Załącznik do obwieszczenia nr 14
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego
z dnia 15 października 2018 r.

MIĘDZYNARODOWE NORMY
I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

ZAŁĄCZNIK 10
do Konwencji
o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

ŁĄCZNOŚĆ LOTNICZA

TOM I
POMOCE RADIONAWIGACYJNE

Niniejsze wydanie obejmuje wszystkie zmiany, które zostały przyjęte przez Radę przed dniem 25 lutego 2006 r. i zastępuje z dniem 23 listopada 2006 r. wszystkie poprzednie wydania Załącznika 10, Tom I

Informacje dotyczące zastosowania „Norm i zalecanych metod postępowania" znajdują się w „Przedmowie"

Lipiec 2006

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

ZMIANY

Wydania zmian publikowane są regularnie w Dzienniku ICAO oraz w miesięcznym uzupełnieniu do *Katalogu wydawnictw i środków audiowizualnych ICAO,* z którymi posiadacze niniejszej publikacji powinni się zapoznać. Tabele przedstawione poniżej służą do zapisu zmian.

ZAPIS ZMIAN I POPRAWEK

ZMIANY			
Nr	Data wprowadzenia	Data wpisu	Wpisujący
1-81	Wprowadzone w niniejszym wydaniu		
82	22 listopad 2007		
83	20 listopad 2008		
84	19 listopad 2009		
85	18 listopad 2010		
86	17 listopad 2011		
87	15 listopad 2012		
88	13 listopad 2013		
89	13 listopad 2014		
90	10 listopad 2016		
91	8 listopad 2018		

POPRAWKI			
Nr	Data wydania	Data wpisu	Wpisujący

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA **v**
Rozdział 1. Definicje **1-1**
Rozdział 2. Postanowienia ogólne dla pomocy radionawigacyjnych **2-1**
2.1 Standardowe pomoce radionawigacyjne 2-1
2.2 Sprawdzanie naziemne i z powietrza 2-2
2.3 Uregulowania dotyczące stanu służb radionawigacyjnych 2-2
2.4 Zasilanie rezerwowe dla pomocy radionawigacyjnych i systemów łączności 2-2
2.5 Wpływ czynnika ludzkiego 2-2
Rozdział 3. Wymagania techniczne dla pomocy radionawigacyjnych **3-1**
3.1 Wymagania techniczne dla systemu ILS 3-1
3.2 Wymagania techniczne dla radarowego systemu precyzyjnego podejścia 3-20
3.3 Wymagania techniczne dla radiolatarni ogólnokierunkowej VHF (VOR) 3-22
3.4 Wymagania techniczne dla radiolatarni NDB 3-26
3.5 Wymagania techniczne dla radioodległościomierza UHF (DME) 3-30
3.6 Wymagania techniczne dla trasowych radiolatarni znakujących VHF (75 MHz) 3-47
3.7 Wymagania dla globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) 3-47
3.8 (Zastrzeżone) 3-59
3.9 Charakterystyki pokładowego systemu odbiorczego ADF 3-59
3.10 (Zastrzeżone) 3-60
3.11 Charakterystyki mikrofalowego systemu lądowania (MLS) 3-60
Załącznik A. Charakterystyka mikrofalowego systemu lądowania (MLS) **Zał A-1**
Załącznik B. Warunki techniczne dla globalnego satelitarnego systemu nawigacji (GNSS) **Zał B-1**
1. Definicje Zał A-1
2. Informacje ogólne Zał A-1
3. Elementy GNSS Zał A-1
Dodatek A. Ustalanie integralności i ciągłości usług nawigacyjnych wg metody drzewa ryzyka **Dod A-1**
Dodatek B. Strategia stosowania pomocy niewzrokowych podczas podejścia i lądowania **Dod B-1**
1. Wprowadzenie Dod B-1
2. Założenia strategii Dod B-1
3. Warunki Dod B-1
4. Strategia Dod B-2
Dodatek C. Informacje i materiał pomocniczy dla ILS, VOR, PAR, 75MHz Markerów, NDB i DME **Dod C- 1**
1. Wstęp Dod C-1
2. Materiał dotyczący instalacji ILS Dod C-1
3. Materiał dotyczący VOR/DVOR Dod C-33
4. Radarowy system precyzyjnego podejścia do lądowania Dod C-42
5. Specyfikacja dla radiolatarni znakujących o częstotliwości 75 MHz (trasowych) Dod C-44
6. Materiał dotyczący radiolatarni bezkierunkowych (NDB) Dod C-44
7. Materiał dotyczący radioodległościomierza (DME) Dod C-50
8. Materiał dotyczący czasów przełączania zasilania Dod C-63
Dodatek D. Informacje i materiał pomocniczy dla GNSS **Dod D-1**
1. Definicje Dod D-1
2. Informacje ogólne Dod D-1

3. Wymagania funkcjonowania systemu nawigacyjnego Dod D-1

5. System wspomagania bazujący na wyposażeniu statku powietrznego (ABAS) Dod D-10

6. System wspomagania bazujący na wyposażeniu satelitarnym (SBAS) Dod D-11

7. System wspomagania bazujący na wyposażeniu naziemnym (GBAS) Dod D-15

8. Konstrukcja monitora jakości sygnału (SQM) Dod D-70

10. Zakłócenia Dod D-75

11. Rejestrowanie parametrów systemu GNSS Dod D-76

12. Ocena charakterystyk eksploatacyjnych systemu GNSS Dod D-77

13. System GNSS i baza danych Dod D-77

14. Modelowanie błędów resztkowych Dod D-77

Dodatek E. Materiał pomocniczy dotyczący kontroli wyposażenia pokładowego przed lotem **Dod E-1**

1. Specyfikacja dotycząca testowania wyposażenia pokładowego VOR (VOT) Dod E-1

2. Wybór i używanie punktów kontrolnych systemu VOR na terenie lotniska Dod E-2

Dodatek F. Materiał pomocniczy dotyczący poziomu niezawodności i dostępności **Dod F-1**

1. Wstęp i podstawowe pojęcia Dod F-1

2. Praktyczne aspekty niezawodności i dostępności Dod-F3

Dodatek G. Informacje i materiał pomocniczy dla systemu MLS **Dod G-1**

1. Definicje Dod G-1

2. Charakterystyki sygnału w przestrzeni – funkcje kąta i danych Dod G-1

3. Sprzęt naziemny Dod G-10

4. Uwagi dotyczące lokalizacji Dod G-11

5. Uwarunkowania operacyjne dotyczące lokalizacji naziemnego sprzętu DME Dod G-19

6. Związek monitora sprzętu naziemnego z działaniami systemu sterującego Dod G-19

7. Wyposażenie pokładowe Dod G-19

8. Prowadzenie operacji na granicy oraz na zewnątrz sektorów pokrycia MLS Dod G-24

9. Kryteria separacji ze względu na stosunki sygnałów i straty propagacyjne Dod G-24

10. Materiał dotyczący instalacji MLS w miejscach specjalnych Dod G-25

11. Integralność i ciągłość usługi – naziemny sprzęt MLS Dod G-25

12. Klasyfikacja nadajnika kierunku i elewacji MLS oraz urządzeń naziemnych DME Dod G-29

13. Podejścia wg obliczonej linii centralnej Dod G-30

14. Zastosowanie wymagań poziomów usługi z tabeli G-15 w operacjach z wykorzystywaniem MLS/RNAV Dod G-34

15. Zastosowanie uproszczonych konfiguracji MLS Dod G-36

Tabele do dodatku G Dod G-37

Rysunki do dodatku G. Dod G-46

Dodatek H. Strategia rozwoju konwencjonalnych pomocy nawigacyjnych i metod PBN **Dod H-1**

1. Wprowadzenie. Dod H-1

2. Cele strategii. Dod H-1

3. Warunki Dod H-1

4. Strategia Dod H-3

PRZEDMOWA

Tło historyczne

Normy i Zalecane Metody Postępowania dla łączności lotniczej zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę 30 maja 1949 r., zgodnie z założeniami Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago 1944 r.) i oznaczone jako Załącznik 10 do Konwencji. Zaczęły obowiązywać 1 marca 1950 r. Normy i Zalecane Metody Postępowania zostały opracowane na podstawie zaleceń, przedstawionych przez Dział łączności na trzeciej sesji w styczniu 1949 r.

Do wydania siódmego włącznie, Załącznik 10 był publikowany w jednym tomie, składającym się z czterech części, wraz z załącznikami: część I – Wyposażenie i systemy, część II – Częstotliwości radiowe, część III – Procedury oraz część IV – Kody i skróty.

Na mocy poprawki 42, część IV została usunięta z Załącznika 10. Kody i skróty, które się w niej znajdowały, zostały przeniesione do Doc 8400.

W wyniku przyjęcia poprawki 44, 31 maja 1965 r., siódme wydanie Załącznika 10 zostało zastąpione przez dwa tomy: tom I (wydanie pierwsze) składający się z części I – Wyposażenie i systemy oraz części II – Częstotliwości radiowe, oraz tomu II (pierwsze wydanie) zawierającego procedury łączności.

W wyniku przyjęcia poprawki 70, 20 marca 1995 r., Załącznik 10 został przeredagowany i zawierał pięć tomów: tom I – Pomoce radionawigacyjne, tom II – Procedury łączności, tom III – Systemy łączności, tom IV – Radary obserwacji i systemy unikania kolizji oraz tom V – Wykorzystanie widma lotniczych częstotliwości radiowych. Na mocy poprawki 70, tomy III i IV zostały opublikowane w 1995 r., a tom V z poprawką 71.

Tabela A przedstawia historię Załącznika 10 wraz z kolejnymi poprawkami, streszczeniem głównych, wymaganych tematów oraz datami przyjęcia Załącznika i poprawek przez Radę, ich wejścia w życie i zastosowania.

Działania Umawiających się Państw

Powiadomienie o różnicach. Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na zobowiązania nałożone Artykułem 38 Konwencji, w którym wymaga się powiadomienia Organizacji o jakichkolwiek różnicach występujących pomiędzy przepisami narodowymi a Międzynarodowymi Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania zawartymi w niniejszym Załączniku oraz poprawkach do niego, jeżeli powiadomienie o takich różnicach ma znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej. Ponadto, Umawiające się Państwa proszone są o bieżące informowanie Organizacji o jakichkolwiek różnicach, które mogą wystąpić w przyszłości, względnie o anulowaniu różnic, które poprzednio sygnalizowano. Wniosek stosowany do powiadamiania o różnicach zostanie przesłany do Umawiających się Państw, bezzwłocznie po przyjęciu każdej poprawki do Załącznika.

Zwraca się również uwagę Państw na założenia zawarte w Załączniku 15, odnoszące się do publikowania różnic pomiędzy ich przepisami narodowymi a praktykami oraz pokrewnymi Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania ICAO w służbach informacji lotniczej, poza obowiązkami wynikającymi z Artykułu 38 Konwencji.

Ogłoszenie informacji. Informacje na temat opracowania oraz anulowania zmian w wyposażeniu, służbach oraz procedurach, wpływające ujemnie na operacje statków powietrznych, zapewniane zgodnie z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania oraz Procedurami zawartymi w Załączniku 10, będą przekazywane oraz będą wchodzić w życie zgodnie z Załącznikiem 15.

Wykorzystanie tekstu Załącznika w przepisach krajowych. 13 kwietnia 1948 r. Rada przyjęła rezolucję zwracającą uwagę Umawiających się Państw na konieczność zastosowania w ich przepisach narodowych, w stopniu, w jakim jest to możliwe, precyzyjnego języka, który jest stosowany w Normach ICAO mających charakter regulacyjny oraz wskazujących odstępstwa od Norm, łącznie z dodatkowymi przepisami narodowymi ważnymi dla bezpieczeństwa i regularności żeglugi powietrznej. Tam, gdzie jest to możliwe, założenia niniejszego Załącznika zostały celowo ujęte w sposób mający ułatwić ich włączenie do przepisów narodowych bez dokonywania zasadniczych zmian w tekście.

Status komponentów Załącznika

Dokument ten składa się z przedstawionych poniżej części, z których jednak nie wszystkie muszą się znaleźć w każdym Załączniku. Ich status jest następujący:

1. *Materiał zawarty w Załączniku:*

a) *Normy i Zalecane Metody Postępowania* przyjęte przez Radę na mocy postanowień Konwencji. Zdefiniowane są następująco:

Norma: Wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działania, personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za niezbędne dla bezpieczeństwa lub regularności międzynarodowej żeglugi powietrznej, i które Umawiające się Państwa będą stosować zgodnie z Konwencją. W przypadku niemożności zastosowania się, na mocy Artykułu 38, obowiązuje przesłanie stosownego powiadomienia do Rady.

Zalecana Metoda Postępowania: Wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działania, personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności lub efektywności międzynarodowej żeglugi powietrznej, i których Umawiające się Państwa podejmą próbę stosowania zgodnie z Konwencją.

b) *Załączniki* zawierające materiał, dla wygody oddzielnie pogrupowany, jakkolwiek tworzący część Norm i Zalecanych Metod postępowania przyjętych przez Radę.

c) *Definicje* terminów używanych w Normach i Zalecanych Metodach Postępowania, które nie mają przyjętego znaczenia słownikowego. Definicja nie ma niezależnego statusu, lecz stanowi podstawową część każdego dokumentu Norm i Zalecanych Metod postępowania, w którym dany termin jest używany, ponieważ jakakolwiek zmiana znaczenia terminu miałaby wpływ na przedstawiane wymagania dokumentu.

d) *Tabele i rysunki*, które uzupełniają lub ilustrują Normy i Zalecane Metody Postępowania, i do których czynione jest odniesienie, tworzą część Norm lub Zalecanych Metod Postępowania i posiadają ten sam status, co one.

2. - *Materiał zatwierdzony przez Radę do opublikowania wraz z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania:*

a) *Przedmowy* zawierające materiał historyczny i wyjaśniający, oparty na działaniach Rady i wyjaśniający zobowiązania Państw w zakresie zastosowania Norm i Zalecanych Metod Postępowania, wynikających z Konwencji i rezolucji o przyjęciu.

b) *Wstępy* zawierające materiał wyjaśniający, wprowadzany na początku poszczególnych części, rozdziałów lub sekcji Załącznika, by pomóc w zrozumieniu zastosowania tekstu.

c) *Uwagi* włączane do tekstu tam gdzie ma to zastosowanie, w celu przedstawienia informacji opartych na faktach, względnie odniesień związanych z danymi Normami lub Zalecanymi Metodami Postępowania, lecz niestanowiącymi części Norm lub Zalecanych Metod Postępowania.

d) *Dodatki* zawierające materiał uzupełniający do Norm i Zalecanych Metod Postępowania lub materiał ujęty w charakterze wytycznych do ich zastosowania.

Klauzula zrzeczenia się odpowiedzialności odnośnie patentów

Należy zwrócić uwagę na możliwość, że niektóre Normy i Zalecane Metody Postępowania w niniejszym Załączniku mogą być chronione patentami lub innym prawami własności. ICAO nie ponosi odpowiedzialności za nierozpoznanie niektórych lub wszelkich tego typu praw. ICAO nie zajmuje stanowiska wobec istnienia, ważności, zakresu lub zastosowania wszelkich zgłoszonych patentów lub innych praw własności intelektualnej, a zatem nie przyjmuje na siebie odpowiedzialności związanej z tymi zagadnieniami.

Wybór języka

Niniejszy Załącznik został sporządzony w czterech językach – angielskim, francuskim, rosyjskim i hiszpańskim. Każde spośród zainteresowanych Państw proszone jest o wybór jednego języka w celu wdrożenia dokumentu we własnym kraju lub w innych określonych Konwencją celach, poprzez jego bezpośrednie zastosowanie lub poprzez przetłumaczenie na własny język, o czym należy powiadomić Organizację.

Praktyki wydawnicze

W celu wskazania statusu poszczególnych nagłówków, zastosowano następującą praktykę: tekst *Norm* został wydrukowany czcionką Roman, pismem zwykłym; tekst *Zalecanych Metod Postępowania* został wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status został wskazany nagłówkiem **Zalecenia**; tekst *Uwag* zostały wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status wskazany został nagłówkiem *Uwaga*.

Podczas sporządzania wymagań zastosowano następującą praktykę wydawniczą: w przypadku Norm użyto czasownika „będzie", a w przypadku Zalecanych Metod Postępowania użyto czasowników „powinien być/zaleca się".

Jednostki miar używane w tym dokumencie są zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), zgodnie z wyszczególnieniem podanym w Załączniku 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Tam, gdzie Załącznik 5 zezwala na użycie alternatywnych jednostek nie należących do układu SI, zostały one przedstawione w nawiasach, w kolejności po jednostkach podstawowych. Tam, gdzie cytowane są dwa zestawy jednostek, nie należy zakładać, iż pary wartości są równe i wymienne. Można jednak zakładać, iż osiągnięty został ekwiwalentny poziom bezpieczeństwa, gdy używany jest wyłącznie jeden lub drugi zestaw jednostek.

Dowolne odniesienie do jakiejkolwiek części niniejszego dokumentu, określone liczbą i/lub tytułem, dotyczy wszystkich podrozdziałów tej części.

Tabela A. Poprawki do Załącznika 10, Tom 1

Poprawka	***Źródło***	***Temat***	***Przyjęto Wprowadzono Zastosowano***
Wydanie 1	Trzecia sesja Wydziału COM	Wprowadzenie Norm i Zalecanych Metod Postępowania dla pomocy radionawigacyjnych oraz urządzeń łączności, wraz z metodami obsługi, procedurami i kodami dla globalnego zastosowania.	30 maja 1949 1 marca 1950 1 kwietnia 1950
1	Trzecia sesja Wydziału COM	Poprawka do postanowień odnośnie wyposażenia terminalu dalekopisu w zakresie 3-30MHz.	28 marca 1951 1 października 1951 1 stycznia 1952
2*	Trzecia sesja Wydziału COM	Dodanie materiału pomocniczego dotyczącego inżynierii systemu dalekopisowego.	28 marca 1951 1 października 1951 1 stycznia 1952
3	Trzecia sesja Wydziału COM	Normy i Zalecane Metody Postępowania nawiązujące do częstotliwości radiowych.	28 marca 1951 1 października 1951 1 stycznia 1952
4	Trzecia sesja Wydziału COM	Normy i Zalecane Metody Postępowania nawiązujące do procedur łączności.	28 marca 1951 1 października 1951 1 kwietnia 1952
5	Trzecia sesja Wydziału COM	Normy i Zalecane Metody Postępowania nawiązujące do kodów i skrótów.	28 marca 1951 1 października 1951 1 kwietnia 1952
6	Trzecia sesja Wydziału COM	Kod Q.	1 kwietnia 1952 1 lipca 1952 1 września 1952
7	Komisja ds. Ruchu Powietrznego	Wprowadzenie definicji wysokości, wysokości nad poziomem morza i elewacji w Załączniku 10.	17 czerwca 1952 1 grudnia 1952 1 kwietnia 1953
8	Czwarta sesja Wydziału COM	Poprawki dotyczące definicji radiotelegrafu VHF do odbioru słuchowego, DME, SRE, NDB, trasowych radiolatarni znakujących o częstotliwości 75 MHz i ILS.	17 czerwca 1952 1 grudnia 1952 1 kwietnia 1953
9	Czwarta sesja Wydziału COM	Postanowienia dotyczące wykorzystania transmisji simpleksowej z przesuniętą częstotliwością.	17 czerwca 1952 1 grudnia 1952 1 kwietnia 1953
10	Czwarta sesja Wydziału COM	Definicje i procedury dotyczące AFS, AMS oraz nadawania.	17 czerwca 1952 1 grudnia 1952 1 kwietnia 1953
11	Propozycja sekretariatu	Poprawki wydawnicze wynikające z Poprawki 7, a także ulepszenia wydawnicze w części IV.	17 czerwca 1952 1 grudnia 1952 1 kwietnia 1953
12	Czwarta sesja Wydziału COM	Anulowanie punktu 5.1.6.7 Poprawki 10 przyjętej przez Radę 17 czerwca 1952r.	28 listopada 1952 1 marca 1953 1 kwietnia 1953
13	Propozycja Irlandii odnośnie Zaleceń czwartej sesji wydziału COM	Procedura zarządzająca przekazywaniem ruchu pomiędzy stacją lotniczą i statkiem powietrznym nie posiadającym łączności radiowej.	5 maja 1953 15 sierpnia 1953 1 października 1953
14	Pierwsza konferencja AN	Specyfikacja dla lokalizacji radiolatarni znakujących ILS, równosygnałowej radiolatarni kierunku VHF i towarzyszących jej monitorów.	11 grudnia 1953 1 maja 1954 1 czerwca 1954
15	Piąta sesja Wydziału COM	Poprawka dotycząca parowania częstotliwości radiolatarni kierunku ILS i ścieżek schodzenia.	2 listopada 1954 1 marca 1955 1 kwietnia 1955
16	Piąta sesja Wydziału COM	Postanowienie dotyczące dodatkowych, dających się przydzielić częstotliwości w pasmach VHF poprzez rozszerzenie tabeli przydziału oraz przez zmniejszenie, w pewnych warunkach, minimalnego odstępu między kanałami.	2 listopada 1954 1 marca 1955 1 kwietnia 1955
17	Piąta sesja Wydziału COM	Dodanie Norm i Zalecanych Metod Postępowania do tymczasowych pomocy radionawigacyjnych dalekiego zasięgu oraz do systemów łączności; także aktualizacja specyfikacji ILS.	10 grudnia 1954 1 kwietnia 1955 1 października 1955
18	Piąta sesja Wydziału COM	Ustanowienie podstawowych reguł wyboru częstotliwości dla pomocy radionawigacyjnych pracujących w pasmach o częstotliwości powyżej 30 MHz, włącznie z częstotliwościami dla radaru wtórnego.	10 grudnia 1954 1 kwietnia 1955 1 października 1955
19	Piąta sesja Wydziału COM	Procedura ułatwiająca ograniczanie znaczenia lub anulowanie depesz niedostarczonych w czasie określonym przez nadawcę oraz wymóg określenia kursu statku powietrznego w depeszy o niebezpieczeństwie.	10 grudnia 1954 1 kwietnia 1955 1 października 1955
20	Piąta sesja Wydziału COM	Poprawka do kodów i skrótów.	10 grudnia 1954 1 kwietnia 1955 1 października 1955

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
21	Trzecie zebranie RAN na Północny Atlantyk	Uzgodnienie depesz radiotelegraficznych powstających na statku powietrznym z depeszami radiotelefonicznymi.	27 maja 1955 1 września 1955 1 października 1955
22	Piąta sesja Wydziału COM	Parowanie częstotliwości nadajników radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia dla ILS.	18 listopada 1955 1 kwietnia 1956 1 grudnia 1956
23	Komisja ds. Ruchu Powietrznego	Poprawka dotycząca słów używanych do przeliterowania w radiotelefonii.	18 listopada 1955 1 marca 1956 1 marca 1956
24	Czwarta sesja Wydziału MET	Poprawka do kodu Q znaków QBB.	18 listopada 1955 1 kwietnia 1956 1 grudnia 1956
25*	Załącznik 3	Poprawka kodu Q znaków QUK (wynikająca z poprawki Załącznika 3).	8 listopada 1955 - 1 stycznia 1956
26	Załącznik 15	Nowa definicja NOTAM (depesze dla personelu lotniczego) i odniesienia do NOTAM (wynikające z poprawki Załącznika 15).	22 lutego 1956 1 lipca 1956 1 grudnia 1956
27	Druga konferencja AN	Lokalizacja wewnętrznych i środkowych markerów ILS i materiał pomocniczy zawierający wskazówki dotyczące usytuowania punktu odniesienia ILS.	11 maja 1956 11 września 1956 1 grudnia 1956
28	Procedury Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) i Załącznik 3	Poprawka do znaków kodu Q dla przekazywania informacji o zachmurzeniu oraz wprowadzenie procedury przekazywania meldunku typu AIREP.	15 maja 1956 15 września 1956 1 grudnia 1956
29	Propozycja Australii	Standardy transmisji z wykorzystaniem taśmy perforowanej.	4 czerwca 1957 1 października 1957 1 grudnia 1957
30*	Załącznik 3	Poprawka do znaków QUK kodu Q (wynikająca z poprawki Załącznika 3).	25 listopada 1957 - 1 grudnia 1957
31	Propozycja Francji	Poprawka do znaków QNH i QNY kodu Q.	21 marca 1958 1 sierpnia 1958 1 grudnia 1958
32	Szósta sesja Wydziału COM	Zalecenia z zebrania.	9 czerwca 1958 1 października 1958 1 grudnia 1958
33	Zespół specjalistów ICAO ds. teleksu	Operacyjne procedury łączności zapewniające kompatybilność pomiędzy ośrodkami łączności AFTN, wykorzystującymi ręczne operacje „torn-tape", operacje półautomatyczne i automatyczne.	15 grudnia 1958 1 maja 1959 1 października 1959
34	Wydział RAC/SAR	Zwiększenie liczby częstotliwości radiowych, które mogą być wybierane do użycia w radiowym sprzęcie ratunkowym.	8 grudnia 1959 1 maja 1960 1 sierpnia 1960
35	Specjalny Wydział COM/OPS/RAC/SAR	Wymogi implementacyjne dla VOR, wprowadzenie nowej specyfikacji DME oraz przedłużenie terminów ochrony dla VOR i DME do dnia 1 stycznia 1975r.	8 kwietnia 1960 1 sierpnia 1960 1 stycznia 1961
36	Komisja ds. Ruchu Powietrznego	Zamiana „Korespondencji radiotelefonicznej dla lotnictwa międzynarodowego" na „Międzynarodowy język lotnictwa".	8 kwietnia 1960 1 sierpnia 1960 1 stycznia 1961
37	Piąta sesja Wydziałów MET, AIS i Map Lotniczych	Procedury uwzględniające przekazywanie depesz; poprawka do znaków kodu Q.	2 grudnia 1960 1 kwietnia 1961 1 lipca 1961
38	Zwyczajna administracyjna konferencja radiowa (OARC-1959)	Uzgodnienie postanowień Załącznika 10 z postanowieniami pokrewnymi Regulaminu Radiokomunikacyjnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU).	20 stycznia 1961 1 czerwca 1961 1 stycznia 1962
39	Zespół specjalistów ICAO ds. teleksu	Uproszczenie procedur łączności w celu wyznaczenia zmiany kierunku trasy, wyjaśnienie zastosowania dwuliterowych skrótów używanych w adresach depesz, a także procedury łączności dotyczące współpracy pomiędzy stacjami.	26 czerwca 1961 1 grudnia 1961 1 stycznia 1962
40	Siódma sesja Wydziału COM	Ogólna aktualizacja oraz poprawka do sprzętu i systemów; częstotliwości radiowe i procedury.	5 kwietnia 1963 1 sierpnia 1963 1 listopada 1963
41	PANS-MET	Poprawka do znaków QFE, QFF i QNH w celu umożliwienia transmisji ustawień wysokościomierza w milibarach lub dziesiątych częściach milibara.	4 czerwca 1963 1 października 1963 1 stycznia 1964

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
42	Czwarte zebranie zespołu MOTNE Development/Implementation; siódma sesja Wydziału COM; propozycje RFN, GB i USA.	Sygnały nie wprowadzane z klawiatury, bądź przełączające na AFTN; nowy materiał pomocniczy na temat struktur kursu i ich oceny; porady na temat struktury kursu ILS oraz ważniejszych terminów łączności o specjalnym znaczeniu i ich definicje; usunięcie części IV Załącznika w wyniku opracowania dokumentu z nowymi skrótami i kodami; depesze o wylocie i porady na temat monitorowania radaru SSR.	25 marca 1964 1 sierpnia 1964 1 stycznia 1965
43	Siódma sesja Wydziału COM	Poprawki dotyczące pracy urządzeń ILS, kategorie I i II.	23 czerwca 1964 1 listopada 1964 1 lutego 1964
44	Siódma sesja wydziału COM; piąte zebranie zespołu specjalistów ICAO ds. teleksu; wydziałów RAC/SAR i OPS; Procedury radiotelefoniczne PANS	Podział Załącznika 10 na dwa tomy, tom 1 (wydanie pierwsze) zawierający część 1 – Sprzęt i systemy i część II – Częstotliwość radiowe, oraz Tom II (wydanie pierwsze) zawierający Procedury Łączności. Zmiany w postanowieniach dotyczących działań podjętych w przypadku awarii w łączności, a także w przypadku przełączenia przez służby łączności z jednej częstotliwości radiowej na drugą; postanowienia nawiązujące do procedur teleksowych; usunięcie procedur radiotelefonicznych w ruchomej służbie lotniczej, oprócz pewnych podstawowych postanowień procedur alarmowych.	31 maja 1965 1 października 1965 10 marca 1966
45	Czwarta konferencja AN; szóste zebranie zespołu specjalistów ds. teleksu	Specyfikacja technicznych charakterystyk ratunkowego sprzętu radiowego VHF i wprowadzenie pojęcia „*ILS reference datum*” w miejsce „*ILS reference point*” (w wersji polskiej będzie stosowane pojęcie punkt odniesienia ILS); pewna liczba postanowień technicznych AFTN związanych z postępującą automatyzacją AFTN.	12 grudnia 1966 12 kwietnia 1967 24 sierpnia 1967
46	Piąte zebranie zespołu ds. automatyzacji ATC	Definicje i postanowienia techniczne związane z przesyłaniem depesz ATS kanałami bezpośrednimi lub zbiorowymi.	7 czerwca 1967 5 października 1967 8 lutego 1968
47	Zebranie wydziałów COM/OPS	Aktualizacja lub rozszerzenie praktycznie każdej większej specyfikacji. Duże znaczenie mają zmiany w specyfikacjach ILS i SSR; wprowadzenie specyfikacji systemowej dla Loran-A; poszerzony materiał pomocniczy z poradami na temat rozmieszczenia częstotliwości VHF, a także po raz pierwszy, specyfikacji elementów pokładowych ADF, VHF oraz Systemów Łączności HF SSB.	11 grudnia 1967 11 kwietnia 1968 22 sierpnia 1968
48	Zebranie wydziałów COM/OPS; piąta konferencja AN	Nowy sposób określania pokrycia VOR/DME; postanowienia dotyczące dostępności informacji o statusie operacyjnym pomocy radionawigacyjnych, w odniesieniu do zasilania wtórnego systemów radionawigacyjnych oraz łączności, jak również wskazówki na temat czasów przełączania zasilania pomocy radiowych użytych w okolicach portów lotniczych.	23 stycznia 1969 23 maja 1969 18 września 1969
49	Pierwsze spotkanie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; szósta konferencja AN	Wprowadzenie 7-jednostkowego kodu do wymiany danych przy średnich szybkościach transmisji; średnie szybkości transmisji, które mają być użyte oraz typy przesyłania i modulacji dla każdej z nich; postanowienia dotyczące naziemnego wyposażenia radaru wtórnego w celu zapewnienia natychmiastowego rozpoznawania kodów 7600 i 7700 oraz postanowienia dotyczące używania Kodu 2000 w Trybie A.	1 czerwca 1970 1 października 1970 4 lutego 1971
50	Drugie zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; rozprawa ANC na temat zaleceń spotkania RAN odnośnie zastosowania na skalę globalną; czwarte zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych.	Wprowadzenie terminu „Hertz (Hz)” w miejsce terminu „cykli na sekundę (c/s) jako jednostki częstotliwości; definicja szybkości transmisji danych, zwiększenie szybkości transmisji do 9600 bitów/sekundę oraz kilka postanowień objaśniających związanych z 7-jednostkowym kodowanym zestawem znaków; postanowienia dotyczące kontroli pokładowego sprzętu lotniczego VOR przed lotem; definicje wyrażeń „ILS punkt D” oraz „ILS punkt E”, zmiany związane ze specyfikacją dla ILS i radiolatarni znakujących VHF w trasie.	24 marca 1972 24 lipca 1972 7 grudnia 1972
51	Trzecie zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; trzecie zebranie zespołu ds. usuwania przeszkód.	Postanowienia techniczne związane z międzynarodową wymianą danych typu ziemia-ziemia; wskazówki dotyczące bocznego umiejscowienia anteny ścieżki schodzenia w nawiązaniu do postanowień Załącznika 14, dotyczących powierzchni ograniczonych przeszkodami i obiektów na pasach dróg startowych.	11 grudnia 1972 11 kwietnia 1973 16 sierpnia 1974
52	Siódma konferencja AN	Nowy standard nawiązujący do awaryjnego sygnalizatora położenia – samolotu (ELBA); postanowienie dla dodatkowych par częstotliwości nadajników radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia, a także wprowadzenie 25 kHz odstępu międzykanałowego w paśmie VHF w Międzynarodowej Ruchomej Służbie Lotniczej; wprowadza udoskonalenia w specyfikacjach dla ILS, SSR oraz VOR, a także poszerza terminy ochrony dla ILS, DME i VOR z 1975r. do 1985r.	31 maja 1973 1 października 1973 23 maja 1974
53	Rezolucje A17-10 i A18-10 zgromadzenia	Postanowienia nawiązujące do praktyk stosowanych w przypadku, gdy statek powietrzny jest przedmiotem aktu bezprawnej ingerencji.	7 grudnia 1973 7 kwietnia 1974

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
			23 maja 1974
54*	Czwarte zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych	Nowy dodatek G do części I, tom I, zawierający wskazówki na temat wymiany danych typu ziemia-ziemia przez łącza danych przy średnich i większych szybkościach transmisji, a także wprowadzenie odnośników do tomu I, części I, rozdziału 4, 4.12.	17 czerwca 1974 - -
55	Piąte zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; drugie zebranie zespołu ds. korekty ogólnego pojęcia separacji; grupa robocza AN ds. planów regionalnych; siódma konferencja AN	Specyfikacje techniczne i materiał pomocniczy dla nadajników kierunku oraz elementów ścieżki schodzenia systemu ILS; wskazówki w odniesieniu do obowiązkowych punktów przełączeń dla określonych przez VOR tras ATS; uzgodnienie postanowień implementacji dla ILS z postanowieniami o innych pomocach radionawigacyjnych; wymagane geograficzne separacje pomiędzy urządzeniami ILS i postanowienia odnośnie stosowania kanału awaryjnego (121,5 MHz) w przypadku przejęcia statku powietrznego	4 lutego 1975 4 czerwca 1975 9 października 1975
56	Korespondencja	Wyznaczenie kodu 7500 radaru SSR do użytku w przypadku bezprawnej ingerencji.	12 grudnia 1975 12 kwietnia 1976 12 sierpnia 1976
57	Zebranie ASIA/PAC RAN	Dostarczenie i utrzymywanie ochrony na częstotliwości 121,5 MHz.	16 czerwca 1976 16 października 1976 6 października 1976
58	Opracowanie ANC dotyczące bezpiecznej wysokości kół nad progiem drogi startowej; szóste zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; propozycja Francji; propozycja IFALPA	Wprowadzenie tabel konwersji kodu pomiędzy Międzynarodowym Alfabetem Telegraficznym Nr 2 i 7-jednostkowym zakodowanym zestawem znaków; modyfikacja algorytmu ciągu kontrolnego ramki, używanego do sprawdzania błędów w zautomatyzowanej wymianie danych; poprawka do materiału związanego z podstawą odniesienia ILS, wprowadzenie nowego materiału dotyczącego możliwości występowania interferencji od promieniowania pasożytniczego w paśmie LF/MF i poprawka do materiału pomocniczego w dodatkach C oraz G do części I.	23 i 27 czerwca 1977 27 października 1977 23 lutego 1978
59*	Dziewiąta konferencja AN; opracowanie ANC na temat wymogów łamliwości pochodzących z zapisu 3/5 trzeciego zebrania zespołu ds. przewyższeń nad przeszkodami; spotkanie wydziałowe COM (1976)	Przeniesienie trybu B radaru SSR do nieprzydzielonego statusu; odsyłacz do postanowień Załącznika 14 dotyczących kryteriów łamliwości dla urządzeń radionawigacyjnych w rejonach operacyjnych lotniska; odsyłacz do postanowień Załączniku 11 dotyczących określenia dokładności VOR i punktu przełączenia; wprowadzenie dodatku C do części II, dotyczącego Zasad Naprowadzania dla Łączności Dalekiego Zasięgu Służby Kontroli Operacyjnej.	14 grudnia 1977 14 kwietnia 1978 10 sierpnia 1978
60	Szóste zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych;	Zmiana preferowanego kąta ścieżki schodzenia ILS z 2.5 do 3 stopni.	4 grudnia 1978 4 kwietnia 1979 29 listopada 1979
61	Siódme zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; zebranie wydziałowe AWO (1978); zebranie wydziałowe COM (1978)	Wprowadzenie nowej serii marginalnych numerów seryjnych, używanych przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU) i wyjaśnienie terminu „regulamin radiokomunikacyjny”; zmiana w definicji Sieci Stałej Telekomunikacji Lotniczej (AFTN); zmiana daty ochronnej ILS na 1995r.; dodanie informacji dotyczącej Mikrofalowego Systemu Lądowania (MLS); zmiany w postanowieniach częstotliwości radiowej dotyczących Uchwał Ostatecznych Międzynarodowej Konferencji Radiokomunikacyjnej (WARC) z 1978 r.; zmiany w postanowieniach dotyczących wprowadzenia jednowstęgowych klas emisji dla ruchomej służby lotniczej pracującej na wysokiej częstotliwości (HF); wyjaśnienie symboli dozwolonych z 7-jednostkowym zakodowanym zestawem znaków; zmiana z kodu jedno-liczbowego na kod dwu-liczbowy i procedury kontroli łączy danych niezależnych od bajtów; wprowadzenie nowego materiału dotyczącego procedur kontroli łączy danych znakowych; zmiany w definicji kontroli obsługi łączności.	10 grudnia 1979 10 kwietnia 1980 27 listopada 1980

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
62	Ósme zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych; ósme zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; opracowanie ANC dotycząca przechwycenia cywilnego statku powietrznego; zalecenia sekretariatu dotyczące daty ochrony dla VOR i DME	Zmiany w przepisach odnośnie dat ochrony dla VOR i DME; zmiany i dodatki do materiału dotyczącego kryteriów dla wyposażenia pokładowego ILS oraz kryteria dla geograficznej separacji urządzeń VOR/ILS; dodanie materiału dotyczącego ciągłej kontroli stanu kanału i użycie kontrolowanych protokołów układu; zmiany w postanowieniach w celu stworzenia 7-jednostkowego zakodowanego zestawu znaków, identycznego z Międzynarodową Wersją Odniesienia do Międzynarodowego Alfabetu Nr 5; dodanie postanowień dotyczących używania parzystości znaków na łączach CIDIN; dodanie postanowień dotyczących procedur kontroli łączy danych znakowych; zmiany w postanowieniach dotyczących łączności VHF w przypadku przechwycenia.	14 grudnia 1981 14 kwietnia 1982 25 listopada 1982
63	Zalecenia ANC dotyczące przydzielenia częstotliwości VHF do łączności powietrze-powietrze na prośbę IFALPA; zalecenia Sekretariatu dotyczące zmniejszenia się ilości kodów SELCAL; zebranie wydziałowe AIG (1979); zebranie wydziałowe COM (1981)	Zmiany i dodatki do materiału dotyczącego częstotliwości powyżej 30 MHz używanych do określonych funkcji w celu zapewnienia kanału łączności VHF typu powietrze-powietrze; dodanie materiału dotyczącego dodania nowych sygnałów typu RED SELCAL; zmiany i dodatki do materiału dotyczącego charakterystyki radaru w celu zapewnienia zapisu i przechowania danych radaru; obszerne zmiany i dodatki w rozdziałach 1,2,3,4,5 i 6 oraz Załączniku A w odniesieniu do ILS, NDB, DME, MLS, a także teleksu oraz łączności VHF i HF, awaryjnego sprzętu radiowego i awaryjnych sygnalizatorów położenia.	13 grudnia 1982 13 kwietnia 1983 24 listopada 1983
64		Tylko tom II.	
65	Zalecenia ANC dotyczące daty ochrony przenośnego sprzętu łączności VHF działającego z separacją 25 kHz na prośbę Holandii; zalecenia Sekretariatu dotyczące niebezpiecznej interferencji na lotniczych pasmach częstotliwości pochodzących ze źródeł zewnętrznych, a także dotyczące przełączania i sygnalizowania lotniczymi kanałami rozmównymi; zalecenia ANC dotyczące impulsu SPI w trybie C SRR na prośbę Wielkiej Brytanii; dziewiąte zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; dziesiąte zebranie zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych	Zmiany w materiale dotyczącym daty ochrony mobilnego sprzętu łączności VHF działającego na kanale z 25 kHz separacją; zmiany i dodatki w materiale dotyczącym niebezpiecznej interferencji na lotniczych pasmach częstotliwości pochodzącej ze źródeł zewnętrznych; dodanie materiału dotyczącego przełączania i sygnalizowania lotniczymi kanałami rozmównymi; zmiany w materiale dotyczącym przesyłania impulsów SSR SPI; obszerne zmiany w Rozdziałach 3 i 4 i Dodatkach C, G oraz H pod względem ILS, DME i CIDIN.	6 grudnia 1984 6 kwietnia 1985 21 listopada 1985
66	Komisja ds. ruchu powietrznego	Kod 2000 radaru SSR; stosowanie i zapewnienie częstotliwości 121,5 MHz.	14 marca 1986 27 lipca 1986 22 października 1987
67	Zebranie wydziałowe COM/OPS; dziesiąte i jedenaste zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; drugie zebranie zespołu ds. ulepszeń radaru wtórnego i systemów antykolizyjnych; zalecenia grupy roboczej zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; i zalecenia Sekretariatu dotyczące równań parzystości słów danych podstawowych	Udoskonalenia specyfikacji technicznych dla obecnego radaru wtórnego (SSR); wprowadzenie specyfikacji technicznej dla trybu S radaru SSR i materiał na temat przydzielania państwom oraz statkom powietrznym adresów w trybie S radaru SSR; obszerne zmiany i dodatki w materiale dotyczącym MLS, DME oraz ILS; wprowadzenie dat ochrony ILS i MLS, plan ICAO przejścia na ILS/MLS.	16 marca 1987 27 lipca 1987 22 października 1987
68	Jedenaste zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; ANC	Udoskonalenia specyfikacji technicznych dla radioodległościomierzy (DME); usunięcie wymogu identyfikowania alfabetem Morse'a mikrofalowego systemu lądowania (MLS); nowe postanowienie dotyczące zainstalowania wyposażenia naziemnego o częstotliwości 121,5 MHz.	29 marca 1990 30 lipca 1990 15 listopada 1990

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
69	Zebranie wydziałowe COM/MET (1982); zebranie wydziałowe COM/MET/OPS (1990); czwarte zebranie zespołu ds. ulepszeń radaru wtórnego i systemów antykolizyjnych; piąte zebranie zespołu operacyjnego; trzydzieste zebranie Europejskiej Grupy Planowania Ruchu Powietrznego; ANC	Zmiany w procedurach depeszy AFTN i dodanie materiału dotyczącego wymogów telekomunikacyjnych światowego systemu prognozowania pogody (WAFS); dodanie materiału dotyczącego przesyłania danych łącznością VHF typu powietrze-ziemia i zmiany w materiale dotyczącym systemów z przesuniętą nośną; aktualizacja materiału dotyczącego trybu S radaru SRR i 24-bitowego schematu adresowania statku powietrznego; zmiany w materiale dotyczące celów operacyjnych dla kategorii pracy urządzeń ILS; zmiany w materiale dotyczącym całkowitej dokładności systemu DME/N; zmiany i dodatki w materiale dotyczącym awaryjnych nadajników lokalizujących (ELTs).	22 marca 1993 26 lipca 1993 11 listopada 1993
70	ANC; trzecie zebranie zespołu ds. planowania stałych lotniczych systemów usługowych do wymiany danych; trzydzieste czwarte zebranie grupy ds. planowania europejskiego ruchu powietrznego	Podzielenie Załącznika 10 na pięć tomów; usunięcie zbędnych specyfikacji, materiału pomocniczego na temat procedur alfabetu Morse'a i systemów teleksowych; dodanie materiału na temat wspólnej sieci wymiany danych (CIDIN).	20 marca 1995 24 lipca 1995 9 listopada 1995
71	ANC; specjalne zebranie wydziałowe COM/OPS (1995); 12, 13 i 14 zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; propozycje Sekretariatu na temat usunięcia zbędnego materiału	Zatwierdzenia materiału pomocniczego na temat mikrofalowego systemu lądowania (MLS), wstawienie nowej strategii wprowadzania i stosowania niewizualnych pomocy służących do podejścia i lądowania zamiast planu przejścia ILS/MLS; tam gdzie to jest uzasadnione, przeniesienie materiału do tomów III, IV i V; usunięcie zbędnych specyfikacji dla systemów Consol i Loran-A oraz materiał pomocniczy na temat wykorzystania urządzeń, badań, rozwoju i oceny.	12 marca 1996 15 lipca 1996 7 listopada 1996
72	-	Bez zmian	-

73	Komisja ds. ruchu powietrznego	Wprowadzenie materiału dotyczącego wpływu czynnika ludzkiego.	19 marca 1998 20 lipca 1998 5 listopada 1998

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęto Wprowadzono Zastosowano*
74	Szesnaste zebranie zespołu ds. operacji we wszystkich warunkach pogodowych; komisja ds. ruchu powietrznego	Wprowadzono: a) wymagana dokładność nawigacji (RNP) w operacjach podejścia, lądowania i odlotu; b) aktualizacja specyfikacji dla systemu lądowania wg przyrządów (ILS) i mikrofalowego systemu lądowania (MLS); c) towarzyszący materiał pomocniczy.	18 marca 1999 19 lipca 1999 4 listopada 1999
75	-	Bez zmian	-
76	Trzecie zebranie zespołu ds. GNSSP; propozycja Wielkiej Brytanii odnośnie wymogów ciągłości pracy dla ILS i MLS	Globalny satelitarny system nawigacyjny (GNSS); wymagania dotyczące ciągłości pracy dla nadajników radiolatarni kierunku ILS i stacji azymutu MLS używanych, jako wsparcie operacji kategorii IIIA; aktualizacja odniesień do Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU.	12 marca 2002 15 lipca 2002 28 listopada 2002
77	Zespół ds. globalnego satelitarnego systemu nawigacji (GNSSP)	Wprowadzenie specyfikacji technicznych dla systemu GLONASS w części dotyczącej systemu wspomagania bazującego na wyposażeniu satelitarnym (SBAS) i systemu wspomagania bazującego na wyposażeniu naziemnym (GBAS) zawartych w wymogach GNSS; postanowienie dotyczące użycia usługi pozycjonowania GBAS, jako pomoc przy operacjach nawigacji obszarowej (RNAV); postanowienie dotyczące użycia nowej depeszy typu 28 w celu podwyższenia wydajności SBAS; oraz wstawienie dodatkowych wskazówek i objaśnień/poprawek wydawniczych do SARP i w materiale doradczym	27 lutego 2002 15 lipca 2002 28 listopada 2002
78	-	bez zmian	-
79	Czwarte zebranie zespołu ds. globalnego systemu nawigacji satelitarnej	Zmiany do Norm i Zalecanych Metod Postępowania dla systemu GNSS i związane z nimi wskazówki dotyczące wymagań eksploatacyjnych dla zbliżania z pionowym naprowadzaniem (APV); globalnego systemu pozycyjnego (GPS) pozbawionego selektywnej dostępności (SA) i obrazującego poziom zasilania sygnału; specyfikacji dla zmodernizowanego Globalnego Systemu Nawigacji Satelitarnej (GLONASS-M); kryteriów planowania częstotliwości dla systemu wspomagania bazującego na wyposażeniu naziemnym (GBAS) pewnej liczby innych rozszerzeń.	23 lutego 2004 12 lipca 2004 25 listopada 2004
80	Jedenasta konferencja nawigacji powietrznej	Uaktualnienia uwzględniające strategię wprowadzania i zastosowania pomocy niewizualnych do podejścia i lądowania.	25 lutego 2005 11 lipca 2005 24 listopada 2005

81	Panel systemów nawigacyjnych (NSP)	Wprowadzenie norm i zalecanych praktyk dla regionalnego systemu wspomagania bazującego na wyposażeniu naziemnym (GRAS). Poprawki do SARP's dotyczące systemu lądowania wg przyrządów (ILS), radioodległościomierzy (DME) oraz mikrofalowego systemu lądowania (MLS).	24 lutego 2006 17 lipca 2006 23 listopada 2006
82	Panel systemów łączności (ACP)	Określenie częstotliwości operacyjnych UAT.	26 lutego 2007 16 lipca 2007 22 listopada 2007
83	Sekretariat przy pomocy zespołu RNP i specjalnych wymagań operacyjnych Panel systemów nawigacyjnych (NSP)	a) Zmiany definicji i norm w celu dostosowania terminologii RNP i RNAV do koncepcji nawigacji opartej o charakterystyki (PBN) b) Zmiany w celu rozwiązania niektórych zagadnień związanych z wdrażaniem i ewolucją istniejących systemów nawigacji satelitarnej (GNSS) i sprzętu	10 marzec 2008 10 lipiec 2008 20 listopad 2008
84	Panel systemów nawigacji (NSP)	a) Uaktualnienie i przeredagowanie przepisów ogólnych dla pomocy radionawigacyjnych b) Poprawienie nieaktualnych i niejednoznacznych przepisów dotyczących systemu przyrządowego lądowania (ILS) c) Poprawienie nieaktualnych i niejednoznacznych przepisów dotyczących radiolatarni kierunkowej VHF (VOR) d) Usunięcie tekstu dotyczącego sprawdzeń radiolatarni bezkierunkowych (NDB), który dubluje istniejące wskazówki zawarte w Doc 8071, Podręcznik sprawdzania pomocy radionawigacyjnych e) Odzwierciedlenie rezultatów przeglądu zagadnień dotyczących radioodległościomierzy (DME), przedstawionych w zaleceniach 6/14 i 6/15 Jedenastej Konferencji Radionawigacyjnej f) Uaktualnienie standardu dokładności w świetle obecnych charakterystyk nawigacyjnych awioniki, uproszczenie istniejących zapisów g) Wskazanie potencjalnych zagadnień bezpieczeństwa zidentyfikowanych w trakcie certyfikacji mikrofalowego systemu lądowania (MLS) kat III	6 marzec 2009 20lipiec 2009 19 listopad 2009
85	Panel systemów nawigacji (NSP)	a) Poprawa jakości systemu lądowania według przyrządów (ILS) na lotniskach, gdzie odbicia od budynków czy terenu powodują zakłócanie sygnału użytecznego przez sygnał odbity b) Rozszerzenie operacji podejścia kat I globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) c) Ewolucja globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GLONASS)	26 luty 2010 12 lipiec 2010 18 listopad 2010

86	Panel systemów nawigacji (NSP)	Zmiany odzwierciedlające doświadczenia związane ze wstępnym wdrażaniem globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) dla systemu wspomagania bazującego na wyposażeniu naziemnym (GBAS)	4 marzec 2011 18 lipiec 2011 17 listopad 2011
87	Panel systemów nawigacji (NSP)	a) Zmiany wymagań dla mocy sygnału odbieranego przez system wspomagania bazujący na wyposażeniu satelitarnym (SBAS); b) Wprowadzenie dwóch nowych identyfikatorów dostawcy usług SBAS; c) Zmiany w kodowaniu pola numeru drogi startowej w bloku danych segmentu podejścia końcowego (FAS); i d) Zmiany wymagań dla zysku antenowego GNSS.	7 marzec 2012 16 lipiec 2012 15 listopad 2012
88	Panel systemów nawigacji (NSP)	Zmiany dotyczą terminologii definiowania podejść wg przyrządów i wymagań dla takich podejść porównując zapisy w Załączniku 10 i Załączniku 6	27 luty 2013 15 lipiec 2013 13 listopad 2013
89	Panel systemów nawigacji (NSP) Grupa robocza w pełnym składzie	Globalny system nawigacji satelitarnej (GNSS)	3 marzec 2014 14 lipiec 2014 13 listopad 2014
90	Czternaste i piętnaste spotkanie wszystkich grup roboczych panelu systemów nawigacji (NSP) i piąte połączone spotkanie grup roboczych 1 i 2 NSP	a) Globalny satelitarny system nawigacyjny (GNSS); b) System lądowania według przyrządów; c) Racjonalizacja konwencjonalnych systemów nawigacji	22 luty 2016 11 lipiec 2016 10 listopad 2016
91	Drugie spotkanie Zespołu ds Systemów Nawigacyjnych (NSP/2); trzecie spotkanie Zespołu ds. Systemów Nawigacyjnych (NSP/3); oraz dwunaste spotkanie Grupy Roboczej ds. Służby Informacji Lotniczej i Zarządzania Informacją Lotniczą (AIS-AIMSG/12)	a) Globalny System Nawigacji Satelitarnej (GNSS) oraz System Lądowania wg. Wskazań Przyrządów (ILS); b) System wspomagający bazujący na wyposażeniu naziemnym (GBAS), System wspomagający bazujący na wyposażeniu satelitarnym (SBAS) oraz strategia dla wprowadzania i zastosowania do podejścia i lądowania niewzrokowych pomocy nawigacyjnych; oraz c) Zmiana dotycząca zmiany odniesień będąca wynikiem zmiany struktury Załącznika 15 i wprowadzenia PANS-AIM (Doc 10066).	7 marzec 2018 16 lipiec 2018 8 listopad 2018

MIĘDZYNARODOWE NORMY I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

Rozdział 1. Definicje

Uwaga 1. – Wszelkie odniesienia do „Regulaminu Radiokomunikacyjnego" są odniesieniami do Regulaminu Radiokomunikacyjnego opublikowanego przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU). Regulaminy Radiokomunikacyjne są, od czasu do czasu, poprawiane przez decyzje zawarte w Końcowych Ustawach Globalnych Konferencji Radiokomunikacyjnych odbywających się co dwa lub trzy lata. Więcej informacji na temat procesów ITU, dotyczących stosowania częstotliwości lotniczych systemów radiowych, zawartych jest w Podręczniku Wymogów Widma Częstotliwości dla Lotnictwa Cywilnego, obejmującym wykaz przepisów zatwierdzonych przez ICAO *(Doc 9718).*

Uwaga 2. – Załącznik 10, tom I zawiera Normy i Zalecane Metody Postępowania dla pewnych rodzajów sprzętu, używanego jako pomoce nawigacyjne. Podczas gdy Umawiające się Państwa będą określać potrzeby instalacji w zgodzie z warunkami zalecanymi w stosownych Normach i Zalecanych Metodach Postępowania, przegląd potrzeb dla określonych instalacji oraz formułowanie opinii i zaleceń ICAO dla zainteresowanych Umawiających się Państw, dokonywany jest okresowo przez Radę, zazwyczaj na podstawie zaleceń z Regionalnych Zebrań dotyczących Żeglugi Powietrznej (Doc 8144 – Dyrektywy dla Regionalnych Zebrań dotyczących Żeglugi Powietrznej i Procedury ich Przeprowadzania*).*

Uwaga 3. – Terminologia użyta w niniejszym Załączniku w odniesieniu do operacji podejścia i lądowania wg wskazań przyrządów bazuje na poprzednich wersjach klasyfikacji operacji podejścia i lądowania w Załączniku 6. Można ją powiązać z definicjami w Załączniku 6 w następujący sposób:

<table>
<tr><td colspan="3">Wymagania charakterystyk przy wsparciu operacji podejścia i lądowania wg wskazań przyrządów</td></tr>
<tr><td colspan="2">Charakterystyki systemu wg Załącznika 10</td><td>Metoda z Załącznika 6 kategorie operacji podejścia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Podejście nieprecyzyjne (NPA)</td><td>2D-typu A(1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Podejście z prowadzeniem pionowym (APV)</td><td>3D-typu A(2)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Podejście precyzyjne (PA)</td><td>Kategoria I, DH równe lub większe niż 75 m (250 ft)</td><td>3D-typu A(3)</td></tr>
<tr><td>Kategoria I, DH równe lub większe niż 60 m (200 ft) i mniejsze niż 75 m (250 ft)</td><td>3D-typu B-CAT I(3)</td></tr>
<tr><td>Kategoria II</td><td>3D-typu B-CAT II</td></tr>
<tr><td>Kategoria III</td><td>3D-typu B-CAT III</td></tr>
<tr><td colspan="3">(1) Bez prowadzenia pionowego
(2) Z prowadzeniem pionowym barometrycznym lub SBAS
(3) Z prowadzeniem pionowym ILS, MLS, GBAS lub SBAS</td></tr>
</table>

Terminy użyte w niniejszym dokumencie mają następujące znaczenie:

Nawigacja obszarowa (RNAV). Metoda nawigacji, która pozwala na operacje statków powietrznych po dowolnym torze lotu w zasięgu pokrycia naziemnych lub satelitarnych pomocy nawigacyjnych lub w granicach możliwości posiadanych pomocy lub ich kombinacji.

Uwaga. – Nawigacja obszarowa zawiera nawigację opartą na charakterystykach, jak również inne rodzaje operacji nie wyczerpujące definicji nawigacji opartej na charakterystykach.

Służba radionawigacji. *Służba zapewniająca wskazówki lub dane o pozycji w celu wykonania sprawnej i bezpiecznej operacji przez statki powietrzne wspierana przez jedną lub więcej pomoce radionawigacyjne.*

Podstawowa służba radionawigacji. *Służba radionawigacji, której zakłócenie ma znaczący wpływ na operacje w danej przestrzeni czy lotnisku.*

Specyfikacja nawigacji. Zestaw wymagań dla statku powietrznego i dla załogi, niezbędnych dla wspierania operacji bazujących na charakterystykach w określonej przestrzeni powietrznej. Istnieją dwa rodzaje specyfikacji nawigacji:

Specyfikacja RNP. Specyfikacja nawigacji bazująca na nawigacji obszarowej, która zawiera wymaganie na monitorowanie charakterystyk i ostrzeganie, oznaczona przez przedrostek RNP, np. RNP 4, RNP APCH.

Specyfikacja RNAV. Specyfikacja nawigacji bazująca na nawigacji obszarowej, która nie zawiera wymagania na monitorowanie charakterystyk i ostrzeganie, oznaczona przez przedrostek RNAV, np. RNAV 5, RNAV 1.

Uwaga 1. – Podręcznik nawigacji opartej na charakterystykach (PBN) (Doc 9613), tom II zawiera szczegółowe wskazówki odnośnie specyfikacji nawigacji.

Uwaga 2. – Termin RNP, poprzednio zdefiniowany jako „wyrażenie nawigacji opartej na charakterystykach koniecznej do operowania w wyznaczonej przestrzeni powietrznej" został usunięty z tego Załącznika, gdyż koncepcja PBN zwyciężyła koncepcję RNP. Termin RNP w tym Załączniku używany jest wyłącznie w kontekście specyfikacji nawigacyjnej, która wymaga monitorowania charakterystyk nawigacyjnych i alarmowania, np. RNP 4 odnosi się do statków powietrznych i wymagań operacyjnych, włącznie z 4 NM odchyleniem bocznym i monitorowaniem oraz alarmowaniem zdolności nawigacyjnej na pokładzie, opisanej szczegółowo w Doc 9613.

Nawigacja oparta na charakterystykach (PBN). Nawigacja obszarowa, bazująca na wymaganiach charakterystyk dla statków powietrznych operujących po trasie ATS, zgodnie z procedurą podejścia wg przyrządów lub w wyznaczonej przestrzeni powietrznej.

Uwaga. – Wymagania charakterystyk wyrażone są w specyfikacji nawigacji (specyfikacji RNAV, specyfikacji RNP) w pojęciach dokładności, integralności, ciągłości, dostępności i funkcjonalności, wymaganej dla zamierzonej operacji w kontekście koncepcji konkretnej przestrzeni powietrznej.

Wysokość bezwzględna. Pionowa odległość poziomu, punktu lub obiektu przyjętego za punkt, mierzona od średniego poziomu morza (MSL).

Efektywna szerokość pasma odbiorczego. Zakres częstotliwości, względem wyznaczonej częstotliwości, dla której zapewniony jest odbiór, po uwzględnieniu wszystkich tolerancji odbiornika.

Skuteczność tłumienia sąsiedniego kanału. Tłumienie osiągnięte na odpowiedniej częstotliwości sąsiedniego kanału, po uwzględnieniu wszystkich tolerancji odbiornika.

Elewacja. Pionowa odległość punktu lub poziomu znajdującego się na, bądź przymocowanego do powierzchni ziemi, mierzona od średniego poziomu morza.

Radiolatarnia znakująca typu Fan. Typ radiolatarni o pionowej, eliptycznej charakterystyce promieniowania.

Wysokość względna. Pionowa odległość poziomu, punktu lub obiektu, przyjętego za punkt, mierzona od określonej podstawy odniesienia.

Wpływ czynników ludzkich. Zasady obowiązujące przy projektowaniu, certyfikowaniu, szkoleniu, operacjach i konserwacji, wymagające bezpiecznego interfejsu pomiędzy człowiekiem i innymi składnikami systemu, poprzez odpowiednie rozważenie działań człowieka.

Średnia moc (radionadajnika). Średnia moc dostarczana przez nadajnik do kabla antenowego w przedziale czasowym wystarczająco długim, w porównaniu z najniższą częstotliwością napotkaną w modulacji, w normalnych warunkach operacyjnych.

Uwaga. – Zwykle wybierany jest czas wynoszący 1/10 sekundy, podczas którego średnia moc jest największa.

Wysokość barometryczna. Ciśnienie atmosferyczne wyrażone w kategoriach wysokości odpowiadającej temu ciśnieniu w Atmosferze Standardowej.

Chroniony obszar operacyjny. Część pokrycia urządzenia, w której zapewnia ono szczególną usługę zgodnie ze stosownymi przepisami i wewnątrz którego urządzeniu zapewniana jest ochrona częstotliwości.

Punkt przyziemienia. Punkt, w którym nominalna ścieżka schodzenia przecina drogę startową.

Uwaga.– „Punkt przyziemienia" opisany powyżej jest tylko podstawą odniesienia i niekoniecznie jest prawdziwym punktem, w którym statek powietrzny zetknie się z drogą startową.

Radiolatarnia znakująca typu Z. Typ radiolatarni o pionowej, stożkowej charakterystyce promieniowania.

Rozdział 2. Postanowienia ogólne dla pomocy radionawigacyjnych

2.1 Standardowe pomoce radionawigacyjne

2.1.1 Standardowymi pomocami radionawigacyjnymi będą:

a) system lądowania wg wskazań przyrządów (ILS) zgodny ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.1;

b) mikrofalowy system lądowania (MLS) zgodny ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.11;

c) globalny system nawigacji satelitarnej (GNSS) zgodny ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.7;

d) radiolatarnia kierunkowa VHF (VOR) zgodna ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.3;

e) radiolatarnia bezkierunkowa (NDB) zgodna ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.4;

f) radioodległościomierz (DME) zgodny ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.5;

g) trasowy nadajnik markera VHF zgodny ze specyfikacjami zawartymi w rozdziale 3, pkt 3.6;

Uwaga 1. – W związku z tym, że odniesienia wzrokowe mają duże znaczenie w końcowych etapach podejścia i lądowania, instalacja pomocy niewzrokowej nie eliminuje potrzeby pomocy wizualnych przy podejściu i lądowaniu w warunkach słabej widoczności.

Uwaga 2. – Wprowadzenie i stosowanie pomocy nawigacyjnych do wsparcia operacji precyzyjnego podejścia i lądowania będzie zgodne ze strategią przedstawioną w Dodatku B. Rozwój konwencjonalnych pomocy nawigacyjnych oraz metod nawigacji opartych na charakterystykach statku powietrznego (PNB) będą zgodne ze strategią przedstawioną w dodatku H.

Uwaga 3. – Kategorie operacji precyzyjnego podejścia i lądowania są sklasyfikowane w Załączniku 6, część I, rozdział 1.

Uwaga 4. – Informacje odnośnie celów operacyjnych związanych z kategoriami zdolności nawigacyjnych urządzeń ILS zawarte są w Dodatku C, 2.1 i 2.14.

Uwaga 5. – Informacje odnośnie celów operacyjnych związanych z kategoriami zdolności nawigacyjnych urządzeń MLS zawarte są w Dodatku G, 11.

2.1.2 Pomoce radionawigacyjne różniące się od standardów w rozdziale 3 będą zamieszczone w Zintegrowanym Pakiecie Informacji Lotniczych (AIP).

2.1.3 W każdym przypadku zainstalowania pomocy radionawigacyjnej nie będącej pomocą typu ILS lub MLS, ale która może być użyta w całości lub częściowo, z wyposażeniem statku powietrznego, przeznaczonym do użytku z systemami ILS i MLS, wszystkie szczegóły dotyczące użytych w ten sposób części będą opublikowane w Zintegrowanym Pakiecie Informacji Lotniczych (AIP).

Uwaga. – Celem tego postanowienia jest ustalenie wymogu ogłaszania odpowiednich informacji, a nie autoryzacja tego typu instalacji.

2.1.4 Przepisy odnoszące się do GNSS

2.1.4.1 Będzie dozwolone zakończenie usługi satelitarnej GNSS zapewnianej przez jeden z jego elementów (rozdział 3, pkt 3.7. 2) na podstawie powiadomienia z sześcioletnim wyprzedzeniem, przez zapewniającego usługę.

2.1.4.2 **Zalecenie.** – *Zaleca się, aby Państwo zatwierdzające operacje oparte na systemie GNSS zapewniało zapis danych tego systemu, istotnych dla tych operacji.*

Uwaga 1. – Zapisane dane mogą być wykorzystywane w badaniach wypadków i incydentów. Mogą także być używane przy okresowych analizach służących do weryfikacji parametrów skuteczności GNSS, wyszczególnionych w odpowiednich Normach w tym Załączniku.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący zapisu parametrów systemu GNSS i oceny dotyczącej skuteczności GNSS zawarty jest w punktach 11 i 12 w Dodatku D.

2.1.4.3 **Zalecenie.** – *Zapisy będą przechowywane przez okres przynajmniej czternastu dni. W przypadku gdy zapisy dotyczą wypadku i dochodzenia powypadkowego, będą one przechowywane przez dłuższy okres, do momentu stwierdzenia ich dalszej nieprzydatności.*

2.1.5 Radar precyzyjnego podejścia

2.1.5.1 Radarowy system precyzyjnego podejścia (PAR) zainstalowany i użytkowany jako pomoc nawigacyjna łącznie z wyposażeniem do dwustronnej łączności ze statkiem powietrznym wraz z urządzeniami do sprawnego koordynowania tych elementów z kontrolą ruchu lotniczego, będzie odpowiadać standardom zawartym w rozdziale 3, pkt 3.2

Uwaga 1. – Radar precyzyjnego podejścia (PAR) jako element systemu radaru precyzyjnego podejścia może być instalowany i użytkowany bez radaru dozorowania (SRE), kiedy stwierdzi się, iż SRE nie musi spełniać wymagań kontroli ruchu lotniczego dla obsługi statków powietrznych.

Uwaga 2. – Chociaż SRE w żadnym wypadku nie jest rozważany jako wystarczająca alternatywa dla radaru precyzyjnego podejścia, może być instalowany i użytkowany bez PAR dla wsparcia kontroli ruchu lotniczego w obsłudze statków powietrznych zamierzających wykorzystywać pomoce radionawigacyjne, lub dla dozorowania radarowego podejść i odlotów.

2.1.6 **Zalecenie.** – *Kiedy wprowadzana jest pomoc radionawigacyjna do wsparcia precyzyjnego podejścia i lądowania, powinna być uzupełniona, o ile jest to konieczne, przez źródło lub źródła informacji prowadzących, które, gdy użyte w połączeniu z odpowiednimi procedurami, będą zapewniać skuteczne prowadzenie i skuteczne sprzężenie (ręczne lub automatyczne) z pożądaną ścieżką odniesienia.*

Uwaga. – Do celów tych użyto następujących pomocy nawigacyjnych i systemów pokładowych: DME, GNSS, NDB, VOR.

2.2 Sprawdzanie naziemne i z powietrza

2.2.1 Pomoce radionawigacyjne opisane w rozdziale 3 i dostępne dla statków powietrznych uczestniczących w międzynarodowym ruchu lotniczym, będą przedmiotem okresowych testów naziemnych oraz z powietrza.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący testowania naziemnego i z powietrza standardowych urządzeń ICAO dostępny jest w Dodatku C oraz w Podręczniku Testowania Pomocy Radionawigacyjnych *(Doc 8071).*

2.3 Uregulowania dotyczące stanu służb radionawigacyjnych

2.3.4 Wieże kontrolne lotnisk oraz służby kontroli zbliżania będą otrzymywać bez opóźnienia informacje, dotyczące stanu służb radionawigacyjnych, istotne dla procedur podejścia, lądowania i startów na lotniskach gdzie są stosowane, w czasie zgodnym z wykorzystaniem zaangażowanej służby.

2.4 Zasilanie rezerwowe dla pomocy radionawigacyjnych i systemów łączności

2.4.4 Pomoce radionawigacyjne oraz naziemne elementy systemów łączności, o typach określonych w Załączniku 10, będą dostarczone wraz z odpowiednim zasilaniem oraz środkami zapewniającymi ciągłość pracy, odpowiadającymi potrzebom wykonywanej usługi.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący tego zagadnienia zawarty jest w punkcie 8 dodatku C.

2.5 Wpływ czynnika ludzkiego

2.5.4 **Zalecenie.** – *Wpływ czynników ludzkich powinien być uwzględniony przy projektowaniu i certyfikacji pomocy radionawigacyjnych.*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący wpływu czynników ludzkich można odnaleźć w Podręczniku dotyczącym wpływu Czynników Ludzkich *(Doc 9683) oraz Okólniku 249* (Kompendium Czynników Ludzkich Nr 11 – Czynniki Ludzkie w systemach CNS/ATM).

Rozdział 3. Wymagania techniczne dla pomocy radionawigacyjnych

Uwaga. – Wymagania techniczne dotyczące lokalizacji i budowy sprzętu oraz instalacji na terenach operacyjnych, w celu ograniczenia do minimum zagrożenia dla statków powietrznych, zawarte zostały w rozdziale 8 Załącznika 14.

3.1 Wymagania techniczne dla systemu ILS

3.1.1 Definicje

Czułość przemieszczenia kątowego. Stosunek zmierzonego DDM do odpowiedniego wychylenia od prawidłowej linii odniesienia.

Sektor kursu tylnego. Sektor kursu radiolatarni kierunku skierowany w przeciwną stronę niż droga startowa.

Linia kursu. Zbiór punktów usytuowanych w pobliżu linii centralnej drogi startowej, w każdej płaszczyźnie poziomej, w których DDM wynosi 0.

Sektor kursu. Sektor w płaszczyźnie poziomej, zawierający linię kursu i ograniczony zbiorem punktów w pobliżu linii kursu, w których DDM wynosi 0,155.

DDM – Różnica głębokości modulacji. %owa głębokość modulacji większego sygnału, pomniejszona o %ową głębokość modulacji sygnału mniejszego, podzielona przez 100.

Czułość przemieszczania (radiolatarnia kierunku). Stosunek zmierzonego DDM do odpowiedniego bocznego przemieszczenia od prawidłowej linii odniesienia.

Urządzenie ILS kategorii I - ILS. System ILS dostarczający informacji prowadzących od granicy pokrycia systemu ILS do punktu, w którym linia kursu radiolatarni kierunku przecina się ze ścieżką schodzenia systemu ILS na wysokości 60 m (200 ft) lub mniej, ponad płaszczyzną poziomą zawierającą próg.

Uwaga. – Definicja ta nie ma na celu wykluczenia z użycia ILS kategorii I poniżej 60 m (200 ft) z wizualnym odniesieniem tam, gdzie zezwoliła na to jakość sygnału prowadzącego oraz gdzie ustalone zostały dostateczne procedury operacyjne.

Urządzenie ILS kategorii II-ILS. System ILS dostarczający informacji prowadzących od granicy pokrycia systemu ILS do punktu, w którym linia kursu radiolatarni kierunku podejścia przecina się ze ścieżką schodzenia systemu ILS na wysokości 15 m (50 ft) lub mniej nad płaszczyzną poziomą, zawierającą próg.

Urządzenie ILS kategorii III- ILS. System ILS, który przy wsparciu sprzętu pomocniczego, dostarcza tam gdzie to konieczne, informacji prowadzącej od granicy pokrycia urządzenia do i wzdłuż powierzchni drogi startowej.

Sektor kursu przedniego. Sektor kursu ulokowany po tej samej stronie radiolatarni kierunku, co droga startowa.

Połowa sektora kursu. Sektor w płaszczyźnie poziomej, zawierający linię kursu i ograniczony przez zbiór punktów w pobliżu linii kursu, w których DDM wynosi 0,0775.

Połowa sektora ścieżki schodzenia ILS. Sektor w płaszczyźnie pionowej, zawierający ścieżkę schodzenia systemu ILS, ograniczony przez zestaw punktów w pobliżu ścieżki schodzenia, w których DDM wynosi 0,0875.

Ciągłość pracy systemu ILS. Jakość odnosząca się do częstotliwości występowania przerw w nadawaniu sygnałów. Poziom ciągłości pracy radiolatarni kierunku lub ścieżki schodzenia, wyrażony kryteriami prawdopodobieństwa niewypromieniowania sygnałów prowadzących.

Ścieżka schodzenia systemu ILS. Zbiór punktów w płaszczyźnie pionowej, zawierającej linię centralną drogi startowej, w której DDM wynosi 0, który to zbiór, znajduje się najbliżej płaszczyzny poziomej.

Kąt ścieżki schodzenia systemu ILS. Kąt pomiędzy linią prostą reprezentującą średnią ścieżkę schodzenia systemu ILS a linią horyzontu.

Sektor ścieżki schodzenia systemu ILS. Sektor w płaszczyźnie pionowej, zawierający ścieżkę schodzenia systemu ILS, ograniczony przez zbiór punktów w pobliżu ścieżki schodzenia, w których DDM wynosi 0,175.

Uwaga. – Sektor ścieżki schodzenia systemu ILS ulokowany jest w płaszczyźnie poziomej, zawierającej linię centralną drogi startowej i podzielony jest przez wypromieniowaną ścieżkę schodzenia na dwie części, zwane sektorem dolnym i górnym, odnoszące się do sektorów powyżej i poniżej ścieżki schodzenia.

Integralność systemu ILS. Jakość odnosząca się do zaufania w prawidłowość informacji dostarczonych przez urządzenie naziemne. Poziom integralności radiolatarni kierunku lub ścieżki schodzenia, wyraża się, jako prawdopodobieństwo niewypromieniowania błędnych sygnałów prowadzących.

Punkt „A" systemu ILS. Punkt na ścieżce schodzenia systemu ILS, mierzony wzdłuż przedłużonej linii centralnej drogi startowej, w odległości 7,5 km (4 NM) od progu, w kierunku podejścia.

Punkt „B" systemu ILS. Punkt na ścieżce schodzenia systemu ILS, mierzony wzdłuż przedłużonej linii centralnej drogi startowej, w odległości 1 050 m (3 500 ft) od progu, w kierunku podejścia.

Punkt „C" systemu ILS. Punkt, przez który przechodzi przedłużona ku dołowi, prosta część nominalnej ścieżki schodzenia systemu ILS, na wysokości 30 m (100 ft) nad płaszczyzną poziomą, zawierającą próg.

Punkt „D" systemu ILS. Punkt na wysokości 4 m (12 ft) powyżej linii centralnej drogi startowej i 900 m (3 000 ft) od progu, w kierunku radiolatarni kierunku.

Punkt „E" systemu ILS. Punkt na wysokości 4 m (12 ft) powyżej linii centralnej drogi startowej i 600 m (2 000 ft) od końca drogi startowej, w kierunku progu.

Uwaga. – Zobacz Załącznik C, rysunek C-1.

Podstawa odniesienia (Punkt „T") systemu ILS. Punkt na określonej wysokości, powyżej przecięcia się linii centralnej drogi startowej i progu, przez który przechodzi przedłużona ku dołowi, prosta część ścieżki schodzenia systemu ILS.

Dwuczęstotliwościowy system ścieżki schodzenia. Ścieżka schodzenia systemu ILS, w której pokrycie uzyskane jest poprzez użycie dwóch niezależnych charakterystyk promieniowania, rozmieszczonych na oddzielnych częstotliwościach nośnych, wewnątrz danego kanału ścieżki schodzenia.

Dwuczęstotliwościowy system radiolatarni kierunku. System radiolatarni kierunku, w którym pokrycie uzyskane jest poprzez użycie dwóch niezależnych charakterystyk promieniowania, rozmieszczonych na oddzielnych częstotliwościach nośnych wewnątrz danego kanału VHF nadajnika kierunku.

3.1.2 Wymagania podstawowe

3.1.2.1 System ILS będzie składać się z następujących, podstawowych elementów:

a) radiolatarni kierunku VHF, systemu monitorów, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

b) urządzenia ścieżki schodzenia UHF, systemu monitorów, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

c) odpowiednich środków do prowadzenia kontroli ścieżki schodzenia.

Uwaga. – Procedury służb żeglugi powietrznej – Operacje statków powietrznych (PANS-OPS) (Doc 8168) określają wytyczne dla prowadzenia kontroli ścieżki schodzenia.

3.1.2.1.1 **Zalecenie**. *Informacja o odległości do progu drogi startowej w celu aktywacji kontroli ścieżki schodzenia powinna zostać określona za pomocą radiolatarni znakujących VHF (markerów) lub radioodległościomierza (DME) razem z powiązanymi systemami monitorującymi oraz urządzeniem zdalnego sterowania i wskaźnikiem stanu*.

3.1.2.1.2 Jeżeli jedna lub więcej z radiolatarni znakujących VHF jest używanych do dostarczenia informacji o odległości do progu drogi startowej, urządzenia powinny odpowiadać wymogom opisanym w specyfikacji w rozdziale 3.1.7. W wypadku użycia DME zamiast radiolatarni znakujących, urządzenia powinny odpowiadać wymogom opisanym w specyfikacji w rozdziale 3.1.7.6.5.

Uwaga. – Materiał informacyjny dotyczący wykorzystania DME i/lub innych standardowych pomocy nawigacyjnych jako alternatywy dla radiolatarni znakujących, znajduje się w dodatku C rozdział 2.11.

3.1.2.1.3 ILS kategorii I, II i III będą dostarczać informacji na temat stanu operacyjnego wszystkich elementów naziemnego systemu ILS w wyznaczonych punktach zdalnego sterowania, w sposób następujący:

a) dla wszystkich ILS kategorii II i kategorii III, służba ruchu lotniczego, uczestnicząca w kontrolowaniu statku powietrznego w końcowym podejściu, będzie jednym z wyznaczonych zdalnych punktów kontrolnych i będzie otrzymywać informacje dotyczące stanu operacyjnego systemu ILS, z opóźnieniem wynikającym z wymagań środowiska operacyjnego dla ILS kategorii I, jeśli ten ILS zapewnia podstawową służbę radionawigacyjną, organ służby ruchu lotniczego, uczestniczący w

kontrolowaniu statku powietrznego w końcowym podejściu, będzie jednym z wyznaczonych zdalnych punktów kontrolnych i będzie otrzymywać informacje dotyczące stanu operacyjnego systemu ILS, z opóźnieniem wynikającym z wymagań środowiska operacyjnego.

Uwaga 1. – Wskazówki wymagane przez niniejszą normę mają posłużyć jako narzędzie wsparcia funkcji ruchu lotniczego i stosuje się odpowiednie wymagania odnośnie czasu (zgodnie z 2.8.1). Wymagania czasowe stosowane do monitorowania funkcji integralności ILS, które chronią statek powietrzny przed niesprawnościami ILS, wymienione są w 3.1.3.11.3.1 i 3.1.5.7.3.1.

Uwaga 2. – Prawdopodobnie system ruchu lotniczego będzie wymagał dodatkowych uregulowań, które mogą okazać się istotne dla osiągnięcia pełnej zdolności operacyjnej kategorii III, np. w celu zapewnienia dodatkowego prowadzenia bocznego oraz wzdłużnego, podczas odprowadzania i kołowania, a także w celu poprawy integralności i niezawodności systemu.

3.1.2.2 System ILS będzie skonstruowany i wyregulowany tak, aby w określonej odległości od progu wskazania przyrządów pokładowych pokazywał podobne przemieszczenie od linii kursu lub ścieżki schodzenia systemu ILS, bez względu na stosowane instalacje naziemne.

3.1.2.3 Elementy radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia określone w punkcie 3.1.2.1 a) i b) powyżej, które tworzą część ILS kategorii I, będą zgodne przynajmniej ze standardami z punktu 3.1.3 oraz 3.1.5 poniżej, poza tymi, w których zastosowanie przypisane jest do ILS kategorii II.

3.1.2.4 Elementy radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia określone w punkcie 3.1.2.1 a) i b) powyżej, które tworzą część ILS kategorii II będą zgodne ze standardami dotyczącymi tych elementów ILS kategorii I, uzupełnionymi i poprawionymi przez standardy 3.1.3 oraz 3.1.5 poniżej, w których zastosowanie przypisane jest do ILS kategorii II.

3.1.2.5 Elementy radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia, oraz inne urządzenia dodatkowe, określone w punkcie 3.1.2.1.1 powyżej, tworzące część ILS kategorii III, będą zgodne ze standardami dotyczącymi tych elementów w ILS kategorii I i II, z wyjątkiem tych, uzupełnionych przez Standardy z punktu 3.1.3 i 3.1.5 poniżej, w których zastosowanie przypisane jest do ILS kategorii III.

3.1.2.6 Dla zapewnienia dostatecznego poziomu bezpieczeństwa, system ILS będzie zaprojektowany i utrzymywany w sprawności tak, aby prawdopodobieństwo działania w ramach określonych wymogów pracy było na wysokim poziomie oraz było spójne z kategorią pracy operacyjnej, której dotyczy.

Uwaga. – Specyfikacje dla ILS kategorii II i III przeznaczone są do osiągnięcia największego stopnia integralności systemu, niezawodności oraz stabilności działania w najbardziej trudnych warunkach środowiskowych. Materiał pomocniczy dotyczący osiągnięcia tego celu w operacjach o kategoriach II i III podany jest w punkcie 2.8 dodatku C.

3.1.2.7 W miejscach, w których dwa osobne urządzenia ILS pracują na przeciwległych końcach jednej drogi startowej, odpowiednia blokada będzie zapewniać wyłącznie promieniowanie nadajnika obsługującego używany kierunek podejścia, chyba że pracująca operacyjnie radiolatarnia kierunku ILS jest urządzeniem kategorii I i nie powoduje niebezpiecznych operacyjnie interferencji.

3.1.2.7.1 **Zalecenie.** *W miejscach, gdzie używane są oddzielne urządzenia ILS na dwóch przeciwległych końcach jednej drogi startowej oraz gdzie używany będzie ILS kategorii I w procedurach podejścia i lądowania z wykorzystaniem autopilota w warunkach z widzialnością, odpowiednia blokada powinna zapewniać wyłącznie nadawanie radiolatarni kierunku, obsługującej używane podejście, pod warunkiem że drugi nadajnik nie jest potrzebny do równoczesnej pracy.*

Uwaga. – W przypadku, gdy nadają obie radiolatarnie kierunku, istnieje możliwość interferencji sygnałów obu radiolatarni w okolicy progu. Dodatkowy materiał pomocniczy zawarty jest w punkcie 2.1.8 w Dodatku C.

3.1.2.7.2. W miejscach, gdzie urządzenia ILS obsługujące przeciwległe końce tej samej drogi startowej lub różnych dróg startowych na terenie tego samego portu lotniczego, używają tych samych częstotliwości, odpowiednia blokada będzie zapewniać wyłącznie nadawanie jednego urządzenia w danym czasie. Podczas przełączania z jednego urządzenia ILS na drugie, nadawanie z obydwu urządzeń nie powinno być przerwane na dłużej niż 20 sekund.

Uwaga. – Dodatkowy materiał pomocniczy dotyczący obsługi radiolatarń kierunku na kanale o tej samej częstotliwości, zawarty jest w Rozdziale 4, Tom V.

3.1.3 Radiolatarnia kierunku VHF i współpracujący monitor

Wprowadzenie. Specyfikacje w punkcie 3.1.3 dotyczą radiolatarni kierunku VHF dostarczającą albo pewnej informacji prowadzącej dla azymutów w zakresie 360 stopni, albo jedynie w ramach określonej części pokrycia przedniego (zobacz 3.1.3.7.4 poniżej). Tam gdzie zainstalowane są radiolatarnie kierunku, które dostarczają pewnych informacji prowadzących w ograniczonym sektorze, będą potrzebne informacje z niektórych, odpowiednio ulokowanych pomocy nawigacyjnych, wraz z odpowiednimi procedurami w celu zapewnienia, iż każda myląca informacja prowadząca poza sektorem jest nieważna pod względem operacyjnym.

3.1.3.1 *Informacje ogólne*

3.1.3.1.1 Promieniowanie z systemu antenowego radiolatarni kierunku będzie wytwarzać złożony rozkład pola modulowanego amplitudowo sygnałami o częstotliwości 90 Hz i 150 Hz. Rozkład pola powinien wytwarzać sektor kursu z jednym sygnałem modulującym, przeważającym po jednej stronie kursu i z drugim sygnałem modulującym przeważającym po stronie przeciwnej.

3.1.3.1.2 Gdy obserwator zwrócony jest w stronę radiolatarni kierunku od strony podejścia drogi startowej, głębokość modulacji częstotliwości nośnej wywołanej częstotliwością 150 Hz będzie przeważać po jego prawej stronie, a z częstotliwości 90 Hz – po stronie lewej.

3.1.3.1.3 Wszystkie poziome kąty wykorzystane do określania rozkładu pola radiolatarni kierunku będą wychodzić ze środka systemu antenowego radiolatarni, który wytwarza sygnały używane w przednim sektorze kursu.

3.1.3.2 *Częstotliwość radiowa*

3.1.3.2.1 Radiolatarnia kierunku będzie pracować w paśmie od 108 do 111,975 MHz. Tam, gdzie używana jest jedna częstotliwość nośna, tolerancja częstotliwości nie będzie przekraczać ± 0,005%. Tam gdzie używane są dwie częstotliwości nośne, tolerancja częstotliwości nie będzie przekraczać 0,002%, a nominalne pasmo zajmowane przez nośne będzie symetryczne względem wyznaczonej częstotliwości. Po zastosowaniu wszystkich tolerancji, odstęp pomiędzy częstotliwościami nośnymi nie będzie mniejszy niż 5 kHz i nie większy niż 14 kHz.

3.1.3.2.2 Sygnał radiolatarni kierunku będzie spolaryzowany poziomo. Spolaryzowana pionowo składowa promieniowania na linii kursu nie będzie przekraczać wartości odpowiadającej błędowi DDM wynoszącemu 0,016 w momencie, gdy statek powietrzny znajduje się na linii kursu i ma 20 stopniowe przechylenie w stosunku do horyzontu.

3.1.3.2.2.1 Dla radiolatarni kierunku kategorii II, spolaryzowana pionowo składowa promieniowania na linii kursu nie będzie przekraczać wartości, odpowiadającej błędowi DDM wynoszącemu 0,008 w chwili, gdy statek powietrzny znajduje się na linii kursu i ma 20-stopniowe przechylenie w stosunku do horyzontu.

3.1.3.2.2.2 Dla radiolatarni kierunku kategorii III, spolaryzowana pionowo składowa promieniowania wewnątrz sektora ograniczonego wartością 0,02 DDM po obydwu stronach linii kursu nie będzie przekraczać wartości odpowiadającej błędowi DDM wynoszącemu 0,005 w chwili, gdy statek powietrzny znajduje się na linii kursu i ma 20 stopniowe przechylenie w stosunku do horyzontu.

3.1.3.2.3 Dla radiolatarni kierunku kategorii III, sygnały emitowane przez nadajnik nie będą zawierać składowych, które wpływają w sposób widoczny na fluktuacje linii kursu o wartość międzyszczytową większą niż 0,005 DDM, w paśmie o częstotliwości od 0,01 Hz do 10 Hz.

3.1.3.3 *Pokrycie*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący pokrycia radiolatarni kierunku znajduje się w punkcie 2.1.10 i na rysunkach C-7A, C-7B, C-8A i C-8B dodatku C.

3.1.3.3.1 Radiolatarnia kierunku będzie zapewniać sygnały wystarczające, aby pozwolić na zadowalającą pracę typowej instalacji pokładowej w obrębie pokrycia sektorów radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia. Sektor pokrycia radiolatarni kierunku będzie rozciągać się od środka systemu antenowego radiolatarni kierunku na odległości:

46,3 km (25 NM) w przedziale ± 10 stopni od przedniej linii kursu;

31,5 km (17 NM) między 10 i 35 stopniem od przedniej linii kursu;

18,5 km (10 NM) powyżej ± 35 stopni, od przedniej linii kursu, jeśli pokrycie jest zapewniane;

Tam gdzie podyktowane jest to warunkami topograficznymi lub pozwalają na to wymogi eksploatacyjne, granice pokrycia można zmniejszyć do 33,3 km (18 NM) wewnątrz ± 10-stopniowego sektora i do 18,5 km (10 NM) wewnątrz pozostałego pokrycia wówczas, gdy alternatywne środki nawigacyjne zapewniają dostateczne pokrycie wewnątrz obszaru pośredniego podejścia. Sygnały radiolatarni kierunku będą odbierane w określonych odległościach na i powyżej wysokości 600 m (2000 ft) nad progiem lub 300 m (1000 ft) nad najwyższym punktem, znajdującym się w obszarze pośredniego i końcowego podejścia, w zależności od tego która jest większa, z wyjątkiem, jeśli istnieje potrzeba ochrony charakterystyk ILS i wymagania operacyjne pozwalają, dolna granica pokrycia na kątach poza 15 stopni od przedniej linii kursu będzie rosła liniowo od jej wysokości na 15 stopniach do wysokości 1 350 m (4 500 ft) powyżej poziomu progu na 35 stopniach od przedniej linii kursu. Sygnały będą odbieralne na określonych wyżej odległościach, do płaszczyzny rozciągającej się na zewnątrz systemu antenowego radiolatarni kierunku nachylonej pod kątem 7 stopni w stosunku do horyzontu.

Uwaga. – Jeśli jednocześnie przeszkody przebijają dolną płaszczyznę, zamiarem jest nie zapewniać prowadzenia poniżej linii horyzontu.

3.1.3.3.2 We wszystkich częściach obszaru pokrycia określonych w punkcie 3.1.3.3.1, innych niż określone w punkcie 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2 oraz 3.1.3.3.2.3, natężenie pola nie będzie mniejsze niż 40 μV/m (minus 114 dBW/m^2).

Uwaga. – Powyższe minimalne natężenie pola wymagane jest, aby zapewnić zadowalające wykorzystanie operacyjne radiolatarni kierunku ILS.

3.1.3.3.2.1 Dla radiolatarni kierunku kategorii I, minimalne natężenie pola na ścieżce schodzenia systemu ILS oraz w obrębie sektora kursu radiolatarni kierunku w odległości 18,5 km (10 NM) na wysokości 60 m (200 ft) nad płaszczyzną poziomą, zawierającą próg, nie będzie mniejsze niż 90 μV/m (minus 107 dBW/m^2).

3.1.3.3.2.2 Dla radiolatarni kierunku kategorii II, minimalne natężenie pola na ścieżce schodzenia systemu ILS oraz w obrębie sektora kursu radiolatarni kierunku nie będzie mniejsze niż 100 μV/m (minus 106 dBW/m^2) w odległości 18,5 km (10 NM), zwiększając się do nie mniej niż 200 μV/m (minus 100 dBW/m^2) na wysokości 15 m (50 ft) nad płaszczyzną poziomą, zawierającą próg.

3.1.3.3.2.3 Dla radiolatarni kierunku kategorii III, minimalne natężenie pola na ścieżce schodzenia systemu ILS oraz w obrębie sektora kursu radiolatarni kierunku nie będzie mniejsze niż 100 μV/m (minus 106 dBW/m^2) w odległości 18,5 km (10 NM), zwiększając się do nie mniej niż 200 μV/m (minus 100 dBW/m^2) na wysokości 6 m (20 ft) ponad płaszczyzną poziomą zawierającą próg. Od tego punktu do następnego, znajdującego się 4 m (12 ft) nad linią centralną drogi startowej i 300 m (1000 ft) od progu w kierunku radiolatarni kierunku oraz dalej od tego punktu na wysokości 4 m (12 ft) wzdłuż drogi startowej w kierunku radiolatarni kierunku, natężenie pola nie będzie niższe niż 100 μV/m (minus 106 dBW/m^2).

Uwaga. – Natężenia pól podane w punktach 3.1.3.3.2.2 i 3.1.3.3.2.3, są niezbędne w celu zapewnienia stosunku sygnału do szumu, wymaganego dla polepszonej integralności.

3.1.3.3.3 **Zalecenie.** – *Powyżej 7 stopni poziomy sygnałów będą zmniejszone do najniższej możliwej wartości.*

Uwaga 1. – Wymogi zawarte w punktach 3.1.3.3.1, 3.1.3.3.2.1 oraz 3.1.3.3.2.2 i 3.1.3.3.2.3, oparte są na założeniach, że statek powietrzny zmierza bezpośrednio w kierunku urządzenia.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący istotnych parametrów odbiornika pokładowego, podany jest w punktach 2.2.2 dodatku C.

3.1.3.3.4 Gdy pokrycie zostaje osiągnięte przez dwuczęstotliwościową radiolatarnię kierunku, jedna częstotliwość nośna zapewniająca charakterystykę promieniowania w sektorze kursu przedniego, a druga – na zewnątrz tego sektora, to stosunek natężenia pól obu nośnych w obrębie przestrzeni sektora kursu przedniego, do granic pokrycia określonych w punkcie 3.1.3.3.1 powyżej, nie będzie mniejszy niż 10 dB.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący radiolatarni kierunku zapewniających pokrycie przy pomocy dwóch częstotliwości nośnych podany jest w uwadze do punktu 3.1.3.11.2 poniżej oraz w punkcie 2 dodatku C.

3.1.3.3.5 **Zalecenie.** *Dla radiolatarni kierunku kategorii III, stosunek natężenia pól dwóch nośnych wewnątrz przestrzeni sektora kursu przedniego nie powinien być mniejszy niż 16 dB.*

3.1.3.4 *Struktura kursu*

3.1.3.4.1 Dla radiolatarni kierunku kategorii I, ugięcie linii kursu nie będzie mieć amplitud przekraczających następujące wartości:

Strefa	***Amplituda (DDM) (prawdopodobieństwo 95%)***
Zewnętrzna granica pokrycia do punktu „A" systemu ILS	0,031
Punkt „A" do punktu „B" systemu ILS	0,031 w punkcie „A" zmniejszająca liniowo do 0,015 w punkcie „B" systemu ILS
Punkt „B" do punktu „C" systemu ILS	0,015

3.1.3.4.2 Dla radiolatarni kierunku kategorii II i III, ugięcia linii kursu nie będą posiadać amplitud przekraczających następujące wartości:

Strefa	***Amplituda (DDM) (prawdopodobieństwo 95%)***
Zewnętrzna granica pokrycia do punktu „A" systemu ILS	0,031
Punkt „A" do punktu „B" systemu ILS	0,031 w punkcie „A" zmniejszająca się liniowo do 0,015 w punkcie „B" systemu ILS
Punkt „B" do podstawy odniesienia systemu ILS	0,005
oraz tylko dla kategorii III:	

Podstawa odniesienia do punktu „D” systemu ILS	0,005
Punkt „D” do punktu „E” systemu ILS	0,005 w punkcie „D" zmniejszająca się liniowo do 0,010 w punkcie „E” systemu ILS

Uwaga 1. – Amplitudy, do których odnoszą się punkty 3.1.3.4.1 oraz 3.1.3.4.2, są wartościami DDM wynikającymi z ugięć mierzonych na średniej linii kursu, przy prawidłowym jej ustawieniu.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący struktury kursu radiolatarni kierunku, podany jest w punktach 2.1.3, 2.1.5, 2.1.6 i 2.1.9 w Dodatku C.

3.1.3.5 *Modulacja nośnej*

3.1.3.5.1 Nominalna głębokość modulacji częstotliwości nośnej, wynikająca z częstotliwości modulujących 90 Hz i 150 Hz, będzie wynosić 20% wzdłuż linii kursu.

3.1.3.5.2 Głębokość modulacji częstotliwości nośnej, wynikająca z częstotliwości modulujących 90 Hz i 150 Hz, będzie mieścić się w przedziale wartości granicznych 18 i 22%.

3.1.3.5.3 Dla częstotliwości modulujących zastosowane będą następujące tolerancje:

a) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz z dokładnością ± 2,5%;

b) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz z dokładnością ± 1,5% dla instalacji kategorii II;

c) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz z dokładnością ± 1% dla instalacji kategorii III;

d) całkowita zawartość harmonicznych częstotliwości modulującej 90 Hz nie będzie przekraczać 10%; dodatkowo, dla radiolatarni kierunku kategorii III, druga harmoniczna częstotliwości modulującej 90 Hz nie będzie przekraczać 5%;

e) całkowita zawartość harmonicznych częstotliwości modulującej 150 Hz nie będzie przekraczać 10%.

3.1.3.5.3.1 **Zalecenie.** – *Dla urządzeń ILS kategorii I częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz z dokładnością ± 1,5%, o ile możliwe jest to do zrealizowania.*

3.1.3.5.3.2 Dla radiolatarni kierunku kategorii III, głębokość modulacji amplitudy częstotliwości nośnej częstotliwością zasilania, lub jej harmonicznymi lub innymi niepożądanymi składowymi, nie będzie przekraczać 0,5%. Harmoniczne zasilania lub inne niepożądane składowe zakłócające, które mogą modulować wzajemnie z częstotliwością 90 Hz i 150 Hz, lub z ich harmonicznymi wytwarzając fluktuacje linii kursu, nie będą przekraczać 0,05% głębokości modulacji częstotliwości nośnej.

3.1.3.5.3.3 Częstotliwości modulujące będą zsynchronizowane fazowo tak, aby w obrębie połowy sektora kursu demodulowane przebiegi 90 Hz i 150 Hz przechodziły przez 0, w tym samym kierunku w zakresie:

a) dla radiolatarni kierunku kategorii I i II: 20 stopni oraz

b) dla radiolatarni kierunku podejścia kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy częstotliwości 150 Hz, co pół cyklu zespolonego przebiegu 90 Hz i 150 Hz.

Uwaga 1. – Definicja takiej zależności fazowej nie sugeruje wymogu pomiaru fazy w sektorze połowy kursu.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący tego typu pomiaru podany jest na rysunku C-6 dodatku C.

3.1.3.5.3.4 W dwuczęstotliwościowych radiolatarniach kierunku, punkt 3.1.3.5.3.3 będzie stosowany do każdej nośnej. Dodatkowo, częstotliwość modulująca 90 Hz jednej nośnej będzie zsynchronizowana fazowo z częstotliwością modulującą 90 Hz drugiej nośnej tak, aby ich demodulowane przebiegi przechodziły przez 0 w tym samym kierunku z dokładnością fazy:

a) dla nadajników kierunku podejścia kategorii I i II: 20 stopni oraz

b) dla nadajników kierunku podejścia kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy częstotliwości 90 Hz. Podobnie, częstotliwości 150 Hz obu nośnych będą zsynchronizowane fazowo tak, aby ich demodulowane przebiegi przechodziły przez 0 w tym samym kierunku w zakresie:

1) dla nadajników kierunku podejścia kategorii I i II: 20 stopni oraz

2) dla nadajników kierunku podejścia kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy częstotliwości 150 Hz.

3.1.3.5.3.5 Alternatywne dwuczęstotliwościowe systemy radiolatarni kierunku wykorzystujące fazowanie sygnałów audio, różniące się od warunków opisanych w punkcie 3.1.3.5.3.4 będą dopuszczone. W takim alternatywnym systemie fazowanie częstotliwości 90 Hz – 90 Hz oraz 150 Hz - 150 Hz będzie regulowane do ich nominalnych wartości w zakresie opisanym w punkcie 3.1.3.5.3.4.

Uwaga. – Powyższe postępowanie ma na celu zapewnienie poprawnego działania odbiornika pokładowego w rejonie oddalonym od linii kursu, gdzie natężenia sygnałów dwóch nośnych są w przybliżeniu równe.

3.1.3.5.3.6 **Zalecenie.** – *Suma głębokości modulacji częstotliwości nośnej, wynikająca z modulacji częstotliwościami 90 Hz i 150 Hz nie powinna przekraczać 60 % lub być mniejsza niż 30 % w obszarze wymaganego pokrycia.*

3.1.3.5.3.6.1 Dla urządzeń zainstalowanych po raz pierwszy po 1 stycznia 2000 suma głębokości modulacji częstotliwości nośnej, wynikająca z częstotliwości modulujących 90 Hz i 150 Hz nie będzie przekraczać 60% lub być mniejsza niż 30% w obszarze wymaganego pokrycia.

Uwaga 1. – W przypadku, gdy suma głębokości modulacji jest większa niż 60% dla radiolatarni kierunku kategorii I, nominalna czułość przemieszczania może być regulowana zgodnie z opisem w punkcie 3.1.3.7.1, w celu osiągnięcia powyższych limitów dla modulacji.

Uwaga 2. – Dla systemów dwuczęstotliwościowych, standard dla maksymalnej sumy głębokości modulacji nie obowiązuje na azymutach lub w pobliżu azymutów, gdzie poziomy sygnału nośnej kursu i wyrazistości mają równą amplitudę (np. na azymutach, gdzie oba systemy nadawcze mają znaczny udział w całkowitej głębokości modulacji).

Uwaga 3. – Standard dla minimalnej sumy głębokości modulacji oparty jest na poziomie alarmu, ustawionego na wartość 30%, jak podano w punkcie 2.3.3 dodatku C.

3.1.3.5.3.7 Wykorzystując radiolatarnię kierunku do łączności radiotelefonicznej, suma głębokości modulacji częstotliwości nośnej, wynikającej z częstotliwości 90 Hz i 150 Hz nie będzie przekraczać 65% w zakresie 10 stopni od linii kursu oraz nie będzie przekraczać 78% w żadnym innym punkcie wokół radiolatarni kierunku.

3.1.3.5.4 **Zalecenie.** *Niepożądane modulacje częstotliwości i fazy na częstotliwości fali nośnej radiolatarni kierunku systemu ILS, które mogą wpływać na wartości DDM wyświetlane na pokładowych odbiornikach kierunku, będą zmniejszone do wartości praktycznej.*

Uwaga.– Stosowny materiał pomocniczy podany jest w punkcie 2.15 dodatku C.

3.1.3.6 *Dokładność ustawienia kursu*

3.1.3.6.1 Średnia linia kursu będzie ustawiona i utrzymywana w granicach, odpowiadających następującym odchyleniom od centralnej linii drogi startowej, w punkcie odniesienia systemu ILS:

a) dla radiolatarni kierunku kategorii I: ± 10,5 m (35 ft) lub odpowiednik liniowy wynoszący 0,015 DDM, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza;

b) dla radiolatarni kierunku kategorii II: ± 7,5 m (25 ft);

c) dla radiolatarni kierunku kategorii III: ± 3 m (10 ft).

3.1.3.6.2 **Zalecenie. –** *Dla radiolatarni kierunku kategorii II, średnia linia kursu powinna być ustawiona i utrzymywana w przedziałach odpowiadających wartości ± 4,5 m (15 ft) odchylenia od centralnej linii drogi startowej, w punkcie odniesienia systemu ILS.*

Uwaga 1. – Zaleca się, aby instalacje kategorii II i III były ustawiane i utrzymywane tak, żeby wartości graniczne z punktów 3.1.3.6.1 oraz 3.1.3.6.2 były osiągane sporadycznie. Zaleca się również, aby konstrukcja i działanie całego naziemnego systemu ILS charakteryzowało się wystarczającą integralnością dla osiągnięcia tego celu.

Uwaga 2. – Zaleca się, aby nowe instalacje kategorii II spełniały wymogi z punktu 3.1.3.6.2 powyżej.

Uwaga 3. – Materiał pomocniczy na temat pomiarów ustawienia kursu radiolatarni kierunku podany jest w punkcie 2.1.3 Dodatku C. Materiał pomocniczy dotyczący ochrony ustawienia kursu radiolatarni kierunku jest podany w punkcie 2.1.9 Dodatku C.

3.1.3.7 *Czułość przemieszczania*

3.1.3.7.1 Nominalna czułość przemieszczania w obrębie połowy sektora kursu w punkcie odniesienia systemu ILS, będzie wynosić 0,00145 DDM/m (0,00044 DDM/ft) z wyjątkiem radiolatarń kierunku kategorii I, dla których nominalna czułość przemieszczania nie może być spełniona, czułość przemieszczania będzie ustawiona jak najbliżej tej wartości. Nominalna czułość przemieszczania dla radiolatarni kierunku kategorii I, zainstalowanej na drodze startowej o kodzie 1 oraz 2, będzie osiągnięta w punkcie „B" systemu ILS. Maksymalny kąt sektora kursu nie będzie przekraczać 6 stopni.

Uwaga. – Kody 1 i 2 drogi startowej określone zostały w Załączniku 14.

3.1.3.7.2 Boczna czułość przemieszczania będzie ustawiona i utrzymywana w przedziale wartości granicznych, wynoszących plus minus :

a) 17% nominalnej wartości dla urządzeń kategorii I i II;

b) 10% nominalnej wartości dla urządzeń kategorii III.

3.1.3.7.3 **Zalecenie.** *Czułość przemieszczania dla ILS kategorii II, tam gdzie jest to możliwe, powinna być ustawiana i utrzymywana w przedziale wartości granicznych ± 10%.*

Uwaga 1. – Wartości podane w punktach 3.1.3.7.1, 3.1.3.7.2 oraz 3.1.3.7.3 oparte zostały na nominalnej szerokości sektora wynoszącej 210 m (700 ft) w odpowiednim punkcie, np. punkcie „B" systemu ILS na drogach startowych o kodach 1 i 2 oraz w punkcie odniesienia systemu ILS na innych drogach startowych.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy na temat ustawienia i czułości przemieszczania dwuczęstotliwościowych radiolatarni kierunku, podany jest w punkcie 2.7 dodatku C.

Uwaga 3. – Materiał pomocniczy na temat pomiaru czułości przemieszczenia radiolatarni kierunku podany jest w punkcie 2.9 dodatku C.

3.1.3.7.4 Wzrost DDM będzie liniowy względem przemieszczania kątowego od przedniej linii kursu (gdzie DDM wynosi 0) aż do kąta po jednej ze stron przedniej linii kursu, gdzie DDM wynosi 0,180. Od tego kąta do ± 10 stopni, DDM nie będzie mniejszy niż 0,180. W przedziale od ± 10 stopni do ± 35 stopni, DDM nie będzie mniejszy niż 0,155. Tam, gdzie wymagane jest pokrycie poza sektorem o wartości ± 35 stopni, DDM w tym obszarze pokrycia, z wyłączeniem sektora kursu tylnego, nie będzie mniejszy niż 0,155.

Uwaga 1. – Liniowość zmiany DDM względem przemieszczania kątowego jest szczególnie ważna w sąsiedztwie linii kursu.

Uwaga 2. – Powyższy DDM w sektorze 10-35 stopni ma być uważany za minimalny wymóg do użycia systemu ILS jako pomocy do lądowania. Tam, gdzie jest to możliwe większa wartość DDM wynosząca np. 0,180 będzie korzystniejsza, dla statków powietrznych o dużej prędkości, w wykonywaniu przechwyceń sygnału pod dużym kątem w odległościach pożądanych operacyjnie, pod warunkiem, że spełnione są warunki dla %owej wartości modulacji z punktu 3.1.3.5.3.6.

Uwaga 3. – Tam, gdzie jest to możliwe, poziom przechwytywania sygnału radiolatarni kierunku w systemach automatycznej kontroli lotu ma być ustawiony na wartość 0,175 DDM lub mniejszą, w celu uniknięcia błędnych przechwyceń sygnału radiolatarni kierunku podejścia.

3.1.3.8 *Nadawanie głosem*

3.1.3.8.1 Radiolatarnie kierunku kategorii I i II mogą zapewnić równoczesną obsługę kanału łączności radiotelefonicznej typu ziemia-powietrze z sygnałami nawigacyjnymi i identyfikacyjnymi pod warunkiem, że tego typu operacja w żaden sposób nie będzie kolidować z podstawową funkcją radiolatarni kierunku.

3.1.3.8.2 Radiolatarnie kierunku kategorii III nie będą zapewniać tego typu funkcji, z wyjątkiem urządzeń, w których wyeliminowano możliwość interferencji z sygnałem nawigacyjnym.

3.1.3.8.3 W przypadku gdy kanał jest zapewniony, będzie odpowiadać następującym standardom:

3.1.3.8.3.1 Kanał będzie znajdować się na tej samej, lub tych samych częstotliwościach nośnych, użytych do funkcjonowania radiolatarni kierunku, promieniowanie natomiast będzie spolaryzowane poziomo. W przypadku modulowania głosem dwóch nośnych, względne fazy modulacji na obydwu nośnych nie będą powodować pojawienia się braku sygnału wewnątrz obszaru pokrycia radiolatarni kierunku.

3.1.3.8.3.2 Głębokość modulacji szczytowej nośnej lub nośnych, wynikająca z łączności radiotelefonicznej, nie będzie przekraczać 50%, ale będzie regulowana tak, aby:

a) stosunek głębokości modulacji szczytowej, wynikającej z łączności radiotelefonicznej do tej, wynikającej z modulacji sygnałem identyfikacyjnym wynosił około 9:1;

b) suma modulacji, wynikająca z korzystania z kanału radiotelefonicznego, z sygnałów nawigacyjnych oraz sygnałów identyfikacyjnych, nie będzie przekraczać 95%.

3.1.3.8.3.3 Charakterystyka częstotliwości akustycznej kanału radiotelefonicznego będzie płaska w 3 dB przedziale względem poziomu przy 1000 Hz w zakresie częstotliwości od 300 do 3000 Hz.

3.1.3.9 *Identyfikacja*

3.1.3.9.1 Radiolatarnia kierunku będzie zapewniać równoczesne przesyłanie sygnału identyfikacyjnego, specyficznego dla drogi startowej oraz kierunku podejścia, na tej samej lub tych samych częstotliwościach nośnych, jak te użyte do funkcjonowania radiolatarni kierunku. Przesyłanie sygnału identyfikacyjnego nie będzie w żaden sposób kolidować z podstawową funkcją radiolatarni kierunku.

3.1.3.9.2 Sygnał identyfikacyjny będzie wytwarzany przez modulację klasy A2A częstotliwości nośnej lub nośnych, używając częstotliwości modulacyjnej o wartości 1020 Hz w przedziale ± 50 Hz. Głębokość modulacji będzie mieścić się w przedziale wartości granicznych 5-15%. W sytuacji, gdy zapewniony jest kanał łączności radiotelefonicznej, głębokość modulacji będzie przystosowana tak, aby stosunek głębokości modulacji szczytowej, wynikającej z łączności radiotelefonicznej do tej wynikającej z modulacji sygnału identyfikacyjnego, wynosił 9:1 (zobacz punkt 3.1.3.8.3.2). Emisja przenosząca sygnał identyfikacyjny będzie spolaryzowana poziomo. W przypadku gdy dwie nośne zmodulowane są przez sygnał identyfikacyjny, względna faza modulacji nie będzie powodować pojawienia się braku sygnału wewnątrz obszaru pokrycia radiolatarni kierunku.

3.1.3.9.3 Sygnał identyfikacyjny będzie wykorzystywać Międzynarodowy Alfabet Morse'a i będzie składać się z dwóch lub więcej liter. Może być poprzedzony znakiem Międzynarodowego Alfabetu Morse'a oznaczającym literę „I", po którym nastąpi krótka przerwa, w sytuacji gdzie niezbędne jest rozróżnienie urządzenia systemu ILS od innych urządzeń nawigacyjnych w bezpośrednim obszarze operacyjnym.

3.1.3.9.4 Sygnał identyfikacyjny będzie przesyłany za pomocą kropek i kresek z prędkością odpowiadającą w przybliżeniu siedmiu słowom na minutę, i będzie powtarzany w równych przedziałach czasu, nie mniej niż sześć razy na minutę, przez cały czas, w którym radiolatarnia kierunku jest dostępna do użytku. W przypadku, gdy sygnały radiolatarni kierunku nie są dostępne, np. w efekcie usunięcia komponentów nawigacyjnych lub podczas konserwacji, bądź w czasie pracy na teście, sygnał identyfikacyjny będzie wytłumiony. Czas trwania kropek będzie wynosić 0,1 – 0,160 sekundy. Czas trwania kresek będzie standardowo trzy razy dłuższy niż czas trwania kropek. Odstęp czasowy pomiędzy kropkami i/lub kreskami będzie równy czasowi trwania jednej kropki ± 10%. Odstęp czasowy pomiędzy słowami nie będzie krótszy niż czas trwania trzech kropek.

3.1.3.10 *Posadowienie*

Uwaga. – Materiał pomocniczy właściwy dla posadowienia anten radiolatarni kierunku w pobliżu drogi startowej i dróg kołowania jest podany w 2.1.9 Dodatku C.

3.1.3.10.1 Dla urządzeń kategorii II i III, system antenowy radiolatarni kierunku będzie zainstalowany na końcu drogi startowej i na przedłużeniu jej linii centralnej, a sprzęt będzie tak wyregulowany, aby linie kursu znajdowały się w płaszczyźnie pionowej zawierającej linię centralną obsługiwanej drogi startowej. Wysokość i położenie anteny będzie zgodna z zasadami zapewniającymi minimalne przewyższenie nad przeszkodami.

3.1.3.10.2 Dla urządzeń kategorii I, system antenowy radiolatarni kierunku będzie zainstalowany i wyregulowany jak w 3.1.3.10.1, chyba że specyfika lokalizacji zmusza do umieszczenia systemu antenowego z offsetem w stosunku do linii centralnej drogi startowej.

3.1.3.10.2.1 System radiolatarni kierunku z offsetem będzie zainstalowany i wyregulowany zgodnie z przepisami dla offsetu ILS w *Procedurach służb żeglugi powietrznej – Operacje statków powietrznych (PANS-OPS) (Doc 8168),* tom II i standardy radiolatarni kierunku będą odnosić się do związanego fikcyjnego punktu progu.

3.1.3.11 *Monitorowanie*

3.1.3.11.1 Automatyczny system monitorujący będzie dostarczać ostrzeżenie do wyznaczonych punktów kontrolnych i powodować wykonanie jednej z poniższych czynności, w przedziale czasowym określonym w punkcie 3.1.3.11.3.1 poniżej, w przypadku utrzymywania się któregoś z warunków z punktu 3.1.3.11.2 poniżej:

a) zaprzestanie nadawania;

b) usunięcie składowych nawigacyjnych i identyfikacyjnych z nośnej;

3.1.3.11.2 Warunki wymagające zainicjowania akcji monitora będą następujące:

a) dla radiolatarni kierunku kategorii I, przesunięcie średniej linii kursu od centralnej linii drogi startowej o więcej niż 10,5 m (35 ft) lub 0,015 DDM, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza, w punkcie odniesienia systemu ILS;

b) dla radiolatarni kierunku kategorii II, przesunięcie średniej linii kursu od centralnej linii drogi startowej odpowiadające wartości większej niż 7,5 m (25 ft) w punkcie odniesienia systemu ILS;

c) dla radiolatarni kierunku kategorii III, przesunięcie średniej linii kursu od centralnej linii drogi startowej odpowiadające wartości większej niż 6 m (20 ft) w punkcie odniesienia systemu ILS;

d) w przypadku jednoczęstotliwościowych radiolatarni kierunku, zmniejszenie się mocy wyjściowej do wartości takiej że żaden z wymogów punktów 3.1.3.3, 3.1.3.4 oraz 3.1.3.5 powyżej nie jest spełniony lub do wartości mniejszej niż 50% wartości normalnej (którykolwiek warunek wystąpi pierwszy);

e) w przypadku dwuczęstotliwościowych radiolatarni kierunku podejścia, zmniejszenie się mocy wyjściowej którejkolwiek nośnej do wartości mniejszej niż 80%, chyba że dopuszczalne jest dalsze zmniejszanie się, do wartości pomiędzy 80% i 50% wartości normalnej, pod warunkiem, że radiolatarnia kierunku będzie wciąż spełniała wymogi z punktów 3.1.3.3, 3.1.3.4 oraz 3.1.3.5 powyżej;

Uwaga. – Zmiana częstotliwości powodująca utratę różnicy częstotliwości określonej w punkcie 3.1.3.2.1 powyżej, może powodować niebezpieczne sytuacje. Problem ten posiada znaczenie operacyjne dla instalacji kategorii II i III. Jeśli jest to niezbędne, problem ten można wyeliminować odpowiednimi ustaleniami odnośnie monitorowania lub poprzez korzystanie z wysoce niezawodnych układów.

f) zmiana czułości przemieszczania o wartość większą niż 17% od nominalnej wartości dla urządzenia radiolatarni kierunku.

Uwaga. – Przy doborze wartości mocy do wykorzystania w monitoringu, o którym mowa w punkcie 3.1.3.11.2 e) powyżej, należy zwrócić szczególną uwagę na pionową oraz poziomą strukturę wiązki (wiązka pionowa wynikająca z różnicy w wysokości anteny) w systemie dwuczęstotliwościowym. Większe zmiany w stosunku mocy pomiędzy nośnymi mogą doprowadzić do zbyt niskiego poziomu sygnału wyrazistości oraz błędnych kursów w strefie poza kursem, do granic wymaganego pokrycia pionowego, określonych w punkcie 3.1.3.3.1 powyżej.

3.1.3.11.2.1 **Zalecenie.** – *W przypadku dwuczęstotliwościowych radiolatarni kierunku, warunki wymagające zainicjowania akcji monitora będą obejmować przypadek, kiedy DDM w wymaganym obszarze pokrycia, przekraczającym ± 10 stopni od linii kursu przedniego, z wyłączeniem sektora kursu tylnego, spadnie poniżej 0,155.*

3.1.3.11.3 Całkowity czas nadawania sygnału, włącznie z okresami(em) nienadawania sygnału, poza wartościami granicznymi, określonymi w a), b), c), d), e) oraz f) punktu 3.1.3.11.2 powyżej, będzie minimalny, zgodny z wymaganiem unikania przerw w usłudze nawigacyjnej, zapewnianej przez radiolatarnię kierunku.

3.1.3.11.3.1 Całkowity czas, o którym mowa w punkcie 3.1.3.11.3 pod żadnym względem nie będzie przekraczać:

10 sekund dla radiolatarni kierunku kategorii I;

4 sekund dla radiolatarni kierunku kategorii II;

2 sekund dla radiolatarni kierunku kategorii III.

Uwaga 1. – Określone całkowite okresy czasu nadawania sygnału są nieprzekraczalnymi wartościami granicznymi i mają na celu ochronę statku powietrznego w końcowych fazach podchodzenia do lądowania przed przedłużającym się i powtarzającym się czasem, gdy radiolatarnia kierunku pracuje poza wartościami granicznymi monitora. Z tego powodu, zawierają one nie tylko wstępne okresy pracy poza tolerancją, ale również całkowity(e) okres(y) nadawania poza tolerancją, włącznie z okresem(ami) nienadawania sygnału i czas wymagany do usunięcia komponentów nawigacji i identyfikacji z nośnej, które mogą wystąpić podczas przywracania usługi, np. w czasie kolejnego funkcjonowania monitora i być wynikiem przełączenia urządzeń radiolatarni kierunku lub jego elementów.

Uwaga 2. – Z operacyjnego punktu widzenia, informacje prowadzące nie będą nadawane poza wartościami granicznymi monitora, po podanych okresach czasu, a dalsze próby przywrócenia usługi będą zaniechane na okres 20 sekund.

3.1.3.11.3.2 **Zalecenie.** *Całkowity okres z punktu 3.1.3.11.3.1 powinien być skrócony tak, aby nie przekraczał 2 sekund dla radiolatarni kierunku kategorii II oraz 1 sekundy dla radiolatarni kierunku kategorii III.*

3.1.3.11.4 Konstrukcja i działanie systemu monitorującego będzie zgodne z wymogiem, aby w przypadku awarii systemu monitorującego sygnały nawigacyjne i sygnały identyfikacji zostały wyłączone, a ostrzeżenie zostało dostarczone do wyznaczonych punktów zdalnej kontroli.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący projektowania i obsługi systemów monitorujących podany jest w punkcie 2.1.7 dodatku C.

3.1.3.12 *Wymagania dotyczące integralności i ciągłości pracy*

3.1.3.12.1 Prawdopodobieństwo nie wyemitowania błędnych sygnałów prowadzących przez radiolatarnię kierunku kategorii II i III będzie nie mniejsze niż $1 - 0{,}5 \times 10^{-9}$ przy każdym lądowaniu.

3.1.3.12.2 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nie wyemitowania przez radiolatarnię kierunku kategorii I błędnych sygnałów prowadzących nie powinno być mniejsze niż $1 - 1{,}0 \times 10^{-7}$ przy każdym lądowaniu.*

3.1.3.12.3 Prawdopodobieństwo nie utracenia wyemitowanego sygnału prowadzącego będzie większe niż:

a) $1 - 2 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym dla radiolatarni kierunku kategorii II lub radiolatarni kierunku przeznaczonych do użycia w operacjach kategorii III A (odpowiada to 2000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami); oraz

b) $1 - 2 \times 10^{-6}$ w każdym 30-sekundowym przedziale czasowym dla radiolatarni kierunku kategorii III przeznaczonych do użycia w operacjach pełnego zakresu kategorii III (odpowiada to 4000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).

3.1.3.12.4 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nieutracenia wyemitowanego sygnału prowadzącego powinno przekraczać $1 - 4 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym dla radiolatarni kierunku kategorii I (odpowiada to 1000 godzinom średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący integralności i ciągłości pracy podano w punkcie 2.8 dodatku C.

3.1.4 Odporność na interferencje systemów odbiorczych radiolatarni kierunku ILS

3.1.4.1 Systemy odbiorcze radiolatarni kierunku podejścia ILS będą zapewniać dostateczną odporność na interferencje dwusygnałowych produktów intermodulacyjnych trzeciego stopnia, wywołane transmisją sygnałów radiofonicznych VHF FM o poziomach zgodnych ze wzorem:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

dla sygnałów radiofonicznych VHF FM w zakresie 107,7 – 108,0 MHz
oraz

$$2N_1 + 2N_2 + 3\left(24 - 20\log\frac{\Delta f}{0.4}\right) \leq 0$$

dla sygnałów radiofonicznych VHF FM poniżej 107,7 MHz,

gdzie częstotliwości dwóch sygnałów radiofonicznych VHF FM, wytwarzają wewnątrz odbiornika dwusygnałowe produkty intermodulacji trzeciego stopnia, na pożądanej częstotliwości radiolatarni kierunku ILS.

N_1 i N_2 oznaczają poziomy (dBm) dwóch sygnałów radiofonicznych VHF FM na wejściu odbiornika radiolatarni kierunku ILS. Żaden z obydwu poziomów nie będzie przekraczać kryteriów obniżenia czułości, ustalonych w punkcie 3.1.4.2.

$\Delta f = 108{,}1 - f_1$, gdzie f_1 to częstotliwość N_1, emitowanego sygnału radiofonicznego VHF FM zbliżonego do 108,1 MHz.

3.1.4.2. Czułość systemu odbiorczego radiolatarni kierunku nie będzie obniżana w obecności sygnałów radiofonicznych VHF FM mających poziomy zgodne z następującą tabelą:

Częstotliwość (MHz)	*Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dBm)*
88-102	+15
104	+10

106	+5
107,9	-10

Uwaga 1. – Zależność pomiędzy sąsiednimi punktami wyznaczonymi przez powyższe częstotliwości jest liniowa.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący kryteriów odporności użytych w eksploatacji podanych w punktach 3.1.4.1 oraz 3.1.4.2 powyżej, zawarty jest w punkcie 2.2.2 dodatku C.

3.1.5 Urządzenie ścieżki schodzenia UHF oraz współpracujący monitor

Uwaga. – Do oznaczania nominalnego kąta ścieżki schodzenia użyto θ.

3.1.5.1 *Informacja ogólne*

3.1.5.1.1 Promieniowanie systemu antenowego UHF ścieżki schodzenia będzie wytwarzać złożoną charakterystykę pola modulowanego amplitudowo przez częstotliwości 90 Hz oraz 150 Hz. Charakterystyka ta będzie tak ułożona, aby zapewnić linię prostą ścieżki schodzenia w płaszczyźnie pionowej, zawierającą centralną linię drogi startowej z częstotliwością 150 Hz przeważającą poniżej ścieżki oraz częstotliwością 90 Hz przeważającą powyżej ścieżki, przynajmniej do kąta równego 1,75 θ.

3.1.5.1.1.1 **Zalecenie.** – *Kąt ścieżki schodzenia ILS powinien wynosić 3 stopnie. Nie należy używać kątów ścieżki schodzenia ILS większych niż 3 stopnie, poza sytuacją, gdzie niemożliwe jest zastosowanie alternatywnych środków zapewniających minimalne przewyższenia nad przeszkodami.*

3.1.5.1.1.2 Kąt ścieżki schodzenia będzie ustawiony i utrzymywany w zakresie:

a) 0,075 θ od θ dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I i II;
b) 0,04 θ od θ dla ścieżek schodzenia ILS kategorii III;

Uwaga 1. – Materiał pomocniczy dotyczący ustawienia i utrzymania kątów ścieżki schodzenia podany jest w punkcie 2.4 dodatku C.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący zakrzywienia ścieżki schodzenia ILS, jej ustawienia oraz posadowienia, związanego z wyborem wysokości punktu odniesienia ILS, podany jest w punkcie 2.4 dodatku C i rysunku C-5.

Uwaga 3. – Materiał pomocniczy właściwy dla ochrony struktury kursu ścieżki schodzenia ILS jest podany w punkcie 2.1.9 Dodatku C.

3.1.5.1.2 Przedłużona w dół prosta część ścieżki schodzenia ILS będzie przechodzić przez punkt odniesienia ILS (punkt „T") na wysokości zapewniającej bezpieczne prowadzenie ponad przeszkodami, a także bezpieczne i sprawne użytkowanie obsługiwanej drogi startowej.

3.1.5.1.3 Wysokość punktu odniesienia dla ILS kategorii II i III będzie wynosić 15 m (50 ft). Dopuszczalna jest tolerancja plus 3 m (10 ft).

3.1.5.1.4 **Zalecenie.** – *Wysokość punktu odniesienia dla ILS kategorii I powinna wynosić 15 m (50 ft). Dopuszczalna jest tolerancja plus 3 m (10 ft).*

Uwaga 1. – W osiągnięciu powyższej wysokości punktu odniesienia ILS, założona została maksymalna pionowa odległość wynosząca 5,8 m (19 ft) pomiędzy linią wyznaczoną przez antenę ścieżki schodzenia statku powietrznego a linią wyznaczoną przez dolną krawędź kół nad progiem. W przypadku statku powietrznego przekraczającego to kryterium, należy podjąć odpowiednie kroki w celu utrzymania dostatecznie bezpiecznej wysokości nad progiem lub dostosować dozwolone minima operacyjne.

Uwaga 2. – Stosowny materiał pomocniczy podano w punkcie 2.4 dodatku C.

3.1.5.1.5 **Zalecenie.** – *Wysokość punktu odniesienia dla ILS kategorii I stosowanego na krótkich drogach startowych precyzyjnego podejścia o kodach 1 i 2 powinna wynosić 12 m (40 ft). Dopuszczalna tolerancja wynosi plus 6 m (20 ft).*

3.1.5.2 *Częstotliwość radiowa*

3.1.5.2.1 Radiolatarnia ścieżki schodzenia będzie pracować w paśmie od 328,6 do 335,4 MHz. W przypadku stosowania systemu jednoczęstotliwościowego, tolerancja częstotliwości nie będzie przekraczać 0,005%. W przypadku stosowania systemu dwuczęstotliwościowego, tolerancja częstotliwości nie będzie przekraczać 0,002%, a nominalne pasmo zajmowane przez nośną będzie symetryczne względem przypisanej częstotliwości. Odstęp pomiędzy nośnymi, przy zastosowaniu wszystkich tolerancji, nie będzie mniejszy niż 4 kHz i nie większy niż 32 kHz.

3.1.5.2.2 Nadawany przez ścieżkę schodzenia sygnał będzie spolaryzowany poziomo.

3.1.5.2.3 Dla urządzeń ścieżki schodzenia ILS kategorii III, nadawane sygnały nie będą zawierać składowych powodujących widoczne fluktuacje ścieżki schodzenia większe niż 0,02 DDM, mierzone między szczytami, w paśmie o częstotliwości od 0,01 do 10 Hz.

3.1.5.3 *Pokrycie*

3.1.5.3.1 Urządzenie ścieżki schodzenia będzie zapewniać sygnały pozwalające na zadowalającą pracę standardowej instalacji pokładowej w sektorach 8 stopni w azymucie, po każdej stronie centralnej linii ścieżki schodzenia ILS, na minimalnej odległości 18,5 km (10 NM) aż do wartości 1,75 θ i 0,45 θ powyżej horyzontu lub do kąta o wartości 0,30 θ, w sposób wymagany dla zagwarantowania procedury przechwycenia ścieżki schodzenia.

3.1.5.3.2 W celu zapewnienia pokrycia dla ścieżki schodzenia, określonego w punkcie 3.1.5.3.1 powyżej, minimalne natężenie pola wewnątrz sektora tego pokrycia będzie wynosić 400 mikrowoltów na metr (minus 95 dBW/m^2). Dla ścieżek schodzenia kategorii I natężenie takie będzie zapewnione w dół do wysokości 30 m (100 ft) nad płaszczyzną poziomą zawierającą próg. Dla ścieżek schodzenia kategorii II i III natężenie takie będzie zapewnione w dół do wysokości 15 m (50 ft) nad płaszczyzną poziomą zawierającą próg.

Uwaga 1. – Wymogi zawarte w powyższych akapitach oparte zostały na założeniu, że statek powietrzny zmierza prosto w kierunku urządzenia.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący istotnych parametrów odbiornika pokładowego podany jest w punkcie 2.2. Dodatku C.

Uwaga 3. – Materiał pomocniczy dotyczący zmniejszenia pokrycia poza granicą 8 stopni po każdej stronie linii centralnej, zamieszczono w punkcie 2.4 dodatku C.

3.1.5.4 *Struktura ścieżki schodzenia systemu ILS*

3.1.5.4.1. Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I, ugięcia w ścieżce schodzenia nie będą posiadać amplitudy przekraczającej następujących wartości:

Strefa	***Amplituda (DDM) (prawdopodobieństwo 95 %)***
Zewnętrzna granica pokrycia do punktu „C” systemu ILS	0,035

3.1.5.4.2 Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii II i III, ugięcia w ścieżce schodzenia nie będą posiadać amplitudy przekraczającej następującej wartości:

Strefa	***Amplituda (DDM) (prawdopodobieństwo 95%)***
Zewnętrzna granica pokrycia do punktu „A” systemu ILS	0,035
Punkt „A” do punktu „B” systemu ILS	0,035 w punkcie „A” zmniejszająca się liniowo do 0,023 w punkcie „B” systemu ILS
Punkt „B” do podstawy odniesienia systemu ILS	0,023

Uwaga 1. – Amplitudy, do których odnoszą się punkty 3.1.5.4.1 oraz 3.1.5.4.2 powyżej, są wartościami DDM wynikającymi z ugięć osiąganych na prawidłowo ustawionej średniej ścieżce schodzenia ILS.

Uwaga 2. – W obszarach podejścia, gdzie ugięcia ścieżki schodzenia są znaczne, amplitudy ugięć obliczane są od średniego ugięcia ścieżki, a nie od przedłużonej w dół linii prostej.

Uwaga 3. – Materiał pomocniczy właściwy dla struktury kursu ścieżki schodzenia podany jest w punkcie 2.1.4 Dodatku C. Materiał pomocniczy właściwy dla ochrony struktury kursu ścieżki schodzenia ILS jest podany w punkcie 2.1.9 Dodatku C.

3.1.5.5 *Modulacja nośnej*

3.1.5.5.1 Nominalna głębokość modulacji częstotliwości nośnej, wynikająca z modulacji częstotliwościami 90 Hz i 150 Hz, będzie wynosić 40% wzdłuż ścieżki schodzenia systemu ILS. Głębokość modulacji nie będzie przekraczać wartości granicznych od 37,5% do 42,5%.

3.1.5.5.2 Poniższe tolerancje będą zastosowane do częstotliwości modulujących:

a) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz w przedziale 2,5% dla ILS kategorii I;

b) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz w przedziale 1,5% dla ILS kategorii II;

c) częstotliwości modulujące będą wynosić 90 Hz i 150 Hz w przedziale 1% dla ILS kategorii III;

d) całkowita zawartość harmonicznych częstotliwości 90 Hz nie będzie przekraczać 10%: dodatkowo, dla urządzeń kategorii III druga harmoniczna częstotliwości 90 Hz nie będzie przekraczać 5%;

e) całkowita zawartość harmonicznych częstotliwości 150 Hz nie będzie przekraczać 10%.

3.1.5.5.2.1 **Zalecenie.** – *Tam, gdzie jest to możliwe częstotliwości modulujące dla ILS kategorii I powinny wynosić 90 Hz i 150 Hz i mieścić się w przedziale ± 1,5%.*

3.1.5.5.2.2 Dla radiolatarni ścieżki schodzenia kategorii III głębokość modulacji amplitudy częstotliwości nośnej częstotliwością zasilania lub harmonicznymi lub innymi częstotliwościami zakłócającymi, nie będzie przekraczać 1%.

3.1.5.5.3 Modulacja będzie zsynchronizowana fazowo tak, aby zdemodulowane przebiegi o częstotliwości 90 i 150 Hz, wewnątrz sektora połowy ścieżki schodzenia, przechodziły przez 0, w tym samym kierunku w zakresie:

a) dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I i II: 20 stopni;

b) dla ścieżek schodzenia ILS kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy częstotliwości 150 Hz, co pół okresu zsumowanego przebiegu o częstotliwości 90 Hz oraz 150 Hz.

Uwaga 1. – Powyższa definicja zależności fazowej nie sugeruje wymogu pomiaru fazy wewnątrz połowy sektora ścieżki schodzenia ILS.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący tego typu pomiaru przedstawiony jest na rysunku C-6 dodatku C.

3.1.5.5.3.1 W dwuczęstotliwościowych systemach ścieżek schodzenia, punkt 3.1.5.5.3 powyżej będzie zastosowany do każdej nośnej. Dodatkowo, częstotliwość modulująca 90 Hz jednej nośnej będzie zsynchronizowana fazowo z częstotliwością modulującą 90 Hz drugiej nośnej tak, aby zdemodulowane przebiegi przechodziły przez 0, w tym samym kierunku w zakresie:

a) dla ścieżek schodzenia kategorii I oraz II: 20 stopni;

b) dla ścieżek schodzenia kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy w stosunku do częstotliwości 90 Hz. Podobnie, tony o częstotliwości 150 Hz dwóch nośnych będą zsynchronizowane fazowo tak, aby demodulowane przebiegi przechodziły przez 0, w tym samym kierunku, w zakresie:

a) dla ścieżek schodzenia kategorii I oraz II: 20 stopni;

b) dla ścieżek schodzenia kategorii III: 10 stopni,

względnego przesunięcia fazy w stosunku do częstotliwości 150 Hz.

3.1.5.5.3.2 Alternatywne, dwuczęstotliwościowe systemy ścieżek schodzenia wykorzystujące fazowanie sygnałów audio, różniące się od sytuacji, opisanej w punkcie 3.1.5.5.3.1 powyżej, będą dopuszczone. W tego typu alternatywnym systemie fazowanie 90 Hz – 90 Hz oraz 150 Hz - 150 Hz będzie ustawiane do swoich nominalnych wartości w zakresach równych tym, wymienionym w punkcie 3.1.5.5.3.1 powyżej.

Uwaga. – Powyższe postępowanie ma na celu zapewnienie poprawnego działania odbiornika pokładowego wewnątrz sektora ścieżki schodzenia, gdzie natężenie sygnału dwóch nośnych jest w przybliżeniu równe.

3.1.5.5.4 **Zalecenie.** – *Niepożądane częstotliwości oraz modulacja fazowa na częstotliwości nośnej ścieżki schodzenia ILS, która może wpłynąć na odczytywane w odbiornikach ścieżki schodzenia wartości DDM, powinny być zmniejszone do wartości praktycznych.*

Uwaga. – Odpowiedni materiał pomocniczy podany jest w punkcie 2.15 dodatku C.

3.1.5.6 *Czułość przemieszczania*

3.1.5.6.1 Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I nominalna kątowa czułość przemieszczania będzie odpowiadać wartości 0,0875 DDM przy kątowym przemieszczaniu się powyżej i poniżej ścieżki schodzenia w przedziale 0,07 θ – 0,14 θ.

Uwaga. – Powyższa specyfikacja nie ma na celu wykluczenia systemów ścieżki schodzenia, które z natury posiadają asymetryczne wyższe i niższe sektory.

3.1.5.6.2 **Zalecenie.** – *Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I nominalna czułość przemieszczania kątowego powinna odpowiadać wartości 0,0875 DDM przy kątowym przemieszczaniu się poniżej ścieżki schodzenia o wartości 0,12 θ, z tolerancją wynoszącą ± 0,02 θ. Sektory górne i dolne będą jak najbardziej symetryczne w przedziale wartości granicznych, określonych w punkcie 3.1.5.6.1 powyżej.*

3.1.5.6.3 Dla ścieżek schodzenia kategorii II czułość przemieszczania kątowego będzie jak najbardziej symetryczna. Nominalna czułość przemieszczania kątowego będzie odpowiadać wartości 0,0875 DDM przy przemieszczaniu kątowym wynoszącym:

a) 0,12 θ poniżej ścieżki, z tolerancją wynoszącą ± 0,02 θ;

b) 0,12 θ powyżej ścieżki, z tolerancją wynoszącą plus 0,02 θ i minus 0,05 θ.

3.1.5.6.4 Dla ścieżek schodzenia kategorii III nominalna czułość przemieszczania kątowego będzie odpowiadać wartości 0,0875 DDM przy przemieszczaniu kątowym, powyżej i poniżej ścieżki schodzenia o kąt 0,12 θ, z tolerancją ± 0,02 θ.

3.1.5.6.5 Wartość DDM poniżej ścieżki schodzenia ILS będzie łagodnie rosnąć wraz ze zmniejszającym się kątem do momentu, w którym osiągnięta zostanie wartość 0,22 DDM. Wartość ta będzie uzyskana przy kącie nie mniejszym, niż 0,30 θ powyżej horyzontu. Jednakże w przypadku, gdy zostanie ona osiągnięta przy kącie powyżej 0,45 θ, wartość DDM nie będzie mniejsza niż 0,22, przynajmniej do kąta 0,45 θ lub niższego kąta o wartości 0,30 θ, tak jak to jest wymagane dla zagwarantowania procedury przechwycenia ścieżki schodzenia.

Uwaga. – Wartości graniczne ustawiania urządzenia ścieżki schodzenia są przedstawione graficznie na rysunku C-11 Dodatku C.

3.1.5.6.6 Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I, czułość przemieszczania kątowego będzie ustawiona i utrzymywana w przedziale ± 25% wybranej wartości nominalnej.

3.1.5.6.7 Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii II, czułość przemieszczania kątowego będzie ustawiona i utrzymywana w przedziale ± 20% wybranej wartości nominalnej.

3.1.5.6.8 Dla ścieżek schodzenia ILS kategorii III, czułość przemieszczania kątowego będzie ustawiona i utrzymywana w przedziale ± 15% wybranej wartości nominalnej.

3.1.5.7 *Monitorowanie*

3.1.5.7.1 Automatyczny system monitorujący będzie przesyłać ostrzeżenie do wyznaczonych punktów kontrolnych i powodować wstrzymanie emisji w przedziałach czasowych, określonych w punkcie 3.1.5.7.3.1 poniżej, w przypadku utrzymywania się któregoś z poniższych warunków:

a) nastąpiło przesunięcie średniego kąta ścieżki schodzenia ILS poza wartość θ w przedziałe - 0,075 θ do + 0,10 θ;

b) w przypadku jednoczęstotliwościowych ścieżek schodzenia ILS, gdy nastąpiło zmniejszenie mocy wyjściowej do wartości mniejszej niż 50% wartości nominalnej, chyba że ścieżka schodzenia będzie wciąż spełniała wymogi z punktów 3.1.5.3, 3.1.5.4 oraz 3.1.5.5;

c) w przypadku dwuczęstotliwościowych ścieżek schodzenia, gdy nastąpiło zmniejszenie mocy wyjściowej każdej nośnej do wartości mniejszej niż 80%, z wyjątkiem sytuacji, gdy można dopuścić dalsze zmniejszenie do wartości pomiędzy 80% i 50% wartości nominalnej; chyba że ścieżka schodzenia będzie wciąż spełniała wymogi z punktów 3.1.5.3, 3.1.5.4 oraz 3.1.5.5;

Uwaga. – Zmiana częstotliwości powodująca utratę różnicy częstotliwości, określonej w punkcie 3.1.3.2.1 powyżej, może powodować niebezpieczne sytuacje. Problem ten ma znaczenie operacyjne dla instalacji kategorii II i III. Jeśli jest to niezbędne, problem ten można wyeliminować odpowiednimi postanowieniami odnośnie monitorowania lub poprzez korzystanie z wysoce niezawodnych układów.

d) dla ścieżek schodzenia ILS kategorii I, gdy zmiana w kącie pomiędzy ścieżką schodzenia i linią poniżej ścieżki schodzenia (przewaga modulacji 150 Hz), na której wartość DDM wynosi 0,0875 jest większa niż:
i) ± 0,0375 θ, lub;

ii) kąt równoważny zmianie czułości przemieszczenia do wartości różnej o 25% wartości nominalnej;

e) dla ścieżek schodzenia ILS kategorii II i III, gdy nastąpiła zmiana czułości przemieszczania o wartość większą niż 25% od wartości nominalnej;

f) gdy linia poniżej ścieżki schodzenia ILS, na której wartość DDM wynosi 0,0875, obniży się do wartości mniejszej niż 0,7475 θ w stosunku do horyzontu;

g) gdy wartość DDM osiągnie wartość mniejszą niż 0,175 w określonym przedziale pokrycia, poniżej sektora ścieżki schodzenia.

Uwaga 1. – Wartość 0,7475 θ w stosunku do horyzontu ma zapewnić odpowiednie przewyższenia nad przeszkodami. Wartość ta została przejęta z innych parametrów ścieżki schodzenia i warunków pracy monitora. Ponieważ nie zamierza się stosować dokładności pomiaru do czterech cyfr po przecinku, można do tego celu użyć wartość 0,75 θ, jako wartość graniczną monitora. Materiał pomocniczy dotyczący kryteriów ustalania przewyższeń nad przeszkodami zamieszczony jest w PANS-OPS (Dok. 8168).

Uwaga 2. – Podpunkty f) i g) nie mają na celu ustanowienia wymogu dla osobnego monitora, zabezpieczającego przed przekraczaniem połowy sektora dolnych wartości granicznych poniżej wartości 0,7475 θ w stosunku do horyzontu.

Uwaga 3. – W urządzeniach ścieżki schodzenia, w których wybrana nominalna czułość przemieszczania koresponduje z kątem poniżej ścieżki schodzenia ILS, który jest blisko wartości granicznych lub osiągnął maksymalne wartości graniczne określone w punkcie 3.1.5.6, koniecznym może okazać się wyregulowanie wartości granicznych monitora tak, aby zabezpieczyć się przed odchyleniami sektora poniżej wartości 0,7475 θ w stosunku do horyzontu.

Uwaga 4. – Materiał pomocniczy dotyczący sytuacji opisanej w podpunkcie g) podany jest w punkcie 2.4.11 Dodatku C.

3.1.5.7.2 **Zalecenie.** – *Monitorowanie charakterystyki ścieżki schodzenia ILS przy mniejszych tolerancjach powinno być ustalone w przypadkach, w których istniałyby zagrożenia operacyjne.*

3.1.5.7.3 Całkowity czas nadawania sygnału, włącznie z okresami(em) nie nadawania sygnału, poza wartościami granicznymi, określonymi w punkcie 3.1.5.7.1 powyżej, będzie minimalny, zgodny z wymaganiem unikania przerw w usłudze nawigacyjnej, zapewnianej przez radiolatarnię ścieżki schodzenia ILS.

3.1.3.5.7.3.1 Całkowity czas, o którym mowa w punkcie 3.1.5.7.3 pod żadnym względem nie będzie przekraczać:

a) 6 sekund dla radiolatarń ścieżek schodzenia kategorii I - ILS;

b) 2 sekundy dla radiolatarń ścieżek schodzenia kategorii II i III;

Uwaga 1. – Określone całkowite okresy nadawania sygnału są nieprzekraczalnymi wartościami granicznymi i mają na celu ochronę statku powietrznego w końcowych fazach podchodzenia do lądowania przeciwko przedłużającym się i powtarzającym się okresom czasu, gdy ścieżka schodzenia ILS pracuje poza wartościami granicznymi monitora. Z tego powodu, zawierają one nie tylko wstępne okresy pracy poza tolerancją, ale również całkowity z dowolnego lub wszystkich okresów nadawania poza tolerancją, włącznie z okresem nie emitowania sygnału, które może wystąpić podczas przywracania usługi, np. w czasie kolejnego funkcjonowania monitora i przełączenia urządzenia ścieżki schodzenia lub jego elementów.

Uwaga 2. – Z operacyjnego punktu widzenia, informacje prowadzące nie będą nadawane poza wartościami granicznymi monitora, po podanych okresach czasu, a dalsze próby przywrócenia usługi będą zaniechane na okres 20 sekund.

3.1.5.7.3.2 **Zalecenie.** – *Tam, gdzie jest to możliwe całkowity czas z punktu 3.1.5.7.3.1 powyżej, dla ścieżek schodzenia ILS kategorii II i III, nie powinien przekraczać 1 sekundy.*

3.1.5.7.4 Projektowanie i praca systemu monitorującego będzie zgodna z wymogiem określającym, że wstrzymanie nadawania oraz wysłanie ostrzeżenia do wyznaczonych punktów zdalnej kontroli, będzie również następować w przypadku awarii samego systemu monitorującego.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący projektowania i pracy systemów monitorujących podany jest w punkcie 2.1.7 dodatku C.

3.1.5.8 *Wymagania dotyczące integralności i ciągłości pracy*

3.1.5.8.1 Prawdopodobieństwo nie nadawania błędnych sygnałów prowadzących będzie nie mniejsze niż $1 – 0,5 \times 10^{-9}$ przy każdym lądowaniu, dla radiolatarń ścieżek schodzenia kategorii II i III

3.1.5.8.2 **Zalecenie.** – Dla ścieżek schodzenia kategorii I prawdopodobieństwo nie wyemitowania błędnych sygnałów prowadzących nie będzie mniejsze niż $1 – 1,0 \times 10^{-7}$ przy każdym lądowaniu.

3.1.5.8.3 Prawdopodobieństwo nieutracenia nadawanego sygnału prowadzącego będzie większe niż $1 – 2 \times 10^{-6}$ w każdym 15- sekundowym przedziale czasowym, dla radiolatarń ścieżek schodzenia kategorii II i III (odpowiada to 2000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).

3.1.5.8.4 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nie utracenia nadawanego sygnału prowadzącego powinno przekroczyć $1 – 4 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym, dla radiolatarń ścieżek schodzenia kategorii I (odpowiada to 1000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący integralności i ciągłości pracy podano w punkcie 2.8 dodatku C.

3.1.6 Parowanie częstotliwości radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia

3.1.6.1 Parowanie częstotliwości radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia systemu lądowania wg przyrządów będzie przejęte z poniższej listy, zgodnie z uregulowaniami punktu 4.2 rozdziału 4, tom V:

Nadajnik kierunku podejścia (MHz)	*Nadajnik ścieżki schodzenia (MHz*	*Nadajnik kierunku podejścia (MHz)*	*Nadajnik ścieżki schodzenia (MHz)*
108,1	334,7	110,1	334,4
108,15	334,55	110,15	334,25
108,3	334,1	110,3	335,0
18,35	333,95	110,35	334,85
108,5	329,9	110,5	329,6
1055	329,75	110,55	329,45
108,7	330,5	110,7	330,2
108,75	330,35	110,75	330,05
108,9	329,3	110,9	330,8
108,95	329,15	110,95	330,65
109,1	331,4	111,1	331,7
190,15	331,25	111,15	331,55
109,3	332,0	111,3	332,3
109,35	331,85	111,35	332,15
109,5	332,6	111,5	332,9
109,55	332,45	111,55	332,75
109,7	333,2	111,7	333,5
109,75	333,05	111,75	333,35
109,9	333,8	111,9	331,1
109,95	333,65	111,95	330,95

3.1.6.1.1 W rejonach, gdzie wymogi dla częstotliwości nadajników radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia nie uzasadniają większej liczby par niż 20, będą one wybierane kolejno z poniższej listy:

Lp.	*Nadajnik kierunku podejścia (MHz)*	*Nadajnik ścieżki schodzenia (MHz)*
1	110,3	335,0
2	109,9	333,8
3	109,5	332,6
4	110,1	334,4
5	109,7	333,2
6	109,3	332,0
7	109,1	331,4
8	110,9	330,8
9	110,7	330,2
10	110,5	329,6
11	108,1	334,7
12	108,3	334,1
13	108,5	329,9

14	108,7	330,5
15	108,9	329,3
16	111,1	331,7
17	111,3	332,3
18	111,5	332,9
19	111,7	333,5
20	111,9	331,1

3.1.6.2 Częstotliwości, na których pracują nadajniki radiolatarni kierunku ILS spełniające wymogi krajowe, zakończone parzystymi dziesiętnymi częściami megaherca, będą jak najszybciej ponownie przydzielone w taki sposób, aby odpowiadały one punktom 3.1.6.1 oraz 3.1 6.1.1. Nadajniki radiolatarni kierunku mogą kontynuować swoją pracę jedynie do czasu, kiedy wprowadzona zostanie zmiana przydziału częstotliwości.

3.1.6.3 Istniejące radiolatarnie kierunku ILS, wykorzystywane w służbie międzynarodowej, pracujące na częstotliwościach zakończonych nieparzystymi dziesiętnymi częściami megaherca, nie będą mieć przydzielonych nowych częstotliwości zakończonych nieparzystymi dziesiętnymi częściami, plus jedną dwudziestą częścią megaherca, z wyjątkiem sytuacji, w której dzięki umowie regionalnej, można ogólnie używać kanałów wymienionych w punkcie 3.1.6.1 (zobacz punkt 4.2 rozdziału 4, tom V).

3.1.7 Radiolatarnie znakujące VHF – markery

Uwaga. – Wymagania dotyczące radiolatarni znakujących obowiązują tylko wtedy, gdy jedna lub więcej radiolatarni znakujących jest zainstalowanych

3.1.7.1 *Informacje ogólne*

a) W każdej instalacji będą znajdować się dwie radiolatarnie znakujące, z wyjątkiem sytuacji, w której zastosowanie pojedynczej radiolatarni znakującej zostanie zaopiniowane przez właściwe władze jako wystarczające. Trzecia radiolatarnia może być dodana, jeśli w opinii kompetentnego przedstawiciela władz jest ona wymagana z powodu procedur operacyjnych, obowiązujących w danym miejscu.

b) Radiolatarnie znakujące będą odpowiadać wymogom zaleconym w punkcie 3.1.7. W przypadku gdy na daną instalację składają się dwie radiolatarnie, przestrzegane będą wymogi obowiązujące marker środkowy oraz zewnętrzny. W przypadku gdy dana instalacja składa się tylko z jednej radiolatarni znakującej, przestrzegane będą wymogi obowiązujące marker środkowy lub zewnętrzny. Jeżeli radiolatarnie znakujące zostaną zastąpione przez radioodległościomierz DME, obowiązują wymogi opisane w rozdziale 3.1.7.6.5.

c) Radiolatarnie znakujące będą wytwarzać charakterystykę promieniowania w celu oznaczenia wcześniej ustalonej odległości od progu, wzdłuż ścieżki schodzenia ILS.

3.1.7.1.1 W przypadku gdy radiolatarnia znakująca użyta jest w połączeniu z tylnym kursem radiolatarni kierunku, będzie ona odpowiadać charakterystyce radiolatarni określonej w punkcie 3.1.7.

3.1.7.1.2 Sygnały identyfikacyjne radiolatarni znakującej, użytej w połączeniu z tylnym kursem radiolatarni kierunku, będą łatwo odróżnialne od identyfikacji radiolatarni wewnętrznej, środkowej oraz zewnętrznej, w sposób opisany w punkcie 3.1.7.5.1.

3.1.7.2 *Częstotliwość radiowa*

3.1.7.2.1 Radiolatarnie będą pracować na częstotliwości 75 MHz z tolerancją ± 0,005 %, oraz będą używać polaryzacji poziomej.

3.1.7.3 *Pokrycie*

3.1.7.3.1 Radiolatarnia znakująca będzie tak wyregulowana, aby zapewnić pokrycie na następujące odległości, mierzone na ścieżce schodzenia ILS i linii kursu radiolatarni kierunku:

a) *marker wewnętrzny:* 150 m ± 50 m (500 ft ± 160 ft);

b) *marker środkowy:* 300 m ± 100 m (1000 ft ± 325 ft);

c) *marker zewnętrzny:* 600 m ± 200 m (2000 ft ± 650 ft).

3.1.7.3.2 Natężenie pola na granicy pokrycia, określonego w punkcie 3.1.7.3.1 będzie wynosić 1,5 miliwolta na metr (minus 82 dBW/m^2). Dodatkowo, natężenie pola wewnątrz obszaru pokrycia będzie wzrastać do co najmniej 3,0 miliwoltów na metr (minus 76 dBW/m^2).

Uwaga 1. – Wskazanym jest, aby konstrukcja anteny radiolatarni zapewniała odpowiednie zmiany natężenia pola na granicy pokrycia. Zaleca się również zapewnienie statkowi powietrznemu, znajdującemu się w sektorze kursu radiolatarni kierunku, odbiór wskazań wizualnych.

Uwaga 2. – Zadowalająca praca standardowego odbiornika pokładowego radiolatarni znakującej będzie osiągnięta, jeśli czułość zostanie ustawiona w sposób pozwalający na odbiór wskazań wizualnych przy natężeniu pola wynoszącym 1,5 miliwolta na metr (minus 82 dBW/m^2).

3.1.7.4 *Modulacja*

3.1.7.4.1 Częstotliwość modulacji będzie wynosić:

a) *dla markera wewnętrznego:* 3000 Hz;

b) *dla markera środkowego:* 1300 Hz;

c) *dla markera zewnętrznego:* 400 Hz.

Tolerancja dla powyższych częstotliwości będzie wynosić ± 2,5%, a całkowita zawartość harmonicznych każdej częstotliwości nie będzie przekraczać 15%.

3.1.7.4.2 Głębokość modulacji markerów będzie wynosić 95% ± 4%.

3.1.7.5 *Identyfikacja*

3.1.7.5.1 Nośna nie będzie przerywana. Częstotliwości modulujące będą kluczowane w następujący sposób:

a) *marker wewnętrzny:* 6 kropek na sekundę bez przerwy:

b) *marker środkowy:* ciągła seria kropek i kresek nadawanych na przemian; kreski są nadawane z szybkością 2 kresek na sekundę, a kropki – 6 kropek na sekundę;

c) *marker zewnętrzny:* 2 kreski na sekundę bez przerwy.

Powyższe szybkości nadawania będą utrzymywane w przedziale ± 15%.

3.1.7.6 *Posadowienie*

3.1.7.6.1 Marker wewnętrzny będzie posadowiony tak, aby wskazywać w warunkach ograniczonej widzialności bliskość progu drogi startowej

3.1.7.6.1.1 **Zalecenie. –** *W przypadku gdy charakterystyka promieniowania jest pionowa, marker wewnętrzny powinien być ustawiony pomiędzy 75 m (250 ft) a 450 m (1500 ft) od progu oraz nie więcej niż 30 m (100 ft) od przedłużenia centralnej linii drogi startowej.*

Uwaga 1. – Zaleca się, aby charakterystyka markera wewnętrznego przechwyciła przedłużoną w dół, prostą część nominalnej ścieżki schodzenia ILS przy najniższej względnej wysokości decyzji obowiązującej w operacjach kategorii II.

Uwaga 2. – Należy zachować ostrożność przy posadowieniu markera wewnętrznego w celu uniknięcia interferencji pomiędzy markerem wewnętrznym i zewnętrznym. Szczegóły na temat posadowienia markerów wewnętrznych zawarte są w punkcie 2.10 dodatku C.

3.1.7.6.1.2 **Zalecenie.** – *Jeśli charakterystyka promieniowania jest inna niż pionowa, sprzęt powinien być posadowiony w taki sposób, aby wytwarzał pole wewnątrz sektora kursu oraz sektora ścieżki schodzenia ILS, które będzie bardzo podobne do pola, wytwarzanego przez antenę emitującą charakterystykę pionowo i ulokowaną w sposób zalecony w punkcie 3.1.7.6.1.1.*

3.1.7.6.2 Marker wewnętrzny, jeśli jest zainstalowany, będzie posadowiony tak, aby wskazywał w warunkach ograniczonej widzialności, bliskość wizualnego systemu prowadzenia.

3.1.7.6.2.1 **Zalecenie.** – *Jeśli charakterystyka promieniowania jest pionowa, marker środkowy powinien być posadowiony w odległości 1050 m (3500 ft) ± 150 m (500 ft) od progu drogi startowej oraz w odległości nie większej niż 75 m (250 ft) od przedłużenia centralnej linii drogi startowej.*

Uwaga. – Zobacz punkt 2.10 dodatku C odnośnie posadowienia wewnętrznej oraz środkowej radiolatarni.

3.1.7.6.2.2 **Zalecenie.** – *Jeśli charakterystyka promieniowania jest inna niż pionowa, sprzęt powinien być posadowiony w taki sposób, aby wytwarzał pole wewnątrz sektora kursu oraz sektora ścieżki schodzenia ILS, i które będzie bardzo podobne do tego, wytwarzanego przez antenę emitującą charakterystykę pionowo i ulokowaną w sposób zalecony w punkcie 3.1.7.6.2.1.*

3.1.7.6.3 Marker zewnętrzny będzie posadowiony tak, aby umożliwić statkowi powietrznemu określenie wysokości, odległości oraz sprawdzenie działania sprzętu w trakcie pośredniej i końcowej fazy podejścia.

3.1.7.6.3.1 **Zalecenie.** – *Marker zewnętrzny powinien być posadowiony w odległości 7,2 km (3.9 NM) od progu, chyba że z powodów topograficznych lub operacyjnych odległość ta nie jest możliwa, wówczas marker można posadowić w odległości między 6,5 i 11,1 km (3,5 i 6 NM) od progu.*

3.1.7.6.4 **Zalecenie.** – *Jeśli charakterystyka promieniowania jest pionowa, marker zewnętrzny powinien być posadowiony w odległości nie większej niż 75 m (250 ft) od przedłużenia linii centralnej drogi startowej. Jeśli charakterystyka promieniowania nie jest pionowa, urządzenie powinno być posadowione w taki sposób, aby pozwalało na wytworzenie pola wewnątrz sektora kursu oraz ścieżki schodzenia ILS podobnego do pola, wytwarzanego przez antenę emitującą charakterystykę pionowo.*

3.1.7.6.5 Pozycje radiolatarni znakujących, lub tam gdzie są używane do wskazywania odległości radioodległościomierze DME jako alternatywa dla niektórych lub wszystkich markerów wchodzących w skład systemu ILS, będą opublikowane zgodnie z postanowieniami Załącznika 15.

3.1.7.6.5.1 Używany w ten sposób radioodległościomierz DME będzie dostarczać informację o odległości, operacyjnie równoważną do tej, dostarczanej przez radiolatarnię(-e) znakującą(-e).

3.1.7.6.5.2 Jeśli radioodległościomierz DME jest stosowany jako alternatywy dla markera środkowego, jego częstotliwość będzie sparowana z częstotliwością radiolatarni kierunku, a jego posadowienie będzie takie, aby zminimalizować błąd w informacji o odległości.

3.1.7.6.5.3 Radioodległościomierz DME opisany w punkcie 3.1.7.6.5 powyżej będzie odpowiadać specyfikacji zawartej w punkcie 3.5 poniżej.

3.1.7.7 *Monitorowanie*

3.1.7.7.1 Odpowiednie urządzenie będzie dostarczać sygnały zapewniające pracę automatycznego monitora. Monitor ten będzie przesyłać ostrzeżenie do wyznaczonego punktu kontrolnego w przypadku zajścia jednej z poniższych sytuacji:

a) awaria modulacji lub kluczowania;

b) spadek mocy wyjściowej poniżej 50% wartości normalnej.

3.1.7.7.2 **Zalecenie.** – *Każda radiolatarnia znakująca powinna być wyposażona w odpowiednie urządzenie monitorujące, które będzie wskazywać w wyznaczonym miejscu, spadek głębokości modulacji poniżej 50%.*

3.2 Wymagania techniczne dla radarowego systemu precyzyjnego podejścia

Uwaga. – W treści poniższej specyfikacji używane są odległości skośne.

3.2.1 Radarowy system precyzyjnego podejścia będzie składać się z następujących elementów:

3.2.1.1 Radaru precyzyjnego podejścia (PAR);

3.2.1.2 Radaru dozorowania (SRE).

3.2.2 W przypadku użycia wyłącznie urządzenia PAR, instalacja będzie oznaczona terminem PAR, lub radarem precyzyjnego podejścia, a nie terminem „radarowy system precyzyjnego podejścia”.

Uwaga. – Uregulowania dotyczące zapisywania i przechowywania danych radarowych zawarte są w rozdziale 6 Załącznika 11.

3.2.3 Radar precyzyjnego podejścia (PAR)

3.2.3.1 *Pokrycie*

3.2.3.1.1 Radar PAR będzie wykrywać i wskazywać pozycję statku powietrznego, o skutecznej powierzchni odbicia wynoszącej 15 m^2 lub większej, znajdującego się w przestrzeni wyznaczonej 20-stopniowym sektorem w azymucie i 7-stopniowym sektorem w elewacji, na minimalnej odległości 16,7 km (9 NM) od jego anteny.

Uwaga. – Poniżej przedstawiono skuteczne powierzchnie odbicia echa statku powietrznego:
mały samolot jednosilnikowy: 5 – 10 m^2;
mały samolot dwusilnikowy: od 15 m^2;
średni samolot dwusilnikowy: od 25 m^2;
samolot czterosilnikowy: 50 – 100 m^2.

3.2.3.2 *Posadowienie*

3.2.3.2.1 PAR będzie posadowiony i wyregulowany tak, aby pozwalał na całkowite pokrycie sektora z jego wierzchołkiem w punkcie znajdującym się 150 m (500 ft) od punktu przyziemienia w kierunku końca drogi startowej i rozciągającym się w azymucie ± 5 stopni względem linii centralnej drogi startowej oraz od – 1 stopnia do + 6 stopni w elewacji.

Uwaga 1. – Założenia punktu 3.2.3.2.1 mogą być spełnione poprzez posadowienie sprzętu, cofniętego od punktu przyziemienia w kierunku końca drogi startowej na odległość co najmniej 950 m (3000 ft) i odsunięcie od linii centralnej drogi startowej na odległość 120 m (400 ft) lub cofnięcie na odległość co najmniej 1200 m (4000 ft) i odsunięcie od linii centralnej drogi startowej na odległość 185 m (600 ft), jeśli urządzenie ma skanować obszar ± 10 stopni względem linii centralnej drogi startowej. Alternatywnie, jeśli urządzenie ma skanować obszar 15 stopni po jednej stronie linii centralnej drogi startowej i 5 stopni po drugiej, cofnięcie urządzenia od punktu przyziemienia można zmniejszyć do 685 m (2250 ft) oraz 915 m (3000 ft) dla bocznego odsunięcia wynoszącego odpowiednio 120 m (400 ft) oraz 185 m (600 ft).

Uwaga 2. – Wykresy ilustrujące posadowienie radaru PAR zamieszczone są w dodatku C (rysunki od C-14 do C-17 włącznie).

3.2.3.3 *Dokładność*

3.2.3.3.1 *Dokładność wskazań azymutu.* Informacja dotycząca azymutu będzie wyświetlana w sposób pozwalający na łatwą obserwację odchyleń lewo/prawo od linii kursu. Maksymalny dopuszczalny błąd względem odchylenia od linii kursu będzie wynosić albo 0,6% odległości od anteny radaru PAR plus 10% odchylenia od linii kursu lub 9 m (30 ft), w zależności od tego która wartość jest większa. Sprzęt będzie posadowiony i ustawiony w taki sposób, aby wyświetlony błąd w punkcie przyziemienia był minimalny oraz nie przekraczał 0,3% odległości od anteny radaru PAR lub 4,5 m (15 ft), w zależności od tego, która wartość jest większa. Będzie możliwe rozróżnienie pozycji dwóch statków powietrznych, znajdujących się względem siebie o 1,2 stopnia w azymucie.

3.2.3.3.2 *Dokładność wskazań elewacji.* Informacja dotycząca elewacji będzie wyświetlana w sposób pozwalający na łatwą obserwację odchylenia góra/dół od ścieżki schodzenia, na który nastawiony jest sprzęt. Maksymalny dopuszczalny błąd względem odchylenia od linii kursu będzie wynosić 0,4 % odległości od anteny radaru PAR plus 10 % aktualnego liniowego przemieszczenia się od wybranej ścieżki schodzenia lub 6 m (20 ft), w zależności od tego, która wartość jest większa. Sprzęt będzie ulokowany i ustawiony w taki sposób, aby błąd w punkcie przyziemienia nie przekraczał 6 m (20 ft). Sprzęt będzie posadowiony i wyregulowany w taki sposób, aby wyświetlony błąd w punkcie przyziemienia nie przekraczał 0,2 % odległości od anteny radaru PAR lub 3 m (10 ft), w zależności od tego, która wartość jest większa. Będzie możliwe rozróżnienie pozycji dwóch statków powietrznych, znajdujących się względem siebie o 0,6 stopnia w elewacji.

3.2.3.3.3 *Dokładność odległości.* Błąd w wyznaczeniu odległości od punktu przyziemienia nie będzie przekraczać 30 m (100 ft) plus 3% odległości od punktu przyziemienia. Będzie możliwe rozróżnienie pozycji dwóch statków powietrznych, znajdujących się na tym samym azymucie w odległości 120 m (400 ft) względem siebie.

3.2.3.3.4 Udostępniona będzie informacja zezwalająca na określenie pozycji statku powietrznego względem innego statku powietrznego i przeszkód. Wskazania będą również zezwalać na zwiększenie prędkości naziemnej oraz częstotliwości startów lub podejść na pożądaną ścieżkę schodzenia.

3.2.3.4 Informacje będą całkowicie aktualizowane przynajmniej raz na sekundę.

3.2.4 Radar dozorowania (SRE)

3.2.4.1 Radar dozorowania, użyty jako element systemu radaru precyzyjnego podejścia, będzie spełniać przynajmniej następujące wymogi:

3.2.4.2 *Pokrycie*

3.2.4.2.1 Radar SRE będzie wykrywać statek powietrzny o skutecznej powierzchni odbicia wynoszącej 15 m^2, lub większej, jeśli znajduje się w polu widzenia anteny w obszarze opisanym następująco:

Przestrzeń wyznaczona pełnym, 360 stopniowym obrotem pionowej powierzchni płaszczyzny anteny ograniczona: płaszczyzną biegnącą pod kątem 1.5 stopnia nad płaszczyzną poziomą anteny, rozciągającą się na odległość 37 km (20 NM); płaszczyzną pionową na odległości 37 km (20 NM) rozciągającą się od miejsca przecięcia z 1,5-stopniową płaszczyzną do wysokości 2400 m (8000 ft) nad poziomem anteny; płaszczyzną poziomą rozciągającą się na wysokości 2400 m (8000 ft) z odległości 37 km (20 NM) z powrotem w kierunku anteny do przecięcia z płaszczyzną rozciągającą się od anteny pod kątem 20 stopni nad płaszczyzną poziomą anteny oraz 20-stopniową płaszczyzną rozciągającą się od miejsca przecięcia z płaszczyzną na wysokości 2 400 m (8000 ft) do anteny.

3.2.4.2.2 **Zalecenie.** – *Zaleca się zwiększenie pokrycia dla statków powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia wynoszącej 15 m^2, przynajmniej do obszaru uzyskanego przez zastąpienie wartości z punktu 3.2.4.2.1 powyżej, następującymi wartościami:*

- *0,5 stopnia* zamiast *1,5 stopnia;*
- *46,3 km (25 NM)* zamiast *37 km (20 NM);*
- *3000 m (10000 ft)* zamiast *2400 m (8000 ft);*
- *30 stopni* zamiast *20 stopni.*

Uwaga. – Wykres ilustrujący pokrycie pionowe elementu SRE zamieszczony jest w dodatku C (rysunek C-18).

3.2.4.3 *Dokładność*

3.2.4.3.1 *Dokładność wskazań azymutu.* Wskazanie pozycji w azymucie będzie mieścić się w przedziale ± 2 stopnie w stosunku do pozycji rzeczywistej. Będzie możliwe rozróżnienie pozycji dwóch statków powietrznych, znajdujących się względem siebie o 4 stopnie w azymucie.

3.2.4.3.2 *Dokładność wskazań odległości.* Błąd w wyznaczeniu odległości nie będzie przekraczać 5% rzeczywistej odległości lub 150 m, w zależności od tego, która wartość jest większa. Będzie możliwe rozróżnienie pozycji dwóch statków powietrznych, znajdujących się względem siebie w odległości wynoszącej 1% rzeczywistej odległości, mierzonej od punktu obserwacji, lub 230 m w zależności od tego, która wartość jest większa.

3.2.4.3.2.1 **Zalecenie.** – *Błąd w wyznaczeniu odległości nie powinien przekraczać 3% odległości rzeczywistej lub 150 m, w zależności od tego, która wartość jest większa.*

3.2.4.4 Urządzenie będzie umożliwiać całkowite odświeżanie informacji dotyczących odległości i azymutu wszystkich statków powietrznych w obszarze pokrycia, przynajmniej raz na 4 sekundy.

3.2.4.5 **Zalecenie.** – *Należy dołożyć wszelkich starań w celu maksymalnego zmniejszenia zakłóceń spowodowanych odbiciem od obiektów naziemnych lub od chmur i opadów atmosferycznych.*

3.3 Wymagania techniczne dla radiolatarni ogólnokierunkowej VHF (VOR)

3.3.1 Informacje ogólne

3.3.1.1 Radiolatarnia VOR będzie tak skonstruowana i wyregulowana, aby odpowiednie przyrządy pokładowe wskazywały równe odchylenia kątowe (namiary) zgodnie z ruchem wskazówek zegara, stopień po stopniu względem północy magnetycznej, mierzone od miejsca posadowienia radiolatarni VOR.

3.3.1.2 Radiolatarnia VOR będzie nadawać częstotliwość nośną, z którą związane są dwie oddzielne modulacje 30 Hz. Faza pierwszej z nich będzie niezależna od azymutu punktu obserwacji (faza sygnału odniesienia). Faza drugiej modulacji (faza sygnału zmiennego) w punkcie obserwacji będzie różnić się od fazy odniesienia o kąt równy namiarowi punktu obserwacji względem radiolatarni VOR.

3.3.1.3 Fazy sygnałów odniesienia i zmiennego będą znajdować się w fazie wzdłuż magnetycznego południka odniesienia, biegnącego przez stację.

Uwaga. – Fazy sygnałów odniesienia i zmiennego znajdują się w fazie wówczas, gdy maksymalna wartość sumy częstotliwości nośnej oraz energii wstęgi bocznej, wynikająca z sygnału zmiennego, występuje w tym samym czasie, co najwyższa chwilowa częstotliwość sygnału odniesienia.

3.3.2 Częstotliwość radiowa

3.3.2.1 Radiolatarnia VOR będzie pracować w paśmie od 111,975 do 117,975 MHz, chyba że możliwe jest użycie częstotliwości z pasma od 108 do 111,975 MHz, jeśli zgodnie z postanowieniami punktów 4.2.1 oraz 4.2.3.1 rozdział 4 tom V, użycie takich częstotliwości jest dopuszczalne. Najwyższą możliwą do przydzielenia częstotliwością będzie częstotliwość 117,950 MHz. Separacja pomiędzy kanałami będzie wynosić 50 kHz w odniesieniu do najwyższej możliwej do przydzielenia częstotliwości. Na obszarach, gdzie powszechnie jest stosowana separacja międzykanałowa 100 kHz lub 200 kHz, tolerancja dla częstotliwości nośnej będzie wynosić ± 0,005%.

3.3.2.2 Tolerancja częstotliwości nośnych wszystkich nowych instalacji wprowadzonych po 23 maja 1974 na obszarach, gdzie używana jest 50 kHz separacja międzykanałowa, będzie wynosić ± 0,005%.

3.3.2.3 Na obszarach, gdzie zainstalowano nowe radiolatarnie VOR o częstotliwościach z odstępem międzykanałowym wynoszącym 50 kHz w stosunku do radiolatarni VOR już istniejących na tym obszarze, należy w pierwszej kolejności zapewnić, aby tolerancja częstotliwości nośnej istniejącego systemu VOR, została zmniejszona do wartości ± 0,002%.

3.3.3 Polaryzacja i dokładność charakterystyki

3.3.3.1 Emisja z radiolatarni VOR będzie spolaryzowana poziomo. Pionowo spolaryzowany składnik nadawanego sygnału będzie jak najmniejszy.

Uwaga. – Nie jest w chwili obecnej możliwe oszacowanie maksymalnej dopuszczalnej wartości pionowo spolaryzowanego składnika sygnału nadawanego z radiolatarni VOR. (Informacje dotyczące kontroli z powietrza, które mogą być wykonywane w celu ustalenia skutków polaryzacji pionowej na dokładność namiarów, zawarte są w Podręczniku Testowania Pomocy Radionawigacyjnych (Dok. 8071)).

3.3.3.2 Wkład stacji naziemnej do dokładności informacji namiarowej przenoszonej przez spolaryzowany poziomo sygnał, nadawany przez radiolatarnię VOR dla wszystkich kątów elewacji pomiędzy 0 i 40 stopni, zmierzonych od środka systemu antenowego radiolatarni VOR, będzie znajdować się w przedziale ± 2 stopnie.

3.3.4 Pokrycie

3.3.4.1 Radiolatarnia VOR będzie dostarczać sygnały, które zezwolą na satysfakcjonującą pracę standardowej instalacji statku powietrznego na pułapach i odległościach wymaganych z powodów operacyjnych, aż do kąta elewacji wynoszącego 40 stopni.

3.3.4.2 **Zalecenie.** – *Natężenie pola lub gęstość mocy w przestrzeni, sygnałów radiolatarni VOR, wymaganych do zapewnienia satysfakcjonującej pracy standardowej instalacji statku powietrznego, przy minimalnym poziomie operacyjnym i przy maksymalnym określonym zasięgu operacyjnym, powinno wynosić 90 mikrowoltów na metr lub minus 107 dBW/m^2.*

Uwaga. – Typowe zastępcze promieniowane izotropowo moce (EIRP) stosowane w celu osiągnięcia określonych zasięgów zawarte są w punkcie 3.1 Dodatku C. Definicja EIRP jest zawarta w 3.5.1.

3.3.5 Modulacje sygnałów nawigacyjnych

3.3.5.1 Częstotliwość nośna zaobserwowana w jakimkolwiek punkcie w przestrzeni będzie modulowana amplitudowo przez dwa sygnały w następujący sposób:

a) częstotliwość podnośna 9960 Hz o stałej amplitudzie, modulowana częstotliwościowo sygnałem 30 Hz:
   1) dla konwencjonalnej radiolatarni VOR, 30 Hz składnik takiej podnośnej FM jest stały bez względu na azymut i jest określany jako „sygnał odniesienia" i będzie miał wskaźnik dewiacji 16 ± 1 (tzn. od 15 do 17);
   2) dla radiolatarni VOR z efektem Dopplera faza 30 Hz składnika zmienia się w zależności od azymutu i jest określana terminem „sygnał zmienny" i będzie miała wskaźnik dewiacji 16 ±1 (tzn. 15 do 17) pod kątem elewacji do 5 stopni i minimalny wskaźnik dewiacji 11, kiedy kąt elewacji wynosi powyżej 5° do 40°;

b) 30 Hz składnik modulujący amplitudowo:
   1) dla konwencjonalnego systemu VOR, składnik ten wynika z wirującej charakterystyki promieniowania, którego faza zmienia się w zależności od azymutu i jest określana terminem „sygnał zmienny";
   2) dla radiolatarni VOR z efektem Dopplera składnik ten, o stałej fazie w stosunku do azymutu i stałej amplitudzie, nadawany jest dookólnie i jest określany terminem „sygnał odniesienia".

3.3.5.2 Nominalna głębokość modulacji częstotliwości nośnej ze względu na sygnał 30 Hz lub częstotliwość podnośnej 9960 Hz, będzie zawierać się w przedziale wynoszącym 28% - 32%.

Uwaga. – Wymaganie to stosuje się do sygnału nadawanego przy braku zjawiska wielościeżkowości.

3.3.5.3 Głębokość modulacji częstotliwości nośnej wynikająca z sygnałów 30 Hz zaobserwowanych pod dowolnym kątem elewacji do 5 stopni, będzie utrzymywać się w przedziale wynoszącym 28% - 35%. Głębokość modulacji częstotliwości nośnej wynikająca z sygnału 9960 Hz zaobserwowanych pod dowolnym kątem elewacji do 5 stopni, będzie utrzymywać się w przedziale wynoszącym 20% do 55% w urządzeniach bez modulacji głosu i w przedziale od 20 do 35% w urządzeniach z modulacją głosem.

Uwaga. – Kiedy modulacja mierzona jest w czasie inspekcji z powietrza w warunkach występowania silnej wielościeżkowości sygnału, można oczekiwać zmian w odbieranej modulacji. Krótkie zmiany poza wymienione wartości są dopuszczalne. Podręcznik Testowania Pomocy Radionawigacyjnych (Doc 8071)) zawiera dodatkowe informacje odnośnie stosowania tolerancji na pokładzie statku powietrznego.

3.3.5.4 Częstotliwości modulacji sygnału zmiennego i odniesienia będą wynosić 30 Hz ± 1%.

3.3.5.5 Częstotliwość środkowa podnośnej będzie wynosić 9.960 Hz ±1%.

3.3.5.6

a) Modulacja amplitudy podnośnej 9.960 Hz dla konwencjonalnej radiolatarni VOR nie będzie przekraczać 5%.

b) Dla radiolatarni VOR z efektem Dopplera, wartość %owa modulacji amplitudy podnośnej 9960 Hz nie będzie przekraczać 40%, gdy jest mierzona w punkcie położonym co najmniej 300 m (1000 ft) od radiolatarni VOR.

3.3.5.7 Tam, gdzie wprowadzono 50 kHz odstęp między kanałami dla radiolatarni VOR, poziom harmonicznych wstęgi bocznej składowej 9.960 Hz w nadawanym sygnale nie będzie przekraczać następujących poziomów w stosunku do poziomu wstęgi bocznej 9.960 Hz:

Podnośna	*Poziom*
9960 Hz	odniesienie 0 dB
druga harmoniczna	- 30 dB
trzecia harmoniczna	- 50 dB
czwarta harmoniczna i powyżej	- 60 dB

3.3.6 Nadawanie głosem i identyfikacja

3.3.6.1 W przypadku, gdy radiolatarnia VOR zapewnia równocześnie kanał łączności typu ziemia-powietrze, kanał ten będzie znajdować się na tej samej częstotliwości nośnej użytej dla funkcji nawigacyjnych. Promieniowanie na tym kanale będzie spolaryzowane poziomo.

3.3.6.2 Głębokość modulacji nośnej na kanale łączności nie będzie większa niż 30%.

3.3.6.3 Charakterystyka częstotliwości akustycznej kanału rozmównego będzie płaska w 3 dB przedziale, względem poziomu przy 1000 Hz w zakresie częstotliwości od 300 – 3000 Hz.

3.3.6.4 Radiolatarnia VOR będzie zapewniać równoczesną transmisję sygnału identyfikacyjnego na tej samej częstotliwości nośnej jak ta, użyta dla funkcji nawigacyjnych. Nadawany sygnał identyfikacyjny będzie spolaryzowany poziomo.

3.3.6.5 Sygnał identyfikacyjny będzie wykorzystywać Międzynarodowy Alfabet Morse'a i składać się z dwóch lub trzech liter. Będzie nadawany z prędkością około 7 słów na minutę. Sygnał będzie powtarzany co najmniej co 30 sekund, a częstotliwość modulacji będzie wynosić 1020 Hz z tolerancją ± 50 Hz.

3.3.6.5.1 **Zalecenie.** – *Sygnał identyfikacyjny powinien być nadawany trzy razy co 30 sekund i być równomiernie rozłożony w tym przedziale czasowym. Jeden z sygnałów identyfikacyjnych może przybrać formę identyfikacji głosowej.*

Uwaga. – Tam, gdzie radiolatarnie VOR i DME współpracują ze sobą, zgodnie z punktami 3.5.2.5 poniżej, uregulowania dotyczące identyfikacji z punktu 3.5.3.6.4 poniżej mają wpływ na identyfikację radiolatarni VOR.

3.3.6.6 Głębokość, na jaką częstotliwość nośna jest zmodulowana przez sygnał kodu identyfikacyjnego będzie zbliżona do 10%, lecz nie będzie tej wartości przekraczać. W sytuacji, kiedy nie istnieje żaden kanał łączności, dopuszczalne będzie zwiększenie modulacji przez sygnał kodu identyfikacyjnego do wartości nie przekraczającej 20%.

3.3.6.6.1 **Zalecenie.** – *Jeśli radiolatarnia VOR zapewnia równocześnie kanał łączności typu ziemia-powietrze, głębokość modulacji sygnału kodu identyfikacyjnego powinna wynosić 5 ± 1% w celu zapewnienia satysfakcjonującej jakości nadawania głosem.*

3.3.6.7 Transmisja głosem nie będzie kolidować w żaden sposób z podstawowymi funkcjami nawigacyjnymi. Podczas nadawania głosem kod identyfikacyjny będzie wytłumiony.

3.3.6.8 Funkcja odbiorcza systemu VOR będzie zezwalać na wyraźną identyfikację pożądanego sygnału w warunkach napotkanych w obrębie określonego pokrycia, z parametrami modulacji określonymi w punktach 3.3.6.5, 3.3.6.6 oraz 3.3.6.7 powyżej.

3.3.7 Monitorowanie

3.3.7.1 Odpowiedni sprzęt zainstalowany w polu promieniowania będzie dostarczać sygnały do automatycznego monitora. Monitor ten będzie przesyłać ostrzeżenie do wyznaczonego punktu kontrolnego i albo usuwać składowe identyfikacyjne lub nawigacyjne z nośnej, albo wstrzymywać nadawanie w przypadku zajścia (jednego lub kombinacji) następujących odstępstw od ustalonych warunków:

a) zmiana przekraczająca 1 stopień w miejscu monitorowania informacji namiarowej, nadawanej przez radiolatarnię VOR;

b) 15% spadek poziomu napięcia sygnałów częstotliwości modulujących w miejscu monitorowania, albo sygnału podnośnej, albo 30 Hz sygnałów modulujących amplitudy, albo obu sygnałów.

3.3.7.2 Awaria samego monitora spowoduje przesłanie ostrzeżenia do punktu kontrolnego i:

a) usunie komponenty identyfikacyjne oraz nawigacyjne z nośnej; lub

b) spowoduje wstrzymanie nadawania.

Uwaga. – Materiał pomocniczy na temat radiolatarni VOR podany jest w punkcie 3 dodatku C i w dodatku E.

3.3.8 Odporność na interferencje systemów odbiorczych VOR

3.3.8.1 Systemy odbiorcze VOR będą zapewniać dostateczną odporność na interferencje dwu-sygnałowych produktów intermodulacji trzeciego stopnia, wywołane przez emisję sygnałów VHF FM o poziomach zgodnych z:

$$2\,N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

dla sygnałów radiofonicznych VHF FM w zakresie 107,7 – 108,0 MHz

oraz

$$2N_1 + N_2 + 3\left(24 - 20\log\frac{\Delta f}{0.4}\right) \leq 0$$

dla sygnałów radiofonicznych VHF FM poniżej 107,7 MHz,

gdzie częstotliwości dwóch sygnałów radiofonicznych VHF FM, wytwarzają wewnątrz odbiornika dwusygnałowe produkty intermodulacji trzeciego stopnia, na pożądanej częstotliwości radiolatarni VOR.

N_1 i N_2 oznaczają poziomy (dBm) dwóch sygnałów radiofonicznych VHF FM na wejściu odbiornika radiolatarni VOR. Żaden z obydwu poziomów nie będzie przekraczać kryteriów obniżenia czułości, ustalonych w punkcie 3.3.8.2. poniżej:

$\Delta f = 108{,}1 - f_1$, gdzie f_1 to częstotliwość N_1, emitowanego sygnału radiofonicznego VHF FM zbliżonego do 108,1 MHz.

3.3.8.2 Czułość systemu odbiorczego VOR nie będzie obniżana w obecności sygnałów VHF FM, o poziomach zgodnych z następującą tabelą:

Częstotliwość (MHz)	*Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dBm)*
88-102	+15
104	+10
106	+5
107,9	-10

Uwaga 1. – Zależność pomiędzy sąsiednimi punktami wyznaczonymi przez powyższe częstotliwości jest liniowa.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący kryteriów odporności użytych w eksploatacji, podanych w punktach 3.3.8.1 oraz 3.3.8.2 powyżej, zawarty jest w punkcie 3.6.5 dodatku C.

3.4 Wymagania techniczne dla radiolatarni NDB

Uwaga. – W dodatku C podane są wskazówki dotyczące znaczenia i zastosowania pokrycia nominalnego oraz skutecznego, a także ogólne wskazówki dotyczące pokrycia radiolatarni NDB.

Średni promień pokrycia nominalnego. Promień koła mającego taki sam obszar, co pokrycie znamionowe.

Pokrycie skuteczne. Obszar otaczający radiolatarnię NDB, wewnątrz którego uzyskiwane są namiary o dokładności wystarczającej dla rodzaju danej operacji.

Lokator. Radiolatarnia NDB typu LF/MF używana jako pomoc w fazie końcowego podejścia.

Uwaga. – Lokator posiada zwykle średni promień pokrycia nominalnego pomiędzy 18,5 i 46,3 km (10 i 25 NM).

Pokrycie nominalne. Obszar otaczający radiolatarnię NDB, w którym natężenie pionowego pola fali przyziemnej przekracza wartość minimalną, określoną dla obszaru geograficznego, w którym znajduje się radiolatarnia.

Uwaga. – Powyższa definicja ma na celu ustalenie sposobu oceny radiolatarni przy normalnym pokryciu, spodziewanym przy braku emisji fali przestrzennej i/lub nieprawidłowej propagacji z danej radiolatarni, lub interferencji pochodzącej z innych urządzeń LF/MF, biorąc jednakże pod uwagę zakłócenia przemysłowe występujące na danym obszarze geograficznym.

3.4.2 Pokrycie

3.4.2.1 **Zalecenie.** – *Minimalna wartość natężenia pola wewnątrz pokrycia znamionowego radiolatarni NDB powinna wynosić 70 mikrowoltów na metr.*

Uwaga 1. – Wskazówki dotyczące natężenia pól wymaganych szczególnie na długościach geograficznych pomiędzy 30˚N i 30˚S, podane są w punkcie 6.1 dodatku C, natomiast odpowiednie uregulowania ITU podane są w Regulaminie Radiokomunikacyjnym, rozdział VIII, artykuł 35, paragraf IV, część B.

Uwaga 2. – Wybór miejsc i czasów, w których mierzone jest natężenie pola jest ważne ze względu na uniknięcie anormalnych wyników dla danego rejonu; miejsca w drogach powietrznych w obszarze wokół radiolatarni są pod względem operacyjnym najważniejsze.

3.4.2.2 Wszystkie zawiadomienia oraz komunikaty dotyczące radiolatarni NDB będą oparte na średnim promieniu pokrycia znamionowego.

Uwaga 1. – Podczas klasyfikowania radiolatarni będą brane pod uwagę dzienne lub sezonowe różnice w pokryciu znamionowym .

Uwaga 2. – Radiolatarnie o średnim promieniu pokrycia znamionowego pomiędzy 46,3 i 278 km (25 i 150 NM), mogą być wyznaczone przez najbliższą wielokrotność 46,3 km (25 NM) do średniego promienia pokrycia znamionowego, a radiolatarnie o pokryciu znamionowym ponad 278 km (150 NM) – do najbliższej wielokrotności 92,7 km (50 NM).

3.4.2.2 **Zalecenie.** – *Na obszarach, gdzie pokrycie znamionowe radiolatarni NDB różni się w różnych sektorach mających znaczenie operacyjne, jej klasyfikacja powinna być wyrażona średnim promieniem pokrycia znamionowego i wartościami kątowymi dla każdego sektora w następujący sposób:*

Promień pokrycia granicznego sektora/kąta, wyrażony jako namiar magnetyczny zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara od radiolatarni.

Tam, gdzie należy dokonać klasyfikacji radiolatarni NDB w ten sposób, ilość sektorów powinna być utrzymana na minimalnym poziomie, najlepiej nie przekraczającym 2.

Uwaga. – Średni promień danego sektora pokrycia znamionowego jest równy promieniowi odpowiadającemu mu okręgowi o tym promieniu. Przykład:

150/210˚ - 30˚
100/30˚ - 210˚.

3.4.3 Ograniczenia w nadawanej mocy

Moc radiolatarni NDB nie będzie przekraczać wartości niezbędnej do osiągnięcia uzgodnionego pokrycia nominalnego o więcej niż 2 dB. Moc ta może być zwiększona w sytuacji, gdy jest to koordynowane na szczeblu regionalnym, bądź nie spowoduje emisji interferencji szkodliwych dla innych urządzeń.

3.4.4 Częstotliwości radiowe

3.4.4.1 Częstotliwości przydzielone radiolatarniom NDB będą wybierane z zakresu częstotliwości 190 - 1750 kHz.

3.4.4.2 Tolerancja częstotliwości obowiązująca dla radiolatarń NDB będzie wynosić 0,01%, natomiast dla radiolatarń NDB o mocy powyżej 200 W używających częstotliwości 1606,5 kHz i więcej – tolerancja będzie wynosić 0,005%.

3.4.4.3 **Zalecenie.** – *W przypadku użycia dwóch lokatorów, jako dodatków do systemu ILS, odstęp pomiędzy nośnymi obydwu lokatorów nie powinien być mniejszy niż 15 kHz, w celu zapewnienia poprawnego działania radiokompasu oraz nie większy niż 25 kHz, w celu szybkiego przestrojenia w przypadku, gdy statek powietrzny posiada tylko jeden radiokompas.*

3.4.4.4 W przypadku gdy lokatory wchodzące w skład systemów ILS obsługujących przeciwległe końce tej samej drogi startowej, mają przydzielone wspólne częstotliwości, należy opracować przepisy mówiące o konieczności wyłączania radiolatarń niepracujących operacyjnie.

Uwaga. – Dodatkowe wskazówki na temat pracujących na kanałach o wspólnej częstotliwości lokatorów zawarte są w punkcie 3.2.2, rozdział 3, tom V.

3.4.5 Identyfikacja

3.4.5.1 Każda radiolatarnia NDB będzie identyfikowana dwu lub trzyliterowymi grupami Międzynarodowego Alfabetu Morse'a, nadawanymi z prędkością odpowiadającą w przybliżeniu 7 słowom na minutę.

3.4.5.2 Identyfikacja będzie nadawana przynajmniej raz na 30 sekund, chyba że identyfikacja radiolatarni dokonana jest poprzez kluczowanie nośnej. W tym przypadku, identyfikacja będzie dokonywana w jednominutowych przedziałach czasowych, chyba że możliwe jest użycie przedziału krótszego w radiolatarniach, w których jest to pożądane z powodów operacyjnych.

3.4.5.2.1 **Zalecenie.** – *Poza sytuacjami, w których identyfikacja radiolatarni dokonywana jest poprzez kluczowanie nośnej, sygnał identyfikacyjny powinien być nadawany w równych odstępach czasowych przynajmniej 3 razy, w każdym 30-sekundowym przedziale czasowym.*

3.4.5.3 Dla radiolatarń NDB o średnim promieniu pokrycia nominalnego wynoszącym 92,7 km (50 NM), lub mniej, które są podstawowymi pomocami w procedurach podejścia i oczekiwania w strefie przylotniskowej, identyfikacja będzie nadawana w równych odstępach czasowych przynajmniej 3 razy w każdym 30-sekundowym przedziale czasowym

3.4.5.4 Częstotliwość modulująca, używana do identyfikacji będzie wynosić 1020 Hz ± 50 Hz, lub 400 Hz ± 25 Hz.

Uwaga. – W związku z uwagami zawartymi w punkcie 6.5 dodatku C, wartość, która ma być używana powinna być ustalona na szczeblu regionalnym.

3.4.6 Charakterystyki emisji

Uwaga. – Poniższe wymogi nie mają na celu wykluczenia z użytku modulacji lub typów modulacji, które można wykorzystywać w radiolatarniach NDB oprócz tych, przeznaczonych do identyfikacji, włącznie z równoczesną identyfikacją i modulacją głosową, pod warunkiem, że tego rodzaju dodatkowe modulacje nie będą miały znacznego wpływu na sprawność działania radiolatarni NDB, w połączeniu z obecnie stosowanymi radionamiernikami, a także pod warunkiem, że używanie ich nie powoduje szkodliwych interferencji wobec innych funkcji radiolatarni NDB.

3.4.6.1 Oprócz tego, jak przedstawiono to w punkcie 3.4.6.1.1, wszystkie radiolatarnie NDB będą nadawać niezakłóconą nośną i być identyfikowane poprzez kluczowanie częstotliwością modulującą (NON/A2A).

3.4.6.1.1 Radiolatarnie NDB, inne niż te używane jako pomoc w procedurach oczekiwania, podejścia i lądowania, bądź te o średnim promieniu pokrycia znamionowego wynoszącym poniżej 92,7 km (50 NM), mogą być identyfikowane przez kluczowanie niezmodulowanej nośnej (NON/A1A), jeśli znajdują się na obszarach o wysokim zagęszczeniu radiolatarń i/lub tam, gdzie wymagane pokrycie znamionowe jest niemożliwe do osiągnięcia z powodu:

a) interferencji od stacji radiowych;

b) wysokiego poziomu zakłóceń przemysłowych;

c) warunków lokalnych.

Uwaga. – Podczas wybierania typów emisji, należy liczyć się z możliwością pomyłki, wynikłej na skutek przestrajania statku powietrznego z modulacji NON/A2A na NON/A1A, bez zmiany radiokompasu z pracy MCW na CW.

3.4.6.2 Głębokość modulacji będzie utrzymywana jak najbliżej wartości 95% dla każdej radiolatarni NDB identyfikowanej przez kluczowanie częstotliwością modulującą.

3.4.6.3 Charakterystyka emisji podczas identyfikacji będzie zapewniać dostateczną identyfikację na granicy pokrycia znamionowego każdej radiolatarni NDB identyfikowanej przez kluczowanie częstotliwością modulującą.

Uwaga 1. – Powyższy wymóg nakłada najwyższy możliwy % modulacji, wraz z utrzymaniem dostatecznej promieniowanej mocy nośnej podczas identyfikacji.

Uwaga 2. – Przy paśmie przenoszenia radionamiernika wynoszącym ± 3 kHz, stosunek sygnału do szumu, wynoszący 6 dB na granicy pokrycia znamionowego, spełni w zasadzie powyższy wymóg.

Uwaga 3. – Niektóre uwagi dotyczące głębokości modulacji zawarte są w punkcie 6.4 dodatku C.

3.4.6.4 **Zalecenie.** – *Moc fali nośnej radiolatarni NDB z modulacją NON/A2A nie powinna zmniejszyć się podczas nadawania sygnału identyfikacyjnego, oprócz przypadku radiolatarni NDB o średnim promieniu pokrycia znamionowego przekraczającego 92,7 km (50 NM), w którym dopuszczalny jest spadek mocy większy niż 1,5 dB.*

3.4.6.5 Suma niepożądanych modulacji częstotliwością akustyczną będzie mniejsza niż 5% amplitudy nośnej.

Uwaga. – Poziom niezawodnego działania pokładowego automatycznego radionamiernika (ADF) może znacznie obniżyć się, jeśli emisja radiolatarni zawiera modulacje, wywołane częstotliwością akustyczną równą lub zbliżoną do częstotliwości przełączania pętli, lub jej drugiej harmonicznej. Częstotliwości przełączania pętli w sprzęcie używanym obecnie znajdują się pomiędzy 30 i 120 Hz.

3.4.6.6 Szerokość pasma emisji oraz poziom emisji niepożądanych będzie utrzymany na jak najniższej wartości, którą dopuszcza poziom techniczny oraz rodzaj pracy.

Uwaga. – Artykuł S3 Regulaminu Radiokomunikacyjnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacji zawiera ogólne uregulowania dotyczące charakterystyki technicznej sprzętu i emisji. Regulamin Radiokomunikacyjny zawiera ścisłe uregulowania dotyczące niezbędnych szerokości pasma, tolerancji częstotliwości, niepożądanych emisji oraz klasyfikacji emisji (zobacz Załączniki APS1, APS2 i APS3).

3.4.7 Posadowienie lokatorów

3.4.7.1 **Zalecenie.** – *Jeśli lokatorów użyto jako dodatku do systemu ILS, powinny one być posadowione w miejscach zewnętrznych oraz środkowych radiolatarni znakujących. W przypadku użycia jednego lokatora, jako dodatku do systemu ILS – preferowane jest zainstalowanie go razem z zewnętrzną radiolatarnią znakującą. Tam, gdzie lokatory służą jako pomoce w procedurach końcowego podejścia, w przypadku braku systemu ILS, powinny one być posadowione w miejscach, w których byłyby posadowione w przypadku zainstalowanego systemu ILS, mając na względzie odpowiednie uregulowania dotyczące minimalnego przewyższenia nad przeszkodami zawarte w* Procedurach Obsługi Ruchu Powietrznego – Operacje Statków Powietrznych *(Doc 8168).*

3.4.7.2 **Zalecenie.** – *Jeśli lokatory zainstalowano razem z markerami środkowym i zewnętrznym, to powinny one być posadowione, tam gdzie to możliwe, po tej samej stronie przedłużonej linii centralnej drogi startowej w celu zapewnienia trasy pomiędzy lokatorami, która będzie równoległa do linii centralnej drogi startowej.*

3.4.8 Monitorowanie

3.4.8.1 Dla każdej radiolatarni NDB będą zapewnione odpowiednie środki pozwalające na wykrywanie jakiejkolwiek z poniższych sytuacji w danym miejscu:

a) spadek promieniowanej mocy nośnej wynoszący ponad 50% poniżej poziomu wymaganego dla pokrycia znamionowego;

b) brak sygnału identyfikacyjnego;

c) niesprawność lub awaria samych monitorów.

3.4.8.2 **Zalecenie.** – *Jeśli radiolatarnia NDB zasilana jest napięciem zmiennym o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości przełączania pokładowego sprzętu ADF, a radiolatarnia NDB zaprojektowana jest tak, że częstotliwość zasilania prawdopodobnie pojawi się na emisji jako produkt modulacji, urządzenia monitorujące powinny wykryć taką modulację zasilania na nośnej, przekraczającą 5%.*

3.4.8.3 W czasie pracy lokatora, urządzenia monitorujące będą zapewniać ciągłą kontrolę pracy lokatora w sposób zalecony w punkcie 3.4.8.1 a), b) oraz c) powyżej.

3.4.8.4 **Zalecenie.** – *Zaleca się, aby w czasie pracy radiolatarni NDB innej niż lokator, urządzenia monitorujące zapewniały ciągłą kontrolę pracy radiolatarni NDB w sposób zalecony w punkcie 3.4.8.2 a), b) oraz c).*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący testowania radiolatarni NDB zawarty jest w punkcie 6.6 dodatku C.

3.5 Wymagania techniczne dla radioodległościomierza UHF (DME)

Uwaga. – W poniższych punktach zawarto uregulowania dla dwóch typów urządzenia DME: DME/N do zastosowania ogólnego oraz DME/P opisanego w punkcie 3.11.3 poniżej.

3.5.1 Definicje

Zakłócenia sterujące ruchem (CMN). Ta część błędu w sygnale prowadzenia, która powoduje ruchy klap, wolantu i kolumny, i która mogłaby wpływać na położenie kątowe statku powietrznego w czasie lotu wg wskazań przyrządów, ale nie powoduje jego przemieszczenia się względem pożądanego kursu i/lub ścieżki schodzenia. (Zobacz punkt 3.11 poniżej).

Czas martwy DME. Okres następujący natychmiast po zdekodowaniu ważnego zapytania, w którym odebrane zapytanie nie powoduje wygenerowania odpowiedzi.

DME/N. Radioodległościomierz, służący przede wszystkim dla potrzeb nawigacji trasowej lub w TMA, gdzie „N" oznacza wąską charakterystykę widma.

DME/P. Radioodległościomierz pracujący w systemie MLS, gdzie „P" oznacza precyzyjny pomiar odległości. Charakterystyka widma jest taka sama jak w DME/N.

Skuteczna moc promieniowana izotropowo (EIRP). Moc, którą zasilana jest antena i zysk anteny w danym kierunku w stosunku do anteny izotropowej (zysk absolutny lub izotropowy).

Tryb podejścia końcowego (FA). Stan operacyjny DME/P, który wspomaga operacje w strefach podejścia końcowego i drogi startowej.

Podejście wstępne (IA). Stan operacyjny DME/P, który wspomaga operacje poza obszarem podejścia końcowego, i który jest interoperacyjny z DME/N.

Czas kluczowania. Okres, w którym jest nadawana kropka lub kreska litery kodu Morse'a .

Punkt odniesienia podejścia MLS. Punkt na minimalnej ścieżce schodzenia na określonej wysokości nad progiem. (Zobacz punkt 3.11 poniżej).

Punkt odniesienia MLS. Punkt na linii centralnej drogi startowej, najbliżej środka fazowego anteny elewacji. (Zobacz punkt 3.11 poniżej).

Tryb W, X, Y, Z. Metoda kodowania transmisji DME, polegajaca na ustaleniu odstępów między impulsami w parze impulsów tak, aby każdą częstotliwość można było użyć więcej niż jeden raz.

Czas częściowego narastania impulsu. Czas zmierzony pomiędzy punktami 5 i 30% amplitudy na zboczu narastającym obwiedni impulsu, tj. pomiędzy punktem h oraz i na rysunkach 3-1 i 3-2.

Błąd śledzenia ścieżki (PFE). Ta część błędu w sygnale prowadzenia, która może spowodować przemieszczenie się statku powietrznego względem pożądanego kursu i/lub ścieżki schodzenia.

Amplituda impulsu. Maksymalne napięcie obwiedni impulsu, tj. A na rysunku 3-1.

Czas opadania impulsu. Czas mierzony pomiędzy punktami 90 i 10 % amplitudy na zboczu opadającym obwiedni impulsu, tj. pomiędzy punktami e i g na rysunku 3-1.

Kod impulsu. Metoda rozróżniania trybów W, X, Y i Z oraz trybów FA i IA.

Czas trwania impulsu. Przedział czasowy pomiędzy punktem 50% amplitudy na zboczu narastającym i opadającym obwiedni impulsu, tj. pomiędzy punktami b i f na rysunku 3-1.

Skuteczność odpowiedzi. Stosunek odpowiedzi nadawanych przez transponder do całkowitej liczby odebranych, ważnych zapytań.

Szukanie. Sytuacja, w której interrogator usiłuje znaleźć i przechwycić odpowiedzi na własne zapytania.

Skuteczność systemu. Stosunek ważnych odpowiedzi, przetworzonych przez interrogator, do całkowitej liczby własnych zapytań.

Śledzenie. Sytuacja, w której interrogator DME znalazł odpowiedzi na własne zapytania i zapewnia ciągły pomiar odległości.

Prędkość transmisji. Średnia ilość par impulsów nadawanych przez transponder w ciągu sekundy.

Początek rzeczywisty. Punkt, w którym linia prosta przechodząca przez punkty 30 i 5% amplitudy na zboczu narastającym impulsu przecina oś 0% amplitudy (zobacz rysunek 3-2).

3.5.2 Informacje ogólne

3.5.2.1 System DME będzie zapewniać w kabinie pilota, w sposób ciągły i dokładny, wskazanie bezpośredniej odległości statku powietrznego od naziemnego punktu odniesienia.

3.5.2.2 System będzie składać się z dwóch podstawowych elementów, jednego na pokładzie statku powietrznego i drugiego zainstalowanego na ziemi. Element pokładowy będzie określany jako interrogator, a zestaw naziemny jako transponder.

3.5.2.3 W trakcie pracy, interrogatory będą zapytywać transpondery, które z kolei będą nadawać interrogatorom odpowiedzi zsynchronizowane z zapytaniami, zapewniając w ten sposób dokładny pomiar odległości.

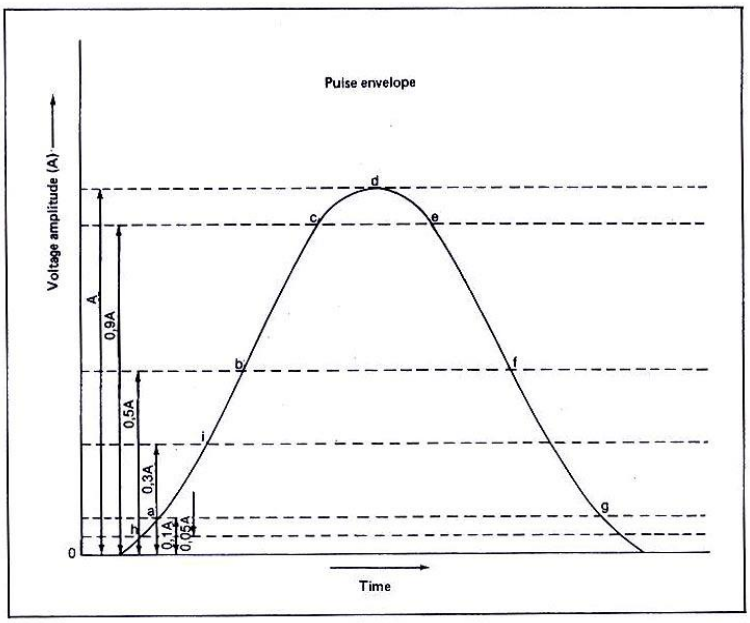
3.5.2.4 DME/P będzie posiadać dwa tryby pracy, IA oraz FA.

3.5.2.5 Jeśli radioodległościomierz DME połączono z systemami ILS, MLS lub VOR w celu stworzenia jednego urządzenia:

a) będą one funkcjonować przy standardowym sparowaniu częstotliwości, zgodnie z punktem 3.5.3.3.4 poniżej;

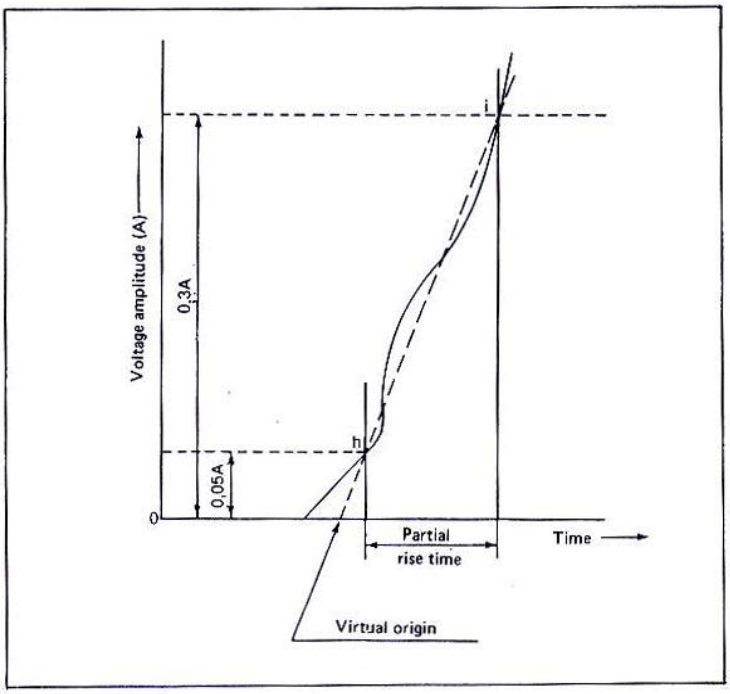
b) będą one rozmieszczone w przedziale wartości granicznych, zaleconych dla urządzeń współpracujących w punkcie 3.5.2.6 poniżej;

c) będą one zgodne z uregulowaniami dotyczącymi identyfikacji w punkcie 3.5.3.6.4 poniżej.



Rysunek 3-1

Voltage amplitude – amplituda napięcia
Pulse envelope – obwiednia impulsu
Time – czas



Rysunek 3-2

Voltage amplitude – amplituda napięcia
Partial rise time – czas częściowego narastania
Time – czas
Virtual origin – początek rzeczywisty

3.5.2.6 *Ograniczenia dla radioodległościomierza DME współpracującego z systemem ILS, MLS lub VOR.*

3.5.2.6.1 Urządzenia VOR oraz DME będą zlokalizowane wspólnie w następujący sposób:

a) dla tych urządzeń stosowanych w procedurach podejścia lub innych, gdzie wymagana jest najwyższa dokładność ustalania pozycji, odstęp pomiędzy antenami VOR i DME nie przekracza 80 m (260 ft).

b) dla potrzeb innych, niż te wymienione w a), odstęp pomiędzy antenami VOR i DME nie przekracza 600 m (2000 ft).

3.5.2.6.2 Współpraca DME z systemem ILS

Uwaga.– W punkcie 2.11 dodatku C, zawarte są wskazówki dotyczące współpracy DME i ILS.

3.5.2.6.3.1 **Zalecenie.** – *Jeśli DME/P jest stosowane w celu zapewnienia informacji o odległości, zaleca się ulokowanie go jak najbliżej stacji azymutu MLS.*

Uwaga. – W punkcie 5 dodatku G oraz punkcie 7.1.6, dodatku C, podane są wskazówki na temat posadowienia DME z MLS. Ustalone są w nich kroki, jakie należy podjąć w celu uniknięcia wskazania różnej zerowej odległości, w przypadku gdy DME/P współpracujące z MLS, a DME/N współpracujące z ILS obsługują tę samą drogę startową.

3.5.2.7 Standardy w punkcie 3.5.3, 3.5.4 i 3.5.5 oznaczone przez ‡ będą stosowane jedynie do DME zainstalowanego po raz pierwszy po 1 stycznia 1989.

3.5.3 Charakterystyka systemu

3.5.3.1 *Zdolność nawigacyjna*

3.5.3.1.1 *Zasięg.* System będzie mieć zdolność zapewnienia pomiaru odległości skośnej pomiędzy statkiem powietrznym i wybranym transponderem do granicy pokrycia, zalecanego przez wymagania operacyjne wybranego transpondera.

3.5.3.1.2 *Pokrycie*

3.5.3.1.2.1 W przypadku gdy DME/N współpracuje z radiolatarnią VOR, jego pokrycie będzie przynajmniej równać się pokryciu radiolatarni VOR.

3.5.3.1.2.2 W przypadku gdy DME/N współpracuje z ILS bądź MLS, jego pokrycie będzie przynajmniej równać się sektorom pokrycia azymutalnego odpowiednio ILS bądź MLS.

3.5.3.1.2.3 Pokrycie radiolatarni DME/P będzie przynajmniej równe sektorom pokrycia azymutalnego MLS.

Uwaga. – Zamierzeniem powyższego wymagania nie jest określenie zasięgu operacyjnego i pokrycia, do którego może być użyty system; odstęp między urządzeniami już zainstalowanymi może w pewnych rejonach ograniczyć zasięg.

3.5.3.1.3 *Dokładność*

3.5.3.1.3.1 *Dokładność systemu.* Standardy dotyczące dokładności, określone w 3.5.3.1.4, 3.5.4.5 i 3.5.5.4 , będą spełnione w oparciu o 95% prawdopodobieństwo.

3.5.3.1.4 *Dokładność DME/P*

Uwaga 1. – Poniżej podano dwa standardy dla DME/P, 1 i 2, w celu dostosowania do różnych zastosowań.

Uwaga 2. – Informacje dotyczące standardów dokładności podane są w punkcie 7.3.2 dodatku C.

3.5.3.1.4.1 *Składniki błędu.* Błąd śledzenia trasy (PFE) będzie składać się z tych składowych częstotliwości błędu DME/P na wyjściu interrogatora, które leżą poniżej 1,5 rad/s. Zakłócenia sterujące ruchem (CMN) będą składać się z tych częstych składowych częstotliwości błędu DME/P na wyjściu interrogatora, które leżą poniżej 0,5 rad/s oraz 10 rad/s.

Uwaga. – Określone wartości graniczne błędu w punkcie mają być zastosowane na całej trasie lotu, zawierającej ten punkt. Informacje dotyczące interpretacji błędów DME/P oraz pomiarów tych błędów w przedziale czasowym, odpowiednim dla kontroli z powietrza podane są w punkcie 7.3.6.1 dodatku C.

3.5.3.1.4.2 Błędy na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej nie będą przekraczać wartości podanych w tabeli B, na końcu tego rozdziału.

3.5.3.1.4.3 W sektorze podejścia, z dala od przedłużenia linii centralnej drogi startowej, należy zezwolić, aby dopuszczalny błąd PFE dla obydwu standardów 1 i 2, zwiększał się liniowo do kąta ± 40 stopni równego z pokryciem azymutalnym MLS, gdzie dopuszczalny błąd jest 1,5 razy większy od tego dopuszczonego na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej w tej samej odległości. Dopuszczalny CMN nie będzie wzrastać z kątem. Błędy PFE i CMN nie będą ulegać degradacji wraz z kątem elewacji.

3.5.3.2 *Częstotliwości i polaryzacja.* System będzie pracować z polaryzacją pionową w paśmie częstotliwości od 960 MHz do 1215 MHz. Częstotliwości zapytań oraz odpowiedzi będą przydzielone z 1 MHz odstępem międzykanałowym.

3.5.3.3 *Tworzenie kanałów*

3.5.3.3.1 Kanały DME będą tworzone poprzez parowanie częstotliwości zapytania i odpowiedzi, a także poprzez kodowanie impulsów na sparowanych częstotliwościach.

3.5.3.3.2 *Kodowanie impulsów.* Kanały DME/P będą posiadać dwa różne kody impulsów zapytania, tak jak przedstawia to tabela w punkcie 3.5.4.4.1. Jeden z nich będzie użyty w trybie podejścia początkowego (IA), a drugi – w trybie podejścia końcowego (FA).

3.5.3.3.3 Kanały DME będą wybrane z tabeli A (zamieszczonej na końcu niniejszego rozdziału), zawierającej 352 kanały, w których przydzielone są numery kanałów, częstotliwości oraz kody impulsów.

3.5.3.3.4 *Parowanie kanałów.* W przypadku, gdy transponder DME przeznaczony jest do pracy w połączeniu z urządzeniem nawigacyjnym VHF pracującym w paśmie częstotliwości od 108 do 117,95 Hz i/lub z urządzeniem MLS pracującym w paśmie od 5031,0 do 5090,7 MHz, kanał DME będzie sparowany z kanałem VHF i/lub częstotliwością MLS, w sposób przedstawiony w tabeli A.

Uwaga. – Może się zdarzyć, że DME zostanie sparowany z obydwiema częstotliwościami kanałów ILS oraz MLS (zobacz punkt 4.3 rozdziału 4, tom V).

3.5.3.4 *Częstotliwość powtarzania impulsów zapytania*

Uwaga. Jeśli interrogator pracuje na więcej niż jednym kanale w czasie jednej sekundy, to zamieszczone poniżej specyfikacje odnoszą się do sumy zapytań na wszystkich kanałach.

3.5.3.4.1 *DME/N.* Średnia częstotliwość powtarzania impulsów zapytania (PRF) nie będzie przekraczać 30 par impulsów na sekundę przy założeniu, że przynajmniej 95 % czasu poświecone jest na śledzenie.

3.5.3.4.2 *DME/N.* W przypadku gdy wskazane jest zwiększenie czasu poszukiwania, PRF może być zwiększona podczas poszukiwania, lecz nie powinna przekroczyć 150 par impulsów na sekundę.

3.5.3.4.3 *DME/N.* **Zalecenie.** – *W przypadku, gdy po transmisji 15 000 par impulsów nie otrzymano wskazania odległości, PRF nie powinna od tego momentu przekraczać 60 par impulsów na sekundę, aż do chwili, w której nastąpi zmiana kanału lub poszukiwanie zostanie zakończone pomyślnie.*

‡3.5.3.4.4 *DME/N.* Jeśli po 30 sekundach tryb śledzenia nie został ustalony, częstotliwość powtarzania impulsów nie będzie przekraczać 30 par na sekundę.

3.5.3.4.5 *DME/P.* Częstotliwość powtarzania impulsów interrogatora nie będzie przekraczać następujących liczb par impulsów na sekundę:

a)	poszukiwanie	40
b)	statek powietrzny na ziemi	5
c)	śledzenie w trybie podejścia początkowego	16
d)	śledzenie w trybie podejścia końcowego	40

Uwaga 1. – Częstotliwość powtarzania impulsów (PRF) 5 par na sekundę dla statku powietrznego na ziemi może być przekroczona w przypadku, gdy dany statek powietrzny wymaga dokładnych danych o zasięgu.

Uwaga 2. – Wszystkie zmiany PRF powinny być wykonywane automatycznie.

3.5.3.5 Zdolność systemu do obsługi statków powietrznych

3.5.3.5.5 Zdolność transponderów do obsługi statków powietrznych będzie odpowiadać szczytowemu ruchowi w danym rejonie lub liczbie 100 statków powietrznych, w zależności od tego, co jest mniejsze.

3.5.3.5.6 **Zalecenie.** – *Jeśli ruch szczytowy w rejonie przekracza liczbę 100 statków powietrznych, transponder powinien posiadać możliwość obsługi takiego ruchu.*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący zdolności obsługowych znaleźć można w punkcie 7.1.5 dodatku C.

3.5.3.6 *Identyfikacja transpondera*

3.5.3.6.1 Wszystkie transpondery będą nadawać sygnał identyfikacyjny w jednej z poniższych form, w sposób opisany w punkcie 3.5.3.6.5 poniżej:

a) identyfikacja „niezależna” składająca się z zakodowanych impulsów identyfikacyjnych (Międzynarodowy Alfabet Morse’a), których można używać we wszystkich transponderach;

b) sygnał „wspólny”, którego można używać w transponderach współpracujących z urządzeniami nawigacyjnymi VHF lub stacją azymutu MLS, nadającymi sygnały identyfikacyjne.

Uwaga. – Stacja azymutu MLS zapewnia własną identyfikację w postaci wiadomości cyfrowej, nadawanej na kanale danych na obszarze pokrycia podejścia oraz kursu tylnego, w sposób określony w punkcie 3.11.4.6.2.1 poniżej.

3.5.3.6.2 Obydwa systemy identyfikacyjne będą używać sygnałów składających się z transmisji odpowiednich serii par impulsów z prędkością powtarzania wynoszącą 1350 par na sekundę i będą tymczasowo wymieniać wszystkie impulsy zapytania, które zwykle pojawiają się w tym czasie, z wyjątkiem sytuacji opisanej w punkcie 3.5.3.6.2.2 poniżej. Impulsy takie będą mieć charakterystykę zbliżoną do innych impulsów sygnałów odpowiedzi.

‡3.5.3.6.2.1 *DME/N.* Impulsy odpowiedzi będą nadawane pomiędzy okresami kluczowania.

3.5.3.6.2.2 *DME/N.* **Zalecenia.** – *Jeśli niezbędne jest zachowanie stałego cyklu pracy, powinno nadawać się pary impulsów wyrównawczych, posiadających tę samą charakterystykę, co pary impulsów identyfikacyjnych, 100 mikrosekund ± 10 po każdej parze identyfikacyjnej.*

3.5.3.6.2.3 *DME/P.* Impulsy odpowiedzi będą nadawane pomiędzy okresami kluczowania.

3.5.3.6.2.4 W przypadku transpondera DME/P, pary impulsów odpowiedzi będą nadawane w czasie kluczowania i będą mieć pierwszeństwo przed parami impulsów identyfikacyjnych, w celu nadania ważności zapytaniom w trybie FA.

3.5.3.6.2.5 Transponder DME/P nie będzie wykorzystywać pary impulsów wyrównawczych z punktu 3.5.3.6.2.2 powyżej.

3.5.3.6.3 Charakterystyka „niezależnego" sygnału identyfikacyjnego będzie następująca:

a) sygnał identyfikacyjny będzie składać się z transmisji impulsów kodu identyfikacyjnego radiolatarni w formie kropek i kresek (Międzynarodowy Alfabet Morse'a), nadawanych przynajmniej raz na 40 sekund, z prędkością przynajmniej 6 słów na minutę; oraz

b) charakterystyka kodu identyfikacyjnego i prędkości nadawania liter dla transpondera DME będzie odpowiadać poniższym wartościom, tak aby maksymalny czas kluczowania nie przekraczał 5 sekund na grupę kodu identyfikacyjnego. Kropki będą trwać od 0,1 do 0,160 sekundy. Kreski będą standardowo trwać 3 razy dłużej niż kropki. Odstęp pomiędzy kropkami i/lub kreskami będzie równać się czasowi trwania kropki ± 10%. Odstęp pomiędzy literami lub cyframi, nie będzie mniejszy niż czas trwania trzech kropek. Całkowity czas transmisji grupy kodu identyfikacyjnego nie będzie przekraczać 10 sekund.

Uwaga. – Sygnał identyfikacyjny nadawany jest z częstotliwością powtarzania, wynoszącą 1350 pps. Częstotliwość ta może być użyta bezpośrednio w sprzęcie pokładowym, jako sygnał akustyczny dla pilota lub inne częstotliwości mogą być wygenerowane, jeśli taką opcję zastosował projektant interrogatora (zobacz punkt 3.5.3.6.2 powyżej).

3.5.3.6.4 Charakterystyka sygnału „wspólnego" będzie następująca:

a) w przypadku współpracy z urządzeniem VHF, lub stacją azymutu MLS, sygnał identyfikacyjny będzie nadawany w formie kropek i kresek (Międzynarodowy Alfabet Morse'a), w sposób opisany w punkcie 3.5.3.6.3 powyżej i powinien być zsynchronizowany z kodem identyfikacyjnym urządzenia VHF,

b) każdy 40-sekundowy przedział będzie podzielony na cztery lub więcej równych przedziałów czasowych; identyfikacja transpondera będzie nadawana tylko w jednym przedziale czasowym, a identyfikacja współpracujących urządzeń VHF i MLS (jeśli istnieją) przez pozostałe przedziały czasowe,

c) identyfikacja transpondera DME, współpracującego z MLS będzie ostatnimi trzema literami identyfikacji stacji azymutu MLS, określonymi w punkcie 3.11.4.6.2.1.

3.5.3.6.5 *Implementacja identyfikacji*

3.5.3.6.5.1 „Niezależny" kod identyfikacyjny będzie stosowany wszędzie tam, gdzie transponder nie współpracuje z urządzeniem nawigacyjnym VHF lub MLS.

3.5.3.6.5.2 W przypadku gdy transponder współpracuje z urządzeniem nawigacyjnym VHF lub MLS, identyfikacja będzie zapewniona poprzez kod „wspólny".

3.5.3.6.5.3 W przypadku gdy łączność głosem jest nadawana ze współpracującego urządzenia nawigacyjnego VHF, sygnał „wspólny" z transpondera nie będzie wytłumiony.

3.5.3.7 *Tryb przejściowy DME/P*

3.5.3.7.1 Interrogator DME/P o standardzie dokładności 1 będzie dokonywać zmiany śledzenia z trybu IA na tryb FA w odległości 13 km (7 NM) od transpondera, w trakcie zbliżania się do transpondera lub w jakiejkolwiek innej sytuacji w odległości 13 km (7 NM).

3.5.3.7.2 Dla standardu dokładności 1, zmiana z trybu IA na tryb FA może być rozpoczęta w odległości 14,8 km (8 NM) od transpondera. Interrogator nie będzie wysyłać zapytań w trybie FA z odległości większej niż 14,8 km (8 NM).

Uwaga. – Punkt 3.5.3.7.1 nie obowiązuje w przypadku, gdy jest to transponder DME/N lub, gdy transponder DME/P w trybie FA nie jest używany.

3.5.3.8 *Sprawność systemu.* Dokładność systemu DME/P z punktu 3.5.3.1.3.4 powyżej, będzie osiągnięta przy sprawności systemu wynoszącej 50 % lub większej.

3.5.4 Szczegółowa charakterystyka techniczna transpondera i współpracującego monitora

3.5.4.1 *Nadajnik*

3.5.4.1.1 *Częstotliwość operacyjna.* Transponder będzie nadawać na częstotliwości odpowiadającej przydzielonemu kanałowi (zobacz 3.5.3.3.3 powyżej).

3.5.4.1.2 *Stabilność częstotliwości.* Częstotliwość nie będzie różnić się od przydzielonej częstotliwości o więcej niż ±0,002%.

3.5.4.1.3 *Widmo i kształt impulsu.* Poniższe dane będą dotyczyć wszystkich nadawanych impulsów:

a) *Czas narastania impulsu.*

1) *DME/N.* Czas narastania impulsu nie będzie przekraczać 3 mikrosekund.

2) *DME/P.* Czas narastania impulsu nie będzie przekraczać 1,6 µs. Dla trybu FA, impuls będzie miał przyrost częściowy wynoszący 0,25 ± 0,05 µs. Spadek impulsu w czasie przyrostu częściowego, względem trybu FA i standardu dokładności 1, nie będzie wahać się o więcej niż ± 20 %. Dla standardu dokładności 2, spadek nie będzie wahać się o więcej niż ± 10%.

3) *DME/P.* **Zalecenie.** – *Czas narastania impulsu nie powinien przekraczać 1,2 µs.*

b) Czas trwania impulsu będzie wynosić 3,5 µs ± 0,5 µs.

c) Czas opadania impulsu będzie wynosić nominalnie 2,5 µs, ale nie będzie przekraczać 3,5 µs.

d) Chwilowa amplituda impulsu nie będzie mniejsza niż 95% maksymalnej amplitudy napięcia impulsu, w każdej chwili, pomiędzy punktem na zboczu narastającym, wynoszącym 95% amplitudy maksymalnej i punktem na zboczu opadającym, wynoszącym 95% amplitudy maksymalnej.

e) Dla DME/N oraz DME/P: widmo sygnału modulowanego impulsowo będzie takie, aby EIRP, zawarta w paśmie 0,5 MHz, wyśrodkowanym na częstotliwości 0,8 MHz powyżej oraz 0,8 MHz, poniżej nominalnej częstotliwości kanału, w żadnym przypadku nie przekroczyła 200 mW, natomiast EIRP, zawarta w paśmie 0,5 MHz, wyśrodkowanym na częstotliwościach 2 MHz powyżej oraz 2 MHz poniżej nominalnej częstotliwości kanału, w żadnym przypadku nie przekroczyła 2 mW. EIRP, zawarta w paśmie 0,5 MHz, będzie opadać monotonicznie w czasie, kiedy częstotliwość środkowa pasma odsuwa się od częstotliwości nominalnej kanału.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący pomiaru widma impulsu zamieszczono w dokumencie EUROCAE ED-57 (włączając poprawkę nr 1).

f) W celu zapewnienia działania technik przekraczania progu, chwilowa wielkość jakichkolwiek przejściowych impulsów włączających, pojawiających się w czasie poprzedzającym początek rzeczywisty, będzie mniejsza niż 1% szczytowej amplitudy impulsu. Rozpoczęcie procesu włączania nie będzie rozpoczynać się wcześniej niż na 1 sekundę przed początkiem rzeczywistym.

Uwaga 1. – „Czas impulsu" obejmuje całkowity przedział od początku transmisji impulsu do jej końca. Z powodów praktycznych, przedział ten można zmierzyć pomiędzy punktami 5% na narastającym i opadającym zboczu obwiedni impulsu.

Uwaga 2. – Moc zawarta w pasmach częstotliwości określonych w punkcie 3.5.4.1.3 e) i f) powyżej, jest mocą średnią podczas impulsu. Średnia moc w danym paśmie częstotliwości jest energią zawartą w tym paśmie częstotliwości, podzieloną przez czas transmisji impulsu, zgodnie z uwagą 1.

3.5.4.1.4 *Odstępy między impulsami*

3.5.4.1.4.1 Odstępy między impulsami składającymi się na nadawane pary impulsów będą takie same, jak te podane w tabeli punktu 3.5.4.4.1.

3.5.4.1.4.2 *DME/N.* Tolerancja odstępu między impulsami będzie wynosić ± 0,25 µs.

3.5.4.1.4.3 *DME/N.* **Zalecenie.** – *Tolerancja odstępu między impulsami DME/N powinna wynosić ± 0,10 μs.*

3.5.4.1.4.4 *DME/P.* Tolerancja odstępu między impulsami będzie wynosić ± 0,10 μs.

3.5.4.1.4.5 Odstępy między impulsami będą mierzone pomiędzy punktami leżącymi w połowie narastających zboczy impulsów.

3.5.4.1.5 *Szczytowa moc wyjściowa*

3.5.4.1.5.1 *DME/N.* **Zalecenie.** – *Szczytowa EIRP nie powinna być mniejsza niż moc wymagana do zapewnienia gęstości szczytowej mocy impulsu, wynoszącej w przybliżeniu minus 83 dBW/m^2, przy maksymalnym zasięgu i poziomie określonej usługi.*

‡3.5.4.1.5.2 *DME/N.* Szczytowa skuteczna izotropowo promieniowana moc nie powinna być mniejsza niż moc wymagana do zapewnienia gęstości mocy szczytowej impulsu, wynoszącej minus 89 dBW/m^2, we wszystkich warunkach pogodowych, występujących w dowolnym miejscu, w obrębie pokrycia określonego w punkcie 3.5.3.1.2 powyżej.

Uwaga. – Pomimo, że wymaganie w punkcie 3.5.4.1.5.2 sugeruje poprawioną czułość odbiornika interrogatora, zaleca się, aby gęstość mocy wyznaczona w punkcie 3.5.4.1.5.1 powyżej, była dopuszczalna przy maksymalnym określonym zasięgu i poziomie usługi.

3.5.4.1.5.3 *DME/P.* Szczytowa skuteczna moc promieniowana izotropowo nie powinna być mniejsza niż moc wymagana do zapewnienia poniższych gęstości mocy impulsu we wszystkich warunkach pogodowych:

a) minus 89 dBW/m^2 w dowolnym miejscu w obrębie pokrycia wyznaczonego w punkcie 3.5.3.1.2, przy zasięgach większych niż 13 km (7 NM) od anteny transpondera;

b) minus 75 dBW/m^2 w dowolnym miejscu w obrębie pokrycia wyznaczonego w punkcie 3.5.3.1.2 powyżej, przy zasięgach mniejszych niż 13 km (7 NM) od anteny transpondera;

c) minus 70 dBW/m^2 w punkcie odniesienia systemu MLS;

d) minus 79 dBW/m^2 na wysokości 2,5 m (8 ft) nad powierzchnią drogi startowej, w punkcie odniesienia MLS lub w najdalej wysuniętym punkcie na linii centralnej drogi startowej, który znajduje się w polu widzenia anteny transpondera DME.

Uwaga. – Materiał pomocniczy związany z ERP można znaleźć w punktach 7.2.1 oraz 7.3.8 dodatku C.

3.5.4.1.5.4 Moc szczytowa impulsów składowych jakiejkolwiek pary impulsów nie będzie różnić się więcej niż 1 dB.

3.5.4.1.5.5 **Zalecenie.** *Zdolność odpowiedzi nadajnika powinna być taka, aby umożliwiała transponderowi a nieprzerwaną pracę przy prędkości transmisji wynoszącej 2700 ± 90 par impulsów na sekundę (w przypadku obsługi 100 statków powietrznych).*

Uwaga. – Wskazówki dotyczące zależności pomiędzy liczbą statków powietrznych i prędkością nadawania podane są w punkcie 7.1.5 dodatku C.

3.5.4.1.5.6 Nadajnik będzie pracować z prędkością nadawania, włącznie z losowo nadawanymi parami impulsów oraz parami impulsów odpowiedzi na zapytanie, nie mniejszą niż 700 par na sekundę, z wyłączeniem nadawania identyfikacji. Minimalna prędkość transmisji będzie jak najbardziej zbliżona do prędkości 700 par na sekundę. Dla DME/P prędkość nadawania nie będzie w żadnym przypadku przekraczać 1200 par na sekundę.

Uwaga. – Transpondery DME z ustalonym współczynnikiem transmisji zbliżonym do 700 par impulsów na sekundę będą minimalizować efekt zakłóceń impulsowych, w szczególności w stosunku do innych usług impulsowych, jak GNSS.

3.5.4.1.6 *Emisja niepożądana.* W odstępach pomiędzy nadawaniem pojedynczych impulsów, niepożądana moc odbierana i zmierzona w odbiorniku o tej samej charakterystyce co odbiornik transpondera, lecz ustawionym na częstotliwości odbioru zapytań lub odpowiedzi DME, będzie wynosić więcej niż 50 dB poniżej mocy szczytowej impulsu, odebranej i zmierzonej w tym samym odbiorniku, ustawionym na częstotliwość odpowiedzi, podczas nadawania wymaganych impulsów. Niniejsze uregulowanie odnosi się do wszystkich niepożądanych emisji, włącznie z modulatorem i interferencją elektryczną.

‡3.5.4.1.6.1 *DME/N.* Poziom mocy niepożądanej, wyznaczony w punkcie 3.5.4.1.6 powyżej, będzie większy niż 80 dB poniżej poziomu szczytowej mocy impulsu.

3.5.4.1.6.2 *DME/P.* Poziom mocy niepożądanej, wyznaczony w punkcie 3.5.4.1.6 powyżej, będzie większy niż 80 dB poniżej poziomu szczytowej mocy impulsu.

3.5.4.1.6.3 *Niepożądana emisja pozapasmowa.* Na wszystkich częstotliwościach w paśmie od 10 do 1800 MHz, z wyjątkiem pasma częstotliwości od 960 do 1215 MHz, niepożądane sygnały wyjściowe nadajnika transpondera DME nie będą przekraczać minus 40 dBm na każdy jeden kHz szerokości pasma odbiornika.

3.5.4.1.6.4 Równoznaczna izotropowo promieniowana moc jakiejkolwiek harmonicznej CW częstotliwości nośnej, na jakimkolwiek kanale DME, nie będzie przekraczać minus 10 dBm.

3.5.4.2 *Odbiornik*

3.5.4.2.1 *Częstotliwość pracy.* Środkowa częstotliwość odbiornika będzie częstotliwością zapytania, odpowiadającą przydzielonemu kanałowi operacyjnemu (zobacz 3.5.3.3.3 powyżej).

3.5.4.2.2 *Stabilność częstotliwości.* Częstotliwość nie będzie różnić się od przydzielonej częstotliwości o więcej niż ±0,002%.

3.5.4.2.3 *Czułość transpondera*

3.5.4.2.3.1 W przypadku braku par impulsów zapytań, oprócz impulsów niezbędnych do pomiaru czułości, pary impulsów zapytania z prawidłowym odstępem i nominalną częstotliwością będą uruchamiać transponder w przypadku, gdy szczytowa gęstość mocy w antenie transpondera wynosi przynajmniej:

a) minus 103 dBW/m^2 dla DME/N z zasięgiem pokrycia większym niż 56 km (30 NM);

b) minus 93 dBW/m^2 dla DME/N z zasięgiem pokrycia nie większym niż 56 km (30 NM);

c) minus 86 dBW/m^2 dla DME/P w trybie IA;

d) minus 75 dBW/m^2 dla DME/P w trybie FA.

3.5.4.2.3.2 Minimalne gęstości mocy wyznaczone w punkcie 3.5.4.2.3.1 powyżej, będą powodować wysłanie przez transponder odpowiedzi ze skutecznością wynoszącą przynajmniej:

a) 70% dla DME/N;

b) 70% dla DME/P w trybie IA;

c) 80% dla DME/P w trybie FA.

‡3.5.4.2.3.3 *Zakres dynamiki DME/N.* Działanie transpondera będzie utrzymywane pomiędzy wartością minimalną gęstości mocy sygnału zapytania w antenie transpondera, wyznaczoną w punkcie 3.5.4.2.3.1 powyżej i wartością maksymalną wynoszącą 22 dBW/m^2 w przypadku, gdy transponder zainstalowany jest z ILS lub MLS oraz 35 dBWm^2 w przypadku innych zastosowań.

3.5.4.2.3.4 *Zakres dynamiki DME/P.* Działanie transpondera będzie utrzymywane pomiędzy wartością minimalną gęstości mocy sygnału zapytania w antenie transpondera, wyznaczoną w punkcie 3.5.4.2.3.1 powyżej, do wartości maksymalnej wynoszącej minus 22 dBW/m^2.

3.5.4.2.3.5 Poziom czułości transpondera nie będzie różnić się o więcej niż 1 dB dla obciążeń transpondera, pomiędzy 0 i 90% jego maksymalnej prędkości transmisji.

‡
3.5.4.2.3.6 *DME/N.* W przypadku gdy odstęp pary impulsów zapytania różni się od wartości nominalnej o wartość do ± 1 μs, czułość odbiornika nie będzie zmniejszana o więcej niż 1 dB.

3.5.4.2.3.7 *DME/P.* W przypadku gdy odstęp pomiędzy parą impulsów zapytania różni się od wartości nominalnej o wartość do ± 1 μs, czułość odbiornika nie będzie zmniejszać się więcej niż 1 dB.

3.5.4.2.4 *Ograniczenia obciążenia*

3.5.4.2.4.1 *DME/N.* **Zalecenie.** – *Jeśli obciążenie transpondera przekracza 90% maksymalnej prędkości nadawania, czułość odbiornika powinna automatycznie zmniejszyć się w celu ograniczenia odpowiedzi transpondera tak, aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej prędkości nadawania. (Dostępny zakres zmniejszenia czułości powinien wynosić przynajmniej 50 dB).*

3.5.4.2.4.2 *DME/P.* W celu uniknięcia przeciążenia transpondera będzie on sam automatycznie zmniejszać liczbę odpowiedzi, aby nie przekroczyć maksymalnej prędkości nadawania. Dla spełnienia tego wymogu czułość odbiornika będzie zmniejszona tylko w trybie IA i pozostanie bez wpływu na tryb FA.

3.5.4.2.5 *Szum.* W przypadku gdy odbiornik otrzymuje zapytanie z gęstością mocy wyznaczoną w punkcie 3.5.4.2.3.1 powyżej, w celu uzyskania prędkości transmisji równej 90% wartości maksymalnej, szum wygenerowanych par impulsów nie będzie przekraczać 5% maksymalnej prędkości transmisji.

3.5.4.2.6 *Szerokość pasma*

3.5.4.2.6.1 Minimalna dopuszczalna szerokość pasma odbiornika nie będzie pogarszać poziomu czułości transpondera o więcej niż 3 dB w przypadku, gdy całkowity dryft odbiornika dodany został do dryftu częstotliwości przychodzącego zapytania, o wartości ± 100 kHz.

3.5.4.2.6.2 *DME/N.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 powyżej, w przypadku, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.5.1.3 poniżej.

3.5.4.2.6.3 *DME/P – tryb IA.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 powyżej wówczas, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.5.1.3 poniżej. 12 dB szerokość pasma nie będzie przekraczać 2 MHz, a 60 dB szerokość pasma nie będzie przekraczać 10 MHz.

3.5.4.2.6.4 *DME/P – tryb FA.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 powyżej wówczas, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.5.1.3 poniżej. 12 dB szerokość pasma nie będzie przekraczać 6 MHz, a 60 dB szerokość pasma nie będzie przekraczać 20 MHz.

3.5.4.2.6.5 Sygnały o odstępie większym niż 900 kHz od nominalnej częstotliwości pożądanego kanału, posiadające gęstości mocy o wartościach wyznaczonych w punkcie 3.5.4.2.3.3 dla DME/N oraz w punkcie 3.5.4.2.3.4 dla DME/P, nie będą uruchamiać transpondera. Sygnały odbierane na częstotliwości pośredniej będą wytłumione przynajmniej 80 dB. Wszystkie pozostałe, niepożądane odpowiedzi lub sygnały w paśmie od 960 MHz do 1215 MHz oraz częstotliwości lustrzane, będą wytłumione przynajmniej o 75 dB.

3.5.4.2.7 *Czas odtwarzania.* W przeciągu 8 mikrosekund od odebrania sygnału pomiędzy 0 dB i 60 dB powyżej minimalnego poziomu czułości, minimalny poziom czułości transpondera do pożądanego sygnału będzie mieścić się w przedziale 3 dB wartości otrzymanej przy braku sygnałów. Niniejszy wymóg będzie spełniony przy niedziałających obwodach tłumienia echa (jeśli takie istnieją). Pomiar owych 8 mikrosekund będzie wykonany pomiędzy punktami leżącymi w połowie narastających zboczy dwóch sygnałów o kształcie zgodnym ze specyfikacjami w punkcie 3.5.5.1.3 poniżej.

3.5.4.2.8 *Niepożądana emisja.* Emisja z jakiejkolwiek części odbiornika lub pokrewnych obwodów będzie spełniać wymogi wymienione w punkcie 3.5.4.1.6 powyżej.

3.5.4.2.9 *Tłumienie CW i echa*

Zalecenie. – *Tłumienie CW i echa powinno być adekwatne do miejsc, w których używane będą transpondery.*

Uwaga. – Echo oznacza niepożądane sygnały wywołane emisją wielościeżkową (odbicia, itd.).

3.5.4.2.10 *Zabezpieczenie przed interferencją*

Zalecenie. – *Zabezpieczenie przed interferencją poza pasmem częstotliwości DME powinno być adekwatne do miejsc, w których używane będą transpondery.*

3.5.4.3 *Dekodowanie*

3.5.4.3.1 Transponder będzie zawierać obwód dekodujący, umożliwiający uruchomienie transpondera przez otrzymane pary impulsów o czasie trwania impulsu i odstępach odpowiednich dla sygnałów zapytań tak, jak opisano to w punktach 3.5.5.1.3 i 3.5.5.1.4 poniżej.

3.5.4.3.2 Sygnały nadchodzące przed, pomiędzy lub po parze impulsów o poprawnym odstępie, nie będą mieć wpływu na działanie obwodu dekodującego.

‡3.5.4.3.3 *DME/N – Odrzucanie przez dekoder.* Para impulsów zapytania o odstępie ± 2 mikrosekund lub większym od wartości nominalnej oraz o poziomach sygnału do wartości określonych w punkcie 3.5.4.2.3.3, będzie odrzucona, aby prędkość transmisji nie przekroczyła wartości uzyskanej podczas braku zapytań.

3.5.4.3.4. *DME/P Odrzucanie przez dekoder.* Para impulsów zapytania o odstępie ± 2 mikrosekund lub większym od wartości nominalnej oraz o poziomach sygnału do wartości określonych w punkcie 3.5.4.2.3, będzie odrzucona, aby prędkość transmisji nie przekroczyła wartości uzyskanej podczas braku zapytań.

3.5.4.4 *Opóźnienie systemowe*

3.5.4.4.1 W przypadku gdy DME współpracuje jedynie z urządzeniem VHF, opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym mierzonym od punktu połowy napięcia na zboczu narastającym drugiego impulsu pary zapytania i punktu połowy napięcia na zboczu narastającym drugiego impulsu transmisji odpowiedzi. Opóźnienie to będzie zgodne z poniższą tabelą, jeśli interrogatory pokładowe mają wskazywać odległość od miejsca transpondera.

		Odstęp pary impulsów (µs)		*Opóźnienie czasowe (µs)*	
Tryb kanału	*Tryb pracy*	*Zapytanie*	*Odpowiedź*	*Odmierzanie czasu pierwszego impulsu*	*Odmierznie czasu drugiego impulsu*
X	DME/N DME/P IA M DME/P FA M	12 12 18	12 12 12	50 50 56	50 - -
Y	DME/N DME/P IA M DME/P FA M	36 36 42	30 30 30	56 56 62	50 - -
W	DME/N DME/P IA M DME/P FA M	- 24 30	- 24 24	- 50 56	- - -
Z	DME/N DME/P IA M DME/P FA M	- 21 27	- 15 15	- 56 62	- - -

Uwaga 1. – Kanały W i X są zmultipleksowane na tej samej częstotliwości.

Uwaga 2. – Kanały Z i Y są zmultipleksowane na tej samej częstotliwości.

3.5.4.4.2 W przypadku gdy DME współpracuje ze stacją azymutu MLS, opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym mierzonym od punktu połowy napięcia na zboczu narastającym pierwszego impulsu pary zapytania do punktu połowy napięcia na zboczu narastającym pierwszego impulsu pary odpowiedzi. Opóźnienie będzie wynosić 50 mikrosekund dla kanałów w trybie X i 56 mikrosekund dla kanałów w trybie Y, jeśli interrogatory pokładowe mają wskazywać odległość od miejsca transpondera.

3.5.4.4.2.1 Regulacja opóźnienia systemowego transponderów DME/P nie jest dozwolona.

3.5.4.4.3 **Zalecenie.** – *Dla DME/N opóźnienie systemowe transpondera powinno mieć możliwość ustawienia na odpowiednią wartość pomiędzy nominalną wartością opóźnienia minus 15 mikrosekund i nominalną wartością czasu opóźnienia, w celu wskazania odległości zerowej na zapytania statku powietrznego, w określonym punkcie, oddalonym od transpondera.*

Uwaga. – Tryby niezezwalające na pełną 15 mikrosekundową regulację opóźnienia transpondera mogą być jedynie regulowane do wartości granicznych, podanych przez obwody opóźnienia transpondera i czas odtwarzania.

‡3.5.4.4.3.1 *DME/N.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym mierzonym od punktu połowy napięcia na narastającym zboczu pierwszego impulsu pary zapytania i punktu połowy napięcia na narastającym zboczu pierwszego impulsu pary odpowiedzi.

3.5.4.4.3.2 *DME/P – tryb IA.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem od punktu połowy napięcia na narastającym zboczu pierwszego impulsu pary zapytania do punktu połowy napięcia na narastającym zboczu pierwszego impulsu pary odpowiedzi.

3.5.4.4.3.3 *DME/P – tryb FA.* Opóźnienie czasowe będzie odstępem czasowym mierzonym od rzeczywistego początku pierwszego impulsu pary zapytania do rzeczywistego początku pierwszego impulsu pary odpowiedzi. Czas przybycia punktów pomiaru będzie znajdować się wewnątrz czasu przyrostu częściowego pierwszego impulsu pary w każdym przypadku.

3.5.4.4.4 *DME/N.* **Zalecenie.** – *Transpondery będą ulokowane jak najbliżej punktu, w którym wymagane jest wskazanie zerowe.*

Uwaga 1. – Promień obszaru, na powierzchni którego podawane jest wskazanie zerowe powinien być jak najmniejszy w celu utrzymania minimalnej strefy niejednoznaczności.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący lokalizacji DME z MLS podany jest w punkcie 7.1.6 dodatków C i 5 dodatku G. Materiał ten przede wszystkim wyznacza kroki, jakie będą podjęte w celu uniknięcia innego wskazania zerowego w przypadku, gdy DME/P współpracujące z MLS a DME/N z ILS obsługują tę samą drogę startową.

3.5.4.5 *Dokładność*

3.5.4.5.1 *DME/N.* Transponder nie będzie wnosić więcej niż ± 1 mikrosekundę (150 m (500ft) do całkowitego błędu systemu.

3.5.4.5.1.1 *DME/N.* **Zalecenie**. *– Wkład do całkowitego błędu systemu ze względu na kombinację błędów transpondera, błędu współrzędnych lokalizacji transpondera, efektów propagacji i efektów zakłóceń impulsowych równoległych nie powinien być większy niż ± 340 m (0,183 NM) plus 1,25%a zmierzonej odległości.*

Uwaga. – Ten limit wkładu błędu zawiera błędy powodowane przez wszystkie przyczyny z wyjątkiem wyposażenia pokładowego i zakłada, że wyposażenie pokładowe mierzy czasy opóźnienia w odniesieniu do pierwszego impulsu pary impulsów.

‡3.5.4.5.1.2 *DME/N. K*ombinacja błędów transpondera, błędu współrzędnych lokalizacji transpondera, efektów propagacji i efektów zakłóceń impulsowych równoległych nie będzie wnosić więcej niż ± 185 m (0,1 NM) do całkowitego błędu systemu.

Uwaga. – Ten limit wkładu błędu zawierał błędy powodowane przez wszystkie przyczyny z wyjątkiem wyposażenia pokładowego i zakłada, że wyposażenie pokładowe mierzy czasy opóźnienia w odniesieniu do pierwszego impulsu pary impulsów.

‡3.5.4.5.2 *DME/N.* Transponder współpracujący z pomocą służącą do lądowania nie będzie wnosić więcej niż ± 0,5 μs (75 m (250 ft) do całkowitego błędu systemu.

3.5.4.5.3 *DME/P – tryb FA*

3.5.4.5.3.1 *1 standard dokładności.* Transponder nie będzie wnosić więcej niż ± 10 m (± 33 ft) PFE oraz ± 8 m (± 26 ft) CMN do całkowitego błędu systemu.

3.5.4.5.3.2 *2 standard dokładności.* Transponder nie będzie wnosić więcej niż ± 5 m (± 16 ft) PFE oraz ± 5 m (± 16 ft) CMN do całkowitego błędu systemu.

3.5.4.5.4 *DME/P – tryb IA.* Transponder nie będzie wnosić więcej niż ± 15 m (± 50 ft) PFE oraz ± 10 m (± 33 ft) CMN do całkowitego błędu systemu.

3.5.4.5.5 **Zalecenie.** *– Jeśli DME współpracuje ze stacją azymutu MLS, powyższe dokładności powinny zawierać błąd wprowadzony przez detekcję pierwszego impulsu, z powodu tolerancji odstępu między impulsami.*

3.5.4.6 *Skuteczność*

3.5.4.6.1 Skuteczność odpowiedzi transpondera będzie wynosić przynajmniej 70% dla DME/N i DME/P (w trybie IA) oraz 80% dla DME/P (w trybie FA), przy wartościach obciążenia transpondera odpowiadających wartościom z punktu 3.5.3.5 i przy minimalnym poziomie czułości, wyznaczonym w punktach 3.5.4.2.3.1 i 3.5.4.2.3.5 powyżej.

Uwaga. – Przy rozpatrywaniu skuteczności odpowiedzi transpondera należy wziąć pod uwagę czas martwy oraz obciążenie wprowadzone przez funkcję monitorowania.

3.5.4.6.2 *Czas martwy transpondera.* Po zdekodowaniu zapytania transponder będzie nieczynny przez okres nie przekraczający 60 mikrosekund. W szczególnych przypadkach, takich jak geograficzne położenie transpondera, powodujące niepożądane odbicia, czas martwy może być zwiększony jedynie o minimalną wartość, niezbędną do wytłumienia echa dla DME/N i DME/P w trybie IA.

3.5.4.6.2.1 Czas martwy DME/P w trybie IA nie będzie zakrywać kanału w trybie FA i na odwrót.

3.5.4.7 *Monitorowanie i sterowanie*

3.5.4.7.1 W miejscu posadowienia każdego transpondera będą zapewnione środki do automatycznego monitorowania i sterowania pracującego transpondera.

3.5.4.7.2 *Monitorowanie DME/N*

3.5.4.7.2.1 W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek warunku z punktu 3.5.4.7.2.2, system monitorujący będzie powodować:

a) podanie odpowiednich wskazań w punkcie kontrolnym;

b) automatyczne wyłączenie transpondera; oraz

c) automatyczne uruchomienie transpondera zapasowego, jeśli jest dostępny.

3.5.4.7.2.2 System monitorujący będzie powodować działania z punktu 3.5.4.7.2.1 w przypadku, gdy:

a) opóźnienie transpondera różni się od ustalonej wartości o 1 mikrosekundę (150 m (500 ft)), lub więcej;

‡b) opóźnienie transpondera różni się od ustalonej wartości o 0,5 μs (75 m (250 ft)) lub więcej, w przypadku gdy DME/N współpracuje z urządzeniem do lądowania.

3.5.4.7.2.3 **Zalecenie.** – *System monitorujący powinien spowodować działania określone w punkcie 3.5.4.7.2.1 powyżej w przypadku, gdy odstęp pomiędzy pierwszym i drugim impulsem pary impulsów transpondera różni się o 1 mikrosekundę lub więcej, od nominalnej wartości określonej w tabeli pod punktem 3.5.4.4.1.*

3.5.4.7.2.4 **Zalecenie.** – *System monitorujący powinien również spowodować podanie odpowiednich wskazań w punkcie kontrolnym, w przypadku wystąpienia jakiejkolwiek z następujących sytuacji:*

a) *spadek mocy wyjściowej nadawanej z transpondera o 3 dB lub więcej;*

b) *spadek minimalnej czułości odbiornika transpondera o 6 dB lub więcej (pod warunkiem, że nie jest to wynikiem działania układów automatycznej redukcji wzmocnienia odbiornika);*

c) *odstęp pomiędzy pierwszym i drugim impulsem pary impulsów zapytania transpondera różni się o 1 mikrosekundę lub więcej od wartości normalnej, określonej w punkcie 3.5.4.1.4. powyżej;*

d) *zmiany częstotliwości nadajnika i odbiornika transpondera wychodzące poza kontrolowany zasięg układów odniesienia (w przypadku, gdy obsługiwane częstotliwości nie są kontrolowane w sposób bezpośredni).*

3.5.4.7.2.5 Będą zapewnione środki pozwalające na utrzymanie się sytuacji wymienionych w punktach 3.5.4.7.2.2, 3.5.4.7.2.3 i 3.5.4.7.2.4 powyżej, jedynie przez pewien okres poprzedzający podjęcie działania przez system monitorujący. Okres ten będzie jak najkrótszy, ale nie będzie przekraczać 10 sekund, zgodnie z potrzebą uniknięcia przerw w pracy transpondera, spowodowanych efektami przejściowymi.

3.5.4.7.2.6 Transponder nie będzie uruchamiany więcej niż 120 razy na sekundę dla potrzeb monitorowania lub automatycznej kontroli częstotliwości lub obu operacji

3.5.4.7.3 *Monitorowanie DME/P*

3.5.4.7.3.1 System monitorujący będzie wstrzymać nadawanie i ostrzegać punkt kontrolny w przypadku występowania poniższych sytuacji, przez okres dłuższy niż określony, gdy:

a) nastąpiła zmiana w PFE transpondera, przekraczająca wartości wyznaczone w którymś z punktów 3.5.4.5.3 lub 3.5.4.5.4 przez okres dłuższy niż jedna sekunda. W przypadku przekroczenia wartości granicznej trybu FA, przy utrzymaniu wartości limitów IA, tryb IA może dalej funkcjonować;

b) nastąpił spadek EIRP poniżej wartości niezbędnej do spełnienia wymogów wyznaczonych w punkcie 3.5.4.1.5.3 przez okres dłuższy niż jedna sekunda;

c) nastąpił spadek czułości transpondera o 3 dB lub więcej, niezbędnej do spełnienia wymogów wyznaczonych w punkcie 3.5.4.2.3 przez okres powyżej 5 sekund w trybie FA oraz 10 sekund w trybie IA (pod warunkiem, że nie jest to efektem działania układów automatycznej redukcji czułości odbiornika);

d) odstęp pomiędzy pierwszym i drugim impulsem pary impulsów odpowiedzi transpondera, różni się od wartości wyznaczonej w tabeli pod punktem 3.5.4.4.1 o 0,25 μs lub więcej, w okresie dłuższym niż 1 sekunda.

3.5.4.7.3.2 **Zalecenie.** – *System monitorujący powinien powodować odpowiednie wskazania w punkcie kontrolnym w przypadku wzrostu powyżej 0,3 μs lub spadku poniżej 0,2 μs czasu przyrostu częściowego impulsu odpowiedzi, utrzymującego się dłużej niż jedną sekundę.*

3.5.4.7.3.3 Okres, w którym są nadawane błędne informacje prowadzące, nie będzie przekraczać okresów określonych w punkcie 3.5.4.7.3.1 powyżej. Próby usunięcia błędu poprzez wyzerowanie sprzętu naziemnego lub przez przełączenie go w stan

oczekiwania, w zależności od tego, co jest praktyczniejsze, będzie kończyć się w przeciągu tego czasu. W przypadku, gdy błąd nie zostanie usunięty w dopuszczalnym czasie, nadawanie będzie wstrzymane. Sprzęt nie będzie ponownie uruchamiany przez okres 20 sekund od chwili jego wyłączenia.

3.5.4.7.3.4 Transponder nie będzie uruchamiany w celach monitorowania więcej niż 120 razy na sekundę w trybie IA i 150 razy na sekundę w trybie FA.

3.5.4.7.3.5 *Awaria systemu monitorującego DME/N i DME/P.* Awaria jakiejkolwiek części systemu monitorującego będzie automatycznie powodować te same skutki, co awaria monitorowanych elementów.

3.5.5 Charakterystyka techniczna interrogatora

Uwaga. – Poniższe punkty wyznaczają jedynie te parametry, które muszą być określone, aby interrogator:

a) nie narażał pracy systemu DME, np. poprzez zwiększanie ponad normę obciążenia transpondera; oraz

b) był zdolny do podawania dokładnych odczytów odległości.

3.5.5.1 *Nadajnik*

3.5.5.1.1 *Częstotliwość działania.* Interrogator będzie nadawać na częstotliwości odpowiadającej przydzielonemu kanałowi DME (zobacz 3.5.3.3.3 powyżej).

Uwaga. – Powyższa specyfikacja nie wyklucza używania interrogatorów pokładowych o mniejszej liczbie kanałów.

3.5.5.1.2 *Stabilność częstotliwości.* Częstotliwość radiowa nie będzie różnić się o więcej niż ± 100 kHz od przypisanej wartości.

3.5.5.1.3 *Widmo i kształt impulsu.* Poniższe dane będą dotyczyć wszystkich nadawanych impulsów:

a) *Czas narastania impulsu.*

1) *DME/N.* Czas narastania impulsu nie będzie przekraczać 3 µs.

2) *DME/P.* Czas narastania impulsu nie będzie przekraczać 1,6 µs. Dla trybu FA, impuls będzie posiadać przyrost częściowy wynoszący 0,25 ± 0,05 µs. Zbocze impulsu w czasie przyrostu częściowego, względem trybu FA i standardu dokładności 1, nie będzie wahać się o więcej niż ± 20%. Dla standardu dokładności 2, zbocze impulsu nie będzie wahać się o więcej niż ± 10%.

3) *DME/P.* **Zalecenie.** – *Czas narastania impulsu nie powinien przekroczyć 1,2 µs.*

b) Czas trwania impulsu będzie wynosić 3,5 µs ± 0,5 µs.

c) Czas opadania impulsu będzie wynosić nominalnie 2,5 µs, ale nie będzie przekraczać 3,5 µs.

d) Chwilowa amplituda impulsu nie będzie spadać poniżej 95% maksymalnej amplitudy napięcia impulsu, w żadnym momencie pomiędzy punktem zbocza narastającego, wynoszącym 95% amplitudy maksymalnej i punktem zbocza opadającego, wynoszącym 95% amplitudy maksymalnej.

e) Widmo sygnału modulowanego impulsowo będzie takie, aby przynajmniej 90% energii w każdym impulsie mieściło się w 0,5 MHz, w paśmie wyśrodkowanym na nominalną częstotliwość kanału.

f) W celu zapewnienia działania technik progowania, chwilowa wielkość jakiegokolwiek impulsu, pojawiającego się w czasie poprzedzającym początek rzeczywisty, będzie mniejsza niż 1% szczytowej amplitudy impulsu. Rozpoczęcie procesu włączenia nie będzie następować szybciej niż na 1 sekundę przed początkiem rzeczywistym.

Uwaga 1. – Dolna wartość graniczna czasu narastania impulsu (zobacz 3.5.5.1.3 a) powyżej) oraz czasu opadania (zobacz 3.5.5.1.3 c) powyżej) są regulowane wymogami widma z punktu 3.5.5.1.3 e) powyżej.

Uwaga 2. – Podczas, gdy punkt 3.5.5.1.3 e) mówi o praktycznie osiągalnym widmie, należy postarać się o następującą charakterystykę kontroli widma: widmo sygnału modulowanego impulsowo powinno być takie, aby moc zawarta w paśmie 0,5 MHz, wyśrodkowanym na częstotliwości 0,8 MHz powyżej oraz 0,8 MHz, poniżej nominalnej częstotliwości kanału wynosiła, we wszystkich przypadkach, przynajmniej 23 dB poniżej mocy zawartej w paśmie 0,5 MHz wyśrodkowanym na nominalną częstotliwość kanału. Moc zawarta w paśmie 0,5 MHz, wyśrodkowanym na częstotliwościach 2 MHz powyżej oraz 2 MHz, poniżej nominalnej częstotliwości kanału wynosi, we wszystkich przypadkach, przynajmniej 38 dB poniżej mocy zawartej w paśmie 0,5 MHz wyśrodkowanym na nominalną częstotliwość kanału. Każdy dodatkowy listek widma posiada amplitudę mniejszą od przyległego listka, bliższego nominalnej częstotliwości kanału.

3.5.5.1.4 *Odstęp pomiędzy impulsami*

3.5.5.1.4.1 Odstępy pomiędzy impulsami nadawanych par impulsów będą miały wartości zgodne z tabelą punktu 3.5.4.4.1. powyżej.

3.5.5.1.4.2 *DME/N.* Tolerancja odstępu pomiędzy impulsami będzie wynosić ± 0,5 μs.

3.5.5.1.4.3 *DME/N.* **Zalecenie.** – *Tolerancja odstępu pomiędzy impulsami powinna wynosić ± 0,25 μs.*

3.5.5.1.4.4 *DME/P.* Tolerancja odstępu pomiędzy impulsami będzie wynosić ± 0,25 μs.

3.5.5.1.4.5 Odstęp pomiędzy impulsami będzie mierzony pomiędzy punktami połowy napięcia na narastających zboczach impulsów.

3.5.5.1.5 *Częstotliwość powtarzania impulsu*

3.5.5.1.5.1 Częstotliwość powtarzania impulsu będzie odpowiadać punktowi 3.5.3.4 powyżej.

3.5.5.1.5.2 Zmiany w czasie pomiędzy kolejnymi parami impulsów zapytania będą wystarczające do uniknięcia fałszywych namiarów.

3.5.5.1.5.3 *DME/P.* W celu osiągnięcia dokładności systemu z punktu 3.5.3.1.3.4 powyżej, zmiany w czasie pomiędzy kolejnymi parami impulsów zapytania będą wystarczająco przypadkowe, aby usunąć zależność od błędów wielościeżkowych wysokiej częstotliwości.

Uwaga. – Materiał dotyczący efektów wielościeżkowych DME/P znajduje się w punkcie 7.3.7 dodatku C.

3.5.5.1.6 *Promieniowanie niepożądane.* W odstępach pomiędzy transmisją pojedynczych impulsów, niepożądana moc impulsu otrzymana i zmierzona w odbiorniku o tej samej charakterystyce, co odbiornik transpondera DME, lecz ustawionym na częstotliwość odbioru zapytań lub odpowiedzi DME, będzie wynosić więcej niż 50 dB poniżej mocy szczytowej impulsu, odebranej i zmierzonej w tym samym odbiorniku, ustawionym na częstotliwości odpowiedzi, podczas transmisji wymaganych impulsów. Niniejsza regulacja odnosi się do wszystkich niepożądanych transmisji. Niepożądana moc CW wypromieniowana z interrogatora na dowolnej częstotliwości odpowiedzi lub zapytania DME, nie będzie przekraczać 20 mikrowatów (minus 47 dBW).

Uwaga. – Pomimo że niepożądane promieniowanie CW pomiędzy impulsami ograniczone jest do poziomów nie przekraczających minus 47 dBW, ostrzega się państwa, że tam gdzie interrogatory DME i transpondery radarów wtórnych wykorzystywane są na tym samym statku powietrznym, niezbędne może okazać się zabezpieczenie pokładowego sprzętu SSR w paśmie od 1015 MHz do 1045 MHz. Zabezpieczenie takie można zapewnić poprzez ograniczenie wypromieniowanej fali CW do poziomu minus 77 dBW. W przypadku, gdy niemożliwe jest osiągnięcie tego poziomu, można go osiągnąć podczas planowania miejsca dla anten SSR i DME na statku powietrznym. Należy pamiętać, że jedynie kilka z tych częstotliwości wykorzystywanych jest przy łączeniu w pary VHF/DME.

3.5.5.1.7 **Zalecenie.** – *Niepożądana moc impulsu odbierana i zmierzona w warunkach wyznaczonych w punkcie 3.5.5.1.6 powyżej, powinna wynosić 80 dB poniżej wymaganej mocy szczytowej impulsu.*

Uwaga. – W odniesieniu do punktów 3.5.5.1.6 i 3.5.5.1.7 powyżej – pomimo, że zalecane jest ograniczenie niepożądanego promieniowania CW pomiędzy impulsami do poziomów nieprzekraczających 80 dB poniżej odbieranej mocy szczytowej impulsu, ostrzega się państwa, że tam gdzie wykorzystywane są transpondery radarów wtórnych na tym samym statku powietrznym, potrzebne może okazać się ograniczenie bezpośredniej oraz wypromieniowanej fali CW do maksimum 0,02 mikrowata w paśmie częstotliwości od 1015 do 1045 MHz. Zauważyć należy, że jedynie kilka z tych częstotliwości wykorzystywanych jest przy łączeniu w pary VHF/DME.

3.5.5.1.8 *DME/P.* Szczytowa EIRP nie będzie wynosić mniej niż wartość wymagana do zapewnienia gęstości mocy w punkcie 3.5.4.2.3.1, we wszystkich warunkach pogodowych.

3.5.5.2 *Opóźnienie systemowe*

3.5.5.2.1 Opóźnienie systemowe będzie zgodne z tabelą punktu 3.5.4.4.1 powyżej.

3.5.5.2.2 *DME/N.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym pomiędzy punktem połowy napięcia leżącym na zboczu narastającym drugiego impulsu pary zapytania i czasem, w którym obwody odległościowe osiągną warunki odpowiadające wskazaniu odległości zerowej.

‡3.5.5.2.3 *DME/N.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym pomiędzy punktem połowy napięcia na zboczu narastającym pierwszego impulsu pary zapytania i czasem, w którym układy odległościowe osiągną warunki odpowiadające wskazaniu odległości zerowej.

3.5.5.2.4 *DME/P w trybie IA.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym pomiędzy punktem połowy napięcia na zboczu narastającym drugiego impulsu pary zapytania a czasem, w którym obwody odległościowe odbiornika osiągną warunki odpowiadające wskazaniu odległości zerowej.

3.5.5.2.5 *DME/P w trybie FA.* Opóźnienie systemowe będzie odstępem czasowym pomiędzy rzeczywistym początkiem zbocza narastającego pierwszego impulsu zapytania a czasem, w którym obwody odległościowe odbiornika osiągną warunki odpowiadające wskazaniu odległości zerowej. Czas przybycia będzie zmierzony w obrębie czasu przyrostu częściowego impulsu.

3.5.5.3 *Odbiornik*

3.5.5.3.1 *Częstotliwość pracy.* Środkowa częstotliwość odbiornika będzie częstotliwością transpondera, odpowiadającą przydzielonemu kanałowi DME (zobacz 3.5.3.3.3 powyżej).

3.5.5.3.2 *Czułość odbiornika*

‡3.5.5.3.2.1 *DME/N.* Czułość wyposażenia pokładowego będzie wystarczająca do pozyskania i zapewnienia informacji o odległości z dokładnością określoną w punkcie 3.5.5.4 poniżej, dla gęstości mocy sygnału określonej w punkcie 3.5.4.1.5.2 powyżej.

Uwaga. – Pomimo, że standard zawarty w punkcie ‡3.5.5.3.2.1 powyżej, dotyczy interrogatorów DME/N, czułość odbiornika jest lepsza niż czułość niezbędna do pracy z gęstością mocy transponderów DME/N, podaną w punkcie 3.5.4.1.5.1, w celu zapewnienia współdziałania z transponderami DME/P w trybie IA.

3.5.5.3.2.2 *DME/P.* Czułość wyposażenia pokładowego będzie wystarczająca do pozyskania i zapewnienia informacji o odległości, z dokładnością określoną w punktach 3.5.5.4.2 oraz 3.5.5.4.3 poniżej, dla gęstości mocy sygnału określonych w punkcie 3.5.4.1.5.3 powyżej.

‡3.5.5.3.2.3 *DME/N.* Praca interrogatora będzie utrzymywana, w przypadku gdy gęstość mocy sygnału transpondera w antenie interrogatora jest pomiędzy minimalnymi wartościami podanym w punkcie 3.5.4.1.5 i wartością maksymalną minus 18 dBW/m^2.

3.5.5.3.2.4 *DME/P.* Praca interrogatora będzie utrzymywana, w przypadku gdy gęstość sygnału transpondera w antenie interrogatora jest pomiędzy wartościami minimalnymi podanymi w punkcie 3.5.4.1.5 i wartością maksymalną minus 18 dBW/m^2.

3.5.5.3.3 Szerokość pasma

3.5.5.3.3.1 *DME/N.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 w przypadku, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.4.1.3.

3.5.5.3.3.2 *DME/P – tryb IA.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 wówczas, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.4.1.3. Szerokość pasma 12 dB nie będzie przekraczać 2 MHz, a szerokość pasma 60 dB nie będzie przekraczać 10 MHz.

3.5.5.3.3.3 *DME/P – tryb FA.* Szerokość pasma odbiornika będzie wystarczająca do zapewnienia zgodności z punktem 3.5.3.1.3 wówczas, gdy sygnały wejściowe są takie, jak w punkcie 3.5.5.1.3 poniżej. Szerokość pasma 12 dB nie będzie przekraczać 6 MHz, a szerokość pasma 60 dB nie będzie przekraczać 20 MHz.

3.5.5.3.4 *Tłumienie interferencji*

3.5.5.3.4.1 W przypadku występowania stosunku pożądanych i niepożądanych współkanałowych sygnałów DME, na zaciskach wejściowych odbiornika pokładowego, wynoszącego przynajmniej 8 dB, interrogator będzie wyświetlać informacje o odległości i zapewniać jednoznaczną identyfikację od silniejszego sygnału.

Uwaga. – Określenie 'współkanałowy' odnosi się do sygnałów odpowiedzi, które wykorzystują tę samą częstotliwość oraz ten sam odstęp pary impulsów.

‡3.5.5.3.4.2 *DME/N.* Sygnały DME o separacji większej niż 900 kHz od nominalnej częstotliwości pożądanego kanału, posiadające amplitudy do 42 dB powyżej progu czułości, będą odrzucone.

3.5.5.3.4.2 *DME/P.* Sygnały DME o separacji większej niż 900 kHz od nominalnej częstotliwości pożądanego kanału, posiadające amplitudy do 42 dB powyżej progu czułości, będą odrzucone.

3.5.5.3.5 *Dekodowanie*

3.5.5.3.5.1 Interrogator będzie zawierać układ dekodujący, pozwalający na uruchomienie odbiornika jedynie poprzez pary odebranych impulsów, o czasie trwania i odstępie odpowiadającym sygnałom transpondera tak, jak podano to w punkcie 3.5.4.1.4.

‡3.5.5.3.5.2 *DME/N – Odrzucenie przez dekoder.* Impuls pary odpowiedzi o odstępie wynoszącym ± 2 µs lub większym od nominalnej wartości oraz o poziomie sygnału do 42 dB powyżej czułości odbiornika, będzie odrzucony.

3.5.5.3.5.2 *DME/P – Odrzucenie przez dekoder.* Impuls pary odpowiedzi o odstępie wynoszącym ± 2 µs lub większym od nominalnej wartości oraz o poziomie sygnału do 42 dB powyżej czułości odbiornika, będzie odrzucony.

3.5.5.4 *Dokładność*

‡3.5.5.4.1 *DME/N.* Interrogator nie będzie wnosić błędu większego niż ± 315 m (± 0,17 NM) lub 0,25% wskazywanej odległości, którykolwiek jest większy, do całkowitego błędu systemu.

3.5.5.4.2 *DME/P – tryb IA.* Interrogator nie będzie wnosić błędu większego niż ± 30 m (± 100 ft) do całkowitego błędu PFE systemu oraz nie większy niż ± 15 m (± 50 ft) do całkowitego błędu CMN systemu.

3.5.5.4.3 *DME/P – tryb FA*

3.5.5.4.3.1 *1 standard dokładności.* Interrogator nie będzie wnosić błędu większego niż ± 15 m (± 50 ft) do całkowitego błędu PFE systemu oraz ± 10 m (± 33 ft) do całkowitego błędu CMN systemu.

3.5.5.4.3.2 *2 standard dokładności*. Interrogator nie będzie wnosić błędu większego niż ± 7 m (± 23 ft) do całkowitego błędu PFE systemu oraz ± 7 m (± 23 ft) do całkowitego błędu CMN systemu.

Uwaga. Materiał pomocniczy dotyczący filtrów wspomagających osiąganie tego typu dokładności podany jest w punkcie 7.3.4 dodatku C.

3.5.5.4.4 *DME/P.* Interrogator będzie osiągać dokładność wyznaczoną w punkcie 3.5.3.1.3.4 przy wydajności systemu wynoszącej 50% lub większej.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący wydajności systemu podany jest w punkcie 7.1.1 dodatku C.

3.6 Wymagania techniczne dla trasowych radiolatarni znakujących VHF (75 MHz)

3.6.1 Urządzenie

3.6.1.1 *Częstotliwości.* Trasowa radiolatarnia znakująca VHF będzie pracować na częstotliwości 75 MHz ± 0,005%.

3.6.1.2 *Charakterystyka emisji*

3.6.1.2.1 Radiolatarnie znakujące będą emitować nieprzerwaną falę nośną modulowaną do głębokości nie mniejszej niż 95% lub większej niż 100%. Całkowita zawartość harmonicznych modulacji nie będzie przekraczać 15%.

3.6.1.2.2 Częstotliwość modulująca będzie wynosić 3000 Hz ± 75 Hz.

3.6.1.2.3 Promieniowanie będzie polaryzowane poziomo.

3.6.1.2.4 *Identyfikacja.* Jeśli wymagana jest identyfikacja radiolatarni, częstotliwość modulująca będzie kluczowana tak, aby kropki i kreski były nadawane w odpowiedniej kolejności. Tryb kluczowania będzie zapewniać czas trwania kropki i kreski wraz z odstępami odpowiadającymi transmisji z prędkością zbliżoną do 6 - 10 słów na minutę. Fala nośna nie będzie przerywana podczas identyfikacji.

3.6.1.2.5 *Charakterystyka pokrycia i promieniowania*

Uwaga. – Charakterystyka pokrycia i promieniowania radiolatarni znakujących będzie zazwyczaj ustanawiana przez Umawiające się Państwa na podstawie wymogów operacyjnych, z uwzględnieniem zaleceń ze spotkań regionalnych.

Najbardziej pożądaną charakterystyką promieniowania jest charakterystyka, która:

a) w przypadku radiolatarni typu Fan – prowadzi do zadziałania lampek tylko wówczas, gdy statek powietrzny znajduje się wewnątrz obszaru o kształcie prostokątnego równoległościanu, symetrycznego wokół linii pionowej, przebiegającej przez radiolatarnię oraz z większą i mniejszą osią ustawionymi zgodnie z obsługiwaną trasą lotu;

b) w przypadku radiolatarni typu Z – prowadzi do zadziałania lampek tylko wówczas, gdy statek powietrzny znajduje się wewnątrz obszaru o kształcie cylindra, którego osią jest linia pionowa przechodząca przez radiolatarnię.

Wytworzenie takich charakterystyk jest praktycznie niewykonalne i dlatego niezbędna jest charakterystyka kompromisowa. Jako pomoc, w dodatku C, opisane są używane obecnie systemy antenowe, które sprawdziły się w praktyce. Te oraz nowe projekty, zapewniające większe zbliżenie się do pożądanych charakterystyk opisanych powyżej, będą standardowo spełniały wymogi operacyjne.

3.6.1.2.6 *Określenie pokrycia.* Wartości graniczne pokrycia radiolatarni znakujących będą ustalone na podstawie natężenia pola określonego w punkcie 3.1.7.3.2.

3.6.1.2.7 *Charakterystyka promieniowania.* **Zalecenie.** – *Charakterystyka promieniowania radiolatarni znakującej powinna być taka, aby oś biegunowa była pionowa, a natężenie pola było rozłożone symetrycznie wokół niej, w płaszczyźnie lub płaszczyznach zawierających trasy lotu, dla których przeznaczona jest dana radiolatarnia.*

Uwaga. – Niezbędne z powodu trudności w ulokowaniu niektórych radiolatarni może okazać się zaakceptowanie osi biegunowej, która nie jest pionowa.

3.6.1.3 *Monitorowanie.* **Zalecenie.** – *Dla każdej radiolatarni powinien być zainstalowany odpowiedni sprzęt monitorujący, który wskazywał będzie w odpowiednim miejscu:*

a) spadek mocy promieniowanej nośnej poniżej 50% mocy normalnej;

b) spadek głębokości modulacji poniżej 70%;

c) awarię kluczowania.

3.7 Wymagania dla globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS)

3.7.1 Definicje

System wspomagający oparty na wyposażeniu pokładowym ABAS. System wspomagający, którego zadaniem jest poprawa i/lub integracja informacji otrzymanych z innych segmentów systemu GNSS z informacją dostępną na pokładzie statku powietrznego.

Alarm. Wskazanie dostarczane innym systemom statku powietrznego lub zgłoszenie pilotowi informacji o parametrze systemu nawigacyjnego, wykraczającym poza granice tolerancji.

Granica alarmu. Tolerancja błędu dla danego parametru, po przekroczeniu której zostaje wysłany alarm.

Kanał o standardowej dokładności (CSA). Określony poziom dokładności lokalizacji, prędkości i czasu, dostępny stale dla wszystkich użytkowników systemu GLONASS.

Główne konstelacje satelitarne. Głównymi konstelacjami satelitarnymi są GPS i GLONASS.

Globalny system nawigacji satelitarnej (GNSS). Światowy system określania miejsca i czasu, zawierający jedną lub wiele konstelacji satelitarnych, odbiorniki pokładowe i urządzenia monitorujące integralność systemu, w razie potrzeby rozszerzany, aby wspierać wymagania nawigacyjne dla zamierzonych operacji.

Globalny system nawigacji satelitarnej (GLONASS). System nawigacji satelitarnej obsługiwany przez Federację Rosyjską.

Globalny system pozycyjny (GPS). System nawigacji satelitarnej obsługiwany przez Stany Zjednoczone.

Błąd lokalizacji GNSS. Różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą a pozycją określoną przez odbiornik systemu GNSS.

System wspomagający oparty na urządzeniach naziemnych GBAS. System wspomagający, w którym użytkownik otrzymuje poprawioną informację bezpośrednio z nadajnika naziemnego.

System wspomagający oparty na urządzeniach naziemnych GRAS. System wspomagający, w którym użytkownik otrzymuje poprawioną informację bezpośrednio z grupy nadajników naziemnych zapewniających pokrycie danego obszaru.

Integralność. Miara zaufania pokładanego w poprawność informacji dostarczanych przez cały system. Obejmuje zdolność systemu do dostarczania użytkownikowi terminowych i dokładnych ostrzeżeń (alarmów).

Pseudoodległość. Różnica pomiędzy czasem transmisji sygnału z satelity i czasem otrzymania go przez odbiornik GNSS, pomnożona przez prędkość światła w próżni, obejmująca błąd spowodowany różnicą pomiędzy odniesieniem czasowym odbiornika GNSS i satelity.

System wspomagający oparty na wyposażeniu satelitarnym SBAS. System zwiększający pokrycie, w którym użytkownik otrzymuje rozszerzone informacje z nadajnika satelitarnego.

Usługa standardowego pozycjonowania (SPS). Określony poziom dokładności lokalizacji, prędkości i czasu, dostępny stale dla wszystkich użytkowników systemu GPS na świecie.

Czas do alarmu. Maksymalny dozwolony czas, jaki upłynął od momentu przekroczenia granicy tolerancji przez system nawigacyjny do momentu zgłoszenia alarmu.

Współczynnik osiowy. Wyrażany w decybelach stosunek maksymalnej i minimalnej wyjściowej mocy anteny w momencie zmiany orientacji polaryzacji fali spolaryzowanej liniowo we wszystkich kierunkach prostopadłych do kierunku jej propagacji

Złącze antenowe. Miejsce, w którym określa się moc odbieranego sygnału. W antenie aktywnej, złącze antenowe jest umownym punktem pomiędzy elementami anteny a przedwzmacniaczem. W antenie pasywnej, złączem antenowym jest wyjście anteny.

3.7.2 Informacje ogólne

3.7.2.1 *Funkcje*

3.7.2.1.1 System GNSS będzie dostarczać statkowi powietrznemu dane o pozycji i czasie.

Uwaga. – Dane te pochodzą z pomiarów pseudoodległości pomiędzy statkiem powietrznym wyposażonym w odbiornik GNSS i różnymi źródłami sygnałów znajdujących się na satelitach lub na ziemi.

3.7.2.2 *Segmenty systemu GNSS*

3.7.2.2.1 Służba nawigacyjna GNSS będzie zapewniona przez użycie kombinacji następujących elementów, zainstalowanych na ziemi, na satelitach i/lub na pokładzie statku powietrznego:

a) Globalny system pozycyjny GPS zapewniający usługę standardowego pozycjonowania SPS, określony w punkcie 3.7.3.1;

b) Globalny system nawigacji satelitarnej GLONASS, zapewniający sygnał nawigacyjny kanału standardowej dokładności CSA, określonego w punkcie 3.7.3.2;

c) system wspomagający oparty na wyposażeniu pokładowym ABAS, określony w punkcie 3.7.3.3;

d) system wspomagający oparty na wyposażeniu satelitarnym SBAS, określony w punkcie 3.7.3.4;

e) system wspomagający oparty na wyposażeniu naziemnym GBAS, określony w punkcie 3.7.3.5;

f) system wspomagający oparty na wyposażeniu naziemnym GRAS, określony w punkcie 3.7.3.5; oraz

g) pokładowy odbiornik GNSS, określony w punkcie 3.7.3.6.

3.7.2.3 *Odniesienie czasowe i przestrzenne*

3.7.2.3.1 *Odniesienie przestrzenne.* Informacje o pozycji dostarczone użytkownikowi przez system GNSS będą wyrażone w kategoriach geodezyjnej podstawy odniesienia Światowego Systemu Geodezyjnego - 1984 (WGS-84).

Uwaga 1. – Normy i Zalecane Metody Postępowania dla WGS-84 zawarte są w Załączniku 4, rozdział 2, Załączniku 11, rozdział 2, Załączniku 14, tom I i II, rozdział 1 oraz w Załączniku 15, rozdział 1.

Uwaga 2. – W przypadku wykorzystywania segmentów systemu GNSS, używających współrzędnych innych niż WGS-84, będą zastosowane odpowiednie parametry konwersji.

3.7.2.3.2 *Odniesienie czasowe.* Dane czasowe dostarczone użytkownikowi przez system GNSS będą wyrażone w Czasie Uniwersalnym (UTC).

3.7.2.4 *Osiągi sygnału w przestrzeni*

3.7.2.4.1 Połączenie segmentów systemu GNSS i bezawaryjnego odbiornika GNSS użytkownika, będzie spełniać wymogi sygnału w przestrzeni określone w tabeli 3.7.2.4-1 (zamieszczonej na końcu punktu 3.7).

Uwaga 1. – Pojęcie sprawnego odbiornika użytkownika jest zastosowane tylko jako metoda określająca działanie wielu połączonych segmentów systemu GNSS. Za sprawny odbiornik uważa się odbiornik o nominalnej dokładności i czasie do wystąpienia alarmu. Odbiornik taki uznaje się za urządzenie pozbawione wad, które wpływają na wiarygodność, dostępność i ciągłość pracy.

Uwaga 2. – Dla usługi podejścia według GBAS (jak zdefiniowano w pkt. 7.1.2.1 w Dodatku D), przeznaczonej do wspomagania operacji podejścia i lądowania stosujących minima dla kategorii III, są określone wymagania w zakresie skuteczności, które mają zastosowanie oprócz wymagań w zakresie sygnału w przestrzeni, określonych w tabeli 3.7.2.4.-1.

3.7.3 Specyfikacje segmentów systemu GNSS

3.7.3.1 Usługa standardowego pozycjonowania (SPS)(L1) systemu GPS

3.7.3.1.1 *Dokładność segmentu kosmicznego i kontroli*

Uwaga. – Zawarte poniżej standardy dokładności nie zawierają błędów atmosferycznych i odbiornika, które są opisane w punkcie 4.1.2 dodatku D, 4.1.2. Stosowane są one pod warunkami określonymi w Załączniku B, 3.1.3.1.1

3.7.3.1.1.1 *Dokładność nawigacji.* Błędy pozycji GPS SPS nie będą przekraczać następujących wartości granicznych:

	Globalnie średnio 95% czasu	Najgorsza lokalizacja 95% czasu
Błąd nawigacji poziomej	9 m (30 ft)	17 m (56 ft)
Błąd nawigacji pionowej	15 m (49 ft)	37 m (121 ft)

3.7.3.1.1.2 *Dokładność przesłania czasu.* Błędy przesłania czasu w systemie GPS SPS nie będą przekraczać 40 ns przez 95% czasu.

3.7.3.1.1.3 *Dokładność domeny zasięgu.* Błędy domeny zasięgu nie będą przekraczać następujących wartości granicznych:

a) błąd w zasięgu dowolnego satelity:
- 30 metrów (100 ft) z niezawodnością określoną w 3.7.3.1.3

b) 95-ty percentyl błędu prędkości w zasięgu dowolnego satelity – 0,006 metra (0,02 ft) na sekundę (średnia globalna);

c) 95-ty percentyl błędu przyspieszenia w zasięgu dowolnego satelity – 0,002 metra (0,006 ft) na sekundę do kwadratu (średnia globalna);

d) 95-ty percentyl błędu w zasięgu dowolnych satelitów przez cały czas różnicy pomiędzy czasem wygenerowania danych a czasem wykorzystania danych 7,8 m (26 ft) (średnia globalna).

.

3.7.3.1.2 *Dostępność.* Dostępność GPS SPS powinna być następująca:

≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie poziomej, w średnim położeniu (17 metrów przy 95% wartości progowej)
≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie pionowej, w średnim położeniu (37 metrów przy 95% wartości progowej)
≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie poziomej, w najgorszym położeniu (17 metrów przy 95% wartości progowej)
≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie pionowej, w najgorszym położeniu (37 metrów przy 95% wartości progowej)

3.7.3.1.3 *Niezawodność.* Niezawodność GPS SPS będzie zawierać się w następujących wartościach granicznych:

a) niezawodność – przynajmniej 99,94% (średnia globalna),

b) niezawodność – przynajmniej 99,79% (najgorsza średnia pojedynczego punktu)

3.7.3.1.4 *Prawdopodobieństwo wystąpienia znaczącego błędu usługi.* Prawdopodobieństwo, że błąd zasięgu użytkownika (URE) dowolnego satelity przekroczy 4,42 razy górną granicę dokładności zasięgu użytkownika (URA), podczas transmisji tego satelity, bez odebrania sygnału alarmowego przez antenę odbiornika użytkownika w ciągu 10 sekund, nie wystąpi więcej niż 1×10^{-5} na godzinę.

Uwaga. – Różne sposoby wskazywania sygnału alarmowego są opisane w dokumencie Departamentu Obrony USA pt. „Globalny System Pozycyjny – Standardowa Usługa Określania Pozycji – Charakterystyka Standardu" 4 edycja , wrzesień 2008, Dział 2.3.4.

3.7.3.1.5 *Ciągłość.* Prawdopodobieństwo braku dostępności sygnału w przestrzeni (SIS) GPS SPS, spowodowanego nieplanowaną przerwą, pochodzącego od pojedynczego satelity będącego częścią nominalnej konstelacji 24 satelit, nie będzie przekraczać 2×10^{-4} na godzinę.

3.7.3.1.6 *Pokrycie.* GPS SPS zapewnia pokrycie powierzchni ziemi do wysokości 3000 kilometrów.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący dokładności, dostępności i pokrycia GPS jest zawarty w Dodatku D, 4.1.

3.7.3.1.6.1 *Częstotliwość nośna.* Każdy satelita systemu GPS będzie nadawać sygnał SPS o częstotliwości nośnej wynoszącej 1575,42 MHz (GPS L1) używając multipleksowania z podziałem kodowym CDMA.

Uwaga. – Nowa częstotliwość cywilna będzie dodana do satelitów systemu GPS i będzie zaoferowana przez Stany Zjednoczone do krytycznych zastosowań ratujących życie. Standardy dla tego sygnału mogą być opracowane w terminie późniejszym.

3.7.3.1.6.2 *Widmo sygnału.* Moc sygnału GPS SPS będzie zawierać się w paśmie o częstotliwości plus minus 12 MHz (1563,42 – 1587,42 MHz) wyśrodkowanym na częstotliwości L1.

3.7.3.1.6.3 *Polaryzacja.* Nadawany sygnał RF będzie spolaryzowany kołowo zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

3.7.3.1.6.4 *Poziom mocy sygnału.* Każdy satelita GPS będzie nadawać sygnały nawigacyjne SPS o dostatecznej mocy, sprawiającej, że w każdym wolnym od przeszkód miejscu blisko ziemi, z którego satelita jest obserwowany pod kątem elewacji wynoszącym 5 stopni lub większym, poziom otrzymanego sygnału RF na wyjściu liniowo spolaryzowanej anteny o zysku 3 dB i zawiera się w przedziale od minus 158 dBW do minus 153 dBW dla każdego prostopadłego ustawienia anteny do kierunku propagacji.

3.7.3.1.6.5 *Modulacja.* Sygnał SPS L1 będzie modulowany techniką bipolarnego kluczowania przesunięciem fazy (BPSK) kodem pseudolosowym (PRN) C/A 1023 MHz. Sekwencja kodu C/A będzie powtarzana co 1 milisekundę. Nadawana sekwencja kodu PRN będzie dodaniem Modulo-2 depeszy nawigacyjnej, nadawanej z prędkością 50 bitów/s i kodu C/A.

3.7.3.1.7 Charakterystyki częstotliwości radiowych (RF)

Uwaga. – Szczegółowe chrakterystyki RF są określone w Dodaku B, pkt 3.1.1.1.

3.7.3.1.7.1 *Częstotliwość nośna*. Każdy satelita GPS będzie transmitować sygnał SPS na częstotliwości nośnej 1575,42 MHz (GPS L1) wykorzystując technikę wielokrotnego dostępu z podziałem kodowym (CDMA).

Uwaga. – Nowa częstotliwość do zastosowań cywilnych będzie przydzielona dla satelitów GPS i przeznaczona przez Stany Zjednoczone do krytycznych zastosowań związanych z bezpieczeństwem życia. SARP dla tego sygnału mogą być opracowane w późniejszym terminie.

3.7.3.1.7.2 *Widmo sygnału*. Moc sygnału GPS SPS będzie zawarta w przedziale ± 12 MHz od częstotliwości środkowej L1 (1563,42 – 1587,42 MHz).

3.7.3.1.7.3 *Polaryzacja*. Sygnał transmitowany RF będzie spolaryzowany dookólnie zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

3.7.3.1.7.4 *Poziom mocy sygnału*. Każdy satelita GPS powinien nadawać sygnały nawigacyjne SNS o dostatecznej mocy, sprawiającej, że w każdym wolnym od przeszkód miejscu w pobliżu powierzchni ziemi, z którego satelita jest obserwowana pod kątem elewacji 5 lub większym, poziom mocy otrzymanego sygnału RF w złączu antenowym liniowo spolaryzowanej anteny o zysku energetycznym 3 dBi zawiera się w przedziale od -158,5 dBW do -153 dBW dla każdego ustawienia anteny ortogonalnego do kierunku propagacji fali.

3.7.3.1.8 *Czas GPS.* Czas GPS będzie odnosić się do czasu UTC (utrzymywanego przez Obserwatorium Marynarki Wojennej USA).

3.7.3.1.9 *Układ współrzędnych.* System WGS-84 będzie układem współrzędnych GPS.

3.7.3.1.10 *Informacje nawigacyjne.* Dane nawigacyjne nadawane przez satelity będą zawierać informacje niezbędne do ustalenia:

a) czasu nadawania satelity;

b) pozycji satelity;

c) stanu fizycznego satelity;

d) korekcji zegara satelity;

e) skutków opóźnienia propagacji;

f) przesłania czasu do UTC;

g) stanu konstelacji.

Uwaga. – Struktura i zawartość danych określona jest odpowiednio w punktach 3.1.1.2. i 3.1.1.3 dodatku B.

3.7.3.2 *Kanał standardowej dokładności (CSA)(L1) systemu GLONASS*

Uwaga. – W tym segmencie termin GLONASS odnosi się do wszystkich satelitów w konstelacji. Standardy odniesione tylko do satelitów GLONASS-M są odpowiednio zakwalifikowane

3.7.3.2.1.1 *Dokładność segmentu przestrzennego i kontrolnego*

Uwaga. – Poniższe normy dokładności nie zawierają błędów atmosferycznych lub odbiornika jak opisano w punkcie 4.2.2 dodatku D.

3.7.3.2.1.2 *Dokładność pozycji.* Błędy nawigacyjne kanału CSA systemu GLONASS nie będą przekraczać następujących wartości granicznych:

	Globalny średni	Najgorsze miejsce
	95% czasu	95% czasu
Błąd nawigacji poziomej	5 m (17 ft)	12 m (40 ft)
Błąd nawigacji pionowej	9 m (29 ft)	25 m (97 ft)

3.7.3.2.1.3 *Dokładność przesyłania czasu.* Błędy przesyłania czasu w kanale CSA systemu GLONASS nie będą przekraczać 700 nanosekund, 95% czasu.

3.7.3.2.1.4 *Dokładność zasięgu* . Błąd zasięgu nie będzie przekraczać następujących limitów:

a) błąd odległości dowolnego satelity – 18 m (59,7 ft);
b) błąd zmiany prędkości dowolnego satelity – 0,02 m (0,07 ft) na sekundę;
c) błąd zmiany przyspieszenia dowolnego satelity – 0,007 m (0,023 ft) na sekundę kwadrat;
d) pierwiastek kwadratowy z błędu odległości dla wszystkich satelitów – 6 m (19,9 ft).

3.7.3.2.2 *Dostępność.* Dostępność kanału CSA systemu GLONASS będzie następująca:

a) ≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie poziomej, średnia lokalizacja (12 m, 95% próg);
b) ≥ 99% dostępności usługi w płaszczyźnie pionowej, średnia lokalizacja (25 m, 95% próg);
c) ≥ 90% dostępności usługi w płaszczyźnie poziomej, lokalizacja najgorszego przypadku (12 m, 95% próg);
d) ≥ 90% dostępności usługi w płaszczyźnie pionowej, lokalizacja najgorszego przypadku (25 m, 95% próg).

3.7.3.2.3 *Niezawodność.* Niezawodność kanału CSA systemu GLONASS będzie zawierać się w następujących granicach:

a) częstość wystąpienia znacznej niesprawności usługi – nie więcej niż trzy w roku dla konstelacji (średnia globalna);
b) niezawodność – przynajmniej 99,7% (średnia globalna).

3.7.3.2.4 *Pokrycie.* System CSA GLONASS będzie pokrywać powierzchnię Ziemi do wysokości 2000 km.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący dokładności, dostępności, niezawodności oraz pokrycia systemu GLONASS, zawarty jest w punkcie 4.2 dodatku D.

3.7.3.2.5 *Charakterystyka częstotliwości radiowej (RF)*

Uwaga. – Szczegółowa charakterystyka RF określona jest w punkcie 3.2.1.1 dodatku B.

3.7.3.2.5.1 *Częstotliwość nośna.* Każdy satelita systemu GLONASS będzie nadawać sygnał CSA o własnej częstotliwości nośnej w paśmie częstotliwości L1 (1,6 GHz), używając multipleksacji z podziałem częstotliwości FDMA.

Uwaga 1. – Satelity GLONASS mogą posiadać tę samą częstotliwość nośną, ale w tym przypadku znajdują się one w przeciwnych punktach tej samej płaszczyzny orbity.

Uwaga 2. – Satelity GLONASS-M będą nadawać dodatkowy kod ustalania odległości na częstotliwościach nośnych pasma L2 (1,2 GHz) używając multipleksacji FDMA.

3.7.3.2.5.2 *Widmo sygnału.* Moc sygnału kanału CSA systemu GLONASS będzie zawierać się w paśmie o częstotliwości plus minus 5,75 MHz, wyśrodkowanym na każdej częstotliwości nośnej GLONASS.

3.7.3.2.5.3 *Polaryzacja.* Nadawany sygnał RF będzie spolaryzowany kołowo zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

3.7.3.2.5.4 *Poziom mocy sygnału.* Każdy satelita GLONASS będzie nadawać sygnały nawigacyjne CSA o dostatecznej mocy, sprawiającej że w każdym wolnym od przeszkód miejscu blisko ziemi, z którego satelita jest obserwowany pod kątem elewacji wynoszącym 5 stopni lub większym, poziom otrzymanego sygnału RF w złączu antenowym liniowo spolaryzowanej anteny o zysku 3 dBi, zawiera się w przedziale od minus 160 dBW do minus 155,2 dBW dla każdego ustawienia anteny ortogonalnego do kierunku propagacji.

Uwaga 1. – Wartość graniczna mocy wynosząca minus 155,2 dBW została oparta na z góry ustalonej charakterystyce anteny użytkownika, stratach atmosferycznych o wartości 0,5 dB oraz błędzie położenia kątowego satelity, który nie przekracza 1 stopnia (w kierunku powodującym zwiększenie poziomu sygnału).

Uwaga 2. – Satelity systemu GLONASS-M będą również nadawać kod ustalania odległości na częstotliwości L2 o dostatecznej mocy sprawiającej, że w każdym wolnym od przeszkód miejscu blisko ziemi, z którego satelita jest obserwowany pod kątem elewacji wynoszącym 5 stopni lub większym, poziom otrzymanego sygnału RF w złączu antenowym liniowo spolaryzowanej anteny o zysku 3 dBi, jest nie mniejszy niż minus 167 dBW dla każdego ustawienia anteny, ortogonalnego do kierunku propagacji.

3.7.3.2.5.5 *Modulacja*

3.7.3.2.5.5.1 Wszystkie satelity GLONASS będą na swojej częstotliwości nośnej nadawać sygnał nawigacyjny RF używając ciągu binarnego modulowanego BPSK. Kluczowanie fazy nośnej będzie wykonane w radianach przy maksymalnym błędzie wynoszącym plus minus 0,2 radiana. Pseudolosowa sekwencja kodu będzie powtarzana co jedną milisekundę.

3.7.3.2.5.5.2 Modulujący sygnał nawigacyjny będzie wygenerowany za pomocą dodania modulo-2 następujących trzech sygnałów binarnych:

a) kodu odległości nadawanego z prędkością 511 kbit/s;
b) depeszy nawigacyjnej nadawanej z prędkością 50 bitów/s;
c) pomocniczej sekwencji meandrycznej o częstotliwości 100 Hz.

3.7.3.2.6 *Czas systemu GLONASS.* Czas systemu GLONASS będzie odnosić się do czasu UTC (SU) (utrzymywanego przez Krajową Służbę Kontroli Czasu Federacji Rosyjskiej).

3.7.3.2.7 *Układ współrzędnych.* PZ-90 będzie układem współrzędnych GLONASS.

Uwaga. – Konwersja systemu współrzędnych PZ-90, używanego przez GLONASS, na system WGS-84 określona jest w punkcie 3.2.5.2 dodatku B.

3.7.3.2.8 *Informacje nawigacyjne.* Dane nawigacyjne nadawane przez satelity będą zawierać informacje niezbędne do ustalenia:

a) czasu transmisji satelity;
b) pozycji satelity;
c) stanu fizycznego satelity;
d) poprawki zegara satelity;
e) przesłania czasu do UTC;
f) stanu konstelacji.

Uwaga. Struktura i zawartość danych określona jest odpowiednio w punktach 3.2.1.2. i 3.2.1.3 dodatku B.

3.7.3.3 *System ABAS*

3.7.3.3.1 *Działanie.* Praca systemu ABAS w połączeniu z jednym lub kilkoma segmentami systemu GNSS, a także z bezawaryjnym odbiornikiem GNSS i systemem pokładowym, będzie spełniać wymogi dokładności, integralności, ciągłości i dostępności, w sposób wyznaczony w punkcie 3.7.2.4.

3.7.3.4 *System wspomagający oparty na wyposażeniu satelitarnym SBAS*

3.7.3.4.1 *Charakterystyka*. Praca systemu SBAS w połączeniu z jednym lub kilkoma segmentami systemu GNSS, a także ze sprawnym odbiornikiem, będzie spełniać wymogi dokładności, wiarygodności, ciągłości i dostępności dla danej operacji, jak postanowiono w punkcie 3.7.2.4, w całym zakresie odpowiedniego obszaru usługi (patrz 3.7.3.4.3).

Uwaga. – System SBAS uzupełnia główne konstelacje satelitarne poprzez zwiększanie dokładności, integralności, ciągłości i dostępności nawigacji zapewnionej w rejonie obsługi, zwykle obejmującym wiele portów lotniczych.

3.7.3.4.1.1 System SBAS w połączeniu z jednym lub kilkoma segmentami systemu GNSS, a także ze sprawnym odbiornikiem, będzie spełniać wymóg wiarygodności dla sygnału w przestrzeni jak postanowiono w punkcie 3.7.2.4, na całym obszarze pokrycia SBAS.

Uwaga. – W celu spełnienia wymagania w zakresie wiarygodności na obszarze pokrycia mogą być używane depesze typu 27 lub 28. Dodatkowe wytyczne dotyczące podstaw i wykładni tego wymagania są zawarte w punkcie 3.3 w Dodatku D.

3.7.3.4.2 Funkcje. SBAS będzie wykonywać jedną lub kilka z poniższych funkcji:

a) ustalanie odległości: zapewnić dodatkowy sygnał pseudoodległości ze wskaźnikiem dokładności z satelity SBAS (3.7.3.4.2.1 i 3.5.7.2 dodatku B);

b) stan satelity GNSS: ustalić i nadawać stan fizyczny satelity (3.5.7.3 dodatku B);

c) podstawowa poprawka różnicowa: zapewnić korekcję efemeryd i zegara satelity (szybką i długoterminową) w pomiarach pseudoodległości (3.5.7.4 dodatku B); oraz

d) precyzyjna poprawka różnicowa: ustalić i nadawać poprawki jonosferyczne (3.5.7.5 dodatku B).

Uwaga. – W przypadku zapewniania wszystkich funkcji, system SBAS, w połączeniu z głównymi konstelacjami satelitarnymi, może wspomagać operacje związane z odlotem, z procedurami trasowymi, terminalowymi i podejścia, włącznie z precyzyjnym podejściem kategorii I. Poziom operacyjny, jaki może być osiągnięty, zależy od infrastruktury zawartej w SBAS i od warunków jonosferycznych w danym rejonie geograficznym.

3.7.3.4.1.1 *Ustalanie odległości*

3.7.3.4.1.1.1 Wykluczając wpływy atmosferyczne**,** błąd w sygnale ustalania odległości z satelitów SBAS, nie będzie przekraczać 25 metrów (82 ft) (95%).

3.7.3.4.1.1.2 Prawdopodobieństwo, że błąd odległości przekroczy 150 metrów (490 ft), w dowolnej godzinie, nie będzie przekraczać 10^{-5}.

3.7.3.4.1.1.3 Prawdopodobieństwo nieplanowanych wyłączeń w funkcji ustalania odległości z satelity SBAS, o dowolnej godzinie, nie będzie przekraczać 10^{-3}.

3.7.3.4.1.1.4 Błąd prędkości odległości nie będzie przekraczać 2 metrów (6,6 ft) na sekundę.

3.7.3.4.1.1.5 Błąd przyśpieszenia odległości nie będzie przekraczać 0,019 metra (0,06 ft) na sekundę kwadrat.

3.7.3.4.2 *Obszar obsługi.* Deklarowany obszar usługi zapewnianej przez SBAS dla zatwierdzonych typów operacji lotniczych będzie zawierał się wewnątrz obszaru pokrycia systemu SBAS, gdzie system spełnia odpowiednie wymagania punktu 3.7.2.4.

Uwaga 1. – System SBAS może posiadać różne obszary usługi powiązane z różnymi typami operacji (np. APV-I, kategoria I itd.).

Uwaga 2. – Obszarem pokrycia jest obszar, wewnątrz którego sygnały systemu SBAS mogą być odbierane (np. zasięg satelity geostacjonarnego).

Uwaga 3. – Obszary pokrycia i usługi systemu SBAS omówione są w punkcie 6.2 w Dodatku D.

3.7.3.4.3 *Charakterystyka częstotliwości RF*

Uwaga. – Szczegółowa charakterystyka RF określona jest w punkcie 3.5.2 dodatku B.

3.7.3.4.3.1 *Częstotliwość nośna.* Częstotliwość nośna będzie wynosić 1575,42 MHz.

Uwaga. – Po roku 2005, gdy zwolnią się górne częstotliwości systemu GLONASS, można będzie wprowadzić inny typ SBAS, używając niektóre z tych częstotliwości.

3.7.3.4.3.2 *Widmo sygnału.* Przynajmniej 95% nadawanej mocy będzie zawierać się w paśmie o częstotliwości plus minus 12 MHz wyśrodkowanym na częstotliwości L1. Szerokość pasma sygnału nadawanego przez satelitę SBAS będzie wynosić przynajmniej 2,2 MHz.

3.7.3.4.3.3 *Poziom mocy sygnału satelitów SBAS.*

3.7.3.4.3.3.1 Każdy satelita SBAS umieszczony na orbicie przed 1 stycznia 2014 będzie nadawać sygnały nawigacyjne o dostatecznej mocy, sprawiającej że w każdym wolnym od przeszkód miejscu blisko ziemi, z którego satelita jest obserwowany pod kątem elewacji wynoszącym 5 stopni lub większym, poziom otrzymanego sygnału RF w złączu antenowym liniowo spolaryzowanej anteny o zysku 3 dBi, zawiera się w przedziale od minus 161 dBW do minus 153 dBW dla każdego ustawienia anteny, ortogonalnego do kierunku propagacji.

3.7.3.4.4.3.2 Każdy satelita SBAS umieszczony na orbicie po 31 grudnia 2013 będzie spełniać poniższe wymogi:

a) Satelita będzie transmitować sygnały nawigacyjne z dostateczną mocą, aby w wolnych od przeszkód miejscach znajdujących się w pobliżu powierzchni ziemi, z których satelita jest obserwowany pod minimalnym (lub większym) kątem elewacji niezbędnym do śledzenia sygnału GEO, poziom odbieranego sygnału RF w złączu anteny wyszczególnionej w Dodatku B, Tabeli B-88, wynosił co najmniej -164,0 dBW.

b) Minimalny kąt elewacji używany dla określania pokrycia GEO będzie nie mniejszy niż 5° dla użytkownika znajdującego się w pobliżu powierzchni ziemi.

c) Poziom odbieranego sygnału RF SBAS w złączu anteny (o zysku 0 dBic) znajdującej się w pobliżu powierzchni ziemi nie będzie przekraczać -152,5 dBW.

d) Eliptyczność nadawanego sygnału nie może być gorsza niz 2 dB dla zasięgu kątowego ±9,1° od osi optycznej anteny.

3.7.3.4.3.3.1.1 *Minimalny kąt elewacji.* Minimalny kąt elewacji używany dla określania pokrycia GEO będzie nie mniejszy niż 5° dla użytkownika znajdującego się w pobliżu powierzchni ziemi.

3.7.3.4.3.3.1.2 Poziom odbieranego sygnału RF SBAS na wyjściu 0dBic anteny znajdującej się w pobliżu powierzchni ziemi nie będzie przekraczać -152,5 dBW.

3.7.3.4.3.4 *Polaryzacja.* Nadawany sygnał będzie spolaryzowany kołowo zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

3.7.3.4.3.5 *Modulacja.* Nadawana sekwencja będzie dodaniem Modulo-2 depeszy nawigacyjnej nadawanej z prędkością 500 symboli na sekundę i 1023 bitowym kodem pseudolosowego szumu. Następnie będzie zmodulowana BPSK na częstotliwości nośnej z prędkością 1,023 megachipów na sekundę.

3.7.3.4.4 *Czas sieciowy SBAS (SNT).* Różnica pomiędzy czasem SNT i GPS nie będzie przekraczać 50 nanosekund.

3.7.3.4.5 *Informacje nawigacyjne.* Dane nawigacyjne nadawane przez satelity będą zawierać informacje niezbędne do ustalenia:

a) czasu transmisji satelity SBAS;

b) pozycji satelity SBAS;

c) poprawionego czasu satelity dla wszystkich satelitów;

d) poprawionej pozycji satelity dla wszystkich satelitów;

e) skutków opóźnienia propagacji jonosferycznej;

f) integralności pozycji użytkownika;

g) przesłania czasu do UTC;

h) stan poziomu obsługi.

Uwaga. – Struktura i zawartość danych określona jest odpowiednio w punktach 3.5.3 i 3.5.4 dodatku B.

3.7.3.5 *System wspomagający GBAS oraz regionalny system wspomagający GRAS*

Uwaga. – O ile nie ustalono inaczej, Normy i Zalecane Metody Postępowania dotyczące GBAS odnoszą się zarówno do GBAS, jak i GRAS.

3.7.3.5.1 *Charakterystyka.* System GBAS, w połączeniu z jednym lub kilkoma segmentami systemu GNSS, a także sprawnym odbiornikiem GNSS, będzie spełniać wymogi dokładności, wiarygodności, ciągłości i dostępności dla danej operacji, w sposób wyznaczony w punkcie 3.7.2.4. wewnątrz przestrzeni zapewniania usługi dla usług wykorzystywanych do wspomagania operacji określonych w punkcie 3.7.3.5.3.

Uwaga. – System GBAS przeznaczony jest do wspierania wszystkich typów operacji podejścia, lądowania, startu, odlotu oraz operacji naziemnych może wspierać operacje lotu po trasie i na lotnisku. System GRAS przeznaczony jest do wspierania operacji lotu po trasie, na lotnisku, odlotów i podejść z prowadzeniem pionowym. Poniższe Normy i Zalecane Metody Postępowania zostały opracowane dla wspierania operacji wszystkich kategorii, podejść z prowadzeniem pionowym oraz do zapewnienia usługi nawigacyjnej systemu GBAS.

3.7.3.5.2 *Funkcje.* GBAS będzie:

a) dokonywać lokalnych poprawek pseudoodległości;
b) dostarczać danych związanych z GBAS;
c) dostarczać danych do podejścia końcowego w przypadku wspierania podejść precyzyjnych;
d) dostarczać danych o przewidywanej dostępności źródła ustalenia odległości;
e) zapewniać monitorowanie integralności źródeł ustalania odległości systemu GNSS.

3.7.3.5.3 *Przestrzeń zapewniania usługi*

3.7.3.5.3.1 *Wymagania ogólne w zakresie zapewniania usługi podejścia.* Minimalna przestrzeń zapewniania usługi podejścia GBAS będzie taka jak poniżej, z wyjątkiem sytuacji, w których zezwalają na to wymogi operacyjne i nakazują warunki topograficzne:

a) w płaszczyźnie poziomej, zaczynające się na 140 m (450 ft) z każdej strony punktu progu lądowania / punktu progu fikcyjnego (LTP/FTP) i rzutowanego poza kąt plus minus 35 stopni z każdej strony ścieżki końcowego podejścia do odległości 28 km (15 NM) i poza kąt plus minus 10 stopni z każdej strony ścieżki końcowego podejścia do odległości 37 km (20 NM); oraz

b) w płaszczyźnie pionowej, wewnątrz rejonu pokrycia bocznego, do kąta większego niż 7 stopni lub do wartości równej 1,75 ustalonego kąta ścieżki schodzenia (GPA) powyżej horyzontu, z początkiem w punkcie przechwycenia ścieżki schodzenia (GPIP) do górnej granicy wysokości 3000 m (10000 ft) powyżej progu (HAT) i 0,45 GPA powyżej linii horyzontu lub do kąta niskiego wynoszącego 0,30 GPA, jeśli jest to wymagane w celu zabezpieczenia ustalonej procedury przechwycenia ścieżki schodzenia. Dolna granica stanowi połowę wspieranej wysokości decyzji lub 3,7 m (12 ft), w zależności która wartość jest większa.

Uwaga 1. – LTP/FTP i GPIP są określone w punkcie 3.6.4.5.1 Załącznika B.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący zakresu zapewnianej usługi podejścia podany jest w punkcie 7.3 Dodatku D.

3.7.3.5.3.2 *Zapewnianie usług podejścia wspierających lądowania z użyciem autopilota i starty z prowadzeniem.* Minimalny dodatkowy zakres zapewnianej usługi GBAS, wspierający operacje podejścia, włączając w nie lądowania z użyciem autopilota i rozbieg podczas startu z prowadzeniem, będzie taki jak poniżej, z wyjątkiem sytuacji, w których zezwalają na to wymogi operacyjne:

a) w płaszczyźnie poziomej, w obrębie sektora obejmującego szerokość drogi startowej, rozpoczynającego się w miejscu zatrzymania końca drogi startowej i rozciągającego się równolegle do linii środkowej drogi startowej w kierunku LTP, aż do połączenia się z minimalną przestrzenią zapewniania usługi, opisaną w punkcie 3.7.3.5.3.1,

b) w płaszczyźnie pionowej, pomiędzy dwoma płaszczyznami poziomymi, z której jedna znajduje się na wysokości 3,7 m (12 ft), a druga na wysokości 30 m (100 ft) powyżej linii środkowej drogi startowej, aż do połączenia się z minimalną przestrzenią zapewniania usługi, opisaną w punkcie 3.7.3.5.3.1.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący przestrzeni zapewniania usługi dla podejścia jest podany w pkt. 7.3 Dodatku D.

3.7.3.5.3.3 *System nawigacyjny GBAS*. Przestrzeń zapewniania usługi systemu nawigacyjnego GBAS będzie taka, aby rozgłaszane dane mogły być odebrane oraz spełniały wymagania określone w punkcie 3.7.2.4, a także wspierały odpowiednie zatwierdzone operacje.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący pokrycia systemu dla precyzyjnego podejścia kategorii I oraz dla usługi APV podany jest w punkcie 7.3 dodatku D.

3.7.3.5.4 *Charakterystyka rozgłaszania danych*

Uwaga. – Charakterystyka RF określona jest w punkcie 3.6.2 dodatku B.

3.7.3.5.4.1 *Częstotliwość nośna.* Częstotliwości rozgłaszania danych będą wybierane z częstotliwości w paśmie od 108 do 117,975 MHz. Najniższa przydzielana częstotliwość będzie wynosić 108,025 MHz, a najwyższa – 117,950 MHz. Odstęp pomiędzy przydzielanymi częstotliwościami (odstęp międzykanałowy) będzie wynosić 25 kHz.

Uwaga 1. – Materiał pomocniczy dotyczący przydziału częstotliwości VOR/GBAS oraz kryteriów separacji geograficznej podany jest w punkcie 7.2.1 dodatku D.

Uwaga 2. – Kryteria separacji geograficznej systemu ILS/GBAS oraz kryteria separacji geograficznej serwisu komunikacyjnego GBAS i VHF, nadającego w paśmie 118 – 137 MHz, są w opracowaniu. Do momentu ich ukończenia i zawarcia w przepisach, planuje się używanie pasma 112,050 – 117,900 MHz.

3.7.3.5.4.2 *Technika dostępu.* Technika wielokrotnego dostępu z podziałem czasowym (TDMA) będzie używana ze strukturą ramki stałej. Dla rozgłaszania danych należy przydzielić szczeliny od pierwszej do ósmej.

Uwaga. – Dwie szczeliny są nominalnym przydziałem. Niektóre urządzenia systemu GBAS, które dla poprawienia pokrycia wykorzystują złożone anteny VHF do rozgłaszania danych (VDB), mogą wymagać przydzielenia więcej niż dwóch szczelin czasowych. Wskazówki dotyczące użycia anten złożonych zawarto w punkcie 7.12.4 dodatku D. Niektóre stacje GBAS pracujące w systemie GRAS mogą stosować ten sam slot.

3.7.3.5.4.3 *Modulacja.* Dane GBAS będą nadawane w formie 3-bitowych symboli, modulujących nośną rozgłaszania danych poprzez D8PSK, z prędkością 10 500 symboli na sekundę.

3.7.3.5.4.4 *Polaryzacja i natężenie pola RF rozgłaszania danych*

Uwaga 1. – System GBAS może zapewnić rozgłaszanie danych VHF poprzez poziomą (GBAS/H) lub eliptyczną (GBAS/E) polaryzację, wykorzystującą składowe polaryzacji poziomej (HPOL) i pionowej (VPOL). Statek powietrzny wykorzystujący składową VPOL nie będzie zdolny do pracy ze sprzętem GBAS/H. Odpowiedni materiał podany jest w punkcie 7.1 dodatku D.

Uwaga 2. – Minimalne i maksymalne natężenie pola jest zgodne z minimalną odległością 80 m (263 ft) od anteny nadawczej o zasięgu 43 km (23NM).

Uwaga 3. – Wspierając usługi podejścia na lotniskach, na których występują trudności powodujące ograniczenia w posadowieniu nadajnika VDB, akceptowalne jest dostosowanie przestrzeni zapewniania usługi, jeśli pozwalają na to wymagania operacyjne (jak stanowi definicja przestrzeni zapewniania usługi w 3.7.3.5.3.1 i 3.7.3.5.3.2). Dostosowania przestrzeni zapewniania usługi mogą być akceptowalne operacyjnie, jeśli nie mają one wpływu na usługę GBAS powyżej promienia 80 m od anteny VDB przy założeniu, że nominalna izotropowa moc promieniowania wynosi 47 dBm (Dodatek D, tabela D-3).

3.7.3.5.4.4.1 *GBAS/H*

3.7.3.5.4.4.1.1 Rozgłaszany sygnał będzie spolaryzowany poziomo.

3.7.3.5.4.4.1.2 Zastępcza izotropowa moc promieniowania (EIRP) będzie dostarczać sygnał spolaryzowany poziomo z minimalnym natężeniem pola wynoszącym 215 mikrowoltów na metr (minus 99 dBW/m2) oraz maksymalnym natężeniem pola, wynoszącym 0,879 woltów na metr (minus 27 dBW/ m2) w przestrzeni zapewniania usługi systemu GBAS jak określono w punkcie 3.7.3.5.3.1. Natężenie pola będzie mierzone jako średnia okresu synchronizacji i niejednoznaczności pola rozdzielczości pakietu. Wewnątrz dodatkowej prze-

strzeni zapewniania usługi GBAS określonej w pkt 3.7.3.5.3.2 , zastępcza izotropowa moc promieniowania (EIRP) dla sygnału spolaryzowanego poziomo będzie zapewniać poniżej wysokości 36 ft aż do 12 ft nad powierzchnią drogi startowej, minimalne natężenie pola 215 mikrowoltów na metr (-99 dBW/m^2) oraz 650 mikrowoltów na metr (-89,5 dBW/m^2) na wysokości 36 ft lub wyżej nad powierzchnią drogi startowej.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący przestrzeni zapewniania usługi dla podejścia jest podany w pkt. 7.3 dodatku D.

3.7.3.5.4.4.2 *GBAS/E*

3.7.3.5.4.4.2.1 **Zalecenie.** – *Sygnał spolaryzowany eliptycznie powinien być rozgłaszany tylko, kiedy jest to uzasadnione.*

3.7.3.5.4.4.2.2 W przypadku przekazywania sygnału spolaryzowanego eliptycznie, składnik spolaryzowany poziomo będzie spełniać wymogi zawarte w 3.7.3.5.4.4.1.2, a zastępcza izotropowa moc promieniowania (EIRP) będzie utrzymywać sygnał spolaryzowany pionowo przy minimalnym natężeniu pola, wynoszącym 136 mikrowoltów na metr (minus 103 dBW/m2) i przy maksymalnym natężeniu pola, wynoszącym 0,555 woltów na metr (minus 31 dBW/m2), w przestrzeni zapewniania usługi systemu GBAS. Natężenie pola będzie mierzone jako średnia okresu synchronizacji i niejednoznaczności pola rozdzielczości pakietu.

3.7.3.5.4.5 *Moc nadawana na sąsiednich kanałach.* Moc nadawana we wszystkich warunkach operacyjnych, mierzona w paśmie o szerokości 25 kHz wyśrodkowanym na sąsiednim i - tym kanale, nie będzie przekraczać wartości z tabeli 3.7.3.5-1 (zamieszczonej na końcu punktu 3.7).

3.7.3.5.4.6 *Emisje niepożądane.* Emisje niepożądane, zawierające emisje pasożytnicze i pozapasmowe, będą zgodne z poziomami w tabeli 3.7.3.5-2 (zamieszczonej na końcu punktu 3.7). Moc całkowita w którejkolwiek harmonicznej VDB lub sygnale dyskretnym, nie będzie przekraczać minus 53 dBm.

3.7.3.5.5 *Informacje nawigacyjne.* Dane nawigacyjne nadawane przez system GBAS będą zawierać następujące informacje:

a) poprawki pseudoodległości, czas odniesienia i dane integralności;

b) dane dotyczące GBAS lotniczego;

c) dane podejścia końcowego; kiedy wspomagane jest precyzyjne podejście;

d) przewidywane dane dostępności źródła ustalania odległości.

Uwaga. – Struktura i zawartość danych określone są w punkcie 3.6.3 dodatku B.

3.7.3.6 *Odbiornik pokładowy GNSS*

3.7.3.6.1 Odbiornik pokładowy GNSS będzie przetwarzać sygnały tych elementów GNSS, które mają być przez niego używane w sposób opisany w 3.1 dodatku B (dla GPS), 3.2 dodatku B (dla GLONASS), 3.3 dodatku B (dla połączonych GPS i GLONASS), 3.5 dodatku B (dla SBAS) oraz 3.6 dodatku B (dla GBAS i GRAS).

3.7.4 Odporność na interferencje

3.7.4.1 System GNSS będzie spełniać wymogi eksploatacyjne określone w punkcie 3.7.2.4 oraz 3.7 dodatku B, w obecności interferencji określonych w punkcie 3.7 dodatku B.

Uwaga. – GPS i GLONASS pracujące w paśmie częstotliwości 1559 – 1610 MHz zostały sklasyfikowane przez ITU, jako systemy satelitarnej obsługi nawigacji radiowej (RNSS) oraz lotniczej nawigacji radiowej i posiadają specjalną ochronę widma dla RNSS. W celu zapewnienia prowadzenia w operacjach precyzyjnego podejścia, wspieranych przez system GNSS oraz jego rozszerzenia, RNSS/ARNS mają być jedyną globalną alokacją w paśmie 1559 – 1610 MHz, a emisje z systemów nadających na tym oraz innych pasmach, mają być ściśle uregulowane krajowymi i/lub międzynarodowymi przepisami.

3.7.5 Baza danych

Uwaga. – Normy i zalecane metody postępowania, dotyczące danych lotniczych, przedstawione są w Załącznikach: 4, 11, 14 i 15.

3.7.5.1 Pokładowy sprzęt GNSS, wykorzystujący bazę danych będzie zapewniać środki do:

a) aktualizacji elektronicznej, nawigacyjnej bazy danych; oraz

b) ustalenia efektywnych terminów AIRAC (kontrola informacji lotniczych) lotniczej bazy danych.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący potrzeby aktualizacji bazy danych dla pokładowego sprzętu GNSS zawarty jest w punkcie 11 dodatku D.

Tabela 3.7.2.4-1 Wymagania charakterystyk sygnału w przestrzeni

Typowa operacja	Dokładność pozioma 95% (Uwaga 1 i 3)	Dokładność pionowa 95% (Uwaga 1 i 3)	Integralność (Uwaga 2)	Czas do alarmu (Uwaga 3)	Ciągłość (Uwaga3)	Dostępność (Uwaga 5)
Trasowa	3,7 km (2,0 NM)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}$/h	5 min	$1 - 1 \times 10^{-4}$/h do $1 - 1 \times 10^{-8}$/h	0,99 do 0,99999
Trasowa, terminalowa	0,74 km (0,4 NM)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}$/h	15 s	$1 - 1 \times 10^{-4}$/h do $1 - 1 \times 10^{-8}$/h	0,999 do 0,99999
Podejście początkowe, podejście pośrednie, podejście nieprecyzyjne (NPA) odlot	220 m (720 ft)	N/A	$1 - 1 \times 10^{-7}$/h	10 s	$1 - 1 \times 10^{-4}$/h do $1 - 1 \times 10^{-8}$/h	0,99 do 0,99999
Operacje podejścia z prowadzeniem pionowym (APV-I)	16,0 m (52 ft)	20 m (66 ft)	$1 - 2 \times 10^{-7}$/h w dowolnym podejściu	10 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$/h przez 15 s	0,99 do 0,99999
Operacje podejścia z prowadzeniem pionowym (APV-II)	16,0 m (52 ft)	8,0 m (26 ft)	$1 - 2 \times 10^{-7}$/h w dowolnym podejściu	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$/h przez 15 s	0,99 do 0,99999
Podejście precyzyjne kategorii I (Uwaga 7)	16,0 m (52 ft)	6,0 do 4,0 m (20 do 13 ft) (Uwaga 6)	$1 - 2 \times 10^{-7}$/h w dowolnym podejściu	6 s	$1 - 8 \times 10^{-6}$/h przez 15 s	0,99 do 0,99999

UWAGI:

1. *95-procentowe wartości dla błędów pozycji w systemie GNSS są wymagane dla planowanych operacji na najniższej wysokości nad progiem (HAT), jeśli mają zastosowanie. Szczegółowe wymogi określone są w dodatku B, a materiał pomocniczy podany jest w punkcie 3.2 dodatku D.*
2. *Definicja wymogu integralności obejmuje wartość graniczną alarmu, w porównaniu z którą dany wymóg może być oszacowany. Dla precyzyjnego podejścia kat. I, pionowa wartość graniczna alarmu (VAL) większa niż 10 m dla specyficznej konstrukcji systemu może być użyta, jeśli w odniesieniu do tego systemu przeprowadzono analizy bezpieczeństwa. Dalsze wskazówki odnośnie wartości granicznych alarmu znajdują się w dodatku D, 3.3.6 do 3.3.10. Tymi granicznymi wartościami alarmowymi są:*

Typowa operacja	Pozioma wartość graniczna alarmu	Pionowa wartość graniczna alarmu
Trasowa (oceaniczna/kontynentalna o małym ruchu)	7,4 km (4 NM)	N/A
Trasowa (kontynentalna)	3,7 km (2 NM)	N/A
Trasowa, terminalowa	1,85 km (1 NM)	N/A
NPA	556 m (0,3 NM)	N/A
APV-I	40,0 m (130 ft)	50 m (164 ft)
APV-II	40,0 m (130 ft)	20,0 m (66 ft)
Podejście precyzyjne kategorii I	40,0 m (130 ft)	35,0 m do 10,0 m (115ft do 33 ft)

3. *Wymogi dokładności i czasu do alarmu obejmują nominalne osiągi odbiornika bezawaryjnego.*
4. *Ponieważ wymóg ciągłości zależy od kilku czynników, takich jak planowana operacja, natężenie ruchu, złożoność przestrzeni powietrznej i dostępność alternatywnych przyrządów, wartości zostały podane dla tego wymogu odnośnie operacji trasowych, terminalowych, podejścia początkowego, NPA i odlotu. Wartość dolna jest minimalnym wymogiem dla rejonów o małym natężeniu ruchu i złożoności przestrzeni powietrznej. Wartość górna odpowiada rejonom o wysokim natężeniu ruchu i złożoności przestrzeni powietrznej (zobacz punkt 3.4.2 dodatku D). Wymagania ciągłości dla operacji kategorii I i APV dotyczą średniego ryzyka (w czasie) utraty usługi, w stosunku do czasu ekspozycji 15 s (zobacz punkt 3.4.3 dodatku D).*

5. *Zakres wartości został podany dla wymogów dostępności, ponieważ uzależnione są one od potrzeby operacyjnej, opartej na kilku czynnikach, takich jak częstość operacji, warunki pogodowe, rozmiar i czas trwania wyłączeń, dostępność alternatywnych przyrządów nawigacyjnych, pokrycie radaru, natężenie ruchu oraz powrotne procedury operacyjne. Wartości dolne są minimalnymi wartościami dostępnymi, dla których system jest praktyczny, ale nie są one dostateczne, aby zastąpić nie – GNSS-owe pomoce nawigacyjne. W przypadku nawigacji trasowej, górne wartości są wystarczające dla systemu GNSS, jako jedynego przyrządu nawigacyjnego. Wartości górne, podane dla operacji podejścia i odlotu, oparte są na wymogach dostępności na terenie portów*

lotniczych o dużym natężeniu ruchu zakładając, że wpływa to na operacje na wielu drogach startowych, ale powrotne procedury operacyjne zapewniają bezpieczeństwo danej operacji (zobacz punkt 3.5, dodatku D).

6. *Podano zakres wartości dla precyzyjnego podejścia kategorii I. Wymóg 4,0 m (13 ft) oparty jest na specyfikacji systemu ILS i przedstawia odchylenie od tej specyfikacji (zobacz punkt 3.2.7 dodatku D).*
7. *Wymogi w zakresie skuteczności dla systemu GNSS zamierzającego wspierać precyzyjne podejścia kategorii I i II stwarzają potrzebę zastosowania wymagań niższego poziomu określonych w załączniku technicznym (Załącznik B, sekcja 3.6) oprócz wymagań dla sygnału w przestrzeni (patrz Dodatek D, pkt. 7.5.1).*
8. *Terminy APV-I i APV-II odnoszą się do dwóch różnych poziomów podejścia i lądowania GNSS z prowadzeniem pionowym (APV) i użycie operacyjne tych terminów nie jest przesądzone.*

Tabela 3.7.3.5-1 Moc rozgłaszania systemu GBAS nadawanego na sąsiednich kanałach

Kanał	Moc pokrewna	Moc maksymalna
1-y sąsiedni	-40 dBc	12dBm
2-i sąsiedni	-65 dBc	-13 dBm
4-y sąsiedni	-74 dBc	-22 dBm
8-y sąsiedni	-88,5 dBc	-36,5 dBm
16-y sąsiedni	-101,5 dBc	-49,5 dBm
32-i sąsiedni	-105 dBc	-53 dBm
64-y sąsiedni	-113 dBc	-61 dBm
76-y sąsiedni	-115 dBc	-63 dBm

UWAGI:

1. *Moc maksymalna obowiązuje w przypadku, gdy moc nadajnika przekracza 150 W.*
2. *Istnieje liniowa zależność pomiędzy sąsiadującymi punktami, wyznaczonymi przez wyżej wymienione, sąsiednie kanały*

Tabela 3.7.3.5-2 Niepożądane emisje w rozgłaszaniu systemu GBAS

Częstotliwość	Względny poziom niepożądanej emisji (Uwaga 2)	Maksymalny poziom niepożądanej emisji (Uwaga 1)
9 kHz do 150 kHz	-93 dBc (Uwaga 3)	-55 dBm/1 kHz (Uwaga 3)
150 kHz do 30 MHz	-103 dBc (Uwaga 3)	-55 dBm/10 kHz (Uwaga 3)
30 MHz do 106.125 MHz	-115 dBc	-57 dBm/100 kHz
106,425 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 kHz
107,225 MHz	-105 dBc	-47 dBm/100 kHz
107,625 MHz	-101,5 dBc	-53,5 dBm/10 kHz
107,825 MHz	-88,5 dBc	-40,5 dBm/10 kHz
107,925 MHz	-74 dBc	-36 dBm/1 kHz
107,975 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 kHz
118,000 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 kHz
118,0125 MHz	-71 dBc	-33 dBm/1 kHz
118,050 MHz	-74 dBc	-36 dBm/1 kHz
118,150 MHz	-88,5 dBc	-40,5 dBm/10 kHz
118,350 MHz	-101,5 dBc	-53,5 dBm/10 kHz
118,750 MHz	-105 dBc	-47 dBm/100 kHz
119,550 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 kHz
119,850 MHz do 1 GHz	-115 dBc	-57 dBm/100 kHz
1 GHz do 1.7 GHz	-115 dBc	-47 dBm/1 MHz

UWAGI.

1. *Maksymalny poziom niepożądanej emisji (moc absolutna) obowiązuje w przypadku, gdy moc nadajnika przekracza 150 W.*
2. *Względny poziom niepożądanej emisji ma być obliczony przy użyciu tej samej szerokości pasma dla pożądanych i niepożądanych sygnałów. Może to wymagać konwersji pomiarów dla niepożądanych sygnałów przy użyciu szerokości pasma, wskazanego w kolumnie maksymalnego poziomu niepożądanej emisji w tabeli powyżej.*
3. *Wartość ta jest uzależniona od ograniczeń pomiaru. Spodziewane są lepsze osiągi rzeczywiste.*
4. *Istnieje liniowa zależność pomiędzy pojedynczymi sąsiednimi punktami, wyznaczonymi przez sąsiednie kanały, zamieszczone powyżej.*

3.8 (Zastrzeżone)

3.9 Charakterystyki pokładowego systemu odbiorczego ADF

3.9.1 Dokładność wskazania namiaru

3.9.1.1 Błąd w namiarze podanym przez system ADF nie będzie przekraczać ± 5 stopni przy sygnale radiowym z jakiegokolwiek kierunku o natężeniu pola wynoszącym 70 mikrowoltów na metr lub więcej, nadawanego przez radiolatarnię NDB lub lokator pracujący w przedziale tolerancji dopuszczalnych w niniejszym Załączniku oraz w obecności sygnałów niepożądanych przychodzących z kierunku o kącie 90 stopni w stosunku do sygnału pożądanego i:

a) na tej samej częstotliwości i poziomie mniejszym o 15 dB; lub

b) częstotliwości oddalonej o ± 2 kHz i poziomie mniejszym o 4 dB; lub

c) częstotliwości oddalonej o ± 6 kHz lub więcej, i poziomie wyższym o 55 dB.

Uwaga. – Powyższy błąd namiaru nie obejmuje błędu pokładowego kompasu magnetycznego.

3.10 (Zastrzeżone)

3.11 Charakterystyki mikrofalowego systemu lądowania (MLS)

3.11.1 Definicje

Dane dodatkowe. Dane nadawane jako dodatek do danych podstawowych, zawierające między innymi informacje dotyczące posadowienia sprzętu naziemnego, używane w celu poprawienia obliczeń pozycji statku powietrznego oraz inne uzupełniające informacje.

Dane podstawowe. Dane nadawane przez urządzenie naziemne, związane bezpośrednio z funkcjonowaniem systemu prowadzenia do lądowania.

Środek wiązki. Środkowy punkt pomiędzy dwoma punktami o wartości minus 3 dB, na zboczu narastającym i opadającym głównego listka wiązki skanującej.

Szerokość wiązki. Szerokość głównego listka wiązki skanującej, mierzona w punktach o wartości minus 3 dB i określona w jednostkach kątowych, na celowej w płaszczyźnie poziomej dla funkcji azymutu i w płaszczyźnie pionowej dla funkcji elewacji.

Sektor wyrazistości prowadzenia. Obszar w przestrzeni powietrznej wewnątrz sektora pokrycia, w którym informacja o prowadzeniu azymutalnym jest nieproporcjonalna do kątowego przemieszczenia statku powietrznego, ale jest stałym wskazaniem lewej lub prawej strony, po której znajduje się statek powietrzny względem sektora prowadzenia proporcjonalnego.

Zakłócenia sterujące ruchem (CMN). Ta część błędu w sygnale prowadzenia, która powoduje ruchy klap, wolantu i kolumny, i która mogłaby wpływać na położenie kątowe statku powietrznego w czasie lotu wg wskazań przyrządów, ale nie powoduje jego przemieszczenia się względem pożądanego kursu i/lub ścieżki schodzenia (zobacz punkt 3.5).

Układ współrzędnych – stożkowy. Funkcja używa współrzędnych stożkowych, gdy rozkodowany kąt prowadzenia zmienia się tak, jak minimalny kąt pomiędzy powierzchnią stożka obejmującego antenę odbiornika a płaszczyzną prostopadłą względem osi stożka i przechodzącą przez jego wierzchołek. Wierzchołek stożka znajduje się w środku fazowym anteny. Dla funkcji azymutu podejścia lub azymutu tylnego, płaszczyzna jest płaszczyzną pionową, obejmującą centralną linię drogi startowej. Dla funkcji elewacji, płaszczyzna jest pozioma.

Układ współrzędnych – planarny. Funkcja używa współrzędnych płaskich, gdy rozkodowany kąt prowadzenia zmienia się tak jak kąt pomiędzy płaszczyzną obejmującą antenę odbiornika a płaszczyzną odniesienia. Dla funkcji azymutu, płaszczyzna odniesienia jest płaszczyzną pionową, obejmującą linię centralną drogi startowej a płaszczyzna obejmująca antenę odbiornika jest płaszczyzną przebiegającą przez środek fazowy anteny.

Sektor pokrycia. Obszar w przestrzeni powietrznej, wewnątrz którego dostarczana jest usługa za pomocą odpowiedniej funkcji, oraz w której gęstość mocy sygnału jest równa lub większa niż wyznaczona wartość minimalna.

DME/P. Radioodległościomierz pracujący w systemie MLS, gdzie „P” oznacza precyzyjny pomiar odległości. Charakterystyka widma jest taka sama jak w DME/N.

Funkcja. Szczególna usługa wykonywana przez system MLS, np. prowadzenie w azymucie, prowadzenie w tylnym azymucie, dane podstawowe itd.

Średni błąd kursu. Średnia wartość błędu azymutu wzdłuż przedłużenia linii centralnej drogi startowej.

Średni błąd ścieżki schodzenia. Średnia wartość błędu elewacji wzdłuż ścieżki schodzenia funkcji elewacji.

Minimalna ścieżka schodzenia. Najniższy kąt schodzenia wzdłuż zerowego azymutu, który jest zgodny z opublikowanymi procedurami podejścia i minimalnymi przewyższeniami nad przeszkodami.

Uwaga. – Jest to najniższy kąt elewacji, który został zatwierdzony i ogłoszony dla oprzyrządowanej drogi startowej.

Celowa anteny systemu MLS. Płaszczyzna przechodząca przez środek fazowy anteny, prostopadła do osi poziomej zawartej w płaszczyźnie układu antenowego.

Uwaga. – W przypadku azymutu, terminy celowa anteny i azymut zerowy mają zwykle to samo znaczenie. Jednakże, w kontekście technicznym preferowany jest termin „celowa", natomiast w kontekście eksploatacyjnym – „azymut zerowy" (zobacz definicję poniżej).

Azymut MLS. Zbiór punktów w dowolnej płaszczyźnie poziomej, gdzie rozkodowany kąt prowadzenia jest stały.

Punkt odniesienia podejścia MLS. Punkt na wyznaczonej wysokości, nad skrzyżowaniem centralnej linii drogi startowej i progu.

Punkt odniesienia azymutu tylnego MLS. Punkt na wyznaczonej wysokości, nad linią centralną drogi startowej w jej punkcie środkowym.

Punkt odniesienia MLS. Punkt na linii centralnej drogi startowej, znajdujący się najbliżej środka fazowego anteny elewacji podejścia.

Elewacja MLS. Zbiór punktów w dowolnej płaszczyźnie pionowej, gdzie rozkodowany kąt prowadzenia jest stały.

Azymut zerowy MLS. Azymut MLS, gdzie rozkodowany kąt prowadzenia wynosi zero stopni.

Sygnał wskazywania poza pokryciem. Sygnał nadawany w rejony znajdujące się poza sektorem pokrycia, tam gdzie jest to wymagane, aby zapobiec usunięciu wskazania o ostrzeżeniu na pokładzie w obecności błędnych informacji prowadzenia.

Błąd śledzenia ścieżki (PFE). Ta część błędu w sygnale prowadzenia, która może spowodować przemieszczenie się statku powietrznego względem pożądanego kursu i/lub ścieżki schodzenia.

Zakłócenia śledzenia ścieżki (PFN). Ta część błędu w sygnale prowadzenia, która może spowodować przemieszczenie się statku powietrznego względem średniej linii kursu lub średniej ścieżki schodzenia.

Sektor prowadzenia proporcjonalnego. Obszar w przestrzeni powietrznej, wewnątrz którego informacje prowadzenia kątowego są wprost proporcjonalne do kątowego przemieszczenia się anteny pokładowej względem odniesienia zerowego kąta.

3.11.2 Informacje ogólne

3.11.2.1 MLS jest systemem precyzyjnego podejścia i lądowania, zapewniającym dostarczanie informacji nawigacyjnych, i wielu danych typu ziemia-powietrze. Informacje o pozycji dostarczane są w szerokim sektorze pokrycia i ustalane poprzez pomiar kąta azymutalnego, kąta elewacji i odległości.

Uwaga. – Tekst w punkcie 3.11 dotyczy naziemnego sprzętu MLS, chyba że wskazano na pokładowy sprzęt MLS.

3.11.3 Konfiguracje MLS

3.11.3.1 *Podstawowe konfiguracje systemu MLS.* Podstawowa konfiguracja systemu MLS będzie składać się z następujących elementów:

a) stacji azymutu, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

b) stacji elewacji, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

c) urządzenia do kodowania i transmisji niezbędnych danych, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

Uwaga. – Za dane niezbędne uważa się dane podstawowe i niezbędne dodatkowe słowa danych określone w punkcie 3.11.5.4.

d) DME/N, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu.

3.11.3.2 **Zalecenie**. *W przypadku gdy wymagane są informacje dotyczące precyzyjnego ustalenia odległości w sektorze pokrycia stacji azymutu, zaleca się zastosowanie sprzętu DME/P, zgodnego z postanowieniami punktu 3.5 rozdziału 3.*

Uwaga. – DME jest elementem MLS służącym do ustalania odległości i powinien być zainstalowany tak szybko jak to możliwe. Jednakże, radiolatarnie znakujące zainstalowane z ILS, mogą być wykorzystane tymczasowo z systemem MLS, tak długo jak utrzymywana jest praca systemu ILS na tej samej drodze startowej.

3.11.3.3 *Rozszerzone konfiguracje MLS.* Dopuszczalne będzie wykorzystanie podstawowego systemu MLS w celu rozszerzenia jego konfiguracji, poprzez dodanie jednej lub więcej z następujących funkcji, lub ulepszeń:

a) stacji tylnego azymutu, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

b) stacji wyrównania w elewacji, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

c) DME/P, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

d) urządzenia do kodowania i transmisji dodatkowych pomocniczych słów danych, współpracującego monitora, urządzenia zdalnego sterowania i wskaźnika stanu;

e) szerszego sektora prowadzenia proporcjonalnego, przekraczającego wartość minimalną z punktu 3.11.5 poniżej.

Uwaga 1. – Pomimo opracowania standardu w celu zapewnienia funkcji wyrównania w elewacji, funkcja ta nie jest realizowana i nie planuje się jej wdrożenia w przyszłości.

Uwaga 2. – Format sygnału MLS pozwala na rozbudowę systemu, tak aby obejmował on dodatkowe funkcje takie jak 360-stopniowy azymut.

3.11.3.4 *Uproszczone konfiguracje MLS.* Dopuszczalne będzie uzyskanie konfiguracji uproszczonych z podstawowych poprzez zmiany charakterystyk w sposób następujący:

a) zapewnienie pokrycia azymutalnego tylko w rejonie podejścia (3.11.5.2.2.1.1);

b) pokrycie w azymucie i elewacji (3.11.5.2.2 i 3.11.5.3.2), nierozciągające się poniżej 30 m (100 ft) nad progiem;

c) wartości graniczne dokładności dla PFE i PFN nieprzekraczające 1,5 raza wartości określonych w 3.11.4.9.4, dla prowadzenia w azymucie oraz w 3.11.4.9.6, dla prowadzenia w elewacji.

d) wkład sprzętu naziemnego w błąd średniego kursu oraz błąd średniej ścieżki schodzenia, zwiększony do 1,5 raza wartości określonej, odpowiednio w 3.11.5.2.5 i 3.11.5.3.5;

e) zrezygnowanie z wymogów CMN (3.11.4.9.4 i 3.11.4.9.6);

f) czas reakcji monitora i urządzenia sterującego (3.11.5.2.3 i 3.11.5.3.3) wydłużony do 6 sekund.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący zastosowania uproszczonej konfiguracji MLS zawarto w punkcie 15 dodatku G.

3.11.4 Charakterystyka sygnału w przestrzeni – funkcje kąta i danych

3.11.4.1 *Łączenie kanałów*

3.11.4.1.1 *Ustawienie kanałów.* Funkcje kąta i danych systemu MLS będą używać jednego z 200 kanałów przydzielonych na częstotliwościach od 5031,0 MHz do 5090,7 MHz, w sposób przedstawiony w tabeli A.

3.11.4.1.1.1 Przydział kanałów, oprócz tych, określonych w punkcie 3.11.4.1.1, będzie realizowany w podpaśmie od 5030,4 do 5150,0 MHz, w sposób niezbędny dla spełnienia przyszłych wymogów żeglugi powietrznej.

3.11.4.1.2 *Parowanie kanałów z DME.* Parowanie kanału kąta i danych z kanałem funkcji ustalania odległości będzie przebiegać zgodnie z tabelą A.

3.11.4.1.3 *Tolerancja częstotliwości.* Częstotliwość urządzenia naziemnego nie będzie różnić się o więcej niż ± 10 kHz od częstotliwości przydzielonej. W przypadku pomiaru dokonanego w 1-sekundowym odstępie, odchylenie stabilności częstotliwości od częstotliwości nominalnej nie będzie przekraczać ± 50 Hz.

3.11.4.1.4 *Widmo sygnału częstotliwości radiowej.*

3.11.4.1.4.1 Średnia gęstość mocy sygnału, podczas nadawania, na wysokości powyżej 600 m (2000 ft) nie będzie przekraczać minus 94,5 dBW/m^2 dla prowadzenia kątowego lub sygnałów danych, przy pomiarze w paśmie o szerokości 150 kHz, wyśrodkowanym na 840 kHz (lub więcej) w stosunku do częstotliwości nominalnej.

3.11.4.1.4.2 Średnia gęstość mocy sygnału, podczas nadawania, w odległości do 4 800 m (2,6 NM) od dowolnej anteny oraz na wysokości poniżej 600 m (2000 ft) nie będzie przekraczać minus 94,5 dBW/m^2 dla prowadzenia kątowego lub sygnałów danych, przy pomiarze w paśmie o szerokości 150 kHz wyśrodkowanym na 840 kHz (lub więcej) w stosunku do częstotliwości nominalnej.

Uwaga 1. – Wymagania zawarte w 3.11.4.1.4.2 stosuje się w przypadku, kiedy zasięg operacyjny innego MLS pokrywa się z horyzontem radiowym rozważanego systemu.

Uwaga 2. – Informacje pomocnicze odnośnie planowania częstotliwości MLS znajdują się w punkcie 9.3 dodatku G.

3.11.4.2 *Polaryzacja.* Sygnały częstotliwości radiowych ze wszystkich urządzeń naziemnych będą nominalnie spolaryzowane pionowo. Efekty poziomej polaryzacji jakiegokolwiek składnika nie będą powodować zmian w informacji prowadzenia o więcej niż 40% dozwolonego błędu PFE w danym miejscu, przy obrocie anteny pokładowej o 30 stopni od pozycji pionowej lub powodować przekroczenia wartości granicznej błędu PFE.

3.11.4.3 *Organizacja systemu z podziałem czasowym (TDM)*

3.11.4.3.1 Zarówno informacje o kącie, jak i dane, będą nadawane systemem TDM na jednym kanale częstotliwości radiowej.

3.11.4.3.2 *Synchronizacja.* Sygnały pochodzące z różnych urządzeń naziemnych, nadających informacje o kącie i dane, obsługujących daną drogę startową, będą zsynchronizowane czasowo w celu zapewnienia pracy wolnej od interferencji na wspólnym kanale operacyjnym częstotliwości radiowej.

3.11.4.3.3 *Częstotliwość powtarzania funkcji.* Każda nadawana funkcja będzie powtórzona z prędkościami zawartymi w poniższej tabeli:

Funkcja	*Średnia prędkość (Hz) zmierzona w ciągu 10 sekund*
Prowadzenie w azymucie	13 ±0,5
Szybkie prowadzenie w azymucie	39 ±1,5
Prowadzenie w azymucie tylnym	6,5 ±0,25
Prowadzenie w elewacji	39 ±1,5
Prowadzenie stacji wyrównania w elewacji	39 ±1,5
Dane podstawowe	zobacz tabelę A-7, dodatek A
Dane dodatkowe	zobacz tabele A-10 i A-12, dodatek A

3.11.4.3.3.1 **Zalecenie. –** *Gdy sektor prowadzenia proporcjonalnego nie jest większy niż ± 40 stopni i nie przewidywana jest potrzeba stosowania stacji wyrównania w elewacji lub innych tego typu funkcji, należy zastosować funkcję szybkiego prowadzenia w azymucie.*

Uwaga. – Informacje o zastosowaniu powyższej funkcji zawarte są w punkcie 2.3.3 dodatku G.

3.11.4.3.4 *Synchronizowanie funkcji.* Standardy synchronizacji dla każdej funkcji kąta i danych będą takie jak określono to w tabelach od A-1 do A-6 włącznie oraz A-8 dodatku A. Dokładność wewnętrznej synchronizacji wszystkich zdarzeń sprzętu naziemnego, włącznie z rozsynchronizowaniem, będzie wyszczególnioną wartością nominalną ± 2 μs. Rozsynchronizowanie czasowe będzie wynosić mniej niż 1 mikrosekunda wartości średnio kwadratowej (RMS).

Uwaga 1. – Synchronizacja każdego zdarzenia wyznacza początek szczeliny czasowej zdarzenia i koniec poprzedniej. Charakterystyka i synchronizacja rzeczywistej transmisji określona jest w stosownych punktach.

Uwaga 2. – Informacje dotyczące pomiaru dokładności synchronizacji zawarte są w punkcie 2.2.2 dodatku G.

3.11.4.3.5 *Sekwencja funkcji.* Odstęp czasowy pomiędzy powtarzalnymi transmisjami każdej funkcji będzie zmieniać się w sposób zabezpieczający przed interferencją synchroniczną.

Uwaga 1. – Każda transmisja funkcji jest jednostką niezależną, która może zaistnieć w każdym miejscu, w sekwencji TDM (za wyjątkiem, kiedy azymut wsteczny musi być poprzedzony podstawowym słowem danych 2).

Uwaga 2. – Niektóre sekwencje, które wykazały ochronę przed synchroniczną interferencją, zilustrowane są w punkcie 2.1.4 dodatku G.

3.11.4.4 *Preambuła*

3.11.4.4.1 Sygnał preambuły będzie nadawany w całym sektorze pokrycia, w celu zidentyfikowania poszczególnych funkcji następujących po sobie. Preambuła będzie składać się z okresu wykrycia częstotliwości nośnej, kodu czasu odniesienia odbiornika oraz funkcji kodu identyfikacyjnego. Synchronizacja transmisji preambuły będzie taka, jak w tabeli A-1 dodatku A.

3.11.4.4.2 *Wykrycie nośnej.* Transmisja preambuły będzie rozpoczynać się okresem niemodulowanej częstotliwości nośnej, określonym w tabeli A-1 dodatku A.

3.11.4.4.3 *Modulacja i kodowanie*

3.11.4.4.3.1 *Kluczowanie różnicowym przesunięciem fazy (DPSK).* Kody preambuły, jak również sygnałów podstawowych i pomocniczych, określonych w punkcie 3.11.4.8, będą nadawane poprzez kluczowanie DPSK częstotliwości nośnej. „Zero" będzie odpowiadać 0 stopniom ± 10 stopni przesunięcia fazowego, a „jeden" będzie odpowiadać 180 stopniom ± 10 stopni przesunięcia fazowego. Prędkość modulacji będzie wynosić 15 625 bodów. Dokładność wewnętrznej synchronizacji przejścia DPSK będzie taka, jak w punkcie 3.11.4.3.4 powyżej. Podczas przejścia fazy nie będzie się stosować modulacji amplitudowej. Czas przejścia nie będzie przekraczać 10 mikrosekund, a faza będzie wyprzedzać lub opóźniać się monotonicznie, w całym rejonie przejścia.

3.11.4.4.3.2 *Czas referencyjny odbiornika.* Wszystkie sygnały preambuły będą zawierać kod czasu referencyjnego odbiornika, 11101 (bity od I_1 do I_5). Czas punktu środkowego, ostatniego przejścia fazy będzie czasem referencyjnym odbiornika. Kod czasu referencyjnego odbiornika będzie zatwierdzony przez rozkodowanie ważnej identyfikacji funkcji, natychmiast po kodzie czasu referencyjnego odbiornika.

3.11.4.4.3.3 *Identyfikacja funkcji.* Kod identyfikacji funkcji będzie następować po kodzie czasu referencyjnego odbiornika. Kod ten będzie składać się z pięciu bitów informacji (I_6 do I_{10}), pozwalających na identyfikację 31 różnych funkcji oraz dwóch bitów parzystości (I_{11} do I_{12}), w sposób przedstawiony w poniższej tabeli:

				Kod			
Funkcja	I_6	I_7	I_8	I_9	I_{10}	I_{11}	I_{12}
Azymut podejścia	0	0	1	1	0	0	1
Azymut szybkiego podejścia	0	0	1	0	1	0	0
Elewacja podejścia	1	1	0	0	0	0	1
Wyrównanie w elewacji	0	1	1	0	0	0	1
Azymut tylny	1	0	0	1	0	0	1
Azymut 360°	0	1	0	0	1	0	1
Dane podstawowe 1	0	1	0	1	0	0	0
Dane podstawowe 2	0	1	1	1	1	0	0
Dane podstawowe 3	1	0	1	0	0	0	0
Dane podstawowe 4	1	0	0	0	1	0	0
Dane podstawowe 5	1	1	0	1	1	0	0
Dane podstawowe 6	0	0	0	1	1	0	1
Dane dodatkowe A	1	1	1	0	0	1	0
Dane dodatkowe B	1	0	1	0	1	1	1
Dane dodatkowe C	1	1	1	1	0	0	0

Uwaga. – Kody identyfikacyjne funkcji zostały wybrane tak, aby bity parzystości I_{11} oraz I_{12} spełniały równania:

$$I_6 + I_7 + I_8 + I_9 + I_{10} + I_{11} = \text{WARTOŚĆ PARZYSTA}$$

$$I_6 + I_8 + I_{10} + I_{12} = \text{WARTOŚĆ PARZYSTA}$$

3.11.4.5 *Parametry prowadzenia kątowego.* Informacje o kącie prowadzenia będą zakodowane odstępem czasu pomiędzy środkami głównych listków odebranych wiązek skanujących TO i FRO. Kodowanie będzie zinterpretowane w sprzęcie pokładowym jako funkcja liniowa czasu, w następujący sposób:

$$\theta = (T_0 - t)\, V/2$$

gdzie:
θ = kąt prowadzania w azymucie lub elewacji w stopniach
t = odstęp czasowy w mikrosekundach pomiędzy środkami wiązek TO i FRO
T_0 = odstęp czasowy w mikrosekundach pomiędzy środkami wiązek TO i FRO, odpowiadający wartości 0 stopni
V = stała prędkość skanowania w stopniach na mikrosekundę

3.11.4.5.1 Wartości parametrów kąta prowadzenia będą takie, jak w poniższej tabeli:

Funkcja	*Maksymalny kąt*	*Wartość t dla*	T_0	*V*

	skanowania (stopnie)	*maksymalnego kąta skanowania*	*(μs)*	*(stopnie/(μs)*
Azymut podejścia	-62 do +62	13000	6800	0,020
Azymut szybkiego podejścia	-42 do +42	9000	4800	0,020
Azymut tylny	-42 do +42	9000	4800	- 0,020
Elewacja podejścia	-1,5 do +29,5	3500	3350	0,020
Wyrównanie w elewacji	-2 do +10	3200	2800	0,010

Uwaga 1. – Pomiędzy końcem skanowania TO i początkiem skanowania FRO znajduje się odpowiedniej długości pauza w nadawaniu. Dodatkowe informacje podane są w punkcie 2.2.1 dodatku G.

Uwaga 2. – Zaprezentowane maksymalne kąty skanowania dowodzą, że kąt skanowania musi przekraczać wartość graniczną sektora prowadzenia proporcjonalnego, przynajmniej o połowę szerokości wykrytej obwiedni wiązki skanowania (w równoważnym kącie), w celu zezwolenia na pomyślne dekodowanie.

3.11.4.5.2 Tolerancje prędkości wiązki skanującej urządzenia naziemnego oraz odstęp czasowy pomiędzy impulsami TO i FRO odpowiadający 0 stopniom, będą wystarczające do spełnienia wymogów dokładności określonych w punkcie 3.11.4.9 poniżej.

3.11.4.5.3 Nadawanie wiązek TO oraz FRO będzie rozmieszczone symetrycznie wokół punktu środkowego skanowania, zawartego w każdej z tabel A-2 do A-5 dodatku A. Punkt środkowy skanowania oraz środek odstępu czasowego pomiędzy wiązkami TO i FRO będzie zgadzać się z tolerancją wynoszącą ± 10 mikrosekund.

3.11.4.6 *Funkcje prowadzenia w azymucie*

3.11.4.6.1 Każda transmisja kąta prowadzenia będzie składać się z wiązki TO, zgodnej z ruchem wskazówek zegara, następnie z wiązki FRO przeciwnej do ruchu wskazówek zegara, patrząc na antenę z góry. Dla funkcji azymutu, wzrastające wartości kątowe będą te w kierunku skanowania TO. Dla funkcji azymutu tylnego, wzrastające wartości kątowe będą te w kierunku skanowania FRO.

Uwaga. – Wykres ilustrujący konwencje skanowania zamieszczony jest w punkcie 2.3.1 dodatku G.

3.11.4.6.2 *Sygnały sektora.* Format transmisji jakiejkolwiek funkcji azymutu będzie zawierać szczeliny czasowe dla wyboru anteny pokładowej, wskazania poza pokryciem oraz impulsy testowe, zgodnie z tabelami A-2 i A-3 dodatku A. Dokładność synchronizacji wewnętrznej sygnałów sektora będzie odpowiadać dokładności wewnętrznej synchronizacji przejść fazy DPSK, określonych w punkcie 3.11.4.3.4 powyżej.

3.11.4.6.2.1 *Identyfikacja sprzętu naziemnego.* MLS obsługujący daną drogę startową będzie identyfikowany 4-znakowym alfabetycznym oznaczeniem kodowym, zaczynającym się od litery M. Oznaczenie to, bez litery początkowej, będzie nadawane jako słowo cyfrowe tak, jak przedstawia to tabela A-7 dodatku A.

Uwaga. – Nie jest wymagane, aby naziemne urządzenie MLS nadawało sygnały identyfikacyjne poza sektory pokrycia prowadzenia kątowego. W przypadku gdy kanał identyfikacyjny MLS jest wymagany poza sektorami pokrycia prowadzenia kątowego, można do tego wykorzystać współpracującą dookólną radiolatarnię DME (zobacz 3.11.5.5.2 poniżej oraz 8.2 dodatku G).

3.11.4.6.2.1.1 Sygnał będzie nadawany na kanale danych w obszarze pokrycia w azymucie podejścia i tylnym.

3.11.4.6.2.1.2 Bit kodu w szczelinie czasowej przydzielony wcześniej identyfikacji alternatywnego (alfabet Morse'a) urządzenia naziemnego, następujący po preambule azymutu, będzie ustawiony na stan „ZERO".

3.11.4.6.2.2 *Sygnał wyboru anteny pokładowej.* Sygnał wyboru anteny pokładowej będzie nadawany jako sygnał „zerowy" DPSK, trwający przez 6-bitowy okres. Sygnał ten będzie dostępny w całym sektorze pokrycia, w którym zapewnione jest prowadzenie w azymucie podejścia lub tylnym.

Uwaga. – Sygnał ten daje możliwość wyboru najodpowiedniejszej anteny w wieloantenowej instalacji pokładowej.

3.11.4.6.2.3 *Impulsy wskazań azymutu poza pokryciem.* W przypadku stosowania impulsów wskazania poza pokryciem, będą one:

a) większe niż jakikolwiek poziom sygnału prowadzenia w sektorze poza obszarem pokrycia;

b) przynajmniej o 5 dB mniejsze niż poziom sygnału wyrazistości „leć w lewo (w prawo)" w sektorze wyrazistości „leć w lewo (w prawo)";

c) przynajmniej o 5 dB mniejsze niż poziom wiązki skanującej wewnątrz obszaru pokrycia proporcjonalnego.

Czas trwania każdego impulsu, mierzony w punkcie połowy amplitudy, będzie wynosić przynajmniej 100 mikrosekund, a czas narastania i opadania impulsu poniżej 10 mikrosekund.

3.11.4.6.2.3.1 W przypadku gdy jest to pożądane, dopuszczalne będzie sekwencyjne nadawanie dwóch impulsów w każdej szczelinie czasowej wskazań poza pokryciem. Tam, gdzie wykorzystywane są pary impulsów, czas trwania każdego impulsu będzie wynosić przynajmniej 50 mikrosekund, a czas narastania i opadania impulsu poniżej 10 mikrosekund.

3.11.4.6.2.3.2 Nadawanie impulsów wskazań poza pokryciem, wypromieniowanych z anten o nakładających się na siebie charakterystykach pokrycia, będzie oddzielone przynajmniej 10-mikrosekundową przerwą.

3.11.4.6.2.4 *Naziemne sygnały testowe*

Uwaga. – W formacie sygnału prowadzenia w azymucie został zarezerwowany czas do przyszłego wykorzystania sygnału testowego.

3.11.4.6.2.5 *Wyrazistość prowadzenia.* W przypadku gdy sektor prowadzenia proporcjonalnego jest mniejszy niż minimalne pokrycie, określone w punkcie 3.11.5.2.2.1.1 a) i 3.11.5.2.2.2 a), należy zapewnić wyrazistość prowadzenia w celu uzupełnienia sektora pokrycia sygnałami „leć w lewo/ w prawo" w formacie dla azymutu podejścia, azymutu szybkiego podejścia i azymutu tylnego. Alternatywnie, dopuszczalne będzie dostarczenie sygnału wyrazistości, poprzez zezwolenie na skanowanie obszaru poza sektorem prowadzenia proporcjonalnego, w celu dostarczenia informacji odpowiednio „leć w lewo/w prawo", gdy zdekodowany kąt przekracza wyznaczone wartości graniczne pokrycia prowadzenia proporcjonalnego.

3.11.4.6.2.5.1 Informacje wyrazistości będą zapewnione poprzez transmisję par impulsów wewnątrz szczelin czasowych skanowania kątowego. Jedna para będzie składać się z jednego impulsu, przylegającego do czasu rozpoczęcia wiązki skanowania TO oraz jednego impulsu przylegającego do czasu zakończenia wiązki skanowania FRO. Druga para będzie składać się z jednego impulsu przylegającego do czasu zakończenia wiązki skanowania TO oraz z jednego impulsu, przylegającego do czasu rozpoczęcia wiązki skanowania FRO. Impulsy wyrazistości „leć w prawo" powinny odpowiadać kątom dodatnim, a impulsy wyrazistości „leć w lewo" – kątom ujemnym. Czas trwania każdego impulsu wyrazistości będzie wynosić 50 mikrosekund, z tolerancją ± 5 mikrosekund. Czas przełączenia nadajnika pomiędzy impulsami i wiązką skanującą nie będzie przekraczać 10 mikrosekund. Czas narastania na zboczu każdego impulsu wyrazistości, nieprzylegającego do wiązki skanującej, będzie mniejszy niż 10 mikrosekund.

3.11.4.6.2.5.2 Charakterystyka sygnału w przestrzeni impulsów wyrazistości będzie następująca:

a) wewnątrz sektora wyrazistości „leć w prawo", poziom sygnału wyrazistości prowadzenia „leć w prawo" będzie przekraczać poziom bocznych listków wiązki skanującej, a także wszystkie pozostałe poziomy sygnałów prowadzenia i wskazań poza pokryciem, przynajmniej o 5 dB;

b) wewnątrz sektora wyrazistości „leć w lewo", poziom sygnału prowadzenia „leć w lewo" będzie przekraczać poziom bocznych listków wiązki skanującej, a także wszystkie pozostałe poziomy sygnałów prowadzenia i wskazań poza pokryciem, przynajmniej o 5 dB;

c) wewnątrz sektora prowadzenia proporcjonalnego, poziomy sygnałów wyrazistości będą przynajmniej o 5 dB poniżej poziomu głównego listka wiązki skanującej.

3.11.4.6.2.5.3 Gęstość mocy sygnału wyrazistości będzie taka, jak wartości wymagane w punkcie 3.11.4.10.1 poniżej.

Uwaga 1. – Punkt 2.3.4 dodatku G, zawiera informacje dotyczące:

a) ustawienia synchronizacji wiązki wyrazistości i skanującej

b) obwiedni impulsu w rejonach przejścia pomiędzy sygnałami wiązki wyrazistości i skanującej;

c) zmiany konwencji wyrazistości (leć w prawo/w lewo).

Uwaga 2. – Wartości graniczne pokrycia proporcjonalnego nadawane są w danych podstawowych, w sposób przedstawiony w punkcie 3.11.4.8.2 poniżej.

3.11.4.7 *Funkcje prowadzenia w elewacji*

3.11.4.7.1 *Konwencje skanowania.* Dla funkcji elewacji podejścia, kąty prowadzenia w elewacji będą rosnąć. Kąt elewacji zerowej będzie zbiegać się z płaszczyzną poziomą przebiegającą przez środek fazowy odpowiedniej anteny. Każda transmisja kąta prowadzenia będzie składać się z wiązki TO i następującej po niej wiązki FRO. Skanowanie TO będzie skierowane w stronę wzrastających wartości kątowych.

3.11.4.7.2 *Sygnał sektora.* Należy zabezpieczyć czas dla transmisji jednego impulsu wskazania poza pokryciem, w formacie dla funkcji elewacji podejścia. W przypadku wykorzystywania impulsu wskazania poza pokryciem, będzie on: (1) większy od jakiegokolwiek sygnału prowadzenia w sektorze wskazania poza pokryciem, oraz (2) przynajmniej o 5 dB mniejszy od sygnałów prowadzenia wewnątrz sektora prowadzenia. Synchronizacja wskazania poza pokryciem w elewacji będzie taka, jak przedstawiono to w tabeli A-4 dodatku A. Czas trwania każdego impulsu, zmierzonego w punktach połowy amplitudy, będzie wynosić 100 mikrosekund, a czas narastania i opadania impulsu, poniżej 10 mikrosekund.

3.11.4.7.2.1 W przypadku gdy jest to pożądane, dopuszczalne będzie sekwencyjne nadawanie dwóch impulsów w każdej szczelinie czasowej wskazania przewyższenia nad przeszkodami. Tam gdzie wykorzystywane są pary impulsów, czas trwania każdego impulsu będzie wynosić przynajmniej 50 mikrosekund, a czas narastania i opadania impulsu, poniżej 10 mikrosekund.

3.11.4.8 *Funkcje danych.* Należy zabezpieczyć czas w formacie sygnału MLS dla transmisji danych podstawowych i dodatkowych.

Uwaga. – Wymogi dotyczące pokrycia danymi urządzenia naziemnego i monitorowania określone są w punkcie 3.11.5.4 poniżej.

3.11.4.8.1 *Transmisja danych.* Dane będą nadawane w sposób przedstawiony w punkcie 3.11.4.4.3.1 powyżej.

3.11.4.8.2 *Struktura i synchronizacja danych podstawowych.* Dane podstawowe będą zakodowane jako 32-bitowe słowa składające się z preambuły funkcji (12 bitów), określonej w punkcie 3.11.4.4 powyżej oraz zawartości danych określonych w tabeli A-7 dodatku A. Synchronizacja słów danych podstawowych będzie taka, jak przedstawia to tabela A-6 dodatku A. Zawartość, maksymalny odstęp pomiędzy transmisją tego samego słowa i organizacją słów będą takie, jak przedstawia to tabela A-7 dodatku A. Dane zawierające informacje cyfrowe będą nadawane najpierw z bitem najmniej znaczącym. Najmniejsza liczba binarna będzie odpowiadać dolnej wartości granicznej zasięgu absolutnego z przyrostami binarnymi do górnej wartości granicznej zasięgu absolutnego, określonej w tabeli A-7 dodatku A.

3.11.4.8.2.1 *Zawartość danych podstawowych.* Dane zawarte w tabeli A-7 dodatku A będą określone w następujący sposób:

a) *Odległość od anteny azymutu do progu* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu a płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej, zawierającą próg drogi startowej.

b) *Wartość graniczna proporcjonalnego pokrycia w azymucie* będzie odpowiadać wartości granicznej sektora, w którym nadawane jest proporcjonalne prowadzenie w azymucie.

c) *Typ sygnału wyrazistości* będzie wskazywać metodę dostarczania sygnału wyrazistości w azymucie.

d) *Minimalna ścieżka schodzenia* będzie odpowiadać najniższemu kątowi schodzenia wzdłuż azymutu 0 stopni w sposób określony w punkcie 3.11.1.

e) *Stan azymutu tylnego* będzie odpowiadać stanowi operacyjnemu stacji azymutu tylnego.

f) *Stan DME* będzie odpowiadać stanowi operacyjnemu urządzeniu DME.

g) *Stan stacji azymutu* będzie odpowiadać stanowi operacyjnemu stacji azymutu podejścia.

h) *Stan stacji elewacji podejścia* będzie odpowiadać stanowi operacyjnemu stacji elewacji podejścia.

i) *Szerokość wiązki* powinna odpowiadać, dla danej funkcji, szerokości wiązki anteny w sposób określony w punkcie 3.11.1.

j) *Odległość DME* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny DME i płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, zawierającą punkt odniesienia MLS.

k) *Orientacja magnetyczna azymutu podejścia* będzie odpowiadać kątowi mierzonemu w płaszczyźnie poziomej zgodnie z ruchem wskazówek zegara od północy magnetycznej do azymutu 0 stopni, wychodzącemu z anteny stacji azymutu. Wierzchołek zmierzonego kąta będzie środkiem fazowym anteny stacji azymutu.

l) *Orientacja magnetyczna azymutu tylnego* będzie odpowiadać kątowi mierzonemu w płaszczyźnie poziomej zgodnie z ruchem wskazówek zegara od północy magnetycznej do azymutu tylnego 0 stopni, wychodzącemu z anteny stacji azymutu tylnego. Wierzchołek zmierzonego kąta będzie środkiem fazowym anteny stacji azymutu tylnego.

m) *Wartość graniczna proporcjonalnego pokrycia azymutu tylnego* będzie odpowiadać wartości granicznej sektora, w którym nadawane jest proporcjonalne prowadzenie w azymucie tylnym.

n) *Znak rozpoznawczy urządzenia naziemnego MLS* będzie odpowiadać 3 ostatnim znakom systemu identyfikacji, określonego w 3.11.4.6.2.1. Znaki te będą zakodowane zgodnie z Międzynarodowym Alfabetem Nr 5 (IA-5) przy użyciu bitów od b_1 do b_6 włącznie.

Uwaga 1. – Międzynarodowy Alfabet Nr 5 (IA-5) podany jest w tomie III Załącznika 10.

Uwaga 2. – Bit b_7 powyższego kodu może być odtworzony w odbiorniku podkładowym poprzez wykorzystanie uzupełnienia bitu b_6.

3.11.4.8.3 *Organizacja i synchronizacja danych dodatkowych.* Dane dodatkowe będą uporządkowane w 76-bitowe słowa składające się z funkcji preambuły (12 bitów), określonej w punkcie 3.11.4.4, adresu (8 bitów) tak, jak to określono w tabeli A-9 dodatku A oraz zawartości danych i parzystości (56 bitów) określonych w tabeli A-10, A-11, A-12, A-13 oraz A-15 dodatku A. Trzy funkcje kodów znaku rozpoznawczego zarezerwowane zostały do wskazywania transmisji danych dodatkowych A, danych dodatkowych B oraz danych dodatkowych C. Synchronizacja funkcji danych dodatkowych będzie taka, jak określa to tabela A-8 dodatku A. Należy zapewnić dwa formaty słów danych dodatkowych: jeden dla danych cyfrowych i drugi dla alfanumerycznych danych znakowych. Dane zawierające informacje cyfrowe będą nadawane rozpoczynając od bitu najmniej znaczącego. Znaki alfanumeryczne w słowach danych od B1 do B39 włącznie, będą zakodowane zgodnie z Międzynarodowym Alfabetem Nr 5 (IA-5), przy użyciu bitów b_1 do b_5, gdzie bit b_1 nadawany jest jako pierwszy. Alfanumeryczne znaki danych w innych słowach będą zakodowane zgodnie z IA-5, przy użyciu siedmiu bitów informacji oraz jednego bitu parzystości, dodanego do każdego znaku. Dane alfanumeryczne będą nadawane w kolejności, w której mają być odczytane. W szeregowej transmisji znaku bit mniej znaczący będzie nadawany jako pierwszy, a bit parzystości jako ostatni.

Uwaga 1. – Międzynarodowy Alfabet Nr 5 (IA-5) podany jest w tomie III Załącznika 10.

Uwaga 2. – Zawartość danych dodatkowych A określona jest w punkcie 3.11.4.8.3.1 poniżej. Zawartość danych dodatkowych B określona jest w punkcie 3.11.4.8.3.2. Zawartość danych dodatkowych C jest zarezerwowana do użytku krajowego.

3.11.4.8.3.1 *Zawartość danych dodatkowych A.* Dane zawarte w słowach A1 do A4 danych dodatkowych A, określonych w tabeli A-10 dodatku A, będą zdefiniowane w następujący sposób:

a) *Przesunięcie anteny azymutu podejścia* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu podejścia a płaszczyzną pionową, obejmującą linię centralną drogi startowej.

b) *Odległość anteny azymutu podejścia do punktu odniesienia systemu MLS* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu podejścia a płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, zawierającej punkt odniesienia systemu MLS.

c) *Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnemu kątowi pomiędzy 0 - stopniowym kierunkiem podejścia a linią centralną drogi startowej.

d) *Układ współrzędnych anteny azymutu podejścia* będzie odpowiadać układowi współrzędnych (stożkowemu lub planarnemu) danych kątowych, nadawanych przez antenę azymutu podejścia.

Uwaga. – Pomimo, że powyższe wymaganie zostało opracowane w celu zapewnienia alternatywnych układów współrzędnych, układ planarny nie jest wdrażany, jak również nie jest planowane jego wdrożenie w przyszłości.

e) *Wysokość anteny azymutu podejścia* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny względem punktu odniesienia systemu MLS.

f) *Przesunięcie anteny elewacji podejścia* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym elewacji anteny i płaszczyzną pionową, obejmującą linię centralną drogi startowej.

g) *Odległość punktu odniesienia systemu MLS do progu* będzie odpowiadać odległości mierzonej wzdłuż linii centralnej drogi startowej od punktu odniesienia MLS do progu drogi startowej.

h) *Wysokość anteny elewacji podejścia* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny elewacji względem punktu odniesienia systemu MLS.

i) *Elewacja punktu odniesienia MLS* będzie odpowiadać elewacji punktu odniesienia względem średniego poziomu morza (msl).

j) *Wysokość progu drogi startowej* będzie odpowiadać położeniu na płaszczyźnie pionowej skrzyżowania progu drogi startowej i linii centralnej względem punktu odniesienia MLS.

k) *Przesunięcie DME* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny DME a płaszczyzną pionową, obejmującą linię centralną drogi startowej.

l) *Odległość DME do punktu odniesienia MLS* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny DME a płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, obejmującą punkt odniesienia MLS.

m) *Wysokość anteny DME* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny względem punktu odniesienia MLS.

n) *Odległość do końca drogi startowej* będzie odpowiadać odległości mierzonej wzdłuż linii centralnej pomiędzy końcem drogi startowej a punktem odniesienia MLS.

o) *Przesunięcie anteny azymutu tylnego* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu tylnego a płaszczyzną pionową, obejmującą linię centralną drogi startowej.

p) *Odległość azymutu tylnego do punktu odniesienia MLS* będzie odpowiadać odległości pomiędzy anteną azymutu tylnego, a płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, obejmującą punkt odniesienia MLS.

q) *Ustawienie azymutu tylnego z linią centralną drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnemu kątowi pomiędzy 0 -stopniowym azymutem tylnym, a linią centralną drogi startowej.

r) *Układ współrzędnych anteny azymutu tylnego* będzie odpowiadać układowi współrzędnych (stożkowemu lub planarnemu) danych kąta nadawanych przez antenę azymutu tylnego.

Uwaga. – Pomimo, że powyższe wymaganie zostało opracowane w celu zapewnienia alternatywnych układów współrzędnych, układ planarny nie jest wdrażany, jak również nie jest planowane jego przyszłe wdrożenie.

s) *Wysokość anteny azymutu tylnego* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny względem punktu odniesienia MLS.

Uwaga. – Nie planuje się definiowania dodatkowych słów danych dodatkowych A.

3.11.4.8.3.2 *Zawartość danych dodatkowych B.* Słowa danych dodatkowych B będą zdefiniowane w sposób określony w tabelach A-11 i A-13 dodatku A.

3.11.4.8.3.2.1 *Dane procedury mikrofalowego systemu lądowania/nawigacji obszarowej (MLS/RNAV).* Tam, gdzie jest to wymagane, słowa od B1 do B39 danych dodatkowych będą wykorzystywane do nadawania danych w celu wsparcia procedur MLS/NRAV. Dopuszczony będzie podział tej procedury na dwie oddzielne bazy danych: jedną do nadawania w sektorze azymutu podejścia, drugą do nadawania w sektorze azymutu tylnego. Dane dla każdej procedury będą nadawane do bazy danych sektora pokrycia, w którym rozpoczyna się dana procedura. Dane procedury nieudanego podejścia będą umieszczone w bazie danych, zawierającej odpowiednią procedurę podejścia.

3.11.4.8.3.2.2 *Struktura bazy danych procedury.* W przypadku zastosowania, każda baza danych procedury będzie zbudowana w następujący sposób:

a) słowo map/CRC będzie wskazywać rozmiar bazy danych, liczbę zdefiniowanych procedur oraz kod cyklicznej kontroli nadmiarowej (CRC) dla zatwierdzenia bazy danych;

b) słowa opisujące procedurę będą wskazywać wszystkie nazwy procedur podejścia i odlotu wewnątrz bazy danych; oraz

c) słowa danych punktu drogi będą wskazywać miejsce i kolejność punktów drogi dla procedury.

Uwaga. – Struktura i kodowanie słów dodatkowych od B1 do B39 określone są w tabelach A-14 do A-17 włącznie, dodatku A. Materiał pomocniczy dotyczący kodowania procedur MLS/RNAV podano w dodatku G.

3.11.4.9 *Dokładność systemu.* Prawdopodobieństwo spełnienia standardów dokładności, określonych w niniejszym opracowaniu, będzie wynosić 95%, o ile nie określono inaczej.

Uwaga 1. – Ogólne wartości graniczne błędów obejmują wszystkie błędy spowodowane, np. przez sprzęt pokładowy, naziemny oraz propagację.

Uwaga 2. – Wartości graniczne błędów powinny być stosowane w interwale ścieżki lotu, obejmującym punkt podstawy podejścia lub azymutu tylnego. Informacje dotyczące interpretacji błędów MLS, a także pomiaru tych błędów w odstępie odpowiednim dla kontroli urządzenia z powietrza, podano w punkcie 2.5.2 dodatku G.

Uwaga 3. – W celu ustalenia dopuszczalnych błędów dla dozwolonej degradacji w punktach innych niż odpowiedni punkt odniesienia, dokładność określona w punkcie odniesienia powinna być najpierw przeliczona z wartości liniowej na równoznaczną wartość kątową mającą początek w antenie.

3.11.4.9.1 *Punkt odniesienia podejścia MLS.* Wysokość punktu odniesienia podejścia MLS będzie wynosić 15 m (50 ft). Dopuszczalna tolerancja będzie wynosić plus 3 m (10 ft).

Uwaga 1. – Celem określenia wysokości punktu odniesienia podejścia MLS jest zapewnienie bezpiecznego prowadzenia nad przeszkodami, a także bezpieczne i wydajne wykorzystywanie obsługiwanej drogi startowej. Wysokości zamieszczone w punkcie 3.11.4.9.1 zakładają drogi startowe o kodzie 3 lub 4, opisane w Załączniku 14.

Uwaga 2. – Punkt odniesienia ma jednocześnie zapewnić określenie dokładności oraz inne parametry funkcji.

Uwaga 3. – W osiągnięciu powyższej wysokości punktu odniesienia MLS, założona została maksymalna pionowa odległość wynosząca 5,8 m (19 ft) pomiędzy linią wyznaczoną przez antenę MLS statku powietrznego wybraną do końcowego podejścia, a linią wyznaczoną przez dolną krawędź kół nad progiem. W przypadku statku powietrznego przewyższającego to kryterium, należy podjąć odpowiednie kroki w celu utrzymania dostatecznie bezpiecznej wysokości nad progiem lub dostosować dozwolone minima operacyjne.

3.11.4.9.2 *Punkt odniesienia azymutu tylnego MLS*. Wysokość punktu odniesienia azymutu tylnego będzie wynosić 15 m (50 ft). Dopuszczalna tolerancja będzie wynosić plus 3 m (10 ft).

Uwaga. – Celem określenia wysokości punktu odniesienia azymutu tylnego jest dostarczenie wygodnego punktu, w którym można wyznaczać dokładność oraz inne parametry funkcji.

3.11.4.9.3 PFE będzie składać się z tych składowych częstotliwości błędu sygnału prowadzenia na wyjściu odbiornika pokładowego, które leżą poniżej 0,5 rad/s dla prowadzenia w azymucie, lub poniżej 1,5 rad/s dla prowadzenia w elewacji. Zakłócenia CMN będą zawierać te składowe częstotliwości błędu sygnału prowadzenia na wyjściu odbiornika pokładowego, które leżą poniżej 0,3 rad/s dla prowadzenia w azymucie lub powyżej 0,5 rad/s dla prowadzenia w elewacji. Częstotliwość narożna filtra wyjściowego odbiornika wykorzystanego do tego pomiaru wynosi 10 rad/s.

3.11.4.9.4 *Funkcje prowadzenia w azymucie podejścia.* Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS w 3.11.3.4, funkcja azymutu podejścia w punkcie odniesienia podejścia, będzie zapewniać następujące osiągi:

a) PFE nie będzie większy niż ± 6 m (20 ft);

b) PFN nie będzie większy niż ± 3,5 m (11.5 ft);

c) CMN nie będą większe niż ± 3,2 m (10.5 ft) lub 0,1 stopnia, w zależności co jest mniejsze.

3.11.4.9.4.1 **Zalecenie.** – *PFE nie powinien być większy niż ± 4 m (13,5 ft) w punkcie odniesienia podejścia.*

3.11.4.9.4.2 Dokładność liniowa, określona w punkcie odniesienia, będzie utrzymana w całym rejonie pokrycia drogi startowej, określonym w 3.11.5.2.2.1.2 poniżej, poza sytuacją, kiedy dopuszczalna degradacja osiąga wartości podane w punkcie 3.11.4.9.4.3 poniżej.

3.11.4.9.4.3 *Dozwolona degradacja*. Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS w 3.11.3.4, kątowe błędy PFE, PFN oraz CMN azymutu podejścia, będą opadać liniowo do wartości granicznych pokrycia w sposób następujący:

a) *Z odległością.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo w odległości 37 km (20 NM) od progu drogi startowej, wzdłuż przedłużenia linii centralnej drogi startowej, będzie 2 razy większa od wartości określonej w punkcie odniesienia podejścia. Wartość graniczna CMN będzie wynosić 0,1 stopnia w odległości 37 km (20 NM) od punktu odniesienia podejścia, wzdłuż przedłużonej linii centralnej drogi startowej, przy minimalnym kącie ścieżki schodzenia.

b) *Z kątem azymutu.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu ± 40 stopni, będzie 1,5 raza większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia podejścia. Wartość graniczna CMN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu podejścia ± 40 stopni, jest 1,3 razy większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia podejścia.

c) *Z kątem elewacji.* Wartość graniczna PFE i PFN nie będą zmniejszać się do kąta elewacji wynoszącego 9 stopni. Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo, przy kącie elewacji 15 stopni od środka fazowego anteny azymutu podejścia, będzie 2 razy większa od wartości dopuszczalnej poniżej 9 stopni, przy tej samej odległości od punktu odniesienia podejścia, i tym samym kącie azymutu. Wartość graniczna CMN nie będzie opadać z kątem elewacji.

d) *Maksymalne CMN.* Wartości graniczne CMN nie będą przekraczać 0,2 stopnia w dowolnym rejonie pokrycia.

3.11.4.9.4.3.1 **Zalecenie.** – *CMN nie powinien przekraczać 0,1 stopnia w dowolnym rejonie pokrycia.*

3.11.4.9.4.4 *Maksymalne kątowe błędy PFE i PFN*. Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS w 3.11.3.4, wartości błędu kątowego w dowolnym rejonie pokrycia będą następujące:

a) PFE nie będzie przekraczać ± 0,25 stopnia; oraz

b) PFN nie będzie przekraczać ± 0,15 stopnia.

3.11.4.9.5 *Funkcja prowadzenia w azymucie tylnym.* Funkcja azymutu tylnego w punkcie odniesienia azymutu tylnego będzie zapewniać następującą wydajność:

a) PFE nie będzie większy niż ± 6 m (20 ft);

b) PFN nie będzie większy niż ± 3,5 m (11,5 ft);

c) CMN nie będą większe niż ± 3,2 m (10,5 ft) lub 0,1 stopnia, w zależności co jest mniejsze.

3.11.4.9.5.1 *Dozwolona degradacja.* Kątowe błędy PFE, PFN oraz CMN azymutu tylnego, będą opadać liniowo do wartości granicznych pokrycia w sposób następujący:

a) *Z odległością.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo przy wartości granicznej pokrycia, wzdłuż przedłużenia linii centralnej drogi startowej, będzie 2 razy większa od wartości określonej w punkcie odniesienia azymutu tylnego. Wartość graniczna CMN wyrażona kątowo w odległości 18,5 km (10 NM) od końca drogi startowej, wzdłuż przedłużenia linii centralnej drogi startowej, będzie 1,3 razy większa od wartości określonej w punkcie odniesienia azymutu tylnego.

b) *Z kątem azymutu.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu ± 20 stopni, będzie 1,5 raza większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia azymutu tylnego. Wartość graniczna CMN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu ± 20 stopni, będzie 1,3 razy większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia azymutu tylnego.

c) *Z kątem elewacji.* Wartość graniczna PFE i PFN nie będzie opadać do kąta elewacji wynoszącego 9 stopni. Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo, przy kącie elewacji 15 stopni od środka fazowego anteny azymutu tylnego, będzie 2 razy większa od wartości dopuszczalnej poniżej 9 stopni, przy tej samej odległości od punktu odniesienia azymutu tylnego, i tym samym kącie azymutu. Wartość graniczna CMN nie będzie opadać z kątem elewacji.

d) *Maksymalne CMN.* Wartości graniczne CMN nie będą przekraczać 0,2 stopnia w dowolnym rejonie pokrycia.

3.11.4.9.5.2 *Maksymalne kątowe błędy PFE i PFN*. Wartości błędu kątowego, w dowolnym rejonie pokrycia, będą następujące:

a) PFE nie będzie przekraczać ± 0,50 stopnia; oraz

b) PFN nie będzie przekraczać ± 0,30 stopnia.

3.11.4.9.6 *Funkcja prowadzenia w elewacji.* Dla urządzenia zapewniającego ścieżkę schodzenia o wartości nominalnej wynoszącej 3 stopnie lub niższej, funkcja elewacji podejścia będzie zapewniać następujące osiągi w punkcie odniesienia podejścia:

a) PFE nie będzie większy niż ± 0,6 m (2 ft);

b) PFN nie będzie większy niż ± 0,4 m (1,3 ft);

c) CMN nie będzie większy niż ± 0,3 m (1 ft).

3.11.4.9.6.1 *Dozwolona degradacja.* Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS w 3.11.3.4, kątowe błędy PFE, PFN oraz CMN elewacji podejścia, będą opadać liniowo do wartości granicznych pokrycia w sposób następujący:

a) *Z odległością.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo w odległości 37 km (20 NM) od progu drogi startowej na minimalnej ścieżce schodzenia, będzie wynosić 0,2 stopnia. Wartość graniczna CMN będzie wynosić 0,1 stopnia na 37 km (20 NM) od punktu odniesienia podejścia, wzdłuż przedłużenia linii centralnej drogi startowej, przy minimalnym kącie ścieżki schodzenia.

b) *Z kątem azymutu.* Wartość graniczna PFE i PFN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu ± 40 stopni, będzie 1,3 razy większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia podejścia. Wartość graniczna CMN wyrażona kątowo, przy kącie azymutu ± 40 stopni, będzie 1,3 razy większa od wartości na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, przy tej samej odległości od punktu odniesienia podejścia.

c) *Z kątem elewacji.* Dla kątów elewacji powyżej minimalnej ścieżki schodzenia lub 3 stopnie, w zależności co jest mniejsze oraz w górę, do maksymalnej wartości pokrycia prowadzenia proporcjonalnego oraz w zbiorze punktów, tuż nad punktem odniesienia podejścia, wartości graniczne PFE, PFN oraz CMN wyrażone kątowo, będą mieć możliwość opadania liniowego, tak aby wartości graniczne, przy kącie elewacji wynoszącym 15 stopni, były 2 razy większe od wartości określonej w punkcie odniesienia. W żadnym przypadku CMN bezpośrednio nad punktem odniesienia nie będzie przekraczać ± 0,07 stopnia. Dla innych rejonów pokrycia wewnątrz sektora kątowego, od kąta elewacji równoznacznego z minimalną ścieżką schodzenia i w górę do maksymalnego kąta pokrycia proporcjonalnego, obowiązywać będzie opadanie z kątem odległości i azymutu, określone w a) i b).

d) Wartości graniczne błędów PFE, PFN oraz CMN nie będą opadać z kątem elewacji, w rejonie pomiędzy minimalną ścieżką schodzenia i 60% minimalnej ścieżki schodzenia. Dla kątów elewacji poniżej 60% minimalnej ścieżki schodzenia i w dół do wartości granicznej pokrycia, określonej w 3.11.5.3.2.1.2, oraz w zbiorze punktów bezpośrednio pod podstawą odniesienia podejścia, wartości graniczne PFE, PFN oraz CMN wyrażone kątowo, będą mieć możliwość wzrastania liniowego do wartości 6-krotnie większej niż wartość w punkcie odniesienia podejścia. Dla innych rejonów pokrycia wewnątrz sektora kątowego, od kąta elewacji równoznacznego z 60% wartości kąta minimalnej ścieżki schodzenia, i w dół, do wartości granicznej pokrycia, obowiązywać będzie opadanie określone w a) i b). W żadnym przypadku PFE nie będzie przekraczać 0,8 stopnia, a CMN 0,4 stopnia.

e) *Maksymalne CMN.* Dla kątów powyżej 60% minimalnej ścieżki schodzenia, wartości graniczne CMN nie będą przekraczać 0,2 stopnia, w dowolnym rejonie pokrycia.

3.11.4.9.6.2 *Maksymalne kątowe błędy PFE i PFN*. Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS w 3.11.3.4, wartości błędu kątowego dla kątów elewacji powyżej 60% minimalnej ścieżki schodzenia, w dowolnym rejonie wewnątrz pokrycia, będą następujące:

a) PFE nie będzie przekraczać ± 0,25 stopnia; oraz

b) PFN nie będzie przekraczać ± 0,15 stopnia.

3.11.4.9.6.3 **Zalecenie.** – *Wartość graniczna wyrażona jako kątowy spadek liniowy wartości granicznej PFE, oraz wartości graniczne PFN i CMN, przy kącie poniżej 60% minimalnej ścieżki schodzenia i w dół do wartości granicznej pokrycia, powinien być 3 razy większy od wartości dopuszczalnej w punkcie odniesienia podejścia.*

Uwaga. – Dla innych rejonów pokrycia wewnątrz sektora kątowego, od kąta elewacji odpowiadającego 60% minimalnej ścieżki schodzenia i w dół do wartości granicznej pokrycia, obowiązywać powinno opadanie z kątem odległości i kierunku, określone w 3.11.4.9.6.1 a) i b).

3.11.4.9.6.4 **Zalecenie.** – *Maksymalne CMN. Dla wartości granicznych CMN dla kątów elewacji powyżej 60% minimalnej ścieżki schodzenia, nie powinno przekraczać 0,1 stopnia w jakimkolwiek z rejonów pokrycia.*

3.11.4.9.6.5 **Zalecenie.** – *PFE nie powinno przekraczać 0,35 stopnia, a CMN 0,2 stopnia.*

3.11.4.9.6.6 Urządzenie elewacji podejścia zapewniające minimalną ścieżkę podejścia większą niż 3 stopnie, będzie dostarczać dokładności kątowe nie mniejsze od tych, wyznaczonych dla sprzętu dostarczającego minimalną 3-stopniową ścieżkę schodzenia, wewnątrz obszaru pokrycia.

3.11.4.10 *Gęstość mocy*

3.11.4.10.1 Gęstość mocy dla DPSK, sygnałów wyrazistości i prowadzenia kątowego będzie przynajmniej równa wartościom przedstawionym w poniższej tabeli, w każdych warunkach pogodowych, w każdym punkcie w obrębie pokrycia, poza wyjątkami opisanymi w punkcie 3.11.4.10.2 poniżej.

Funkcja	Sygnały DPSK	Sygnały *kątowe (dBW/m²)*			Sygnały *wyrazistości*
		1°	*2°*	*3°*	

	(dBW/m²)	*(szerokość*	*wiązki*	*anteny)*	*(dBW/ m²)*
Prowadzenie w azymucie podejścia	-89,5	-85,7	-79,7	-76,2	-88,0
Prowadzenie w azymucie szybkiego podejścia	-89,5	-88,0	-84,5	-81,0	-88,0
Prowadzenie w azymucie tylnym	-89,5	-88,0	-82,7	-79,2	-88,0
Prowadzenie w azymucie podejścia	-89,5	-88,0	-84,5	Brak	Brak

Uwaga. – Powyższa tabela wyznacza minimalne gęstości mocy dla sygnałów wyrazistości oraz sygnałów wiązki skanującej. Odpowiednie wartości obydwu sygnałów wyszczególnione są w punkcie 3.11.4.6.2.5.2 powyżej.

3.11.4.10.2 Gęstość mocy prowadzenia w azymucie podejścia będzie większa od mocy wyszczególnionych w punkcie 3.11.4.10.1 powyżej, przynajmniej o:

a) 15 dB w punkcie odniesienia podejścia;

b) 5 dB dla anten o 1-stopniowej szerokości wiązki lub 9 dB dla anten o 2-stopniowej i większej szerokości wiązki, 2,5 m (8 ft) nad powierzchnią drogi startowej, w punkcie odniesienia MLS lub w najdalszym punkcie linii centralnej drogi startowej, który jest w linii widzenia anteny azymutu.

Uwaga 1. – Stacja azymutu podejścia, znajdująca się w pobliżu drogi startowej, będzie standardowo zapewniała gęstości mocy wyższe, niż te wyznaczone dla sygnałów kątowych w punkcie 3.11.4.10.1 powyżej, w celu wsparcia operacji lądowania automatycznego. W dodatku G zawarte są wskazówki dotyczące szerokości wiązki anteny oraz bilansu mocy.

Uwaga 2. – Warunki dla obszaru pokrycia przedstawione w punktach 3.11.5.2.2 i 3.11.5.3.2 poniżej, regulują sprawę posadowienia urządzenia w trudnych warunkach terenowych, w których niemożliwe okazać się może zapewnienie gęstości mocy wyznaczonej w punkcie 3.11.4.10.2 powyżej.

3.11.4.10.3 *Gęstości mocy w odniesieniu do wielościeżkowości*

3.11.4.10.3.1 W pokryciu azymutu MLS na 60 m (200 stóp) lub więcej powyżej progu, czas trwania odbitego sygnału wiązki skanującej, której gęstość mocy jest wyższa niż cztery decybele poniżej wskazań prowadzenia w azymucie, lub występuje wysoka gęstość mocy sygnału wiązki skanującej o dużej prędkości w azymucie, będzie krótszy niż 1 sekunda, jak widziane to jest przez statek powietrzny w opublikowanym podejściu.

3.11.4.10.3.2 W sektorze wskazań proporcjonalnego prowadzenia w azymucie MLS, poniżej 60 m (200 stóp) powyżej progu, gęstość mocy dowolnego odbitego sygnału prowadzenia w azymucie lub sygnału o dużej prędkości będzie mniejsza niż dziesięć decybeli powyżej gęstości mocy sygnału wiązki skanującej prowadzenia w azymucie lub sygnału o dużej prędkości. Na linii centralnej drogi startowej, ten sygnał odbity nie będzie degradował kształtu wiązki skanującej azymutu i generował na wyjściu odbiornika błędu poza tolerancjami, jak przyjęto w 3.11.4.9.

3.11.4.10.3.3 W pokryciu MLS w elewacji, czas sygnału wiązki skanującej prowadzenia w elewacji, którego gęstość mocy jest wyższa niż cztery decybele poniżej gęstości mocy sygnału wiązki skanującej prowadzenia w elewacji, będzie krótszy niż jedna sekunda, jak widziane to jest przez statek powietrzny w opublikowanym podejściu.

3.11.5 Charakterystyka sprzętu naziemnego

3.11.5.1 *Synchronizacja i monitorowanie.* Synchronizacja sygnałów prowadzania kątowego z podziałem czasowym oraz transmisji danych, przedstawionych w punkcie 3.11.4.3.3 powyżej, będzie monitorowana.

Uwaga. – Ścisłe wymogi monitorowania różnych funkcji MLS określone zostały w punktach 3.11.5.2.3 oraz 3.11.5.3.3 poniżej.

3.11.5.1.1 *Promieniowanie szczątkowe funkcji MLS.* Promieniowanie szczątkowe funkcji MLS występujące podczas nadawania innej funkcji, będzie przynajmniej 70 dB poniżej poziomu zapewnianego podczas nadawania.

Uwaga. – Akceptowalny poziom promieniowania szczątkowego dla danej funkcji, to poziom który nie wywiera niekorzystnego skutku przy odbiorze jakiejkolwiek innej funkcji oraz uzależniony jest od lokalizacji sprzętu i pozycji statku powietrznego.
Urządzenie do prowadzenia w azymucie

3.11.5.1.2 *Charakterystyka wiązki skanującej.* Anteny stacji azymutu będą wytwarzać wiązkę o kształcie wachlarza, wąską w płaszczyźnie poziomej, szeroką w płaszczyźnie pionowej, która skanowana jest poziomo pomiędzy granicami sektora prowadzenia proporcjonalnego.

3.11.5.1.2.1 *Układ współrzędnych.* Informacje prowadzenia w azymucie będą wypromieniowane we współrzędnych stożkowych bądź planarnych.

3.11.5.1.2.2 *Szerokość wiązki anteny.* Szerokość wiązki anteny nie będzie przekraczać 4 stopnie.

Uwaga. – Wykryta obwiednia wiązki skanującej na całym obszarze pokrycia nie powinna przekraczać 250 mikrosekund (równoznaczne z szerokością wiązki wynoszącą 5 stopni) w celu zapewnienia prawidłowego dekodowania kąta przez sprzęt pokładowy.

3.11.5.1.2.3 *Kształt wiązki skanującej.* Punkty o wartości minus 10 dB, położone na obwiedni wiązki, będą przesunięte od środka wiązki o wartość wynoszącą przynajmniej 0,76 szerokości wiązki (nie więcej jednak niż 0,96).

Uwaga. – Opisany powyżej kształt wiązki dotyczy celowej w środowisku wolnym od wielościeżkowości, przy użyciu odpowiedniego filtra. Informacje na temat kształtu wiązki oraz listków bocznych znajdują się w punktach 3.1 i 3.2, dodatku G.

3.11.5.1.3 *Pokrycie*

Uwaga. – Wykresy przedstawiające wymogi pokrycia, wyznaczone w niniejszym opracowaniu, zawarte są na rysunkach G-5A, G5-B i G-6 dodatku G.

3.11.5.1.3.1 *Azymut podejścia.* Z wyjątkiem zezwolenia dla uproszczonej konfiguracji MLS jak w 3.11.3.4, stacja azymutu podejścia będzie zapewniać informacje prowadzenia przynajmniej w następujących rejonach:

3.11.5.1.3.1.1 *Rejon podejścia*

a) Pokrycie boczne, wewnątrz sektora 80 stopni (zwykle ± 40 stopni wokół celowej anteny), powstającego w środku fazowym anteny podejścia;

b) Pokrycie wzdłużne, od anteny azymutu na odległość 41,7 km (22,5 NM);

c) Pionowo, pomiędzy:
   1) dolną płaszczyzną stożkową o początku w środku fazowym anteny kierunku, nachyloną ku górze w celu osiągnięcia, na granicy pokrycia wzdłużnego, wysokości 600 m (2000 ft) nad płaszczyzną poziomą zawierającą środek fazowy anteny; oraz
   2) górną płaszczyzną stożkową o początku w środku fazowym anteny azymutu, nachyloną pod kątem 15 stopni nad horyzontem na wysokość 6000 m (20000 ft).

Uwaga 1. – W przypadku ingerencji przeszkód w płaszczyznę dolną, zakłada się, że prowadzenie nie będzie dostarczane na wysokościach poniżej linii widzenia anten.

Uwaga 2. – W przypadku występowania błędnych informacji prowadzących na zewnątrz sektora pokrycia, a odpowiednie procedury operacyjne nie są w stanie zapewnić dostatecznego rozwiązania, dostępne są techniki minimalizacji tych skutków. Techniki te obejmują regulacje sektora prowadzenia proporcjonalnego lub zastosowanie sygnałów wskazujących na zewnątrz pokrycia. Materiał pomocniczy dotyczący stosowania powyższych technik zawarty jest w punkcie 8 dodatku G.

Uwaga 3. – W przypadku, gdy sektor prowadzenia proporcjonalnego jest mniejszy niż minimalne pokrycie boczne, wyszczególnione w punkcie 3.11.5.2.2.1.1 a) powyżej, wymagane są sygnały wyrazistości z punktu 3.11.4.6.2.5.

3.11.5.1.3.1.2 *Rejon drogi startowej*

a) Poziomo wewnątrz sektora o długości 45 m (150 ft) po każdej stronie linii centralnej drogi startowej, rozpoczynającego się na końcu drogi startowej i biegnącego równolegle z linią centralną drogi startowej, w kierunku podejścia do połączenia się z rejonem pokrycia operacyjnego, opisanego w punkcie 3.11.5.2.2.1.3 poniżej.

b) Pionowo pomiędzy:
1) powierzchnią poziomą 2,5 m (8 ft) nad najdalej wysuniętym punktem linii centralnej drogi startowej, znajdującym się w linii widzenia anteny azymutu; oraz
2) powierzchnią stożkową, o początku w antenie stacji azymutu, nachyloną pod kątem 20 stopni w stosunku do horyzontu na wysokość 600 m (2000 ft).

Uwaga 1. – Informacje dotyczące określenia punktu, opisanego w b) i 1) powyżej, podano w punkcie 2.3.6, dodatku G.

Uwaga 2. – Zezwala się na prowadzenie poniżej linii widzenia anten tak długo, dopóki jakość sygnału spełnia wymogi dokładności z punktu 3.11.4.9.4.

3.11.5.1.3.1.2.1 **Zalecenie.** – *Dolny poziom pokrycia w rejonie drogi startowej powinien wynosić 2,5 m (8 ft) nad linią centralną drogi startowej.*

3.11.5.1.3.1.2.2 W przypadku, gdy wymagane jest wsparcie automatycznego lądowania, kołowania lub startu, dolny poziom pokrycia w rejonie drogi startowej nie będzie przekraczać 2,5 m (8 ft) nad linią centralną drogi startowej.

Uwaga. – Dolna granica pokrycia wynosząca 2,5 m (8 ft) planowana jest dla wszystkich dróg startowych. Informacje dotyczące możliwości złagodzenia wymogów gęstości mocy z punktu 3.11.4.10.2 na wysokości 2,5 m (8 ft) przedstawiono w punkcie 2.3.6 dodatku G.

3.11.5.2.2.1.3 *Rejon minimalnego pokrycia operacyjnego*

a) Pokrycie boczne, sektor ± 10 stopni względem linii centralnej drogi startowej, o początku w punkcie odniesienia MLS.

b) Pokrycie wzdłużne, od progu drogi startowej, w kierunku podejścia do granicy pokrycia wzdłużnego, określonego w punkcie 3.11.5.2.2.1.1 b).

c) Pokrycie pionowe, pomiędzy:
   1) płaszczyzną dolną zawierającą linię 2,5 m (8 ft) nad progiem drogi startowej, nachyloną ku górze do osiągnięcia wysokości płaszczyzny wyznaczonej w punkcie 3.11.5.2.2.1.1 c), na granicy pokrycia wzdłużnego; oraz
   2) płaszczyzną górną określoną w punkcie 3.11.5.2.2.1.1 c) 2).

3.11.5.2.2.1.4 **Zalecenie.** – *Stacja azymutu podejścia powinna zapewniać prowadzenie pionowe do 30 stopni nad horyzontem.*

3.11.5.2.2.1.5 Minimalny sektor prowadzenia proporcjonalnego przedstawiono w tabeli:

Dystans pomiędzy anteną a progiem (AAT)	Minimalne pokrycie proporcjonalne
AAT < 500 m (1 640 ft)	+/- 8º
500 m (1 640 ft)< AAT < 3 100 m (10 170 ft)	+/- 6º
3 100 m (10 170 ft)< AAT	+/- 4º

3.11.5.2.2.1.6 *Azymut tylny.* Stacja azymutu tylnego będzie dostarczać informacji przynajmniej w następujących obszarach:

a) Poziomo, wewnątrz sektora ± 20 stopni względem linii centralnej drogi startowej, o początku w antenie stacji azymutu tylnego i rozciągającego się w kierunku nieudanego podejścia na odległość przynajmniej 18,5 km (10 NM) od końca drogi startowej.

b) Pionowo, w rejonie drogi startowej pomiędzy:
   1) powierzchnią poziomą 2,5 m (8 ft) nad najdalej wysuniętym punktem linii centralnej drogi startowej, znajdującym się w linii widzenia anteny azymutu tylnego; oraz
   2) powierzchnią stożkową, o początku w antenie stacji azymutu tylnego, nachyloną pod kątem 20 stopni nad horyzontem do wysokości 600 m (2000 ft).

c) Pionowo, w rejonie rejonu azymutu tylnego pomiędzy:
   1) powierzchnią stożkową o początku 2,5 m (8 ft) nad końcem drogi startowej, nachyloną pod kątem 0,9 stopnia nad horyzontem; oraz
   2) powierzchnią stożkową o początku w antenie stacji azymutu tylnego, nachyloną pod kątem 15 stopni nad horyzontem do wysokości 3000 m (10000 ft).

Uwaga 1. – Informacje dotyczące określenia punktu opisanego w b) 1) podane są w punkcie 2.3.6 dodatku G.

Uwaga 2. – W przypadku, gdy charakterystyka drogi startowej lub przeszkody, uniemożliwiają osiągnięcie standardów z b) i c), uważa się, że prowadzenie nie musi być zapewnione na wysokościach poniżej linii widzenia anten.

3.11.5.2.2.2.1 **Zalecenie.** – *Stacja azymutu tylnego powinna dostarczać prowadzenia do 30 stopni nad horyzontem.*

3.11.5.2.2.2.2 Minimalny sektor prowadzenia proporcjonalnego będzie wynosić ± 10 stopni względem linii centralnej drogi startowej.

Uwaga. – Informacje dotyczące zastosowania przedstawiono w punkcie 7.5 dodatku G.

3.11.5.2.3 *Monitorowanie i sterowanie*

3.11.5.2.3.1 Z wyjątkiem zezwolenia na uproszczoną konfigurację MLS jak w 3.11.3.4, systemy monitorowania azymutu podejścia i azymutu tylnego będą wstrzymywać nadawanie odpowiednich funkcji i wysyłać ostrzeżenie do wyznaczonych punktów kontroli, w przypadku utrzymywania się jednej z poniższych sytuacji przez okres dłuższy niż to wyznaczono:

a) nastąpiła zmiana w udziale sprzętu naziemnego w średnim błędzie kursu, powodująca przekroczenie przez PFE wartości granicznych w punkcie odniesienia lub na kierunku dowolnego radiala azymutu, określonych w punktach 3.11.4.9.4 i 3.11.4.9.5, oraz (dla uproszczonej konfiguracji MLS) w punkcie 3.11.3.4, przez okres dłuższy niż 1 sekunda;

b) nastąpił spadek wypromieniowanej mocy poniżej wartości niezbędnej dla spełnienia wymogów określonych w punktach 3.11.4.10.1 i 3.11.4.6.2.5.2 przez okres dłuższy niż 1 sekunda;

c) wystąpił błąd w preambule transmisji DPSK, pojawiający się więcej niż raz, w którymkolwiek z 1-sekundowch okresów;

d) wystąpił błąd w synchronizacji TDM danej funkcji azymutu, który nie dopuszcza do spełnienia wymogu z punktu 3.11.4.3.2, a sytuacja trwa dłużej niż 1 sekundę.

Uwaga. – Materiał pomocniczy przedstawiono w punkcie 6 dodatku G.

3.11.5.2.3.2 Konstrukcja i działanie systemu monitorowania będzie wstrzymywać promieniowanie a ostrzeżenie powinno być dostarczone do wyznaczonych punktów kontroli w przypadku awarii samego systemu monitorowania.

3.11.5.2.3.3 Czas, włącznie z przerwą w nadawaniu sygnału, w ciągu którego nadawane są błędne informacje prowadzące, nie będzie przekraczać wartości wyznaczonych w punkcie 3.11.5.2.3.1. Jakiekolwiek próby usunięcia błędu poprzez wyzerowanie naziemnego sprzętu lub poprzez przełączenie na zestaw zapasowy, bedą wykonane w tym czasie i czas wyłączenia promieniowania nie będzie przekraczał 500 milisekund. W przypadku gdy błąd nie zostanie usunięty w ciągu dopuszczalnego czasu, nadawanie będzie wstrzymane. Sprzęt nie będzie ponownie uruchomiony przed upływem 20 sekund od momentu jego wyłączenia.

3.11.5.2.4 *Wymagania dotyczące integralności i ciągłości pracy dla stacji azymutu MLS.*

3.11.5.2.4.1 Prawdopodobieństwo nie nadawania błędnych sygnałów prowadzących nie będzie mniejsze niż $1 – 0{,}5 \times 10^{-9}$ przy każdym lądowaniu dla stacji azymutu MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii II i III.

3.11.5.2.4.2 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nie nadawania błędnych sygnałów prowadzących nie powinno być mniejsze niż $1 – 1{,}0 \times 10^{-7}$ przy każdym lądowaniu, dla stacji azymutu MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii I.*

3.11.5.2.4.3 Prawdopodobieństwo nieutracenia nadawanego sygnału prowadzącego będzie większe niż:

a) $1 – 2 \times 10^{-6}$ w każdym 15 sekundowym przedziale czasowym, dla stacji azymutu MLS, która ma być używana w operacjach kategorii II i III (odpowiada to 2000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami); oraz

b) $1 – 2 \times 10^{-6}$ w każdym 30 sekundowym przedziale czasowym, dla stacji azymutu MLS, która ma być użyta w pełnym zakresie operacji kategorii III (odpowiada to 4000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).

3.11.5.2.4.4 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nieutracenia wypromieniowanego sygnału prowadzącego powinno przekraczać $1 – 4 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym, dla stacji azymutu MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii I (odpowiada to 1000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący integralności i ciągłości pracy podano w punkcie 11 dodatku G.

3.11.5.2.5 *Dokładność sprzętu naziemnego*

3.11.5.2.5.1 Z wyjątkiem zezwolenia na uproszczoną konfigurację MLS jak w 3.11.3.4, udział sprzętu naziemnego w średni błąd kursu nie będzie przekraczać wartości błędu ± 3 m (10 ft) w punkcie odniesienia MLS.

3.11.5.2.5.2 **Zalecenie.** – *Udział sprzętu naziemnego w CMN w punkcie odniesienia nie powinien przekraczać 1 m (3,3 ft), lub 0,03 stopnia, w zależności co jest mniejsze, w oparciu o 95% prawdopodobieństwo.*

Uwaga 1. – Powyższe jest błędem sprzętowym i nie obejmuje skutków propagacji.

Uwaga 2. – Wskazówki dotyczące pomiaru tego parametru można znaleźć w punkcie 2.5.2 dodatku G.

3.11.5.2.6 *Lokalizacja*

Uwaga 1. – Nie zamierza się ograniczać instalacji MLS w przypadku, gdy niemożliwe jest posadowienie naziemnej stacji azymutu na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej.

Uwaga 2. – Materiał pomocniczy dotyczący stref krytycznych i wrażliwych dla anten azymutu przedstawiono w punkcie 4.3 dodatku G.

3.11.5.2.6.1 Standardowo, antena stacji azymutu podejścia będzie umiejscowiona na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej, poza jej końcem i będzie ustawiona tak, aby płaszczyzna pionowa zawierająca linię kursu zerowego obejmowała punkt odniesienia azymutu MLS. Umiejscowienie anteny będzie zgodne z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania dotyczącymi minimalnych przewyższeń nad przeszkodami, zawartymi w Załączniku 14.

3.11.5.2.6.2 Antena stacji azymutu tylnego będzie standardowo umiejscowiona na przedłużeniu linii centralnej drogi startowej na końcu progu, i będzie ustawiona tak, aby płaszczyzna pionowa zawierająca kurs zerowy obejmowała również punkt odniesienia azymutu tylnego.

3.11.5.3 *Stacja elewacji*

3.11.5.3.1 *Charakterystyka wiązki skanującej.* Antena stacji elewacji będzie wytwarzać wiązkę o kształcie wachlarza, wąską w płaszczyźnie pionowej, szeroką w płaszczyźnie poziomej, która skanuje pionowo pomiędzy granicami sektora prowadzenia proporcjonalnego.

3.11.5.3.1.1 *Układ współrzędnych.* Informacje o prowadzeniu w elewacji podejścia będą nadawane we współrzędnych stożkowych.

3.11.5.3.1.2 *Szerokość wiązki anteny.* Szerokość wiązki anteny nie będzie przekraczać 2,5 stopnia.

3.11.5.3.1.3 *Kształt wiązki skanującej.* Punkty o wartości minus 10 dB, położone na obwiedni wiązki, będą zobrazowane w stosunku do linii centralnej w odległości co najmniej 0,76 szerokości wiązki, ale nie więcej niż 0,96 szerokości wiązki.

Uwaga. – Opisany powyżej kształt dotyczy celowej anteny w środowisku wolnym od wielościeżkowości przy użyciu odpowiedniego filtra. Informacje dotyczące kształtu wiązki i listków bocznych przedstawiono w punktach 3.1 oraz 3.2 dodatku G.

3.11.5.3.2 *Pokrycie*

Uwaga. – Wykresy ilustrujące wymogi pokrycia przedstawiono na rysunku G-10A dodatku G.

3.11.5.3.2.1 *Elewacja podejścia.* Z wyjątkiem zezwolenia na uproszczoną konfigurację MLS jak w 3.11.3.4, stacja elewacji podejścia będzie dostarczać informacji o prowadzeniu proporcjonalnym przynajmniej w następujących przestrzeniach:

3.11.5.3.2.1.1 *Rejon podejścia*

a) Pokrycie boczne, wewnątrz sektora o początku w środku fazowym anteny, którego zakres kątowy jest przynajmniej równy sektorowi prowadzenia proporcjonalnego, zapewnianego przez stację azymutu podejścia na granicy pokrycia wzdłużnego;

b) Pokrycie wzdłużne, od anteny elewacji w kierunku podejścia na odległość do 37 km (20 NM) od progu;

c) Pokrycie pionowe, pomiędzy:
   1) dolną płaszczyzną stożkową o początku w środku fazowym anteny elewacji, nachyloną ku górze do osiągnięcia, na granicy pokrycia wzdłużnego, wysokości 600 m (2000 ft) nad płaszczyzną poziomą, zawierającą środek fazowy anteny; oraz
   2) górną płaszczyzną stożkową o początku w środku fazowym anteny elewacji, nachyloną pod kątem 7,5 stopni nad horyzontem ku górze na wysokość 6000 m (20000 ft).

Uwaga 1. – W przypadku, gdy fizyczna charakterystyka rejonu podejścia uniemożliwia osiągnięcie standardów z a), b) oraz c) 1), prowadzenie nie musi być realizowane poniżej linii widzenia anten.

3.11.5.3.2.1.1.1 **Zalecenie.** – *Stacja elewacji podejścia powinna zapewniać prowadzenie proporcjonalne do kątów większych niż 7,5 stopnia nad horyzontem w przypadku, gdy niezbędne jest spełnienie wymogów operacyjnych.*

3.11.5.3.2.1.2 *Minimalny rejon pokrycia operacyjnego*

a) Pokrycie boczne, wewnątrz sektora o początku w punkcie odniesienia MLS, ± 10 stopni względem linii centralnej drogi startowej;

b) Pokrycie wzdłużne, 75 m (250 ft) od punktu odniesienia, w kierunku progu, do granicy pokrycia wyznaczonej w punkcie 3.11.5.3.2.1.1 b);

c) Pokrycie pionowe, pomiędzy płaszczyzną górną określoną w punkcie 3.11.5.3.2.1.1 c) 2) powyżej oraz:
   1) powierzchni będącej zbiorem punktów na wysokości 2,5 m (8 ft) nad drogą startową; lub

2) płaszczyzny o początku w punkcie odniesienia, nachylonej ku górze do osiągnięcia, na granicy pokrycia wzdłużnego, wysokości powierzchni wyznaczonej w punkcie 3.11.5.3.2.1.1 c) 1).

Uwaga. Informacje na temat charakterystyki promieniowania poziomego stacji elewacji podejścia zamieszczono w punkcie 3.3 dodatku G.

3.11.5.3.3 *Monitorowanie i sterowanie*

3.11.5.3.3.1 Z wyjątkiem zezwolenia na uproszczoną konfigurację MLS, jak w 3.11.3.4, systemy monitorowania stacji elewacji podejścia będą wstrzymywać promieniowanie odpowiednich funkcji i wysyłać ostrzeżenie do punktów kontroli, w przypadku utrzymywania się jednej z poniższych sytuacji przez okres dłuższy niż to określono:

a) nastąpiła zmiana w udziale sprzętu naziemnego w średnim błędzie ścieżki schodzenia, powodująca przekroczenie przez PFE wartości granicznych w punkcie odniesienia podejścia, lub na dowolnej ścieżce podejścia zgodnej z opublikowanymi procedurami, wyznaczonych w punktach 3.11.4.9.6 oraz w punkcie 3.11.3.4, przez okres dłuższy niż 1 sekunda;

b) nastąpił spadek wypromieniowanej mocy poniżej wartości niezbędnej do spełnienia wymogów wyznaczonych w punktach 3.11.4.10.1, przez okres dłuższy niż 1 sekunda;

c) wystąpił błąd w preambule transmisji DPSK, pojawiający się więcej niż raz, w którymkolwiek z 1-sekundowch okresów;

d) wystąpił błąd w synchronizacji TDM danej funkcji elewacji, który nie dopuszcza do spełnienia wymogu z punktu 3.11.4.3.2, a sytuacja trwa dłużej niż 1 sekundę.

Uwaga. – Materiał pomocniczy przedstawiono w punkcie 6 dodatku G.

3.11.5.3.3.2 Konstrukcja i działanie systemu monitorowania będzie wstrzymywać nadawanie i wysyłać ostrzeżenie do wyznaczonych punktów kontroli w przypadku awarii samego systemu monitorowania.

3.11.5.3.3.3 Czas, włącznie z przerwą w nadawaniu sygnałów, w ciągu którego nadawane są błędne informacje prowadzące, nie będzie przekraczać wartości wyznaczonych w punkcie 3.11.5.3.3.1. Jakiekolwiek próby usunięcia błędu poprzez wyzerowanie naziemnego sprzętu, lub poprzez przełączenie na zestaw zapasowy, będą wykonane w tym czasie. W przypadku, gdy błąd nie został usunięty w ciągu dopuszczalnego okresu, nadawanie będzie wstrzymane. Sprzęt nie będzie ponownie uruchamiany przed upływem 20 sekund od momentu jego wyłączenia.

3.11.5.3.4 *Wymagania dotyczące integralności i ciągłości pracy dla stacji elewacji podejścia MLS*

3.11.5.3.4.1 Prawdopodobieństwo nienadawania błędnych sygnałów prowadzących nie będzie mniejsze niż $1 – 0{,}5 \times 10^{-9}$ przy każdym lądowaniu, dla stacji elewacji podejścia MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii II i III.

3.11.5.3.4.2 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nienadawania błędnych sygnałów prowadzących nie powinno być mniejsze niż $1 – 1{,}0 \times 10^{-7}$ przy każdym lądowaniu, dla stacji elewacji podejścia MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii I.*

3.11.5.3.4.3 Prawdopodobieństwo nieutracenia nadawanego sygnału prowadzącego będzie większe niż $1 – 2 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym, dla stacji elewacji podejścia MLS, która ma być używana w operacjach kategorii II i III (odpowiada to 2000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).

3.11.5.3.4.4 **Zalecenie.** – *Prawdopodobieństwo nieutracenia nadawanego sygnału prowadzącego powinno przekraczać $1 – 4 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym przedziale czasowym, dla stacji elewacji podejścia MLS, która ma być użyta w operacjach kategorii I (odpowiada to 1000 godzin średniego czasu pomiędzy wyłączeniami).*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący integralności i ciągłości pracy podano w punkcie 11 dodatku G.

3.11.5.3.5 *Dokładność sprzętu naziemnego*

3.11.5.3.5.1 Z wyjątkiem zezwolenia na uproszczoną konfigurację MLS, jak w 3.11.3.4, udział sprzętu naziemnego w składowej średniego błędu PFE ścieżki schodzenia nie będzie przekraczać wartości błędu równego ± 0,3 m (1 ft) w punkcie odniesienia podejścia.

3.11.5.3.5.2 **Zalecenie.** – *Udział sprzętu naziemnego w CMN, w punkcie odniesienia, nie powinien przekraczać 0,15 m (0,5 ft), w oparciu o 95% prawdopodobieństwo.*

Uwaga 1. – Niespełnienie powyższego zalecenia jest błędem sprzętowym i nie obejmuje skutków propagacji.

Uwaga 2. – Wskazówki dotyczące pomiaru tego parametru można znaleźć w punkcie 2.5.2 dodatku G.

3.11.5.3.6 *Lokalizacja*

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący stref krytycznych dla anten elewacji przedstawiono w punkcie 4.2 dodatku G.

3.11.5.3.6.1 Antena stacji elewacji będzie umiejscowiona z boku drogi startowej. Umiejscowienie anteny będzie zgodne z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania dotyczącymi minimalnych przewyższeń nad przeszkodami, zawartymi w Załączniku 14.

3.11.5.3.6.2 Antena stacji elewacji podejścia będzie umiejscowiona tak, aby asymptota minimalnej ścieżki schodzenia przecinała się z progiem w punkcie odniesienia podejścia MLS.

3.11.5.3.6.2.1 **Zalecenie.** – *Minimalnym kątem ścieżki schodzenia są 3 stopnie i nie powinien on przekraczać 3 stopni za wyjątkiem sytuacji, w których niewykonalne są alternatywne sposoby spełnienia wymogów dotyczących minimalnych przewyższeń nad przeszkodami.*

Uwaga. – Wybór minimalnej ścieżki schodzenia, większej niż 3 stopnie, powinien być podyktowany bardziej czynnikami operacyjnymi niż technicznymi.

3.11.5.3.6.2.2 **Zalecenie.** – *Antena stacji elewacji podejścia powinna być tak ulokowana, aby wysokość punktu, który odpowiada zdekodowanemu sygnałowi prowadzenia wg minimalnej ścieżki schodzenia nad progiem, nie przekraczała 18 m (60 ft).*

Uwaga. – Odsunięcie anteny elewacji od linii centralnej drogi startowej spowoduje, że prowadzenie wg elewacji minimalnej ścieżki schodzenia będzie nad punktem odniesienia podejścia.

3.11.5.3.6.3 **Zalecenie.** – *W przypadku gdy ILS i MLS obsługują równocześnie tę samą drogę startową, punkt odniesienia ILS i punkt odniesienia podejścia MLS powinny zbiegać się wewnątrz obszaru o tolerancji wynoszącej 1 m (3 ft).*

Uwaga 1. – Powyższe zalecenie powinno dotyczyć jedynie przypadku gdy punkt odniesienia ILS spełnia parametry wysokości, wyznaczone w punktach 3.1.5.1.4 i 3.1.5.1.5 powyżej.

Uwaga 2. – Informacje dotyczące posadowienia MLS/ILS przedstawiono w punkcie 4.1 dodatku G.

3.11.5.4 *Pokrycie danymi i monitorowanie*

Uwaga 1. – Materiał pomocniczy dotyczący stosowania danych przedstawiono w punkcie 2.7 dodatku G.

Uwaga 2. – Zasadnicze dane są danymi podstawowymi a zasadnicze dane dodatkowe są nadawane w słowach danych dodatkowych A1, A2, A3 oraz A4.

3.11.5.4.1 *Dane podstawowe*

3.11.5.4.1.1 Słowa danych podstawowych 1, 2, 3, 4 oraz 6 będą nadawane w całym sektorze pokrycia azymutu podejścia.

Uwaga. – Skład słów danych podstawowych podano w tabeli A-7 dodatku A.

3.11.5.4.1.2 W przypadku gdy zapewniona jest funkcja azymutu tylnego, słowa danych podstawowych 4, 5 oraz 6 będą nadawane w całym sektorze azymutu podejścia i azymutu tylnego.

3.11.5.4.2 *Dane dodatkowe*

3.11.5.4.2.1 Słowa danych dodatkowych A1, A2 oraz A3 będą nadawane w całym sektorze azymutu podejścia.

3.11.5.4.2.2 W przypadku gdy zapewniona jest funkcja azymutu tylnego, słowa danych dodatkowych A3 i A4 będą nadawane w całym sektorze azymutu podejścia i azymutu tylnego.

Uwaga. – Słowa danych dodatkowych B42 i B43 nadawane są odpowiednio w miejsce słów A1 i A4, w celu wspierania zastosowań wymagających obrotu anteny azymutu poza zasięg ustalony przy słowach A1 i A4.

3.11.5.4.2.3 Tam gdzie zapewniono, słowa danych dodatkowych B będą nadawane w całym sektorze azymutu podejścia, z wyjątkiem słów tworzących bazę danych procedury azymutu tylnego, które będą nadawane w całym obszarze pokrycia azymutu tylnego.

3.11.5.4.2.4 **Zalecenie.** – *Gdy zapewniona jest funkcja azymutu tylnego, będą nadawane odpowiednie słowa danych dodatkowych B.*

Uwaga. – Skład słów danych dodatkowych przedstawiono w tabelach A-10, A-12 oraz A-15 dodatku A.

3.11.5.3.3 *Monitorowanie i sterowanie*

3.11.5.4.3.1 System monitorowania będzie dostarczać ostrzeżenie do wyznaczonego punktu kontroli w przypadku, gdy wypromieniowana moc jest niższa niż moc niezbędna dla spełnienia wymogu DPSK, określonego w punkcie 3.11.4.10.1 powyżej.

3.11.5.4.3.2 W przypadku gdy błąd wykryty w danych podstawowych nadawanych do obszaru pokrycia azymutu podejścia pojawia się przynajmniej w dwóch kolejnych próbkach, nadawanie danych oraz funkcje azymutu podejścia i elewacji będą wstrzymane.

3.11.5.4.3.3 W przypadku gdy błąd wykryty w danych podstawowych nadawanych w obszarze pokrycia azymutu tylnego pojawia się przynajmniej w dwóch kolejnych próbkach, nadawanie danych oraz funkcja azymutu tylnego będą wstrzymane.

3.11.5.5 *Radioodległościomierz*

3.11.5.5.1 Informacje DME będą zapewnione przynajmniej na całym obszarze pokrycia, w którym dostępne jest prowadzenie w azymucie podejścia i azymucie tylnym.

3.11.5.5.2 **Zalecenie.** – *Zaleca się, aby informacje DME były dostarczane w całym azymucie 360°, jeśli wymagają tego względy operacyjne.*

Uwaga. – Posadowienie radioodległościomierza DME uzależnione jest od długości drogi startowej, jego profilu oraz ukształtowania terenu. Wskazówki dotyczące posadowienia radioodległościomierza DME podane są w punkcie 7.1.6 dodatku C oraz w punkcie 5 dodatku G.

3.11.6 Charakterystyka sprzętu pokładowego

3.11.6.1 *Funkcje kąta i danych*

3.11.6.1.1 *Dokładność*

3.11.6.1.1.1 W przypadku, gdy gęstość mocy sygnału DPSK oraz wiązki skanującej osiągnie wartość minimalną, określoną w punkcie 3.11.4.10.1 powyżej, sprzęt pokładowy będzie zdolny do odebrania sygnału, a jakikolwiek zdekodowany sygnał kąta powinien posiadać CMN nieprzekraczające 0,1 stopnia, z wyjątkiem że CMN funkcji prowadzenia w azymucie tylnym nie powinna przekraczać 0,2 stopnia.

Uwaga 1. – Zamiarem jest, aby słowa danych podstawowych oraz dodatkowych, zawierających informacje istotne dla danej operacji, były zakodowane w okresie czasu i z integralnością odpowiednią dla zamierzonej operacji.

Uwaga 2. – Informacje dotyczące pozyskiwania i zatwierdzania prowadzenia kątowego oraz funkcji danych podano w punkcie 7.3 Dodatku G.

3.11.6.1.1.2 W przypadku gdy gęstość mocy nadawanego sygnału jest w miarę wysoka, aby spowodować znaczny udział szumu odbiornika pokładowego, sprzęt pokładowy nie będzie obniżać dokładności jakiegokolwiek zdekodowanego sygnału prowadzenia kątowego o wartość większą niż ± 0,017 stopnia (PFE) i ± 0,015 stopnia (azymut) oraz 0,01 stopnia (elewacja) CMN.

3.11.6.1.1.3 W celu osiągnięcia dokładnego prowadzenia do wysokości 2,5 m (8 ft) nad powierzchnią drogi startowej, sprzęt pokładowy będzie wytwarzać CMN poniżej 0,04 stopnia, przy gęstości mocy określonej w punkcie 3.11.4.10.2 b) powyżej.

3.11.6.1.2 *Zasięg dynamiczny*

3.11.6.1.2.1 Sprzęt pokładowy będzie posiadać zdolność wykrywania sygnału, a osiągi z punktu 3.11.6.1.1.2 powyżej będą spełnione, gdy gęstość mocy jakiegokolwiek wypromieniowanego sygnału, będzie mieścić się pomiędzy wartością minimalną z punktu 3.11.4.10.1 i wartością maksymalną wynoszącą minus 14,5 dBW/m^2.

3.11.6.1.2.2 Osiągi odbiornika nie będą obniżać się poniżej wyznaczonych wartości granicznych, w przypadku gdy pomiędzy gęstościami mocy sygnałów pojedynczych funkcji pojawią się maksymalne różnice poziomów z punktu 3.11.6.1.2.1 powyżej.

3.11.6.1.3 *Charakterystyka filtra wyjściowego danych kątowych odbiornika*

3.11.6.1.3.1 Dla sinusoidalnych częstotliwości wejściowych, filtry wyjściowe odbiornika nie będą wywoływać zmian amplitudy lub opóźnień fazowych w danych kątowych, które przekraczają o ponad 20% wartości osiągnięte przy użyciu jednobiegunowego filtra dolnoprzepustowego o częstotliwości narożnej wynoszącej 10 rad/s.

Uwaga. – Sygnały wyjściowe odbiornika przeznaczone wyłącznie do obsługi wskaźników wizualnych mogą korzystać z dodatkowego filtrowania. Dodatkowe informacje dotyczące filtrowania danych wyjściowych podano w punkcie 7.4.2 dodatku G.

3.11.6.1.4 *Sygnały zakłócające sąsiedniego kanału.* Osiągi odbiornika określone w punkcie 3.11.6 będą uzyskane wówczas, gdy stosunek sygnału pożądanego do szumu pochodzącego od sygnału sąsiedniego kanału w obszarze 150 kHz od częstotliwości sygnału pożądanego jest równy bądź większy od wartości SNR przedstawionych:

a) w tabeli X1, kiedy gęstość mocy stacji nadającej sygnał pożądany jest równa bądź większa od wartości wyspecyfikowanych w tabeli Y, lub
b) w tabeli X2, kiedy gęstość mocy stacji nadającej sygnał pożądany jest pomiędzy wartościami minimalnymi wyspecyfikowanymi w 3.11.4.10.1 i wartościami wyspecyfikowanymi w tabeli Y.

Tabela Y

	Szerokość wiązki (Uwaga 2)		
Funkcja	**1º**	**2º**	**3º**
Azymut podejścia	-69,8 dBW/m^2	-63,8 dBW/m^2	-60,2 dBW/m^2
Azymut szybkiego podejścia	-74,6 dBW/m^2	-69,5 dBW/m^2	-65 dBW/m^2
Elewacja podejścia	-71 dBW/m^2	-65 dBW/m^2	N/D
Azymut tylny	N/D	N/D	N/D

Tabela X1

		SNR (Uwaga 1) Szerokość wiązki (Uwaga 2)		
Funkcja	**Dane**	**1º**	**2º**	**3º**
Azymut podejścia	5 dB	24,7 dB	37 dB	43,3 dB
Azymut szybkiego podejścia	5 dB	19,9 dB	26 dB	29,5 dB
Elewacja podejścia	5 dB	23,5 dB	29,5 dB	N/D
Azymut tylny (Uwaga 4)	5 dB	5,2 dB	11,2 dB	14,8 dB

Tabela X2

		SNR (Uwaga 1) Szerokość wiązki (Uwaga 2)		
Funkcja	**Dane**	**1º**	**2º**	**3º**
Azymut podejścia	5 dB	8,2 dB	14,3 dB	17,8 dB
Azymut szybkiego podejścia	5 dB	3,5 dB	9,5 dB	13 dB
Elewacja podejścia	5 dB	3,5 dB	9,5 dB	N/D
Azymut tylny (Uwaga 4)	5 dB	5,2 dB	11,2 dB	14,8 dB

Uwaga 1. – Kiedy gęstość transmitowanego sygnału pożądanego jest wystarczająco duża, by ograniczyć wpływ szumu własnego odbiornika, to wpływ CMN na azymut podejścia i elewacji (ale nie na azymut tylny) powinna być taka, jak określono w 3.11.6.1.1. Powinna być również zredukowana w porównaniu do wpływu CMN, w sytuacji, kiedy gęstość transmitowanego sygnału pożądanego jest na minimalnym poziomie określonym w 3.11.4.10.1, gdy minimalne wartości SNR są przekroczone.

Uwaga 2. – Zależność pomiędzy kolejnymi punktami określonymi przez szerokość wiązki jest liniowa.

Uwaga 3. – Wartości SNR będą zachowane poprzez zastosowanie kryteriów separacji częstotliwości zgodnie z zapisami 9.3 dodatku G.

Uwaga 4. – Ponieważ nie ma różnicy w dokładności prowadzenia w sytuacji, kiedy szum własny odbiornika można pominąć, dla azymutu tylnego stosowane są takie same wartości SNR.

Tabela A. Kąt DME/MLS, parowanie oraz przypisywanie kanałów DME/ILS/MLS i DME/VOR.

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
*1X	-	-	-	1025	12	-	-	962	12
**1Y	-	-	-	1025	36	-	-	1088	30
*2X	-	-	-	1026	12	-	-	963	12
**2Y	-	-	-	1026	36	-	-	1089	30
*3X	-	-	-	1027	12	-	-	964	12
**3Y	-	-	-	1027	36	-	-	1090	30
*4X	-	-	-	1028	12	-	-	965	12
**4Y	-	-	-	1028	36	-	-	1091	30
*5X	-	-	-	1029	12	-	-	966	12
**5Y	-	-	-	1029	36	-	-	1092	30
*6X	-	-	-	1030	12	-	-	967	12
**6Y	-	-	-	1030	36	-	-	1093	30
*7X	-	-	-	1031	12	-	-	968	12
**7Y	-	-	-	1031	36	-	-	1094	30
*8X	-	-	-	1032	12	-	-	969	12
**8Y	-	-	-	1032	36	-	-	1095	30
*9X	-	-	-	1033	12	-	-	970	12
**9Y	-	-	-	1033	36	-	-	1096	30
*10X	-	-	-	1034	12	-	-	971	12
**10Y	-	-	-	1034	36	-	-	1097	30
*11X	-	-	-	1035	12	-	-	972	12
**11Y	-	-	-	1035	36	-	-	1098	30
*12X	-	-	-	1036	12	-	-	973	12
**12Y	-	-	-	1036	36	-	-	1099	30
*13X	-	-	-	1037	12	-	-	974	12
**13Y	-	-	-	1037	36	-	-	1100	36
*14X	-	-	-	1038	12	-	-	975	12
**14Y	-	-	-	1038	36	-	-	1101	36
*15X	-	-	-	1039	12	-	-	976	12
**15Y	-	-	-	1039	36	-	-	1102	36
*16X	-	-	-	1040	12	-	-	977	12
**16Y	-	-	-	1040	36	-	-	1103	36
^17X	108,00	-	-	1041	12	-	-	978	12
17Y	108,05	5043,0	540	1041	36	36	42	1104	30
17Z	-	5043,3	541	1041	-	21	27	1104	15
18X	108,10	5031,0	500	1042	12	12	18	979	12
18W	-	5031,3	501	1042	-	24	30	979	24
18Y	108,15	5043,6	542	1042	36	36	42	1105	30
18Z	-	5043,9	543	1042	-	21	27	1105	15
19X	108,20	-	-	1043	12	-	-	980	12
19Y	108,25	5044,2	544	1043	36	36	42	1106	30
19Z	-	5044,5	545	1043	-	21	27	1106	15
20X	108,30	5031,6	502	1044	12	12	18	981	12
20W	-	5031,9	503	1044	-	24	30	981	24
20Y	108,35	5044,8	546	1044	36	36	42	1107	30
20Z	-	5045,1	547	1044	-	21	27	1107	15
21X	108,40	-	-	1045	12	-	-	982	12
21Y	108,45	5045,4	548	1045	36	36	42	1108	30
21Z	-	5045,7	549	1045	-	21	27	1108	15
22X	108,50	5032,2	504	1046	12	12	18	983	12
22W	-	5032,5	505	1046	-	24	30	983	24
22Y	108,55	5046,0	550	1046	36	36	42	1109	30
22Z	-	5046,3	551	1046	-	21	27	1109	15

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
23X	108,60	-	-	1047	12	-	-	984	12
23Y	108,65	5046,6	552	1047	36	36	42	1110	30
23Z	-	5046,9	553	1047	-	21	27	1110	15
24X	108,70	5032,8	506	1048	12	12	18	985	12
24W	-	5033,1	507	1048	-	24	30	985	24
24Y	108,75	5047,2	554	1048	36	36	42	1111	15
24Z	-	5047,5	555	1048	-	21	27	1111	15
25X	108,80	-	-	1049	12	-	-	986	12
25Y	108,85	5047,8	556	1049	36	36	42	1112	30
25Z	-	5048,1	557	1049	-	21	27	1112	15
26X	108,90	5033,4	508	1050	12	12	18	987	12
26W	-	5033,7	509	1050	-	24	30	987	24
26Y	108,95	5048,4	558	1050	36	36	42	1113	30
26Z	-	5048,7	559	1050	-	21	27	1113	15
27X	109,00	-	-	1051	12	-	-	988	12
27Y	109,05	5049,0	560	1051	36	36	42	1114	30
27Z	-	5049,3	561	1051	-	21	27	1114	15
28X	109,10	5034,0	510	1052	12	12	18	989	12
28W	-	5034,3	511	1052	-	24	30	989	24
28Y	109,15	5049,6	562	1052	36	36	42	1115	30
28Z	-	5049,9	563	1152	-	21	27	1115	15
29X	109,20	-	-	1053	12	-	-	990	12
29Y	109,25	5050,2	564	1053	36	36	42	1116	30
29Z	-	5050,5	565	1053	-	21	27	1116	15
30X	109,30	5034,6	512	1054	12	12	18	991	12
30W	-	5034,9	513	1054	-	24	30	991	24
30Y	109,35	5050,8	566	1054	36	36	42	1117	30
30Z	-	5051,1	567	1054	-	21	27	1117	15
31X	109,40	-	-	1055	12	-	-	992	12
31Y	109,45	5051,4	568	1055	36	36	42	1118	30
31Z	-	5051,7	569	1055	-	21	27	1118	15
32X	109,50	5035,2	514	1056	12	12	18	993	12
32W	-	5035,5	515	1056	-	24	30	993	24
32Y	109,55	5052,0	570	1056	36	36	42	1119	30
32Z	-	5052,3	571	1056	-	21	27	1119	15
33X	109,60	-	-	1057	12	-	-	994	12
33Y	109,65	5052,6	572	1057	36	36	42	1120	30
33Z	-	5052,9	573	1057	-	21	27	1120	15
34X	109,70	5035,8	516	1058	12	12	18	995	12
34W	-	5036,1	517	1058	-	24	30	995	24
34Y	109,75	5053,2	574	1058	36	36	42	1121	30
34Z	-	5053,5	575	1058	-	21	27	1121	15
35X	109,8	-	-	1059	12	-	-	996	12
35Y	109,85	5053,8	576	1059	36	36	42	1122	30
35Z	-	5054,1	577	1059	-	21	27	1122	15
36X	109,90	5036,4	518	1060	12	12	18	997	12
36W	-	5036,7	519	1060	-	24	30	997	24
36Y	109,95	5054,4	578	1060	36	36	42	1123	30
36Z	-	5054,7	579	1060	-	21	27	1123	15
37X	110,00	-	-	1061	12	-	-	998	12
37Y	110,05	5055,0	580	1061	36	36	42	1124	24
37Z	-	5055,3	581	1061	-	21	27	1124	30
38X	110,10	5037,0	520	1062	12	12	18	999	12
38W	-	5037,3	521	1062	-	24	30	999	24
38Y	110,15	5055,6	582	1062	36	36	42	1125	30

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
28Z	-	5055,9	583	1062	-	21	27	1125	15
39X	110,20	-	-	1063	12	-	-	1000	12
39Y	110,25	5056,2	584	1063	36	36	42	1126	30
39Z	-	5056,5	585	1063	-	21	27	1126	15
40X	110,30	5037,6	522	1064	12	12	18	1001	12
40W	-	5037,9	523	1064	-	24	30	1001	24
40Y	110,35	5056,8	586	1064	36	36	42	1127	30
40Z	-	5057,1	587	1064	-	21	27	1127	15
41X	110,40	-	-	1065	12	-	-	1002	12
41Y	110,45	5057,4	588	1065	36	36	42	1128	30
41Z	-	5057,7	589	1065	-	21	27	1128	15
42X	110,50	5038,2	524	1066	12	12	18	1003	12
42W	-	5038,5	525	1066	-	24	30	1003	24
42Y	110,55	5058,0	590	1066	36	36	42	1129	30
42Z	-	5858,3	591	1066	-	21	27	1129	15
43X	110,60	-	-	1067	12	-	-	1004	12
43Y	110,65	5058,6	592	1067	36	36	42	1130	30
43Z	-	5058,9	593	1067	-	21	27	1130	15
44X	110,70	5038,8	526	1068	12	12	18	1005	12
44W	-	5039,1	527	1068	-	24	30	1005	24
44Y	110,75	5059,2	594	1068	36	36	42	1131	30
44Z	-	5059,5	595	1068	-	21	27	1131	15
45X	110,80	-	-	1069	12	-	-	1006	12
45Y	110,85	5059,8	596	1069	36	36	42	1132	30
45Z	-	5060,1	597	1069	-	21	27	1132	15
46X	110,90	5039,4	528	1070	12	12	18	1007	12
46W	-	5039,7	529	1070	-	24	30	1007	24
46Y	110,95	5060,4	598	1070	36	36	42	1133	30
46Z	-	5060,7	599	1070	-	21	27	1133	15
47X	111,00	-	-	1071	12	-	-	1008	12
47Y	111,05	5061,0	600	1071	36	36	42	1134	30
47Z	-	5061,3	601	1071	-	21	27	1134	15
48X	111,10	5040,0	530	1072	12	12	18	1009	12
48W	-	5040,3	531	1072	-	24	30	1009	24
48Y	111,15	5061,6	602	1072	36	36	42	1135	30
48Z	-	5061,9	603	1072	-	21	27	1135	15
49X	111,20	-	-	1073	12	-	-	1010	12
49Y	111,25	5062,2	604	1073	36	36	42	1136	30
49Z	-	5062,5	605	1073	-	21	27	1136	15
50X	111,30	5040,6	532	1074	12	12	18	1011	12
50W	-	5040,9	533	1074	-	24	30	1011	24
50Y	111,35	5062,8	606	1074	36	36	42	1137	30
50Z	-	5063,1	607	1074	-	21	27	1137	15
51X	111,40	-	-	1075	12	-	-	1012	12
51Y	111,45	5063,4	608	1075	36	36	42	1138	30
51Z	-	5063,7	609	1075	-	21	27	1138	15
52X	111,50	5041,2	534	1076	12	12	18	1013	12
52W	-	5041,5	535	1076	-	24	30	1013	24
52Y	111,55	5064,0	610	1076	36	36	42	1139	30
52Z	-	5064,3	611	1076	-	21	27	1139	15
53X	111,60	-	-	1077	12	-	-	1014	12
53Y	111,65	5064,6	612	1077	36	36	42	1140	30
53Z	-	5064,9	613	1077	-	21	27	1140	15
54X	111,70	5041,8	536	1078	12	12	18	1015	12
54W	-	5042,1	537	1078	-	24	30	1015	24

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
54Y	111,75	5065,2	614	1078	36	36	42	1141	30
54Z	-	5065,5	615	1078	-	21	27	1141	15
55X	111,80	-	-	1079	12	-	-	1016	12
55Y	111,85	5065,8	616	1079	36	36	42	1142	30
55Z	-	5066,1	617	1079	-	21	27	1142	15
56X	111,90	5042,4	538	1080	12	12	18	1017	12
56W	-	5042,7	539	1080	-	24	30	1017	24
56Y	111,95	5066,4	618	1080	36	36	42	1143	30
56Z	-	5066,7	619	1080	-	21	27	1143	15
57X	112,00	-	-	1081	12	-	-	1018	12
57Y	112,05	-	-	1081	36	-	-	1144	30
58X	112,10	-	-	1082	12	-	-	1019	12
58Y	112,15	-	-	1082	36	-	-	1145	30
59X	112,20	-	-	1083	12	-	-	1020	12
59Y	112,25	-	-	1083	36	-	-	1146	30
**60X	-	-	-	1084	12	-	-	1021	12
**60Y	-	-	-	1084	36	-	-	1147	30
**61X	-	-	-	1085	12	-	-	1022	12
**61Y	-	-	-	1085	36	-	-	1148	30
**62X	-	-	-	1086	12	-	-	1023	12
**62Y	-	-	-	1086	36	-	-	1149	30
**63X	-	-	-	1087	12	-	-	1024	12
**63Y	-	-	-	1087	36	-	-	1150	30
**64X	-	-	-	1088	12	-	-	1151	12
**64Y	-	-	-	1088	36	-	-	1025	30
**65X	-	-	-	1089	12	-	-	1152	12
**65Y	-	-	-	1089	36	-	-	1026	30
**66X	-	-	-	1090	12	-	-	1153	12
**66Y	-	-	-	1090	36	-	-	1027	30
**67X	-	-	-	1091	12	-	-	1154	12
**67Y	-	-	-	1091	36	-	-	1028	30
**68X	-	-	-	1092	12	-	-	1155	12
**68Y	-	-	-	1092	36	-	-	1029	30
**69X	-	-	-	1093	12	-	-	1156	12
**69Y	-	-	-	1093	36	-	-	1030	30
70X	112,30	-	-	1094	12	-	-	1157	12
**70Y	1120,35	-	-	1094	36	-	-	1031	30
71X	112,40	-	-	1095	12	-	-	1158	12
**71Y	112,45	-	-	1095	36	-	-	1032	30
72X	112,50	-	-	1096	12	-	-	1159	12
**72Y	112,55	-	-	1096	36	-	-	1033	30
73X	112,60	-	-	1097	12	-	-	1160	12
**73Y	112,65	-	-	1097	36	-	-	1034	30
74X	112,75	-	-	1098	12	-	-	1161	12
**74Y	112,75	-	-	1098	36	-	-	1035	30
75X	112,80	-	-	1099	12	-	-	1162	12
**75Y	112,85	-	-	1099	36	-	-	1036	30
76X	112,90	-	-	1100	12	-	-	1163	12
**76Y	112,95	-	-	1100	36	-	-	1037	30
77X	113,00	-	-	1101	12	-	-	1164	12
**77Y	113,05	-	-	1101	36	-	-	1038	30
78X	113,10	-	-	1102	12	-	-	1165	12
**78Y	113,15	-	-	1102	36	-	-	1039	30
79X	113,20	-	-	1103	12	-	-	1166	12
**79Y	113,25	-	-	1103	36	-	-	1040	30

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
80X	113,30	-	-	1104	12	-	-	1167	12
80Y	113,35	5067,0	620	1104	36	36	42	1041	30
80Z	-	5067,3	621	1104	-	21	27	1041	15
81X	113,40	-	-	1105	12	-	-	1168	12
81Y	113,45	5067,6	622	1105	36	36	42	1042	30
81Z	-	5067,9	623	1105	-	21	27	1042	15
82X	113,50	-	-	1106	12	-	-	1169	12
82Y	113,55	5068,2	624	1106	36	36	42	1043	30
82Z	-	5068,5	625	1106	-	21	27	1043	15
83X	113,60	-	-	1107	12	-	-	1170	12
83Y	113,65	5068,8	626	1107	36	36	42	1044	30
83Z	-	5069,1	627	1107	-	21	27	1044	15
84X	113,70	-	-	1108	12	-	-	1171	12
84Y	113,75	5069,4	628	1108	36	36	42	1045	30
84Z	-	5069,7	629	1108	-	21	27	1045	15
85X	113,80	-	-	1109	12	-	-	1172	12
85Y	113,85	5070,0	630	1109	36	36	42	1046	30
85Z	-	5070,3	631	1109	-	21	27	1146	15
86X	113,90	-	-	1110	12	-	-	1173	12
86Y	113,95	5070,6	632	1110	36	36	42	1047	30
86Z	-	5070,9	633	1110	-	21	27	1047	15
87X	114,00	-	-	1111	12	-	-	1174	12
87Y	114,05	5071,2	634	1111	36	36	42	1048	30
87Z	-	5071,5	635	1111	-	21	27	1048	15
88X	114,10	-	-	1112	12	-	-	1175	12
88Y	114,15	5071,8	636	1112	36	36	42	1049	30
88Z	-	5072,1	637	1112	-	21	27	1049	15
89X	114,20	-	-	1113	12	-	-	1076	12
89Y	114,25	5072,4	638	1113	36	36	42	1050	30
89Z	-	5072,7	639	1113	-	21	27	1050	15
90X	114,30	-	-	1114	12	-	-	1177	12
90Y	114,35	5073,0	640	1114	36	36	42	1051	30
90Z	-	5073,3	641	1114	-	21	27	1051	15
91X	114,40	-	-	1115	12	-	-	1178	12
91Y	114,45	5073,6	642	1115	36	36	42	1052	30
91Z	-	5073,9	643	1115	-	21	27	1052	15
92X	114,50	-	-	1116	12	-	-	1079	12
92Y	114,55	5074,2	644	1116	36	36	42	1053	30
92Z	-	5074,5	645	1116	-	21	27	1053	15
93X	114,60	-	-	1117	12	-	-	1180	12
93Y	114,65	5074,8	646	1117	36	36	42	1054	30
93Z	-	5075,1	647	1117	-	21	27	1054	15
94X	114,70	-	-	1118	125	-	-	1181	12
94Y	114,75	5075,4	648	1118	36	36	42	1055	30
94Z	-	5075,7	649	1118	-	21	27	1055	15
95X	114,80	-	-	1119	12	-	-	1182	12
95Y	114,85	5076,0	650	1119	36	36	42	1056	30
95Z	-	5076,3	651	1119	-	21	27	1056	15
96X	114,90	-	-	1120	12	-	-	1183	12
96Y	114,95	5076,6	652	1120	36	36	42	1057	30
96Z	-	5076,9	653	1120	-	21	27	1057	15
97X	115,00	-	-	1121	12	-	-	1184	12
97Y	115,05	5077,2	654	1121	36	36	42	1058	30
97Z	-	5077,5	655	1121	-	21	27	1058	15
98X	115,10	-	-	1122	12	-	-	1185	12

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
98Y	115,15	5077,8	656	1122	36	36	42	1059	30
98Z	-	5078,1	657	1122	-	21	27	1059	15
99X	115,20	-	-	1123	12	-	-	1186	12
99Y	115,25	5078,4	658	1123	36	36	42	1060	30
99Z	-	5078,7	659	1123	-	21	27	1060	15
100X	115,30	-	-	1124	12	-	-	1187	12
100Y	115,35	5079,0	660	1124	36	36	42	1061	30
100Z	-	5079,3	661	1124	-	21	27	1061	15
101X	115,40	-	-	1125	12	-	-	1188	12
101Y	115,45	5079,6	662	1125	36	36	41	1062	30
101Z	-	5079,9	663	1125	-	21	27	1062	15
102X	115,50	-	-	1126	12	-	-	1189	12
102Y	115,55	5080,2	664	1126	36	36	42	1063	30
102Z	-	5080,5	665	1126	-	21	27	1063	15
103X	115,60	-	-	1127	12	-	-	1190	12
103Y	115,65	5080,8	666	1127	36	36	42	1064	30
103Z	-	5081,1	667	1127	-	21	27	1064	15
104X	115,70	-	-	1128	12	-	-	1191	12
104Y	115,75	5081,4	668	1128	36	36	42	1065	30
104Z	-	5081,7	669	1128	-	21	27	1065	15
105X	115,80	-	-	1129	12	-	-	1192	12
105Y	115,85	5082,0	670	1129	36	36	42	1066	30
105Z	-	5082,3	671	1129	-	21	27	1066	15
106X	115,90	-	-	1130	12	-	-	1193	12
106Y	115,95	5082,6	672	1130	36	36	42	1067	30
106Z	-	5082,9	673	1130	-	21	27	1067	15
107X	115,90	-	-	1131	12	-	-	1194	12
107Y	116,05	5083,2	674	1131	36	36	42	1068	30
107Z	-	5083,5	675	1131	-	21	27	1068	15
108X	116,10	-	-	1132	12	-	-	1195	12
108Y	116,15	5083,8	676	1132	-	36	42	1069	30
108Z	-	5084,1	677	1132	-	21	27	1069	15
109X	116,20	-	-	1133	12	-	-	1196	12
109Y	116,25	5084,4	678	1133	36	36	42	1070	30
109Z	-	5084,7	679	1133	21	21	27	1070	15
110X	116,30	-	-	1134	12	-	-	1197	12
110Y	116,35	8085,0	680	1134	36	36	42	1071	30
110Z	-	5085,3	681	1134	-	21	27	1071	15
111X	116,40	-	-	1135	12	-	-	1198	12
111Y	116,45	5085,6	682	1135	36	36	42	1072	30
111Z	-	5085,9	683	1135	-	21	27	1072	15
112X	116,50	-	-	1136	12	-	-	1199	12
112Y	116,55	5086,2	684	1136	36	36	42	1073	30
112Z	-	5086,5	685	1136	-	21	27	1073	15
113X	116,60	-	-	1137	12	-	-	1200	12
113Y	116,65	5086,8	686	1137	36	36	42	1074	30
113Z	-	5087,1	687	1137	-	21	27	1074	15
114X	116,70	-	-	1138	12	-	-	1201	12
114Y	116,75	5087,4	688	1138	36	36	42	1075	30
114Z	-	5087,7	689	1138	-	21	27	1075	15
115X	116,80	-	-	1139	12	-	-	1202	12
115Y	116,85	5088,0	690	1139	36	36	42	1076	30
115Z	-	5088,3	691	1139	-	21	27	1076	15
116X	116,90	-	-	1140	12	-	-	1203	12
116Y	116,95	5088,6	692	1140	36	36	42	1077	30

Pary kanałów				Parametry DME					
				Zapytanie				Odpowiedź	
					Kody impulsów				
						Tryb DME/P			
Numer kanału DME	Częstotliwość VHF MHz	Częstotliwość kąta MLS MHz	Numer kanału MLS	Częstotliwość MHZ	DME/N µs	Podejście początkowe µs	Podejście końcowe µs	Częstotliwość MHz	Kody impulsów µs
116Z	-	5088,9	693	1140	-	21	27	1077	15
117X	117,00	-	-	1141	12	-	-	1204	12
117Y	117,05	5089,2	694	1141	36	36	42	1078	30
117Z	-	5089,5	695	1141	-	21	27	1078	15
118X	117,10	-	-	1142	12	-	-	1205	12
118Y	117,15	5089,8	696	1142	36	36	42	1079	30
118Z	-	5090,1	697	1142	-	21	27	1079	15
119X	117,20	-	-	1143	12	-	-	1206	12
119Y	117,25	5090,4	698	1143	36	36	42	1080	30
119Z	-	5090,7	699	1143	-	21	27	1080	15
120X	117,30	-	-	1144	12	-	-	1207	12
120Y	117,35	-	-	1144	36	-	-	1081	30
121X	117,40	-	-	1145	12	-	-	1208	12
121Y	117,45	-	-	1145	36	-	-	1082	30
122X	117,50	-	-	1146	12	-	-	1209	12
122Y	117,55	-	-	1146	36	-	-	1083	30
123X	117,60	-	-	1147	12	-	-	1210	12
123Y	117,65	-	-	1147	36	-	-	1084	30
124X	117,70	-	-	1148	12	-	-	1211	12
**124Y	117,75	-	-	1148	36	-	-	1085	30
125X	117,80	-	-	1149	12	-	-	1212	12
**125Y	117,85	-	-	1149	36	-	-	1086	30
126X	117,90	-	-	1150	12	-	-	1213	12
**126Y	117,95	-	-	1150	36	-	-	1087	30

* Kanały zarezerwowane wyłącznie do przydziału krajowego.

** Kanały mogą być wykorzystane do przydziałów krajowych jako pomocnicze. Głównym celem rezerwacji tych kanałów jest zabezpieczenie systemu radaru wtórnego (SSR).

▽ Nie jest planowany przydział częstotliwości 108,0 MHz dla służby ILS. Współpracujący kanał operacyjny DME nr 17X może być przydzielony do użycia w sytuacji awaryjnej. Częstotliwość odpowiedzi kanału 17X (tzn. 978 MHz) jest również wykorzystywana do pracy urządzenia *Uniwersal Access Transceiver* (UAT). Normy i Zalecane Metody Postępowania dla UAT znajdują się w Załączniku 10, tom III, rozdział 12.

Tabela B. Dopuszczalne błędy DME/P

Pozycja	Standard	Tryb	PFE	CMN
37 km (20 NM) do 9,3 km (5 NM) od punktu odniesienia podejścia MLS	1 i 2	IA	± 250 m (± 820 ft) zmniejszający się liniowo do ± 85 m (± 279 ft)	± 68 m (± 223 ft) zmniejszający się liniowo do ± 34 m (± 111 ft)
9,3 km (5 NM) do punktu odniesienia podejścia MLS	1	FA	± 85 m (± 279 ft) zmniejszający się liniowo do ± 30 m (± 100 ft)	± 18 m (± 60 ft)
	2	FA	± 85 m (± 279 ft) zmniejszający się liniowo do ± 12 m (± 40 ft)	± 12 m (± 40 ft)
	zobacz Uwagę	IA	± 100 m (± 328 ft)	± 68 m (± 223 ft)
W punkcie odniesienia podejścia MLS i pokrycia drogi startowej	1	FA	± 30 m (± 100 ft)	± 18 m (± 60 ft)
	2	FA	± 12 m (± 40 ft)	± 12 m (± 40 ft)
W obszarze pokrycia azymutu tylnego	1 i 2	FA	± 100 m (± 328 ft)	± 68 m (± 223 ft)
	zobacz Uwagę	IA	± 100 m (± 328 ft)	± 68 m (± 223 ft)
Uwaga. Przy odległościach od 9,3 km (5 NM) do punktu odniesienia podejścia MLS i w obszarze pokrycia azymutu tylnego, tryb IA może być zastosowany w przypadku, gdy nie działa tryb FA.				

Załącznik A. Charakterystyka mikrofalowego systemu lądowania (MLS)

Tabela A. Synchronizacja preambuły*

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Pozyskiwanie nośnej (transmisja CW)	0	0
Kod czasu odniesienia odbiornika		
I_1=1	13	0,832
I_2=1	1	0,896
I_3=1	15	0,960
I_4=0	16	1,024
I_5=1	17	1,088**
Identyfikacja funkcji		
I_6	18	1,152
I_7	19	1,216
I_8	20	1,280
I_9 (zobacz punkt 3.11.4.4.3.3)	21	1,344
I_{10}	22	1,408
I_{11}	23	1,472
I_{12}	24	1,536
Zakończenie preambuły	25	1,600

* Dotyczy wszystkich nadawanych funkcji.

** Czas odniesienia do synchronizacji wszystkich funkcji w odbiorniku.

Tabela A-2. Synchronizacja funkcji azymutu podejścia

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Alfabet Morse'a (zobacz punkt 3.11.4.6.2.1.2)	25	1,600
Wybór anteny	26	1,664
Tylne OCI	32	2,048
Lewe OCI	34	2,176
Prawe OCI	36	2,304
Test wiązki TO	38	2,432
Skanowanie wiązką TO*	40	2,560
Pauza		8,760
Punkt środka skanowania		9,060
Skanowanie wiązką FRO*		9,360
Test wiązki FRO		15,560
Funkcja zakończenia (pokład)		15,688
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		15,900

* Faktyczne rozpoczęcie i zakończenie transmisji wiązek skanujących TO i FRO uzależnione jest od wielkości dostarczonego prowadzenia proporcjonalnego. Zapewnione szczeliny czasowe będą uwzględniać maksymalne skanowanie ± 62.0 stopnie. Synchronizacja skanowania powinna odpowiadać wymogom dokładności.

Tabela A-3. Synchronizacja funkcji azymutu szybkiego podejścia i azymutu tylnego

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Alfabet Morse'a (zobacz punkt 3.11.4.6.2.1.2)	25	1,600
Wybór anteny	26	1,664
Tylne OCI	32	2,048
Lewe OCI	34	2,176
Prawe OCI	36	2,304
Test wiązki TO	38	2,432
Skanowanie wiązką TO*	40	2,560
Pauza		6,760
Punkt środka skanowania		7,060
Skanowanie wiązką FRO*		7,360
Impuls testowy FRO		11,560
Funkcja zakończenia (pokład)		11,688
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		11,900

* Faktyczne rozpoczęcie i zakończenie transmisji wiązek skanujących TO i FRO uzależnione jest od wielkości dostarczonego prowadzenia proporcjonalnego. Zapewnione szczeliny czasowe będą uwzględniać maksymalne skanowanie ± 42,0 stopnie. Synchronizacja skanowania powinna odpowiadać wymogom dokładności.

Tabela A-4. Synchronizacja funkcji elewacji podejścia

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Pauza procesora	25	1,600
OCI	27	1,728
Skanowanie wiązką TO*	29	1,856
Pauza		3,406
Punkt środka skanowania		3,606
Skanowanie wiązką FRO*		3,806
Funkcja zakończenia (pokład)		5,356
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		5,600

* Faktyczne rozpoczęcie i zakończenie transmisji wiązek skanujących TO i FRO uzależnione jest od wielkości dostarczonego prowadzenia proporcjonalnego. Zapewnione szczeliny czasowe będą uwzględniać maksymalne skanowanie od minus 1,5 do plus 29,5 stopni. Synchronizacja skanowania powinna odpowiadać wymogom dokładności.

Tabela A-5. Synchronizacja funkcji wyrównania

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Pauza procesora	25	1,600
Skanowanie wiązką TO*	29	1,856
Pauza		3,056
Punkt środka skanowania		3,456
Skanowanie wiązką FRO*		3,856
Funkcja zakończenia (pokład)		5,056
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		5,300

* Faktyczne rozpoczęcie i zakończenie transmisji wiązek skanujących TO i FRO uzależnione jest od wielkości dostarczonego prowadzenia proporcjonalnego. Zapewnione szczeliny czasowe będą uwzględniać maksymalne skanowanie od minus 2,0 do plus 10,0 stopni. Synchronizacja skanowania powinna odpowiadać wymogom dokładności.

Tabela A-6. Synchronizacja funkcji danych podstawowych

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Transmisja danych (bity $I_{13} – I_{30}$)	24	1,600
Transmisja parzystości (bity $I_{31} – I_{32}$)	43	2,752
Funkcja zakończenia (pokład)	45	2,880
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		3,100

Tabela A-7. Dane podstawowe

(zobacz punkt 3.11.4.8.2.1)

Słowo	Zawartość danych	Maks. czas pomiędzy transmisjami (sekundy)	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Bit najmniej znaczący	Numer bitu
1	PREAMBUŁA	1.0	12	zobacz Uwagę 10		I_1 - I_{12}
	Odległość od anteny azymutu podejścia do progu		6	0 m do 6 300 m	100 m	$I_{13} – I_{18}$
	Ujemna wartość graniczna sektora prowadzenia w azymucie podejścia		5	0˚ do 60˚ (zobacz Uwagę 11)	2˚	$I_{19} – I_{23}$
	Dodatnia wartość graniczna sektora prowadzenia w azymucie podejścia		5	0˚ do 60˚ (zobacz Uwagę 11)	2˚	$I_{24} – I_{28}$
	Typ sygnału wyrazistości		1	zobacz Uwagę 9		I_{29}
	REZERWOWE		1	zobacz Uwagę 12		I_{30}
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$
2	PREAMBUŁA	0.16	12	zobacz Uwagę 10		$I_1 – I_{12}$
	Minimalna ścieżka schodzenia		7	2˚ do 14.7˚	0.1˚	$I_{13} – I_{19}$
	Stan azymutu tylnego		1	zobacz Uwagę 2		I_{20}
	Stan radioodległościomierza DME		2	zobacz Uwagę 7		$I_{21} – I_{22}$
	Stan azymutu podejścia		1	zobacz Uwagę 2		I_{23}
	Stan elewacji podejścia		1	zobacz Uwagę 2		I_{24}
	REZERWOWE		6	zobacz Uwagi 6 i 12		$I_{25} – I_{30}$
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$
3	PREAMBUŁA	1.0	12	zobacz Uwagę 10		$I_1 – I_{12}$
	Szerokość wiązki azymutu podejścia		3	0,5˚ do 4˚ (zobacz Uwagę 8)	0,5˚	$I_{13} – I_{15}$
	Szerokość wiązki elewacji podejścia		3	0,5˚ do 2,5˚ (zobacz Uwagę 8)	0,5˚	$I_{16} – I_{18}$
	Odległość DME		9	0 m do 6 387,5 m	12,5 m	$I_{19} – I_{27}$
	REZERWOWE		3	zobacz Uwagę 12		$I_{28} – I_{30}$
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$
4	PREAMBUŁA	1.0	12	zobacz Uwagi 4 i 10		$I_1 – I_{12}$
	Magnetyczna orientacja azymutu podejścia		9	0˚ do 359˚	1˚	$I_{13} – I_{21}$
	Magnetyczna orientacja azymutu tylnego		9	0˚ do 359˚	1˚	$I_{22} – I_{30}$
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$
5	PREAMBUŁA	1.0	12	zobacz Uwagi 5 i 10		$I_1 – I_{12}$
	Ujemna wartość graniczna sektora prowadzenia w azymucie wstecznym		5	0˚ do 40˚ (zobacz Uwagę 11)	2˚	$I_{13} – I_{17}$
	Dodatnia wartość graniczna sektora prowadzenia w azymucie wstecznym		5	0˚ do 40˚ (zobacz Uwagę 11)	2˚	$I_{18} – I_{22}$
	Szerokość wiązki azymutu tylnego		3	0,5˚ do 4.0˚ (zobacz Uwagę 8)	0,5˚	$I_{23} – I_{25}$
	Stan azymutu tylnego		1	zobacz Uwagę 2		I_{26}
	REZERWOWE		4	zobacz Uwagi 3 i 12		$I_{27} – I_{30}$
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$
6	PREAMBUŁA	1.0	12	zobacz Uwagi 4 i 10		$I_1 – I_{12}$
	Identyfikacja urządzenia MLS			Litery od A do Z		
	Znak 2		6			$I_{13} – I_{18}$

	Znak 3		6			$I_{19} – I_{24}$
	Znak 4		6			$I_{25} – I_{30}$
	PARZYSTOŚĆ		2	zobacz Uwagę 1		$I_{31} – I_{32}$

UWAGI.

–

1. Bity parzystości I_{31} i I_{32} zostały wybrane, aby spełniły równania:
   $I_{13} + I_{14} ... + I_{29} + I_{30} + I_{31}$ = WARTOŚĆ NIEPARZYSTA
   $I_{14} + I_{16} + I_{18} ... + I_{28} + I_{30} + I_{32}$ = WARTOŚĆ NIEPARZYSTA
2. Kodowanie dla stanu bitu:
   0 = funkcja nienadawana lub nadawana w trybie testowym (zawodna w przypadku nawigacji);
   1 = funkcja nadawana w trybie normalnym (stan azymutu tylnego w słowie 2 danych podstawowych oznacza również, że nastąpi transmisja azymutu tylnego).
3. Bity zarezerwowane są dla późniejszych zastosowań. Jednym z nich jest określanie czynnika skali odchylenia azymutu tylnego.
4. W przypadku prowadzenia w azymucie wstecznym, słowa 4 i 6 danych podstawowych nadawane są w obszarach pokrycia azymutu podejścia, jak również azymutu tylnego, przy jednoczesnym zachowaniu określonego maksymalnego czasu pomiędzy transmisjami w każdym sektorze pokrycia.
5. W przypadku prowadzania w azymucie wstecznym, słowo 5 danych podstawowych nadawane jest w obszarach pokrycia azymutu podejścia, jak również azymutu tylnego, przy jednoczesnym zachowaniu określonego maksymalnego czasu pomiędzy transmisjami w każdym z sektorów pokrycia.
6. Bity zarezerwowane są dla przyszłych zastosowań wymagających dużych prędkości transmisji.
7. Kodowanie dla I_{21} i I_{22}

I_{21}	I_{22}	
0	0	Transponder DME nie funkcjonuje lub jest niedostępny
1	0	Dostępne są tylko tryby IA lub DME/N
0	1	Dostępny jest tryb FA, standard 1
1	1	Dostępny jest tryb FA, standard 2

8. Wartość zakodowana w bieżącej szerokości wiązki (zgodnie z punktem 3.11.1, rozdział 3) zaokrąglona do 0,5 stopnia.
9. Kod dla I_{29}:
   0 = sygnał impulsu wyrazistości
   1 = skanujący sygnał wyrazistości
10. 12 bitów danych preambuły poprzedzonych jest 0,832 s odstępem (13 impulsów zegara) dla pozyskiwania częstotliwości nośnej (zobacz tabelę A-1).
11. Wartości graniczne skanowania są większe od wartości granicznych sektora prowadzenia proporcjonalnego, zawartych w słowach 1 oraz 5, zgodnie z opisem w punkcie 3.11.4.5.1.
12. Wszystkie rezerwowe bity są ustawione na ZERO.

Tabela A-8. Synchronizacja funkcji danych dodatkowych

(zobacz punkt 3.11.4.3.4)

Zdarzenie	Początek szczeliny czasowej zdarzenia	
	15,625 kHz Impuls zegara (liczba)	Czas (milisekundy)
Preambuła	0	0
Transmisja adresu (bity I_{13} - I_{20})	25	1,600
Transmisja danych (bity $I_{21} – I_{69}$)	33	2,112
Transmisja parzystości ((bity $I_{70} – I_{76}$)	82	5,248
Funkcja zakończenia (pokład)	89	5,696
Koniec czasu zabezpieczenia, funkcja zakończenia (ziemia)		5,900

Tabela A-9. Kody adresowe słów danych dodatkowych

No	I_{13}	I_{14}	I_{15}	I_{16}	I_{17}	I_{18}	I_{19}	I_{20}	No	I_{13}	I_{14}	I_{15}	I_{16}	I_{17}	I_{18}	I_{19}	I_{20}
1	0	0	0	0	0	1	1	1	33	1	0	0	0	0	1	0	1
2	0	0	0	0	1	0	1	0	34	1	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0	1	35	1	0	0	0	1	1	1	1
4	0	0	0	1	0	0	1	1	36	1	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	1	0	1	0	0	37	1	0	0	1	0	1	1	0
6	0	0	0	1	1	0	0	1	38	1	0	0	1	1	0	1	1
7	0	0	0	1	1	1	1	0	39	1	0	0	1	1	1	0	0
8	0	0	1	0	0	0	1	0	40	1	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1	0	1	41	1	0	1	0	0	1	1	1
10	0	0	1	0	1	0	0	0	42	1	0	1	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	1	1	1	1	43	1	0	1	0	1	1	0	1
12	0	0	1	1	0	0	0	1	44	1	0	1	1	0	0	1	1
13	0	0	1	1	0	1	1	0	45	1	0	1	1	0	1	0	0
14	0	0	1	1	1	0	1	1	46	1	0	1	1	1	0	0	1
15	0	0	1	1	1	1	0	0	47	1	0	1	1	1	1	1	0
16	0	1	0	0	0	0	1	1	48	1	1	0	0	0	0	0	1
17	0	1	0	0	0	1	0	0	49	1	1	0	0	0	1	1	0
18	0	1	0	0	1	0	0	1	50	1	1	0	0	1	0	1	1
19	0	1	0	0	1	1	1	0	51	1	1	0	0	1	1	0	0
20	0	1	0	1	0	0	0	0	52	1	1	0	1	0	0	1	0
21	0	1	0	1	0	1	1	1	53	1	1	0	1	0	1	0	1
22	0	1	0	1	1	0	1	0	54	1	1	0	1	1	0	0	0
23	0	1	0	1	1	1	0	1	55	1	1	0	1	1	1	1	1
24	0	1	1	0	0	0	0	1	56	1	1	1	0	0	0	1	1
26	0	1	1	0	0	1	1	0	57	1	1	1	0	0	1	0	0
26	0	1	1	0	1	0	1	1	58	1	1	1	0	1	0	0	1
27	0	1	1	0	1	1	0	0	59	1	1	1	0	1	1	1	0
28	0	1	1	1	0	0	1	0	60	1	1	1	1	0	0	0	0
29	0	1	1	1	0	1	0	1	61	1	1	1	1	0	1	1	1
30	0	1	1	1	1	0	0	0	62	1	1	1	1	1	0	1	0
31	0	1	1	1	1	1	1	1	63	1	1	1	1	1	1	0	1
32	1	0	0	0	0	0	1	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0

Uwaga. Bity parzystości $I_{19} – I_{20}$ zostały wybrane, aby spełniły równania:

$I_{13} + I_{14} + I_{15} + I_{16} + I_{17} + I_{18} + I_{19}$ = WARTOŚĆ PARZYSTA

$I_{14} + I_{16} + I_{18} + I_{20}$ = WARTOŚĆ PARZYSTA

Tabela A-10. Dane pomocnicze

(zobacz punkt 3.11.4.8.3.1)

Słowo	Zawartość danych	Typ danych	Maks. czas pomiędzy transmi-sjami (sekundy)	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Bit naj-mniej znaczący	Numer Bitu
A1	PREAMBUŁA	cyfrowa	1.0	12	Zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie anteny azymutu podejścia			10	-511 m to +511 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{21} – I_{30}$
	Odległość anteny azymutu podejścia do punktu odniesienia MLS			13	0 m to 8 191 m	1 m	$I_{31} – I_{43}$
	Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną drogi startowej			12	- 20,47° to 20,47° (zobacz Uwagi 3 i 7)	0.01°	$I_{44} – I_{55}$
	Układ współrzędnych anteny azymutu podejścia			1	Zobacz Uwagę 2		I_{56}
	Wysokość anteny azymutu podejścia			7	-63 m do +63 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{57} – I_{63}$
	REZERWOWE			6	Zobacz Uwagę 8		$I_{64} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	Zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
A2	PREAMBUŁA	cyfrowa	1.0	12	Zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie anteny elewacji podejścia			10	-511 m do +511 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{21} – I_{30}$
	Odległość punktu odniesienia MLS do progu			10	0 m to 1 023 m	1 m	$I_{31} – I_{40}$
	Wysokość anteny elewacji podejścia			7	-6,3 m do +6,3 m (zobacz Uwagę 3)	0.1 m	$I_{41} – I_{47}$
	Elewacja punktu odniesienia MLS			13	-4 095 m do + 4 095 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{48} – I_{60}$
	Wysokość progu drogi startowej			7	-6.3 m do +6,3 m (zobacz Uwagę 3)	0.1 m	$I_{61} – I_{67}$
	REZERWOWE			2	Zobacz Uwagę 8		$I_{68} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	Zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
A3	PREAMBUŁA (zobacz Uwagę 4)	cyfrowa	1.0	12	Zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie DME			12	-2 047 m do +2 047 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{21} – I_{32}$
	Odległość DME do punktu odniesienia MLS			14	-8191 m do +8191 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{33} – I_{46}$
	Wysokość anteny DME			7	-63 m do +63 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{47} – I_{53}$
	Odległość do końca drogi startowej			14	0 m do 16383 m	1 m	$I_{54} – I_{67}$
	REZERWOWE			2	Zobacz Uwagę 8		$I_{68} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	Zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
A4	PREAMBUŁA (zobacz Uwagę 5)	cyfrowa	1.0	12	Zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie anteny azymutu tylnego			10	-511 m do + 511 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{21} – I_{30}$
	Odległość od azymutu tylnego do punktu odniesienia MLS			11	0 m do 2047 m	1m	$I_{31} – I_{41}$
	Ustawienie azymutu tylnego z linią centralną drogi startowej			12	-20,47° do 20,47° (zobacz Uwagi 3 i 7)	0.01°	$I_{42} – I_{53}$
	Układ współrzędnych anteny azymutu tylnego			1	Zobacz Uwagę 2		I_{54}
	Wysokość anteny azymutu tylnego			7	-63 m do +63 m (zobacz Uwagę 3)	1 m	$I_{55} – I_{61}$
	PARZYSTOŚĆ			7	Zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$

UWAGI.

1. Bity parzystości od I_{70} do I_{76} wybrane zostały do spełnienia równań poniżej.

Dla bitu I_{70}

$$PARZYSTY = (I_{13} + ... + I_{18}) + I_{20} + I_{22} + I_{24} + I_{25} + I_{28} + I_{29} + I_{31} + I_{32} + I_{33} + I_{35} + I_{36} + I_{38} + I_{41} + I_{44} + I_{45} + I_{46} + I_{50} + (I_{52} + ... + I_{55}) + I_{58} + I_{60} + I_{64} + I_{65} + I_{70}$$

Dla bitu I_{71}

$$PARZYSTY = (I_{14} + ... + I_{19}) + I_{21} + I_{23} + I_{25} + I_{26} + I_{29} + I_{30} + I_{32} + I_{33} + I_{34} + I_{36} + I_{37} + I_{39} + I_{42} + I_{45} + I_{46} + I_{47} + I_{51} + (I_{53} + ... + I_{56}) + I_{59} + I_{61} + I_{65} + I_{66} + I_{71}$$

Dla bitu I_{72}

$$PARZYSTY = (I_{15} + ... + I_{20}) + I_{22} + I_{24} + I_{26} + I_{27} + I_{30} + I_{31} + I_{33} + I_{34} + I_{35} + I_{37} + I_{38} + I_{40} + I_{43} + I_{46} + I_{47} + I_{48} + I_{52} + (I_{54} + ... + I_{57}) + I_{60} + I_{62} + I_{66} + I_{67} + I_{72}$$

Dla bitu I_{73}

$$PARZYSTY = (I_{16} + ... + I_{21}) + I_{23} + I_{25} + I_{27} + I_{28} + I_{31} + I_{32} + I_{34} + I_{35} + I_{36} + I_{38} + I_{39} + I_{41} + I_{44} + I_{47} + I_{48} + I_{49} + I_{53} + (I_{55} + ... + I_{58}) + I_{61} + I_{63} + I_{67} + I_{68} + I_{73}$$

Dla bitu I_{74}

$$PARZYSTY = (I_{17} + ... + I_{22}) + I_{24} + I_{26} + I_{28} + I_{29} + I_{32} + I_{33} + I_{35} + I_{36} + I_{37} + I_{39} + I_{40} + I_{42} + I_{45} + I_{48} + I_{49} + I_{50} + I_{54} + (I_{56} + ... + I_{59}) + I_{62} + I_{64} + I_{68} + I_{69} + I_{74}$$

Dla bitu I_{75}

$$PARZYSTY = (I_{13} + ... + I_{17}) + I_{19} + I_{21} + I_{23} + I_{24} + I_{27} + I_{28} + I_{30} + I_{31} + I_{32} + I_{34} + I_{35} + I_{37} + I_{40} + I_{43} + I_{44} + I_{45} + I_{49} + (I_{51} + ... + I_{54}) + I_{57} + I_{59} + I_{63} + I_{64} + I_{69} + I_{75}$$

Dla bitu I_{76}

$$PARZYSTY = I_{13} + I_{14} + ... + I_{75} + I_{76}$$

2. Kod układu współrzędnych anteny 0 = stożkowy.
3. Konwencja kodowania liczb ujemnych jest następująca:
   MSB jest bitem znaku:
   0 = dodatni
   1 = ujemny
   Pozostałe bity reprezentują wartość absolutną.
   Konwencja umiejscowienia anteny jest następująca:
   Patrząc od punktu odniesienia podejścia MLS w kierunku punktu odniesienia MLS, liczba dodatnia odpowiada miejscu na prawo od linii centralnej drogi startowej (przesunięcie boczne) lub nad drogą startową (przesunięcie pionowe), bądź też w kierunku końca drogi startowej (odległość wzdłużna).
   Konwencja wyrównania jest następująca:
   Patrząc z góry, liczba dodatnia odpowiada obrotowi w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, od linii centralnej drogi startowej do odpowiedniego azymutu zerowego.

4. Słowo danych A3 nadawane jest w obszarach pokrycia azymutu podejścia i tylnego w przypadku, gdy zapewnione jest prowadzenie w azymucie wstecznym, z zachowaniem maksymalnego czasu wyznaczonego pomiędzy transmisjami w każdym sektorze pokrycia.

5. Słowo danych A4 nadawane jest w obszarach pokryciach azymutu podejścia i tylnego w przypadku gdy zapewnione jest prowadzenie w azymucie wstecznym, z zachowaniem maksymalnego czasu pomiędzy transmisjami w każdym sektorze pokrycia.

6. 12 bitów danych preambuły poprzedzonych jest interwałem o wartości 0,832 milisekundy (13 impulsów zegarowych) CW dla pozyskiwania nośnej (zobacz tabelę A-1).

7. Zobacz tabelę A-12 ze słowami danych B42 i B43, które zostały określone dla zastosowań wymagających obrotu anteny azymutu przekraczającej wartość 20,47˚, przy obsłudze danych w A1 dla azymutu podejścia, i A4, dla azymutu tylnego. W urządzeniu z obrotem anteny azymutu podejścia przekraczającym 20,47˚ w miejsce słowa A1 nadawane jest słowo B42. W urządzeniu o obrocie anteny azymutu tylnego przekraczającym 20,47˚, w miejsce słowa A4 nadawane jest słowo B43.

8. Wszelkie rezerwowe bity ustawione są na ZERO.

Tabela A-11. Definicje danych dodatkowych B
(*zobacz punkt 3.11.4.8.3.2)*

Uwaga. – Definicje danych dodatkowych B, wspierających procedury MLS/RNAV, przedstawiono w tabeli A-13.

a) *Szerokość geograficzna punktu odniesienia* będzie współrzędną szerokości geograficznej punktu odniesienia MLS tak jak określa to elipsoida odniesienia światowego systemu geodezyjnego (WGS-84), układ współrzędnych oraz odpowiadająca jej podstawa odniesienia.

b) *Długość geograficzna punktu odniesienia MLS* będzie współrzędną długości geograficznej punktu odniesienia MLS tak jak określa to ta sama elipsoida odniesienia, układ współrzędnych oraz podstawa odniesienia z punktu a) powyżej.

c) *Współrzędna pionowa podstawy odniesienia MLS* będzie pionową współrzędną podstawy odniesienia MLS tak jak określa to ta sama elipsoida, układ współrzędnych oraz podstawa odniesienia z punktu a) powyżej.

Uwaga. – Pomimo że WGS-84 zatwierdzony został jako Standard ICAO dla współrzędnych geograficznych wyznaczających szerokość i długość geograficzną, zastosowanie współrzędnych pionowych WGS-84 jest wciąż nierozstrzygnięte. Do momentu rozstrzygnięcia, można stosować elewację w odniesieniu do średniego poziomu morza.

d) *Azymut podejścia z orientacją na północ rzeczywistą* będzie odpowiadać kątowi zmierzonemu w płaszczyźnie poziomej zgodnie z ruchem wskazówek zegara od północy rzeczywistej do zerowego azymutu podejścia, o początku w antenie azymutu podejścia. Wierzchołek zmierzonego kąta będzie środkiem fazowym anteny azymutu podejścia.

e) *Zasięg widzenia wzdłuż drogi startowej (RVR)* będzie odpowiadać pomiarowi przyrządu RVR w strefie punktu przyziemienia, punktu środkowego oraz punktu końca drogi startowej, wraz z informacjami o trendzie, dostarczonymi zgodnie z rozdziałem 4 Załącznika 3.

f) *Wiatr przyziemny* będzie odpowiadać prędkości i kierunkowi (magnetycznemu) wiatru, dostarczonemu zgodnie z rozdziałem 4 Załącznika 3.

g) *Przesunięcie anteny azymutu podejścia* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu podejścia i płaszczyzną pionową, zawierającą linię centralną drogi startowej.

h) *Odległość anteny azymutu do punktu odniesienia MLS* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem anteny azymutu podejścia i płaszczyzną pionową prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, zawierającą punkt odniesienia MLS.

i) *Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnemu kątowi pomiędzy zerowym kierunkiem podejścia a linią centralną drogi startowej.

j) *Wysokość anteny azymutu podejścia* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny względem punktu odniesienia MLS.

k) *Przesunięcie anteny azymutu tylnego* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy środkiem fazowym anteny azymutu tylnego a płaszczyzną pionową, zawierającą linię centralną drogi startowej.

l) *Odległość anteny azymutu tylnego do punktu odniesienia MLS* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy anteną azymutu tylnego a płaszczyzną pionową prostopadłą do linii centralnej drogi startowej, zawierającą punkt odniesienia MLS.

m) *Ustawienie azymutu tylnego z linią centralną drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnemu kątowi pomiędzy zerowym azymutem wstecznym a linią centralną drogi startowej.

n) *Wysokość anteny azymutu tylnego* będzie odpowiadać pionowemu położeniu środka fazowego anteny względem punktu odniesienia MLS.

o) *Numer główny drogi startowej* będzie odpowiadać numerowi głównej drogi startowej tak, jak określono to w rozdziale 5, tom I, Załącznik 14.

p) *Litera głównej drogi startowej* będzie odpowiadać literze głównej drogi startowej tak, jak to określono w rozdziale 5, tom I, Załącznik 14, w przypadku zastosowania w rozróżnianiu równoległych dróg startowych.

q) *Numer pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać numerowi pomocniczej drogi startowej tak, jak to określono w rozdziale 5, tom I, Załącznik 14.

r) *Litera pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać literze pomocniczej drogi startowej tak, jak to określono w rozdziale 5, tom I, Załącznik 14, w przypadku zastosowania w rozróżnianiu równoległych dróg startowych.

s) *Prowadzenie w elewacji na pomocniczej drodze startowej* będzie wskazywać, czy istnieje możliwości korzystania z prowadzenia w elewacji na pomocniczej drodze startowej. Jeśli tak, czy można je wykorzystać jako bezpośrednie informacje kątowe, czy też wymaga ono wyliczonej ścieżki schodzenia.

t) *Minimalna ścieżka schodzenia na pomocniczej drodze startowej* będzie odpowiadać najniższemu kątowi schodzenia wzdłuż linii centralnej pomocniczej drogi startowej.

u) *Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnemu kątowi pomiędzy zerowym azymutem podejścia a linią centralną pomocniczej drogi startowej.

v) *Współrzędna X progu pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy progiem pomocniczej drogi startowej a płaszczyzną pionową, prostopadłą do linii centralnej głównej drogi startowej, zawierającą punkt odniesienia MLS.

w) *Współrzędna Y progu pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać minimalnej odległości pomiędzy progiem pomocniczej drogi startowej a płaszczyzną pionową zawierającą linię centralną drogi startowej.

x) *Współrzędna Z progu pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać wysokości progu pomocniczej drogi startowej nad punktem odniesienia MLS.

y) *Wysokość przecięcia z progiem pomocniczej drogi startowej* będzie odpowiadać wysokości nad progiem pomocniczej drogi startowej, na której obliczona ścieżka schodzenia przecina się z progiem.

z) *Odległość rzeczywista nadajnika kierunku od progu pomocniczej drogi startowej* będzie przedstawiać odległość od punktu uważanego za punkt wyjściowy prowadzenia bocznego na pomocniczą drogę startową do progu pomocniczej drogi startowej.

Uwaga. – Powyższa odległość może być użyta przez odbiornik MLS w sposób podobny, jak przy ustalaniu odległości anteny azymutu podejścia do progu, w celu ustalenia czynnika skali odchylenia bocznego.

Tabela A-12 Dane dodatkowe B

(zobacz punkt 3.11.4.8.3)

Słowo	Zawartość danych	Typ danych	Maks. czas pomiędzy transmisjami (sekundy)	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Bit najmniej znaczący	Numer bitu
Słowa B1 do B39: Dane o niezmiennym czasie (stałe) wspierające procedury MLS/RNAV (zobacz tabelę A-15)							
Słowa B40 do B54: Pozostałe dane stałe.							
B40	PREAMBUŁA	cyfrowa	2,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Szerokość geograficzna punktu odniesienia MLS			23	-324000,0 arc-sekund +324000,0 arc-sekund	0,1 arc-sekund	$I_{21} – I_{43}$
	Długość geograficzna punktu odniesienia MLS			24	-648000,0 arc-sekund +648000,0 arc-sekund	0,1 arc-sekund	$I_{44} – I_{67}$
	REZERWOWE			2	zobacz Uwagę 9		$I_{68} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
B41	PREAMBUŁA	cyfrowa	2,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Współrzędna pionowa punktu odniesienia MLS			13	-4095 m do +4095 m	1 m	$I_{21} – I_{33}$
	Azymut podejścia z orientacją na Północ Rzeczywistą			16	0˚ do 359,99˚	0,01˚	$I_{34} – I_{45}$
	REZERWOWE			20			$I_{50} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
B42	PREAMBUŁA (zobacz Uwagę 5)	cyfrowa	1,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie anteny azymutu podejścia			10	-511 m do +511 m	1 m	$I_{21} – I_{30}$
	Odległość anteny azymutu podejścia do punktu odniesienia MLS			13	0 m do 8191 m	1 m	$I_{31} – I_{43}$
	Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną drogi startowej			14	-81,91˚ do +81,91˚ (zobacz Uwagę 2)	0,01˚	$I_{44} – I_{67}$
	Wysokość anteny azymutu podejścia			7	-63 m do +63 m	1 m	$I_{58} – I_{64}$
	REZERWOWE			5	zobacz Uwagę 9		$I_{65} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
B43	PREAMBUŁA (zobacz Uwagi 4 i 5)	cyfrowa	1,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Przesunięcie anteny azymutu tylnego			10	-511 m do +511 m	1 m	$I_{21} – I_{30}$
	Odległość anteny azymutu tylnego do punktu odniesienia MLS			11	0 m do 2047 m	1 m	$I_{31} – I_{41}$
	Ustawienie azymutu tylnego z linią centralną drogi startowej			14	-81,91˚ do +81,91˚ (zobacz Uwagę 2)	0,01˚	$I_{42} – I_{55}$
	Wysokość anteny azymutu tylnego			7	-63 m do +63 m (zobacz Uwagę 2)	1 m	$I_{56} – I_{62}$
	REZERWOWE			7	zobacz Uwagę 9		$I_{63} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
B44	PREAMBUŁA	cyfrowa	2,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Numer głównej drogi startowej			6	0 do 36 (zobacz Uwagę 10)		$I_{21} – I_{26}$
	Litera głównej drogi startowej			2	zobacz Uwagę 7		$I_{27} – I_{28}$
	Numer pomocniczej drogi startowej			6	0 do 36 (zobacz Uwagę 10)		$I_{29} – I_{34}$
	Litera pomocniczej drogi startowej			2	zobacz Uwagę 7		$I_{35} – I_{36}$
	Prowadzenie w elewacji na pomocniczej drodze startowej			2	zobacz Uwagę 8		$I_{37} – I_{38}$
	Minimalna ścieżka schodzenia na pomocniczej drodze startowej			7	2˚ do 14,7˚	0,1˚	$I_{39} – I_{45}$
	Ustawienie azymutu podejścia z linią centralną pomocniczej drodze startowej			16	± 180,00˚	0,01˚	$I_{46} – I_{61}$
	REZERWOWE			8	zobacz Uwagę 9		$I_{62} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
B45	PREAMBUŁA	cyfrowa	2,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$
	Adres			8			$I_{13} – I_{20}$
	Współrzędna X progu pomocniczej drogi startowej			15	± 16384 m	1 m	$I_{21} – I_{35}$
	Współrzędna Y progu pomocniczej drogi startowej			15	± 16384 m	1 m	$I_{36} – I_{50}$
	Współrzędna Z progu pomocniczej drogi startowej			8	± 127 m	1 m	$I_{51} – I_{58}$
	Wysokość przecięcia progu pomoc. drogi startowej			5	0 do 31 m	1 m	$I_{59} – I_{63}$
	Rzeczywista odległość nadajnika azymutu od progu pomocniczej drogi startowej			6	0 do 6300 m	100 m	$I_{64} – I_{69}$
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		$I_{70} – I_{76}$
Słowa od B55 do B64: Dane o czasie zmiennym. *(Uwaga. Poniżej zdefiniowane jest tylko słowo B55.)*							
B55	PREAMBUŁA	cyfrowa	10,0	12	zobacz Uwagę 6		$I_1 – I_{12}$

Słowo	Zawartość danych	Typ danych	Maks. czas pomiędzy transmisjami (sekundy)	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Bit najmniej znaczący	Numer bitu
	Adres			8			I_{13} –I_{20}
	RVR (strefa punktu przyziemienia)			11	0 – 2555 m (zobacz Uwagę 3)	5 m	I_{21} –I_{31}
	RVR (punkt środkowy)			11	0 – 2555 m (zobacz Uwagę 3)	5 m	I_{32} –I_{42}
	RVR (koniec drogi startowej)			11	0 – 2555 m (zobacz Uwagę 3)	5 m	I_{43} –I_{53}
	Prędkość wiatru przyziemnego			7	0 – 127 kt	1 kt	I_{54} –I_{60}
	Kierunek (magnetyczny) wiatru przyziemnego			9	0 - 359˚	1˚	I_{61} –I_{69}
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 1		I_{70} –I_{76}

UWAGI.

1. Bity parzystości od I_{70} do I_{76} wybrane zostały do spełnienia równań poniżej.

Dla bitu I_{70}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{13} + ... + I_{18}) + I_{20} + I_{22} + I_{24} + I_{25} + I_{28} + I_{29} + I_{31} + I_{32} + I_{33} + I_{35} + I_{36} + I_{38} + I_{41} + I_{44} + I_{45} + I_{46} + I_{50} + (I_{52} + ... + I_{55}) + I_{58} + I_{60} + I_{64} + I_{65} + I_{70}$$

Dla bitu I_{71}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{14} + ... + I_{19}) + I_{21} + I_{23} + I_{25} + I_{26} + I_{29} + I_{30} + I_{32} + I_{33} + I_{34} + I_{36} + I_{37} + I_{39} + I_{42} + I_{45} + I_{46} + I_{47} + I_{51} + (I_{53} + ... + I_{56}) + I_{59} + I_{61} + I_{65} + I_{66} + I_{71}$$

Dla bitu I_{72}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{15} + ... + I_{20}) + I_{22} + I_{24} + I_{26} + I_{27} + I_{30} + I_{31} + I_{33} + I_{34} + I_{35} + I_{37} + I_{38} + I_{40} + I_{43} + I_{46} + I_{47} + I_{48} + I_{52} + (I_{54} + ... + I_{57}) + I_{60} + I_{62} + I_{66} + I_{67} + I_{72}$$

Dla bitu I_{73}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{16} + ... + I_{21}) + I_{23} + I_{25} + I_{27} + I_{28} + I_{31} + I_{32} + I_{34} + I_{35} + I_{36} + I_{38} + I_{39} + I_{41} + I_{44} + I_{47} + I_{48} + I_{49} + I_{53} + (I_{55} + ... + I_{58}) + I_{61} + I_{63} + I_{67} + I_{68} + I_{73}$$

Dla bitu I_{74}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{17} + ... + I_{22}) + I_{24} + I_{26} + I_{28} + I_{29} + I_{32} + I_{33} + I_{35} + I_{36} + I_{37} + I_{39} + I_{40} + I_{42} + I_{45} + I_{48} + I_{49} + I_{50} + I_{54} + (I_{56} + ... + I_{59}) + I_{62} + I_{64} + I_{68} + I_{69} + I_{74}$$

Dla bitu I_{75}

$$\text{PARZYSTY} = (I_{13} + ... + I_{17}) + I_{19} + I_{21} + I_{23} + I_{24} + I_{27} + I_{28} + I_{30} + I_{31} + I_{32} + I_{34} + I_{35} + I_{37} + I_{40} + I_{43} + I_{44} + I_{45} + I_{49} + (I_{51} + ... + I_{54}) + I_{57} + I_{59} + I_{63} + I_{64} + I_{69} + I_{75}$$

Dla bitu I_{76}

$$\text{PARZYSTY} = I_{13} + I_{14} + ... + I_{75} + I_{76}$$

2. Konwencja kodowania liczb ujemnych jest następująca:
   MSB jest bitem znaku:
   0 = dodatniego
   1 = ujemnego
   Pozostałe bity przedstawiają wartość absolutną.
   Konwencja umiejscowienia anteny jest następująca:
   Patrząc od punktu odniesienia podejścia MLS, w kierunku punktu podstawy odniesienia MLS, liczba dodatnia odpowiada miejscu na prawo od linii centralnej drogi startowej (przesunięcie boczne), lub nad drogą startową (przesunięcie pionowe), bądź też w kierunku końca drogi startowej (odległość wzdłużna).
   Konwencja ustawienia jest następująca:
   Patrząc od góry, liczba dodatnia odpowiada obrotowi w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, od linii centralnej drogi startowej do odpowiedniego zerowego radiala prowadzenia.
   Konwencja współrzędnych geodezyjnych jest następująca:
   Liczba dodatnia odpowiada północnej szerokości geograficznej lub wschodniej długości geograficznej.
   Liczba ujemna odpowiada południowej szerokości geograficznej lub zachodniej długości geograficznej.

3. Bit dziesiąty i jedenasty nadawane dla każdej wartości RVR, wykorzystane są w celu dostarczania informacji o trendzie. Konwencja kodowania jest następująca:

	Bit dziesiąty	Bit jedenasty
Wyłączony	0	0
Zwiększający	1	0
Równy	0	1
Zmniejszający	1	1

4. W przypadku zastosowania, słowo danych B43 nadawane jest w obydwu sektorach - pokrycia azymutu podejścia i azymutu tylnego – jeśli zapewnione jest prowadzenie w azymucie wstecznym, przy zachowaniu określonego maksymalnego czasu pomiędzy transmisjami w każdym obszarze.

5. Słowa danych B42 i B43 zostały określone dla zastosowań wymagających obrotu anteny azymutu, przekraczającego wartość 20,47˚, przy wsparciu pozycji danych w A1 dla azymutu podejścia i A4 dla azymutu tylnego. W urządzeniu z obrotem anteny azymutu podejścia, przekraczającym 20,47˚, słowo B42 nadawane jest w miejsce słowa A1. W urządzeniu o obrocie anteny azymutu tylnego przekraczającym 20,47˚, w miejsce A4 nadawane jest słowo B43.

6. 12 bitów danych preambuły poprzedzonych jest interwałem o wartości 0,832 milisekundy (13 impulsów zegarowych) CW dla pozyskania częstotliwości nośnej (zobacz tabelę A-1).

7. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = brak litery
   1 = R (prawy)
   2 = C (środkowy)
   3 = L (lewy)

8. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = nie dostarczono
   1 = bezpośrednie prowadzenia w elewacji
   2 = obliczona ścieżka schodzenia
   3 = kod nie jest dozwolony

9. Wszystkie rezerwowe bity są ustawione na ZERO.

10. Droga startowa o numerze 0 przeznaczona jest dla lotnisk śmigłowcowych.

Tabela A-13. Definicje danych pomocniczych B dotyczących bazy danych procedur MLS/RNAV

(zobacz 3.11.4.8.3.2)

a) *Liczba deskryptorów procedury azymutu podejścia* będzie odpowiadać całkowitej liczbie procedur podejścia do lądowania i odlotu, dla których w sektorze azymutu podejścia nadawane są słowa deskryptora procedury.

Uwaga. – Podejścia nieudane nie są zliczane ponieważ nie używają słów deskryptorów procedur. Procedury obliczonej linii centralnej głównej drogi startowej są zliczane, jeśli deskryptor procedury jest nadawany, nawet w przypadku, gdy dane odpowiadające punktowi drogi nie są nadawane w słowach pomocniczych B1 i B39.

b) *Liczba deskryptorów procedury azymutu tylnego* będzie odpowiadać całkowitej liczbie procedur podejścia do lądowania i odlotu, dla których w sektorze azymutu tylnego nadawane są słowa deskryptora procedury.

Uwaga. – Podejścia nieudane nie są zliczane, ponieważ nie używają one słów deskryptora procedury.

c) *Ostatnie słowo bazy danych azymutu podejścia* będzie odpowiadać kodowi adresu ostatniego słowa danych dodatkowych w zakresie od B1 do B39, nadawanego w sektorze pokrycia azymutu podejścia tak, jak określają to bity I_{13} do I_{18} tegoż słowa.

d) *Pierwsze słowo bazy danych azymutu tylnego* będzie odpowiadać kodowi adresu pierwszego słowa danych dodatkowych w zakresie od B1 do B39, który nadawany jest w sektorze pokrycia azymutu tylnego tak, jak określają to bity I_{13} do I_{18} tegoż słowa.

e) *Kod CRC azymutu podejścia* będzie odpowiadać współczynnikowi kodu kontroli redundancji cyklicznej dla bazy danych procedur azymutu podejścia.

f) *Kod CRC azymutu tylnego* powinien odpowiadać współczynnikowi kodu kontroli redundancji cyklicznej dla bazy danych procedur azymutu tylnego.

g) *Nadawane słowo B42* będzie wskazywać, czy słowo B42 danych dodatkowych nadawane jest w miejsce słowa A1.

h) *Nadawane słowo A4* będzie wskazywać, czy nadawane jest słowo A4 danych dodatkowych.

i) *Nadawane słowo B43* będzie wskazywać, czy nadawane jest słowo B43 danych dodatkowych.

j) *Mapa azymutu tylnego/wskaźnik CRC* będzie wskazywać, czy słowo B39 danych dodatkowych wykorzystywane jest jako mapa azymutu tylnego/słowo CRC, lub też jako słowo danych punktu drogi azymutu podejścia.

k) *Wskaźnik podstawowy* będzie odpowiadać nazwie pierwszego punktu drogi, nad którym przeleciał statek powietrzny, w procedurze podejścia, lub ostatniego punktu drogi, nad którym przeleciał statek powietrzny, w procedurze odlotu. Nazwa będzie składać się z pięciu znaków alfanumerycznych, zakodowanych zgodnie z bitami od b_1 do b_{15} Międzynarodowego Alfabetu Nr 5.

l) *Wskaźnik ważności* będzie odpowiadać poziomowi poprawki procedury podejścia i odlotu. Wskaźnik ważności będzie cyfrą od 1 do 9.

m) *Wskaźnik trasy* będzie odpowiadać trasie do, lub od punktu drogi wyznaczonego przez wskaźnik podstawowy. Wskaźnik trasy będzie pojedynczym znakiem alfanumerycznym, zakodowanym zgodnie z bitami od b_1 do b_{15} Międzynarodowego Alfabetu Nr 5. Nie należy używać liter „I" i „O". Każdy z 24 dostępnych wskaźników trasy nie będzie przydzielony więcej niż jeden raz wewnątrz połączonego zestawu słów deskryptora procedur kierunku podejścia i odlotu.

Uwaga. – Ograniczenie dotyczące unikalnego przydziału wskaźników trasy do obsługi MLS/RNAV jest odejściem od standardowej praktyki przydziału, niezbędnym dla zwiększenia integralności wyboru procedury oraz zredukowania obciążenia pracy pilota.

n) *Numer drogi startowej* będzie odpowiadać numerowi drogi startowej tak, jak określa to rozdział 5, tom I, Załącznik 14.

o) *Litera drogi startowej* będzie odpowiadać literze drogi startowej tak, jak określa to rozdział 5, tom I, Załącznik 14, w przypadku stosowania rozróżniania równoległych dróg startowych.

p) *Typ procedury* będzie wskazywać, czy dana procedura jest procedurą podejścia, czy też procedurą odlotu.

q) *Indeks pierwszego punktu drogi* będzie odpowiadać kolejnej pozycji danych definicji punktu drogi dla pierwszego zakodowanego punktu drogi procedury, wewnątrz bazy danych kierunku podejścia lub odlotu.

r) *Współrzędna X* będzie odpowiadać współrzędnej X danego punktu drogi, w określonym układzie współrzędnych.

s) *Współrzędna Y następuje* będzie wskazywać, czy współrzędna Y jest bądź nie jest nadawana dla danego punktu drogi. W przypadku, gdy współrzędna Y nie jest nadawana, przyjmuje się ją za zero.

t) *Współrzędna Y* będzie odpowiada współrzędnej Y danego punktu drogi, w określonym układzie współrzędnych.

u) *Współrzędna Z następuje* będzie wskazywać czy współrzędna Z jest bądź nie jest nadawana dla danego punktu drogi.

v) *Współrzędna Z* będzie odpowiadać współrzędnej Z danego punktu drogi, w określonym układzie współrzędnych.

w) *Wskaźnik następnego segmentu/ identyfikator pola* będzie wskazywać, czy kolejny segment danej procedury jest prosty, czy zakrzywiony, oraz które pola danych następują po współrzędnych punktu drogi.

x) *Wysokość punktu drogi na progu* odpowiada wysokości punktu drogi na progu głównej drogi startowej nad progiem drogi startowej.

y) *Odległość azymutu rzeczywistego do punktu drogi* będzie odpowiadać odległości do punktu drogi od punktu uważanego za początek prowadzenia bocznego procedury podejścia nieprowadzącej do głównego progu drogi startowej.

Uwaga. – Powyższa odległość może być użyta przez odbiornik MLS w sposób podobny, jak przy ustalaniu odległości anteny azymutu podejścia do progu, w celu ustalenia czynnika skali odchylenia bocznego dla danej procedury.

z) *Indeks następnego punktu drogi* będzie odpowiadać kolejnej pozycji danych definicji punktu drogi dla następnego punktu drogi procedury, wewnątrz bazy danych azymutu podejścia lub odlotu.

Uwaga. – Indeks następnego punktu drogi może być zastosowany w celu współużytkowania jednego lub kilku punktów drogi, które zostały ściśle określone jako część innej procedury. Współużytkowane punkty drogi są punktami końcowymi procedur podejścia oraz punktami początkowymi procedur nieudanego podejścia oraz procedur startu.

aa) *Indeks nieudanego podejścia* będzie odpowiadać kolejnej pozycji danych definicji punktu drogi dla pierwszego zakodowanego punktu drogi (ostatniego punktu, nad którym przeleciał statek powietrzny) odpowiedniej procedury nieudanego podejścia.

Tabela A-14. Struktura bazy danych procedury MLS/RNAV

Baza danych	Słowo	Zawartość danych
Azymut podejścia	B1	Mapa kierunku podejścia/ słowo CRC
	B2	Słowo deskryptora procedury 1
	...	...
	...	...
	B(M+1)	Słowo deskryptora procedury „M” (zobacz Uwagę 1)
	B(M+2) do B(a)	Słowa danych punktu drogi
	B(a+1)do B(b-1)	Nieużywane
Azymut wsteczny (zobacz Uwagę 2)	B(b)	Słowo deskryptora procedury 1
	...	...
	...	...
	B(b+N-1)	Słowo deskryptora procedury „N” (zobacz Uwagę 1)
	B(b+N) do B(38)	Słowa danych punktu drogi
	B39	Mapa kierunku odejścia/ słowo CRC

UWAGI.

1. Parametr „M” odpowiada liczbie wyznaczonych procedur podejścia i odlotu, rozpoczynających się wewnątrz sektora pokrycia azymutu podejścia. Parametr „N” odpowiada liczbie wyznaczonych procedur podejścia i odlotu, rozpoczynających się wewnątrz sektora pokrycia azymutu tylnego.
2. Urządzenie nieposiadające bazy danych azymutu tylnego może wykorzystywać wszystkie słowa, aż do B39, dla bazy danych azymutu podejścia.

Tabela A-15. Słowa B1 - B39 danych pomocniczych B

(zobacz punkt 3.11.4.8.3.2)

Słowo	Zawartość danych	Typ danych	Maks. czas (sekundy)	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Numer Bitu
Mapa azymutu podejścia / słowo CRC						
B1	PREAMBUŁA	cyfrowa	2.5	12		I_1 do I_{12}
	Adres			8		I_{13} do I_{20}
	Liczba deskryptorów procedury azymutu podejścia			4	0 do 15	I_{21} do I_{24}
	Ostatnie słowo bazy danych azymutu podejścia			6	zobacz Uwagę 2	I_{25} do I_{30}
	Kod CRC azymutu podejścia			32	zobacz Uwagę 3	I_{31} do I_{62}
	Nadawane słowo B42			1	zobacz Uwagę 4	I_{63}
	Nadawane słowo A4			1	zobacz Uwagę 4	I_{64}
	Nadawane słowo B43			1	zobacz Uwagę 4	I_{65}
	Rezerwowe			4	zobacz Uwagę 12	I_{66} do I_{69}
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 13	I_{70} do I_{76}
Słowa deskryptora procedury						
B2 do B(M+1) (baza danych azymutu podejścia) (zobacz Uwagę 1)						
B(b) do B(b+N+1) (baza danych azymutu tylnego)						
	PREAMBUŁA	cyfrowa	2.5	12		I_1 do I_{12}
	Adres			8		I_{13} do I_{20}
	Wskaźnik podstawowy			25	zobacz Uwagę 5	I_{21} do I_{45}
	Wskaźnik ważności			4	1 do 9 (zobacz Uwagę 14)	I_{46} do I_{49}
	Wskaźnik trasy			5	zobacz Uwagę 5	I_{50} do I_{54}
	Wskaźnik drogi startowej			6	0 do 36 (zobacz Uwagę 15)	I_{55} do I_{60}
	Litera drogi startowej			2	zobacz Uwagę 6	I_{61} do I_{62}
	Typ procedury			1	zobacz Uwagę 7	I_{63}
	Indeks pierwszego punktu drogi			6	0 do 63 (zobacz Uwagi 8, 9)	I_{64} do I_{69}
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 13	I_{70} do I_{76}
Słowa danych punktu drogi (zobacz tabelę A-16)						
B(M+2) do B(a) (baza danych azymutu podejścia) (zobacz Uwagi 1 i 11)						
B(b+N) do B(38) (baza danych azymutu tylnego)						
	PREAMBUŁA	cyfrowa	2.5	12		I_1 do I_{12}
	Adres			8		I_{13} do I_{20}
	Dane definicji punktu drogi			49	zobacz Uwagi 10, 11	I_{21} do I_{69}
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 13	I_{70} do I_{76}
Mapa kierunku odejścia / słowo CRC (zobacz Uwagi 1 i 11)						
B39	PREAMBUŁA	cyfrowa	2.5	12		I_1 do I_{12}
	Adres			8		I_{13} do I_{20}
	Liczba deskryptorów procedury azymutu tylnego			4	0 do 15	I_{21} do I_{24}
	Pierwsze słowo bazy danych azymutu tylnego			6	zobacz Uwagę 2	I_{25} do I_{30}
	Kod CRC azymutu tylnego			32	zobacz Uwagę 3	I_{31} do I_{62}
	Nadawane słowo B43			1	zobacz Uwagę 4	I_{63}
	Rezerwowe			5	zobacz Uwagę 12	I_{64} do I_{68}
	Mapa azymutu tylnego / wskaźnik CRC			1	zobacz Uwagę 11	I_{69}
	PARZYSTOŚĆ			7	zobacz Uwagę 13	I_{70} do I_{76}

UWAGI.

1. Zmienne użyte w liczbach słów korespondują ze zmiennymi użytymi w tabeli A-14.
2. Pole zakodowane zgodnie z Tabelą A-19, przy zastosowaniu bitów od I_{13} do I_{18}. W tabeli tej bit I_{25} przenosi informację bitu I_{13} z tabeli A-9 i jest nadawany jako pierwszy.
3. Kod CRC zawiera resztę R(x), z dzielenia modulo - 2 dwóch wielomianów:

$$\left[\frac{x^{32}M(x)}{G(x)}\right]_{mod2} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

M(x) jest polem informacyjnym, składającym się z bazy danych azymutu podejścia lub azymutu tylnego określonej poniżej, z wyłączeniem preambuł, adresów, bitów parzystości oraz bitów kodów CRC. Bity od I_{21} do I_{64} przeznaczone są dla słów danych dodatkowych, a bity od I_{13} do I_{30}, dla słów danych podstawowych. Baza danych składa się z następujących słów danych, w tej samej kolejności:

Baza danych azymutu podejścia:	*Baza danych azymutu odejścia:*
B1 (bity I_{21} do I_{30}, I_{63} do I_{69})	B(b) do B38
B2 do B(a)	B39 (bity I_{21} do I_{30}, I_{63} do I_{69})
B40, B41	B40, B41, A3
A1 do B42, A2, A3	A4 lub B43 (jeśli są nadawane)
A4 lub B43 (jeśli są nadawane)	Słowo 6 danych podstawowych
Słowo 6 danych podstawowych	

M(x) jest pomnożone przez x^{32}, które dołącza 32 bity zerowe do końca dzielnej.
G(x) jest wielomianem generującym, określonym w następujący sposób:

$$G(x)= x^{32} + x^{14} + x^{13} + x^9 + x^8 + x^4 + x^3 + x + 1$$

Q(x) jest ilorazem dzielenia.
Kod CRC, R(x), jest nadawany ze współczynnikiem o wartości x^{31} jako bit I_{31}, oraz ze współczynnikiem o wartości x^0 jako bit I_{62}.

4. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = nie
   1 = tak
5. Znaki alfanumeryczne zakodowane są tak, jak określa to punkt 3.11.4.8.3 dla słów danych B1 do B39.
6. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = brak litery
   1 = R (prawy)
   2 = C (środkowy)
   3 = L (lewy)
7. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = procedura podejścia
   1 = procedura odlotu
8. Numery indeksu punktu drogi są przydzielane poprzez sekwencyjne numerowanie wszystkich punktów drogi w bazie danych azymutu podejścia lub azymutu tylnego. W przypadku, gdy punkt drogi na progu głównej drogi startowej zakodowany jest jedynie przy użyciu wysokości przecięcia progu, jest on pominięty w sekwencji indeksu punktu drogi.
9. Wartość zerowa tego pola wskazuje, że procedura jest obliczoną procedurą linii centralnej, opartą na danych zawartych w słowach danych dodatkowych A1(lub B42), A2, A3 oraz A4 (lub B43).
10. Definicje punktów drogi posiadają zmienną długość i są zakodowane sekwencyjnie bez przystosowania do granicy słownej. Bity rezerwowe nie mogą znajdować się pomiędzy definicjami punktów drogi. Wszelkie bity rezerwowe znajdujące się na końcu ostatnich danych punktu drogi ustawione są na zero. Definicje punktów drogi dla procedury podejścia zakodowane są w takiej samej kolejności, w jakiej statek powietrzny realizuje procedurę w trakcie lotu. Definicje punktów drogi dla podejść nieudanych lub odlotów, zakodowane są w kolejności odwrotnej. Punkty drogi nieudanego podejścia lub odlotu, które nie są współużytkowane z punktami drogi podejścia, zakodowane są po ostatnim punkcie drogi podejścia w bazie danych.
11. Urządzenie niewyposażone w bazę danych azymutu tylnego może wykorzystywać pomocnicze słowo B39, jako słowo danych punktu drogi, dla bazy danych azymutu podejścia.
    Bit I_{69} słowa B39 używany jest do wskazania zastosowania tego słowa. Konwencja kodowania jest następująca:
    0 = słowo B39 jest słowem danych punktu drogi
    1 = słowo B39 jest mapą azymutu tylnego/ słowem CRC
12. Wszystkie bity rezerwowe ustawione są na ZERO.
13. Bity parzystości od I_{70} do I_{76} zostały wybrane do spełnienia równań podanych w Uwadze 1, tabela A-12.
14. Zakodowana wartość 0000 jest niedozwolona.
15. Droga startowa o numerze 0 przeznaczona jest dla lotnisk śmigłowcowych

Tabela A-16. Dane definiowania punktu drogi

(zobacz punkt 3.11.4.8.3.2)

Zawartość danych	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Bit najmniej znaczący
Współrzędna X	15	± 41940 m (zobacz Uwagi 1,2)	2.56 m
Współrzędna Y następuje	1	zobacz Uwagę 3	
Współrzędna Y	15	± 41940 m (zobacz Uwagi 1,2)	2.56 m
Współrzędna Z następuje	1	zobacz Uwagę 3	
Współrzędna Z	13	-100 do +8091 m (zobacz Uwagi 1, 4)	1 m
Wskaźnik następnego segmentu / identyfikator pola	3	zobacz Uwagę 5	
Wysokość punktu drogi na progu	6	0 do 31,5 m (zobacz Uwagę 5)	0.5 m
Odległość azymutu rzeczywistego do punktu drogi	6	0 do 6300 m (zobacz Uwagę 5)	100 m
Indeks następnego punktu drogi	6	Zobacz Uwagi 5, 6	
Indeks nieudanego podejścia	6	Zobacz Uwagi 5, 6	

UWAGI.

1. Początkiem układu współrzędnych jest punkt odniesienia MLS. Oś X jest pozioma i położona jest w płaszczyźnie pionowej, zawierającej linię centralną drogi startowej wraz z liczbą dodatnią odpowiadają miejscu w kierunku punktu odniesienia podejścia. Oś Y jest pozioma i prostopadła do osi X, z liczbą dodatnią odpowiadają miejscu na lewo od linii centralnej drogi startowej patrząc od punktu odniesienia MLS w kierunku punktu odniesienia podejścia. Oś Z jest pionowa z liczbą dodatnią odpowiadają miejscu nad punktem odniesienia MLS. Krzywizna Ziemi nie jest brana pod uwagę podczas ustalania wartości współrzędnych punktu drogi.
2. Konwencja kodowania jest następująca:
   Najważniejszy bit jest bitem znaku:
   0 = dodatni
   1 = ujemny
   Pozostałe bity przedstawiają wartość absolutną.
3. Konwencja kodowania jest następująca:
   0 = nie
   1 = tak
   Bit „współrzędna Y następuje” jest ustawiony na ZERO w celu wskazania, że współrzędna Y dla punktu drogi wynosi zero. W takim przypadku, pole współrzędnej Y nie jest używane. Bit „współrzędna Z następuje” jest ustawiony na ZERO (nie) w celu wskazania, że punkt drogi jest dwuwymiarowy lub że stały gradient pomiędzy dwoma punktami drogi zawiera ten punkt, dla którego nadawana jest współrzędna Z. Pole współrzędnej Z nie jest użyte w żadnym z tych przypadków.
4. Pole to jest zakodowane jako wartość nieoznaczona o przesunięciu wynoszącym –100 m. A zatem, wartość zerowa w tym polu przedstawia współrzędną Z wynoszącą –100 m.
5. Pola danych następujące po wskaźniku następnego segmentu identyfikatora pola są nadawane jedynie w niektórych przypadkach. Kodowanie wskaźnika następnego segmentu identyfikatora pola oraz użycie kolejnych pól danych określone zostało w tabeli A-17.
6. Numery indeksów punktu drogi przydzielane są poprzez sekwencyjne numerowanie wszystkich punktów drogi w bazie danych azymutu podejścia lub tylnego. W przypadku, gdy punkt na progu głównej drogi startowej zakodowany jest jedynie przy użyciu wysokości przecięcia progu, jest on pominięty w sekwencji indeksu punktu drogi. Następne pole indeksu punktu drogi odnosi się do numeru indeksu niższego niż numer bieżącego punktu drogi. Pole indeksu nieudanego podejścia odnosi się do numeru indeksu wyższego niż numer bieżącego punktu drogi.

Tabela A-17. Wskaźniki następnego segmentu/ identyfikatora pola

(zobacz punkt 3.11.4.8.3.2)

Zastosowanie				Wskaźnik następnego segmentu / identyfikatora pola	Pole(a) danych następujące po identyfikatorze		
Miejsce następnego punktu drogi	Następny współużytkowany punkt drogi (Uwaga 1)	Połączenie z nieudanym podejściem	Typ segmentu		Procedura podejścia	Procedura nieudanego podejścia	Procedura Odlotu
Dowolne	Nie	Nie	Prosty	0	Współrzędna X następnego punktu drogi		
			Zakrzywiony	1			
	Tak		Prosty	2	1. Indeks następnego punktu drogi 2. Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury		
			Zakrzywiony	3			
Próg głównej drogi startowej	Nie	Nie	Prosty	4	1. Wysokość punktu drogi na progu 2. Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	
		Tak		5	1. Wysokość punktu drogi na progu 2. Indeks nieudanego podejścia 3. Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	Niedozwolone (zobacz Uwagę 3)	
Brak		Nie	Brak (zobacz Uwagę 2)	6	1. Odległość rzeczywistego azymutu do punktu drogi 2. Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	
		Tak	Prosty do pierwszego miniętego punktu drogi nieudanego podejścia	7	1. Odległość rzeczywistego azymutu do punktu drogi 2. Indeks nieudanego podejścia 3. Współrzędna X pierwszego punktu drogi następnej procedury	Niedozwolone (zobacz Uwagę 3)	

UWAGI.

1. Współużytkowany punkt drogi to taki punkt, który jest zidentyfikowany w bieżącej procedurze jedynie poprzez numer indeksu punktu drogi. Współrzędne punktu drogi są ściśle zdefiniowane jako część innej procedury.
2. Za tym punktem drogi podane są informacje dotyczące linii prostej przedłużonej od bieżącego punktu drogi, stycznej ze ścieżką wchodzącą w punkt drogi. W przypadku procedury nieudanego podejścia, linia ta przecina się z ostatnim punktem podejścia.
3. Wartości 5 i 7 wskaźnika następnego segmentu identyfikatora pola zarezerwowane są do użytku tylko w procedurach podejścia. Procedury nieudanego podejścia i odlotu mogą współużytkować punkty drogi, które używają tych wartości, ignorując pola danych wysokości punktu drogi na progu, odległość rzeczywistego azymutu do progu oraz indeksu nieudanego podejścia.

Załącznik B. Warunki techniczne dla globalnego satelitarnego systemu nawigacji (GNSS)

1. Definicje

GBAS/E. Naziemny system wspomagania transmitujący dane o eliptycznie spolaryzowanej emisji VHF.

GBAS/H. Naziemny system wspomagania transmitujący dane o poziomo spolaryzowanej emisji VHF.

Odbiornik. Urządzenie odbierające sygnały systemu GNSS, zawierające jeden lub więcej sensorów.

Zarezerwowane (bity/ słowa/ pola). Bity/ słowa/ pola, które nie są przydzielone, lecz zastrzeżone dla specjalnego zastosowania w GNSS.

Zapasowe (bity/ słowa/ pola). Bity/ słowa/ pola, które nie są ani przydzielone, ani zarezerwowane, lecz są przewidziane do zastosowania w przyszłości.

Uwaga. – Wszystkie bity zapasowe ustawione są na zero.

2. Informacje ogólne

Uwaga. – Przedstawiona specyfikacja techniczna uzupełnia postanowienia zawarte w punkcie 3.7, rozdział 3.

3. Elementy GNSS

3.1 Globalny System Pozycyjny (GPS) Standardowa Usługa Wyznaczania Pozycji (SPS) (L1)

3.1.1 ELEMENTY NIEPOKŁADOWE

3.1.1.1 *CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWEJ (RF)*

3.1.1.1.1 *Szum fazowy fali nośnej.* Gęstość widmowa szumu fazowego fali nośnej niemodulowanej będzie taka, aby zamknięta pętla fazowa 10 Hz jednostronnej szerokości pasma szumów była zdolna do śledzenia fali nośnej z dokładnością do 0,1 radiana (1 sigma).

3.1.1.1.2 *Emisja uboczna.* Emisja uboczna wewnątrzpasmowa będzie najmniejsza, 40 dB poniżej niemodulowanej fali nośnej L1 w przydzielonej szerokości pasma kanału.

3.1.1.1.3 *Strata korelacyjna.* Strata w odzyskanej mocy sygnału, wynikająca z niedoskonałości modulacji sygnału i zniekształcenia fali, nie będzie przekraczać 1 dB.

Uwaga. – Strata mocy sygnału stanowi różnicę pomiędzy mocą transmitowaną w paśmie o szerokości 2,046 MHz a mocą odzyskaną sygnału przez bezszumowe i nietracące mocy odbiorniki z 1-chipowym korelacyjnym rozstawieniem i paśmie o szerokości 2,046 MHz.

3.1.1.1.4 *Generowanie i synchronizacja kodu powszechnego/ogólnie dostępnego (C/A).* Każdy wzór $G_i(t)$ kodu C/A będzie utworzony przez sumę Modulo-2 dwóch 1023-bitowych wzorów liniowych, G1 i $G2_i$. Sekwencja $G2_i$ będzie utworzona przez skuteczne opóźnianie sekwencji G2 przez całkowitą liczbę chipów, w celu wytworzenia jednego z 36 niepowtarzalnych wzorów $G_i(t)$ zdefiniowanych w tabeli B-1. Sekwencje G1 oraz G2 będą generowane przez 10-stopniowe rejestry przesuwne stosujące następujące wielomiany, do których istnieje odniesienie w wejściu przesuwnego rejestru:

a) G1: $X^{10} + X^3 + 1$; i

b) G2: $X^{10} + X^8 + X^6 + X^3 + X^2 + 1$.

Wektor inicjujący dla sekwencji G1 i G2 będzie składać się z ciągu znaków „1111111111”. Przydziały faz kodów będą takie, jak przedstawiono to w tabeli B-1. Rejestry G1 i G2 będą zliczane w tempie 1,023 MHz. Synchronizacja wzajemnych relacji kodów C/A będzie taka, jak przedstawiono to na rysunku B-1.[1]

[1] Wszystkie rysunki zamieszczone są na końcu załącznika.

Tabela B-1. Przydziały fazy kodu

Numer ID satelity	Sygnał PRN systemu GPS	Opóźnienie G2 (chipy)	Pierwszych 10 chipów zapis ósemkowy*
1	1	5	1440
2	2	6	1620
3	3	7	1710
4	4	8	1744
5	5	17	1133
6	6	18	1455
7	7	139	1131
8	8	140	1454
9	9	141	1626
10	10	251	1504
11	11	252	1642
12	12	254	1750
13	13	255	1764
14	14	256	1772
15	15	257	1775
16	16	258	1776
17	17	469	1156
18	18	470	1467
19	19	471	1633
20	20	472	1715
21	21	473	1746
22	22	474	1763
23	23	509	1063
24	24	512	1706
25	25	513	1743
26	26	514	1761
27	27	515	1770
28	28	516	1774
29	29	859	1127
30	30	860	1453
31	31	861	1625
32	32	862	1712
***	33	863	1745
***	34**	950	1713
***	35	947	1134
***	36	948	1456
***	37**	950	1713

* W zapisie ósemkowym dla pierwszych 10 chipów kodu C/A, jak przestawiono w tej kolumnie, pierwsza cyfra znaczy „1” dla pierwszego chipu, a ostatnie trzy cyfry są konwencjonalną ósemkową reprezentacją pozostałych dziewięciu chipów (np. pierwszych 10 chipów kodu C/A dla szumu pseudolosowego (PRN) złożonego sygnału 1 wynosi: 1100100000).

** Kody 34 i 37 C/A są wspólne.

*** Złożone sygnały od 33 do 37 PRN są zarezerwowane dla innych zastosowań (np. nadajników naziemnych).

3.1.1.2 *Struktura danych.* Depesza nawigacyjna będzie sformatowana tak, jak przedstawia to rysunek B-2. Każda strona, jak przestawiono na rysunku B-6, będzie wykorzystywać w formacie podstawowym ramkę o długości 1500 bitów, składającą się z 5 podramek o długości 300 bitów każda. Wszystkie słowa będą transmitowane od pierwszego najważniejszego bitu (MSB).

3.1.1.2.1 *Struktura podramki.* Każda podramka, i/lub strona podramki zaczyna się od słowa telemetrycznego (TLM), po którym następuje słowo dostarczające (HOW). Po słowie dostarczającym (HOW) będzie następować 8 słów danych. Każde słowo

w każdej ramce zawiera 6 bitów kontroli parzystości. Formaty słów: telemetrycznego (TLM) i dostarczającego (HOW), będą takie jak przedstawiają to odpowiednio rysunki B-3 oraz B-4.

3.1.1.2.2 *Koniec / początek tygodnia.* Na końcu / początku tygodnia:

a) cykliczne stronicowanie podramek od 1 do 5 będzie wznawiane z podramką 1, bez względu na to, która podramka była ostatnia transmitowana przed końcem/ początkiem tygodnia; i

b) cykliczne przeglądanie 25 stron podramek 4 i 5 będzie wznawianych ze stroną 1 każdej podramki, bez względu na to, która strona była transmitowana przed końcem/ początkiem tygodnia. Każde załadowanie i przełączanie stron będzie następować na granicach ramek (np. modulo 30 sekund względem końca / początku tygodnia).

Uwaga. – Transmisja nowych danych w podramkach 4 i 5 może być rozpoczęta z którąkolwiek z 25 stron tychże podramek.

3.1.1.2.3 *Parzystość danych.* Każde ze słów od 1 do 10, podramek od 1 do 5, będzie zawierać 6 bitów kontroli parzystości jako najmniej ważne bity (LSB). Dodatkowo, w celu obliczenia parzystości będą dostarczane dwa nie informacyjne, nadwymiarowe bity 23 i 24 w słowach 2 i 10.

3.1.1.2.4 *Słowo telemetryczne (TLM).* Każde słowo telemetryczne (TLM) ma długość 30 bitów, pojawia się w ramce danych co 6 sekund i jest pierwszym słowem w każdej podramce. Format słowa telemetrycznego (TLM) będzie taki, jak przedstawia to Rysunek B-3. Każde słowo telemetryczne (TLM) będzie zaczynać się od preambuły, po której następuje 16 bitów zarezerwowanych i 6 bitów kontroli parzystości.

3.1.1.2.5 *Słowo dostarczające (HOW).* Każde słowo dostarczające (HOW) ma długość 30 bitów, pojawia się w ramce danych co 6 sekund i jest zawsze drugim słowem w każdej podramce/stronie, następującym bezpośrednio po słowie telemetrycznym (TLM). Format i treść słowa dostarczającego (HOW) będzie taka, jak przedstawia to rysunek B-4. W pełnej postaci licznik czasu tygodnia GPS (TOW) ma 19 bitów LSB i stanowi jednocześnie fragment 29 bitowego licznika Z (punkt 3.1.1.2.6). Słowo dostarczające (HOW) zaczyna się 17 bitami MSB licznika TOW. Te 17 bitów będzie zgodnych z licznikiem TOW przy 1,5-sekundowej epoce, pojawiającej się na początku następnej stosowanej podramki.

3.1.1.2.5.1 *Bit 18.* W satelitarnym przeznaczeniu kodu konfiguracyjnego 001, bit 18 będzie wskaźnikiem „alarmu". W przypadku, gdy wskaźnik jest podwyższony (bit 18 przyjmuje wartość 1), to użytkownik będzie poinformowany, że dokładność satelitarnego pomiaru odległości przez użytkownika (URA) może być gorsza niż wskazywana w podramce 1 oraz, że użytkownik korzysta z satelity na własne ryzyko.

3.1.1.2.5.2 *Bit 19.* Bit 19 będzie zarezerwowany.

3.1.1.2.5.3 *Bity 20, 21 i 22.* Bity 20, 21 i 21 słowa HOW dostarczają numer kolejnej podramki (ID), w której słowo HOW jest drugim słowem. Kod ID będzie zdefiniowany następująco:

ID	Kod
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101

3.1.1.2.6 *Satelitarny licznik Z.* Każdy satelita będzie wewnętrznie wyznaczać 1,5-sekundową epokę, zawierającą dogodną jednostkę dla precyzyjnego liczenia i przekazywania czasu. Ustalony w ten sposób czas będzie określony jako licznik Z. Licznik Z będzie dostarczany użytkownikowi w formie 29-bitowego binarnego numeru składającego się z dwóch następujących części:

3.1.1.2.6.1 *Licznik czasu tygodnia (TOW).* Liczba binarna przedstawiona przez 19 bitów LBS licznika Z, stanowi licznik czasu tygodnia (TOW) i definiowana jest jako istnienie równej liczby 1,5-sekundowych epok, które wystąpiły od momentu przejścia z poprzedniego tygodnia. Liczenie będzie krótkookresowe, aby licznik TOW wskazywał od 0 do 403199 1,5 sekundowych epok (odpowiadających jednemu tygodniowi) i będzie zerowany na końcu każdego tygodnia. Stan zerowy licznika TOW, będzie 1,5-sekundową epoką i pokrywać się będzie z początkiem aktualnego tygodnia. Skrócona wersja licznika TOW, składająca się z 17 bitów MSB, i będzie w słowie HOW z docierającego strumienia danych łączem L1. Zależność pomiędzy aktualnym TOW a jego skróconą wersją HOW, będzie taka, jak przedstawiono na rysunku B-5.

Uwaga. – Wyżej wymieniona epoka występuje (w przybliżeniu) w sobotę o północy/ w niedzielę rano, gdzie północ zdefiniowana jest jako godzina 0000 na skali UTC - Greenwich.

3.1.1.2.6.2 *Licznik tygodnia.* 10 bitów MSB licznika Z będzie binarną reprezentacją sekwencyjnej liczby przydzielonej do aktualnego tygodnia GPS (Modulo 1024). Zakres tego licznika będzie wynosić od 0 do 1023. Jego stan zerowy będzie tygodniem,

który zaczyna się 1,5-sekundową epoką występującą (w przybliżeniu) w punkcie czasu zerowego UTC (punkt 3.1.4). W momencie utraty ważności 1023 tygodnia GPS, numer tygodnia GPS będzie wykazywać ponownie wartość zero. Poprzednie 1024 tygodnie w przeliczeniach z czasu GPS na daty kalendarzowe, będą wyliczone przez użytkownika.

3.1.1.3 *ZAWARTOŚĆ DANYCH*

3.1.1.3.1 *Podramka 1 – dane zegara i stanu pracy satelity.* Treść słów od 3 do 10 podramki 1 będzie zawierać parametry zegara i inne dane, wskazane w tabeli B-2. Parametry zawarte w zestawie danych będą aktualne podczas odstępu czasowego, w którym są one transmitowane i będą aktualne przez dodatkowy okres czasu po rozpoczęciu transmisji następnego zestawu danych.

3.1.1.3.1.1 *Numer tygodnia.* 10 bitów MSB słowa 3 będzie zawierać 10 bitów MSB 29-bitowego licznika Z i będzie przedstawiać numer aktualnego tygodnia GPS na początku odstępu transmisji zestawu danych, ze wszystkimi zerami wskazującymi tydzień „zerowy". Numer tygodnia GPS będzie wzrastać na końcu/ początku każdej epoki tygodnia.

3.1.1.3.1.2 *Dokładność pomiaru odległości przez użytkownika (URA).* Bity od 13 do 16 słowa 3 będą dostarczać prognozowaną satelitarną dokładność pomiaru odległości przez użytkownika (URA) taką, jak przestawiono w tabeli B-3.

Uwaga 1. – URA nie zawiera szacunków błędów wynikających z niedokładności modelu jednoczęstotliwościowego opóźnienia jonosferycznego.

Uwaga 2. – URA jest statystycznym wskaźnikiem ewidentnego udziału przewidywanych dokładności efemeryd i zegara do ustalenia osiąganych dokładności z określonego satelity w oparciu o rzeczywiste dane.

3.1.1.3.1.3 *Stan pracy satelity.* Transmisja satelitarna 6-bitowej sygnalizacji stanu pracy satelity będzie dostarczana bitami od 17 do 22 słowa 3. Bit MSB będzie wskazywać sumaryczną ocenę stanu pracy satelity, nawigacyjnych danych, gdzie:

a) 0 = wszystkie dane nawigacyjne są poprawne; i
b) 1 = pewne dane nawigacyjne nie są poprawne.

Tabela B-2. Parametry podramki 1

Parametr	Liczba bitów **	Współczynnik skali	Efektywny zakres	Jednostki
Numer tygodnia	10	1		tydzień
Dokładność satelity	4			
Stan pracy satelity	6	1		wartość dyskretna
T_{GD}	8*	2^{-31}		sekunda
IODC	10			
t_{OC}	16	2^{4}	604 784	sekunda
a_{f2}	8*	2^{-55}		sekunda/sekundę^2
a_{f1}	16*	2^{-43}		sekunda/sekundę
a_{f0}	22*	2^{-31}		sekunda

* Parametry tak oznakowane stanowią dopełnienie dwójkowe, z bitem znaku (+ lub -) zajmującym bit MSB.
** Zobacz rysunek B-6 dla pełnego przydziału bitów.
*** O ile nie wskazano inaczej w tej kolumnie, użyteczny zakres jest zakresem maksymalnym.

5 bitów LSB będzie wskazywać stan pracy satelitarnych komponentów sygnału zgodnie z punktem 3.1.1.3.3.4. Stan pracy satelity będzie odniesiony do zdolności każdego satelity jak wskazano to w konfiguracyjnym kodzie w punkcie 3.1.1.3.3.5. Satelita nieposiadający ustalonych zdolności będzie wskazywany jako „zdrowy" w przypadku, gdy brak danej zdolności jest właściwy dla jego przeznaczenia lub został on skonfigurowany w sposób, który jest normalny z punktu widzenia odbiornika i nie wymaga takiej zdolności. Dodatkowe dane stanu pracy satelity będą podawane w podramkach 4 i 5.

Uwaga. – Dane podawane w podramce 1 mogą nie zgadzać się z przedstawionymi w podramkach 4 i/lub 5 pozostałych satelitów, ponieważ można je zaktualizować w innym czasie.

3.1.1.3.1.4 *Wiek danych zegara satelitarnego (IODC).* Bity 23 i 24 słowa 3, w podramce 1, będą 2 bitami MSB z 10-bitowej nazwy IODC. Bity od 1 do 8 słowa 8 w podramce 1, będą zawierać 8 bitów LSB IODC. IODC będzie wskazywać ustalony wiek danych. Transmisja IODC będzie różna dla każdej wartości transmitowanej przez satelitę podczas poprzednich siedmiu dni.

Uwaga. – Relacje pomiędzy IODC i wiekiem danych efemeryd (IODE) są zdefiniowane w punkcie 3.1.1.3.2.2.

3.1.1.3.1.5 *Estymacja zróżnicowania opóźnienia grupowego.* Bity od 17 do 24 słowa 7 będą zawierać wyraz korygujący T_{GD} dla uwzględnienia efektu zróżnicowania opóźnienia grupowego.

Uwaga. – T_{GD} nie zawiera względnego błędu opóźnienia grupowego kodów C/A i P(Y).

3.1.1.3.1.6 *Parametry poprawki zegara satelitarnego.* Bity od 9 do 24 słowa 8, bity od 1 do 24 słowa 9 i bity od 1 do 22 słowa 10, będą zawierać parametry potrzebne użytkownikowi dla ewidencjonowania poprawki zegara satelity (t_{oc}, a_{f2}, a_{f1} i a_{f0}).

3.1.1.3.1.7 *Zarezerwowane pola danych.* Zarezerwowane pola danych będą takie, jak wskazano w tabeli B-4. Wszelkie zarezerwowane pola danych będą utrzymywać prawidłową parzystość wewnątrz ich odpowiednich słów.

Tabela B-3. Dokładność pomiaru odległości przez użytkownika

URA	Dokładność
0	2 m
1	2,8 m
2	4 m
3	5,7 m
4	8 m
5	11,3 m
6	16 m
7	32 m
8	64 m
9	128 m
10	256 m
11	512 m
12	1024 m
13	2048 m
14	4096 m
15	Nie używać

Tabela B-4. Zarezerwowane pola danych podramki 1

Słowo	Bit
3	11 – 12
4	1 –24
5	1 –24
6	1 – 24
7	1 – 16

3.1.1.3.2 *Podramki 2 i 3 – dane efemeryd satelity.* Podramki 2 i 3 będą zawierać reprezentację efemeryd transmitującego satelity.

3.1.1.3.3 *Parametry efemeryd.* Parametry efemeryd będą takie, jak wskazano w tabeli B-5. Dla każdego parametru w podramce 2 i 3, liczba bitów, współczynnik skali bitów LBS, zakres i jednostki będą takie, jak specyfikuje to tabela B-6.

Tabela B-5. Dane efemerydalne

M_0	Anomalia średnia w czasie odniesienia
Δn	Poprawka ruchu średniego
e	Mimośród
$\sqrt{A}$	Pierwiastek kwadratowy dużej półosi
$OMEGA_0$	Rektascencja węzła wstępującego orbity epoki tygodniowej
i_0	Inklinacja orbity w czasie odniesienia
ω	Argument perygeum
OMEGADOT	Zmiana rektascensji w funkcji czasu
iDOT	Zmiana inklinacji w funkcji czasu
C_{uc}	Amplituda harmonicznej kosinusoidalnej korekty argumentu szerokości

C_{us}	Amplituda harmonicznej sinusoidalnej korekty argumentu szerokości
C_{rc}	Amplituda harmonicznej kosinusoidalnej korekty promienia wodzącego satelity
C_{rs}	Amplituda harmonicznej sinusoidalnej korekty promienia wodzącego satelity
C_{ic}	Amplituda harmonicznej kosinusoidalnej korekty inklinacji
C_{is}	Amplituda harmonicznej sinusoidalnej korekty inklinacji
t_{oe}	Czas odniesienia efemeryd
IODE	Wiek danych efemeryd

Tabela B-6. Parametry efemerydalne

Parametr	Liczba bitów **	Czynnik skali	Efektywny zakres ***	Jednostki
IODE	8			
C_{rs}	16*	2^{-5}		metr
Δn	16*	2^{-43}		180º/sekundę
M_0	32*	2^{-31}		180º
C_{uc}	16*	2^{-29}		radian
e	32	2^{-33}	0.03	bez wymiaru
C_{us}	16*	2^{-29}		radian
$\sqrt{A}$	32	2^{-19}		$metr^{-1/2}$
t_{oe}	16	2^4	604 784	sekunda
C_{ic}	16*	2^{-29}		radian
$OMEGA_0$	32*	2^{-31}		180º
C_{is}	16*	2^{-29}		radian
i_0	32*	2^{-31}		180º
C_{rc}	16*	2^{-5}		metr
ω	32*	2^{-31}		180º
OMEGADOT	24*	2^{-43}		180º/sekundę
iDOT	14*	2^{-43}		180º/sekundę

* Parametry wskazane stanowią dopełnienie dwójkowe, ze znaczącym bitem (+ lub -) zajmującym MSB.
** Zobacz rysunek B-6 dla pełnego przydziału bitów w podramce.
*** O ile nie wskazano inaczej w tej kolumnie, użyteczny zakres jest zakresem maksymalnym, osiąganym przy wyznaczonej alokacji bitu i współczynniku skali.

3.1.1.3.2.2 *Wiek danych efemeryd (IODE).* IODE będzie stanowić 8-bitową liczbę równą 8 bitom LSB z 10-bitowego IODC tego samego zestawu danych. IODE będzie dostarczane w obydwu podramkach 2 i 3 w celu porównania z 8 bitami LSB wyrazu IODC w podramce 1. W przypadku gdy w wyniku przełączenia zestawu danych, żaden z tych trzech wyrazów nie pasuje do siebie, będą pobrane nowe dane. Transmitowany IODE będzie różnić się od każdej wartości transmitowanej przez satelitę podczas ostatnich 6 godzin (Uwaga 1). Wszelkie zmiany w danych podramek 2 i 3 będą wprowadzane wspólnie ze zmianą w obydwu słowach IODE. Zmian w nowych zestawach danych należy dokonywać tylko na granicach godzin, z wyjątkiem pierwszego zestawu nowo załadowanych danych. Dodatkowo, wartość t_{oe} dla przynajmniej pierwszego zestawu danych transmitowanych przez satelitę po załadowaniu, będzie różna od wartości transmitowanej przed wprowadzeniem zmiany (Uwaga 2).

Uwaga 1. – Wyrazy IODE/IODC dostarczają odbiornikowi środków dla wykrywania wszelkich zmian w odwzorowanych parametrach efemeryd/zegara.

Uwaga 2. – Pierwszy zestaw danych można zmieniać (punkt 3.1.1.2.2) w każdej chwili w ciągu danej godziny, a zatem może być transmitowany przez satelitę nie dłużej niż 1 godzinę.

3.1.1.3.2.3 *Zarezerwowane pola danych.* Wewnątrz słowa 10, podramki 2, bity od 17 do 22, będą zarezerwowane. Zarezerwowane pola danych będą zapewniać prawidłową parzystość wewnątrz własnych odpowiednich słów.

3.1.1.3.2.4 *Podramki 4 i 5 – dane pomocnicze.* Każda z obydwu podramek 4 i 5 będzie podkomutowana 25 razy. Z ewentualnym wyjątkiem „zarezerwowanych" stron oraz jawnych powtórzeń, każda strona będzie zawierać różne dane w słowach od 3 do 10. Strony podramki 4 będą używać 6 różnych formatów a strony podramki 5 będą używać dwóch różnych formatów jak pokazano na rysunku B-6.
Strony podramki 4 będą następujące:

a) Strony 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 oraz 10: dane almanachu dla odpowiednich satelitów od 25 do 32. Jeżeli 6-bitowe słowo stanu pracy satelity na stronie 25 ustawione jest na 6 „jedynek" (punkt 3.1.1.3.3.4), wówczas satelitarny ID na stronie nie będzie posiadać wartości z zakresu od 25 do 32;

Uwaga. – Te strony mogą być przeznaczone dla innych funkcji. Format i treść dla każdej strony są definiowane przez satelitarny ID danej strony.

b) Strona 17 - depesze specjalne;

c) Strona 18 - dane jonosferyczne i UTC;

d) Strona 25 - satelitarna konfiguracja dla 32 satelitów; i

e) Strony 1, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23 i 24 - zarezerwowane.

Strony podramki 5 będą następujące:

a) Strony od 1 do 24: dane almanachu dla satelitów 1 do 24: i

b) Strona 25 - dane o stanie pracy satelitów od 1 do 24, czas odniesienia almanachu i numer tygodnia odniesienia almanachu.

3.1.1.3.3.1 *Dane ID.* Dwa bity MSB słowa 3 na każdej stronie będą zawierać dane ID, definiując przydatność struktury danych nawigacyjnych GPS. Dane ID będą takie, jak pokazano w tabeli B-7, zgodnie z zastosowaniem:

a) dla tych stron, które są przeznaczone do zawierania danych almanachu ściśle określonego satelity, dane ID będą definiować strukturę danych wykorzystywanych przez tego satelitę, którego dane almanachu zawarte są na tej stronie;

b) dla wszystkich innych stron, dane ID będą oznaczać strukturę danych transmitującego satelity;
c) nie należy używać danych ID „1” (oznaczonych binarnym stanem 00).

3.1.1.3.3.2 *ID satelity.* ID satelity będzie zawarte w bitach od 3 do 8, w słowie 3 na każdej stronie. Satelitrne ID będą wykorzystywane dwoma sposobami:

a) dla tych, które zawierają dane almanachu ustalonego satelity, ID satelity będzie tym samym numerem, przypisanym do fazy kodu PRN tego satelity, zgodnie z tabelą B-1; i

b) dla wszystkich innych stron ID satelity przypisany zgodnie z tabelą B-7, będzie służyć jako „strona ID”. ID od 1 do 32 będą przypisane do tych stron, które zawierają dane almanachu ustalonych satelitów (strony od 1 do 24 podramki 5 oraz strony od 2 do 5 i od 7 do 10 podramki 4). ID „0” (binarnie wszystkie zera) będzie przypisany do wskazania oznaczenia satelity ślepego, podczas gdy znaki 51 do 63 będą wykorzystywane dla stron zawierających inne dane niż dane almanachu ustalonego satelity (Uwagi 1 i 2).

Uwaga 1. – Ustalone ID są zarezerwowane dla każdej strony podramek 4 i 5; jednakże satelitarny ID na stronach 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 i 10 podramki 4 można zmienić dla każdej strony, w celu odzwierciedlenia alternatywnych treści dla tej strony.

Uwaga 2. – Pozostałe ID (33 do 50) są nieprzypisane.

Tabela B-7. ID danych i satelitarne ID w podramkach 4 i 5

Strona	ID danych	ID satelity*	ID danych	ID satelity*
1	***	57	**	1
2****	**	25	**	2
3****	**	26	**	3
4****	**	27	**	4
5****	**	28	**	5
6	***	57	**	6
7****	**	29	**	7
8****	**	30	**	8
9****	**	31	**	9
10****	**	32	**	10
11	***	57	**	11
12	***	62	**	12
13	***	52	**	13
14	***	53	**	14
15	***	54	**	15
16	***	57	**	16
17	***	55	**	17
18	***	56	**	18
19	***	58*****	**	19
20	***	59*****	**	20
21	***	57	**	21
22	***	60*****	**	22
23	***	61*****	**	23
24	***	62	**	24
25	***	63	***	51

* „0” oznacza „ślepego” satelitę. Gdy używane jest „0” do wskaznia ślepego satelity, wykorzystywany jest ID danych transmitującego satelity.

** ID danych satelity, którego ID satelity znajduje się na tej stronie.

*** ID danych satelity transmitującego.

**** Strony 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 i 10 podramki 4 mogą zawierać dane almanachu odpowiednio dla satelitów od 25 do 32, lub dane dla innych funkcji utożsamiamych przez różne satelitarne ID z prezentowanych wartości.

***** ID satelity może ulegać zmianom.

3.1.1.3.3.3 *Almanach.* Strony od 1 do 24 podramki 5, jak również strony od 2 do 5 oraz od 7 do 10 podramki 4, będą zawierać dane almanachu i słowo stanu pracy satelity (punkt 3.1.1.3.3.4) dla 32 satelitów. Dane almanachu będą stanowić podzbiór parametrów zegara i efemeryd o zmiejszonej dokładności. Dane będą zajmować wszystkie bity słów od 3 do 10 każdej strony oprócz 8 MSB słowa 3 (dane ID i satelitarne ID), bitów od 17 do 24 słowa 5 (stan pracy satelity) oraz 50 bitów przeznaczonych dla parzystości. Liczba bitów, współczynnik skali (LSB), zakres oraz jednostki parametrów almanachu, będą jak wskazano w tabeli B-8. Wiadomość almanachu dla jakiegokolwiek ślepego satelity będzie zawierać następujące po sobie „jedynki” i „zera” z ważną parzystością.

3.1.1.3.3.3.1 *Czas odniesienia almanachu.* Czas odniesienia almanachu t_{oa}, będzie wielokrotnością 2^{12} sekund występujących po około 70 godzinach od czasu pierwszej ważnej transmisji czasu dla tego zestawu danych almanachu. Almanach będzie aktualizowany dostatecznie często w celu zapewnienia, aby czas t GPS był różny od t_{oa} mniej niż 3,5 dnia podczas okresu transmisji. Parametry almanachu będą aktualizowane przynajmniej raz na 6 dni podczas normalnych operacji.

3.1.1.3.3.3.2 *Parametry czasu almanachu.* Parametry czasu almanachu będą składać się z 11-bitowego stałego wyrazu (a_{f0}) i 11-bitowego wyrazu pierwszego rzędu (a_{f1}).

3.1.1.3.3.3.3 *Tydzień odniesienia almanachu.* Bity od 17 do 24 w słowie 3 na stronie 25 podramki 5, będą wskazywać numer tygodnia (WN_a), do którego czas odniesienia almanachu (t_{oa}) jest odniesiony. Wyraz WN_a będzie składać się z 8 LSB numeru pełnego tygodnia. Bity od 9 do 16 w słowie 3 na stronie 25 podramki 5, będzie zawierać wartość czasu t_{oa}, odniesionego do tego WN_a.

3.1.1.3.3.4 *Ogólny stan pracy satelity.* Podramki 4 i 5 będą zawierać dwa typy danych o stanie pracy satelity:

a) każda z 32 stron zawierających dane zegara/efemerydy odnośnego almanachu, powinna dostarczać 8-bitowe słowo stanu pracy satelity, odniesione do satelity, którego dane almanachu są dostarczane;

b) 25-te strony podramek 4 i 5 wspólnie będą zawierać 6-bitowe dane o stanie pracy dla 32 satelitów.

3.1.1.3.3.4.1 8-bitowe słowa stanu pracy satelity będą zajmować bity od 17 do 24 w słowie 5 na tych 32 stronach, które zawierają dane almanachu dla pojedynczych satelitów. 6-bitowe słowa stanu pracy satelity będą zajmować 24 MSB słów od 4 do 9 na stronie 25 podramki 5, bity od 19 do 24 w słowie 8, 24 MSB słowa 9 i 18 MSB słowa 10 na stronie 25 podramki 4.

3.1.1.3.3.4.2 3 MSB 8-bitowych słów stanu pracy satelity będą wskazywać poprawność danych nawigacyjnych zgodnie z kodem podanym w tabeli B-9. 6-bitowe słowa będą dostarczać 1-bitowych ogólnych informacji o poprawności satelitarnych danych nawigacyjnych, w pozycji MSB zgodnie z punktem 3.1.1.3.1.3. 5 LBS obydwóch 8- i 6-bitowych słów stanu pracy satelity będzie dostarczać informacji o stanie komponentów sygnału satelitarnego zgodnie z kodem podanym w tabeli B-10.

Tabela B-8. Parametry almanachu

Parametr	Liczba bitów**	Czynnik skali (LSB)	Efektywny zakres***	Jednostki
e	16	2^{-21}		bezwymiarowa
t_{oa}	8	2^{12}	602 112	sekunda
δ_i****	16*	2^{-19}		180º
OMEGADOT	16*	2^{-38}		180º / sekundę
$\sqrt{A}$	24*	2^{-11}		$metr^{1/2}$
$OMEGA_0$	24*	2^{-23}		180º
ω	24*	2^{-23}		180º
M_0	24*	2^{-23}		180º
a_{f0}	11*	2^{-20}		sekunda
a_{f1}	11*	2^{-38}		sekunda/sekundę

* Parametry wskazane stanowią dopełnienie dwójkowe, ze znaczącym bitem (+ lub -) zajmującym MSB.

** Zobacz Rysunek B-6 dla pełnego przydziału bitów w podramce.

*** O ile nie wskazano inaczej w tej kolumnie, użyteczny zakres jest zakresem maksymalnym osiąganym przy wyznaczonej alokacji bitu i współczynniku skali.

**** Odniesione do i_0 = 0,30 180º

Tabela B-9. Wskazania stanu poprawności danych nawigacyjnych

Miejsce bitu na stronie			Wskazanie
137	**138**	**139**	
0	0	0	ALL DATA OK (WSZYSTKIE DANE SĄ POPRAWNE)
0	0	1	PARITY FAILURE (BŁĄD PARZYSTOŚCI) – niepoprawna część lub całość
0	1	0	TLM/HOW FORMAT PROBLEM (PROBLEM Z FORMATEM SŁÓW TLM/HOW) – jakiekolwiek odchylenia od standardowego formatu (np. niewłaściwa i/lub niepoprawna preambuła, z wyjątkiem niepoprawnego licznika Z jak zapisano to w słowie HOW
0	1	1	Z-COUNT in HOW BAD (Niepoprawny licznik Z w słowie HOW) – jakikolwiek problemy z licznikiem Z, nie odzwierciedla aktualnej fazy kodu
1	0	0	SUBFRAMES (PODRAMKI) 1, 2, 3 – jeden lub więcej elementów w słowach od 3 do 10 w jednej, lub więcej podramek jest niepoprawnych
1	0	1	SUBFRAMES (PODRAMKI) 4, 5– jeden lub więcej elementów w słowach od 3 do 10 w jednej, lub więcej podramek jest niepoprawnych
1	1	0	ALL UPLOADED DATA BAD (WSZYSTKIE ZAŁADOWANE DANE SĄ NIEPOPRAWNE) – jeden lub więcej elementów w słowach od 3 do 10 w jakiejkolwiek podramce lub ich większej ilości są niepoprawne
1	1	1	ALL DATA BAD (WSZYSTKIE DANE SĄ NIEPOPRAWNE) – słowo TLM i/lub HOW oraz jeden lub więcej elementów w jednej, lub większej ilości podramek są niepoprawne

Tabela B-10. Kody stanu pracy komponentów sygnału satelity

MSB				LSB	Wskazanie
0	0	0	0	0	ALL SIGNALS OK (WSZYSTKIE SYGNAŁY SĄ POPRAWNE)
1	1	1	0	0	SATELLITE IS TEMPORARILY OUT (SATELITA TYMCZASOWO NIECZYNNY) – nie używać tego satelity podczas bieżącego przejścia ___
1	1	1	0	1	SATELLITE WILL BE TEMPORARILY OUT (SATELITA BĘDZIE TYMCZASOWO NIECZYNNY) – używać z ostrożnością___
1	1	1	1	0	SPARE (ZAPASOWE)
1	1	1	1	1	MORE THAN ONE COMBINATION WOULD BE REQUIRED TO DESCRIBE ANOMALIES, EXEPT THOSE MARKED BY ____ (DO OPISANIA ANOMALII WYMAGANYCH BĘDZIE WIĘCEJ NIŻ JEDNA KOMBINACJA, OPRÓCZ WSKAZANYCH PRZEZ ____
Wszystkie pozostałe kombinacje					SATTELITE EXPERIENCING CODE MODULATION AND/OR SIGNAL POWER LEVEL TRANSMISSION PROBLEMS. (W SATELICIE ZASZŁA MODULACJA KODU I/LUB ISTNIEJE PROBLEM W POZIOMIE MOCY TRANSMISJI SYGNAŁU). Po nawiązaniu łączności z satelitą, użytkownik może doświadczać przerw w śledzeniu.

3.1.1.3.3.4.3 Należy przypisać specjalne znaczenie 6-jedynkowej kombinacji 6-bitowych słów stanu pracy satelity na 25-ych stronach podramek 4 i 5; będzie ono wskazywać, że „satelita posiadający taki znak ID nie jest dostępny oraz, że może brakować danych satelitarnych na stronie podramki 4 lub 5, która standardowo będzie zawierać dane almanachu tego satelity".

Uwaga. – Specjalne znaczenie dotyczy tylko 25-ych stron podramek 4 i 5. Na stronie almanachu opisanej powyżej mogą znajdować się dane dotyczące innego satelity zgodnie ze zdefiniowaniem tego w punkcie 3.1.1.3.3.3.

3.1.1.3.3.4.4 Wskaźnik stanu pracy satelity będzie podawany w odniesieniu do zdolności każdego satelity, zgodnie z tym wyznaczono to w kodzie konfiguracyjnym w punkcie 3.1.1.3.3.5. W związku z tym każdy satelita nieposiadający pewnych zdolności będzie wskazywany jako „zdrowy" w przypadku, gdy brak danej zdolności jest właściwy dla jego budowy bądź też

satelita został skonfigurowany w sposób prawidłowy z punktu widzenia odbiornika i nie wymaga posiadania takiej zdolności. Dane o przewidywanym stanie pracy satelity będą aktualizowane w czasie załadowania.

Uwaga 1. – Transmitowane dane o stanie pracy satelity mogą nie odpowiadać aktualnemu stanowi pracy transmitującego satelity lub pozostałych satelitów w konstelacji.

Uwaga 2. – Dane podane w podramkach 1, 4 i 5 innych satelitów mogą różnić się od tych, przedstawionych w podramkach 4 i/lub 5, które mogą być aktualizowane w innym czasie.

3.1.1.3.3.5 *Ogólna konfiguracja satelity.* Strona 25 podramki 4 będzie zawierać 4-bitowy wyraz dla każdego z 32 satelitów do wskazania kodu konfiguracyjnego każdego satelity. Te 4-bitowe wyrazy będą zajmować bity od 9 do 24 słów 3, 24 MSB słów od 4 do 7 i 16 MSB słowa 8 – wszystkie na stronie 25 podramki 4. Pierwszy MSB każdego 4 bitowego pola będzie wskazywał, czy funkcja przeciw myleniu jest aktywowana (MSB=1), czy nie (MSB=0). 3 LSB będą wskazywać konfigurację każdego satelity używając następującego kodu:

Kod	Konfiguracja satelity
001	Satelita Bloku II/IIA/IIR
010	Satelita Bloku IIR-M
011	Satelita Bloku IIF

3.1.1.3.3.6 *Parametry Greenwich (UTC).* Strona 18 podramki 4 będzie zawierać:

a) parametry niezbędne do powiązania czasu GPS z czasem UTC;

b) uwagę dla użytkownika, dotyczącą zaplanowanej przyszłej lub przeszłej wartości czasu delta (dotyczącej załadowania depeszy nawigacyjnej), wynikającej z sekund przestępnych (t_{LSF}), wraz z numerem tygodnia (WN_{LSF}) i numerem dnia (DN), na końcu którego sekunda przestępna staje się sekundą efektywną. „Dzień pierwszy" będzie pierwszym dniem względem końca/początku tygodnia, a wartość WN_{LSF} będzie składać się z 8 LBS numeru pełnego tygodnia. Wartość bezwzględna różnicy pomiędzy nieskróconymi wartościami WN i WN_{LSF} nie będzie przekraczać 127.

Uwaga. – Użytkownik powinien wyjaśnić skrócony charakter powyższego parametru, jak również skrócenie numerów WN, WN_1 i WN_{LSF} wynikające z przejścia numeru pełnego tygodnia (3.1.1.2.6.2).

3.1.1.3.3.6.1 24 MSB w słowach od 6 do 9 i 8 MSB w słowie 10 na stronie 18 podramki 4 będzie zawierać parametry dotyczące korelacji czasu UTC z czasem GPS. Długość bitu, współczynnik skali, zakresy oraz jednostki tych parametrów będą takie, jak wyszczególniono w tabeli B-11.

Tabela B-11. Parametry UTC

Parametr	Liczba bitów**	Współczynnik skali (LSB)	Zakres skuteczny***	Jednostki
A_0	32*	2^{-30}		sekunda
A_1	24*	2^{-50}		sekunda/sekundę
Δt_{LS}	8*	1		sekunda
t_{ot}	8	2^{12}	602112	sekunda
WN_t	8	1		tydzień
WN_{LSF}	8	1		tydzień
DN	8****	1	7	dzień
Δt_{LSF}	8*	1		sekunda

* Parametry wskazane stanowią dopełnienie dwójkowe, ze znaczącym bitem (+ lub -) zajmującym MSB.
** Zobacz rysunek B-6 dla pełnego przydziału bitów w podramce.
*** O ile nie wskazano inaczej w tej kolumnie, użyteczny zakres jest zakresem maksymalnym osiąganym przy wyznaczonej alokacji bitu i współczynnika skali.
**** Dosunięte do prawej strony

3.1.1.3.3.7 *Parametry jonosferyczne.* Parametry jonosferyczne, które pozwalają użytkownikowi SPS GPS na wykorzystywanie jonosferycznego modelu do obliczania opóźnienia jonosferycznego, będą dostępne na 18 stronie podramki 4 zgodnie z zapisami w tabeli B-12.

3.1.1.3.3.8 *Depesza specjalna.* Strona 17 podramki 4 będzie zarezerwowana dla depesz specjalnych.

3.1.1.3.3.9 *Zarezerwowane pola danych.* Wszystkie bity słów od 3 do 10, oprócz 58 bitów używanych dla danych ID, sateliternego (strony) ID, parzystości (sześć LSB każdego słowa) oraz obliczeń parzystości (bity 23 i 24 słowa 10) stron 1, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23 i 24 podramki 4, oraz tych stron almanachu, które przypisują zero ID satelity, będą zaznaczone, jako zarezerwowane. Pozostałe zarezerwowane bity w podramkach 4 i 5 będą takie, jak przedstawiono w tabeli B-13. Zarezerwowane bity pozycji każdego słowa będą zawierać wzór kolejno zmieniających się jedynek i zer z ważną parzystością słowa.

3.1.2 DEFINICJE PROTOKOŁÓW DLA ZASTOSOWANYCH DANYCH

Uwaga. – Niniejsza część definiuje wspólne zależności parametrów depeszy transmitowanych danych. Zawiera ona definicje parametrów, które nie są transmitowane, ale są używane przez elementy pokładowe i niepokładowe a zdefiniowane wyrażenia zastosowano do wyznaczenia nawigacyjnych rozwiązań i wiarygodności.

3.1.2.1 *Algorytm parzystości.* Algorytmy parzystości GPS są definiowane tak, jak wskazano w tabeli B-14.

Tabela B-12. Parametry jonosferyczne

Parametr	Liczba bitów **	Współczynnik skali (LSB)	Zakres efektywny**	Jednostki
α_0	8*	2^{-30}		sekundy
α_1	8*	2^{-27}		sekundy/180 ^{o}
α_2	8*	2^{-24}		sekundy/(180 ^{o}) ^{2}
α_3	8*	2^{-24}		sekundy/(180 ^{o}) ^{3}
β_0	8*	2^{11}		sekundy
β_1	8*	2^{14}		sekundy/180 ^{o}
β_2	8*	2^{16}		sekundy/(180 ^{o}) ^{2}
β_3	8*	2^{16}		Sekundy/(180 ^{o})^3

* Parametry wskazane stanowią dopełnienie dwójkowe, ze znaczącym bitem (+ lub -) zajmującym MSB.

** Zobacz rysunek B-6 dla pełnego przydziału bitów w podramce.

*** O ile nie wskazano inaczej w tej kolumnie, użyteczny zakres jest zakresem maksymalnym osiąganym przy wyznaczonej alokacji bitu i współczynniku skali.

Tabela B-13. Bity zarezerwowane w podramkach 4 i 5

Podramka	Strony	Słowa	Pozycja zarezerwowanego bitu w słowie
4	17	10	17 – 22
4	18	10	9 – 22
4	25	8	17 – 18
4	25	10	19 – 22
5	25	10	4 –22

Tabela B-14. Algorytmy kodowania parzystości

D_1	$= d_1 \oplus D^*_{30}$
D_2	$= d_1 \oplus D^*_{30}$
D_3	$= d_3 \oplus D^*_{30}$
•	•
•	•
•	•
•	•
D_{24}	$= d_{24} \oplus D^*_{30}$
D_{25}	$= D^*_{29} \oplus d_1 \oplus d_2 \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_{10} \oplus d_{11} \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{17} \oplus d_{18} \oplus d_{20} \oplus d_{23}$
D_{26}	$= D^*_{30} \oplus d_2 \oplus d_3 \oplus d_4 \oplus d_6 \oplus d_7 \oplus d_{11} \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{18} \oplus d_{19} \oplus d_{21} \oplus d_{24}$
D_{27}	$= D^*_{29} \oplus d_1 \oplus d_3 \oplus d_4 \oplus d_5 \oplus d_7 \oplus d_8 \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{19} \oplus d_{20} \oplus d_{22}$
D_{28}	$= D^*_{30} \oplus d_2 \oplus d_4 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_8 \oplus d_9 \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{17} \oplus d_{20} \oplus d_{21} \oplus d_{23}$
D_{29}	$= D^*_{30} \oplus d_1 \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_7 \oplus d_9 \oplus d_{10} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{17} \oplus d_{18} \oplus d_{21} \oplus d_{22} \oplus d_{24}$
D_{30}	$= D^*_{29} \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_8 \oplus d_9 \oplus d_{10} \oplus d_{11} \oplus d_{13} \oplus d_{15} \oplus d_{19} \oplus d_2 \oplus d_{23} \oplus d_{24}$

gdzie:

$D_1, D_2, D_3, \ldots D_{29}, D_{30}$ - bity transmitowane przez satelitę;

$D_{25}, \ldots D_{30}$ – obliczone bity parzystości;

$d_1, d_2, \ldots d_{24}$ – bity danych źródłowych

$\oplus$ - Modulo-2 lub operacja typu „Exclusive-Or”; i

* używane do identyfikacji ostatnich dwóch bitów poprzedniego słowa podramki.

3.1.2.2 *Parametry korekcji satelitarnego zegara.* Czas *t* systemu GPS jest definiowany, jako:

$$t = t_{sv} - (\Delta t_{sv})_{L1}$$

gdzie

t = czas systemu GPS (poprawiony dla początkowego i końcowego przejścia tygodnia);
t_{sv} = czas satelitarny podczas transmisji depeszy;
$(\Delta t_{sv})_{L1}$= przesunięcie satelitarnego PRN fazy kodu;

$$(\Delta t_{sv})_{L1} = a_{f0} + a_{f1}(t - t_{oc}) + a_{f2}(t - t_{oc})^2 + \Delta t_r - T_{GD}$$

gdzie
a_{f0}, a_{f1}, a_{f2}, i t_{∞} zawarte są w podramce 1; oraz
Δt_r = relatywistyczny wyraz korygujący (sekundy)

$$\Delta t_r = Fe\sqrt{A}\sin E_k$$

gdzie
e i A zawarte są w podramkach 2 i 3;
E_k jest zdefiniowany w tabeli B-15; oraz

$$F = \frac{-2(\mu)^{1/2}}{c^2} = -4{,}442807633(10)^{-10}\, s/m^{1/2}$$

gdzie
μ = uniwersalny parametr grawitacyjny WGS-84 (3,986005 x 10^{14} m^3/s^2)
c = prędkość światła w próżni (2,99792458 x 10^8 m/s)

Uwaga. – Wartość t przeznaczona do obliczenia początkowego i końcowego przejścia tygodni. Oznacza to, że w przypadku gdy liczba $t-t_{oc}$ jest większa niż 302 400 sekund, to od t należy odjąć 604 800 sekund. W przypadku, gdy ilość $t-t_{oc}$ jest mniejsza od -302 400 sekund, to do t należy dodać 604 800 sekund.

3.1.2.3 *Satelitarna pozycja.* Aktualna pozycja satelity (X_k, Y_k, Z_k) jest definiowana tak, jak przedstawiono w tabeli B-15.

Tabela B-15. Elementy systemów współrzędnych

$A = \left(\sqrt{A}\right)^2$	Duża półoś orbity satelity
$n_0 = \sqrt{\frac{\mu}{A^3}}$	Obliczony ruch średni satelity
$t_k = t - t_{oe}$	Czas odniesienia pomiaru do epok efemerydalnych*
$n = n_0 + \Delta n$	Skorygowana wartość ruchu średniego satelity
$M_k = M_0 + nt_k$	Średnia anomalia odniesiona do momentu czasu
$M_k = E_k - e\sin E_k$	Równanie keplerowskie dla anomalii mimośrodu (należy obliczyć metodami iteracyjnymi)
$v_k = \tan^{-1}\left\{\frac{\sin v_k}{\cos v_k}\right\} = \tan^{-1}\left\{\frac{\sqrt{1-e^2}\sin E_k/(1-e\cos E_k)}{(\cos E_k - e)/(1-e\cos E_k)}\right\}$	*Anomalia prawdziwa*
$E_k = \cos^{-1}\left\{\frac{e+\cos v_k}{1+e\cos v_k}\right\}$	Anomalia mimośrodowa
$\phi_k = v_k + \omega$	Argument szerokości geograficznej
	Perturbacje drugiej harmonicznej
$\delta u_k = C_{us}\sin 2\phi_k + C_{uc}\cos 2\phi_k$	Korekcja argumentu szerokości geograficznej
$\delta r_k = C_{rc}\sin 2\phi_k + C_{rs}\sin 2\phi_k$	Korekcja promienia wodzącego satelity
$\delta i_k = C_{is}\cos 2\phi_k + C_{is}\sin 2\phi_k$	Korekcja inklinacji (nachylenia) satelity
$u_k = \phi_k + \delta u_k$	Poprawiony o korekcję argument szerokości geograficznej
$r_k = A(1 - e\cos E_k) + \delta r_k$	Poprawiony o korekcję promień orbity satelity
$i_k = i_0 + \delta i_k + (iDOT)t_k$	Poprawiona o korekcję inklinacja orbity satelity
$x_k' = r_k\cos u_k$ $y_k' = r_k\sin u_k$	Współrzędne satelity w płaszczyźnie orbity
$\Omega_k = \Omega_0 + (\dot{\Omega} - \Omega_e)t_k - \Omega_e t_{oe}$	Poprawiona o korekcję długość węzła wstępującego orbity satelity
$x_k = x_k'\cos\Omega_k - y_k'\cos i_k\sin\Omega_k$ $y_k = x_k'\sin\Omega_k - y_k'\cos i_k\cos\Omega_k$ $z_k = y_k'\sin i_k$	Współrzędne geocentryczne satelity w układzie WGS-84

* t jest czasem systemu GPS czasu transmisji, tj. poprawiony czas GPS dla tranzytowego czasu (zakres/prędkość światła). t_k oznacza aktualną łączną różnicę czasu pomiędzy czasem t i czasem epoki t_{oe}, i musi obliczać przejścia początku lub końca tygodnia. Oznacza to, że w przypadku, gdy t_k jest większe niż 302400 sekund, to od t_k należy odjąć 604800 sekund, a gdy jest mniejsze niż –302400 sekund, to do t_k należy dodać 604800 sekund.

3.1.2.4 *Korekcja jonosferyczna.* Korekcja jonosferyczna (T_{iono}) jest definiowana jako:

$$T_{iono} = \begin{cases} F\,x\left[5{,}0\,x10^{-9} + AMP\left(1-\frac{x^2}{2}+\frac{x^4}{24}\right)\right], & |x|<1{,}57 \\ F\,x(5{,}0\,x10^{-9}) \quad , & |x|\geq 1{,}57 \end{cases} \quad (sekundy)$$

gdzie

$$\mathrm{AMP} = \begin{cases} \sum_{n=0}^{3}\alpha_n\varphi_m^n, & \mathrm{AMP}\geq 0 \\ \text{if AMP}<0, & \mathrm{AMP}=0 \end{cases} \quad \text{(sekundy)}$$

$$x = \frac{2\pi(t-50\,400}{\mathrm{PER}}, \quad \text{(radiany)}$$

$$\mathrm{PER} = \begin{cases} \sum_{n=0}^{3}\beta_n\varphi_m^n, & \mathrm{PER}\geq 72\,000 \\ \text{if PER}<72\,000, & \mathrm{PER}=72\,000 \end{cases} \quad \text{(sekundy)}$$

$F = 1{,}0 + 16{,}0\,[0{,}53 - E]^2$

α_n i β_n są słowami danych transmitowanych przez satelitę z n = 0, 1, 2 i 3

$$\varphi_m = \varphi_i + 0.064\cos(\lambda_i - 1.617) \qquad (180^o)$$

$$\lambda_i = \lambda_u + \frac{\psi \sin A}{\cos\varphi_i} \qquad (180^o)$$

$$\overline{\varphi}_i = \varphi_u + \Psi\cos A \qquad (180^o)$$

$$\phi_i = \begin{cases} \phi_i = \overline{\phi}_i \;if\; |\overline{\phi}_i| \leq 0{,}416 \\ \phi_i = +0{,}416\;if\;\overline{\phi}_i > 0{,}416, \\ \phi_i = -0{,}416\;if\;\overline{\phi}_i < -0{,}416 \end{cases} \qquad (180^o)$$

$$\Psi = \frac{0{,}0137}{E+0{,}11} - 0{,}022 \qquad (180^o)$$

$t = 4{,}32 \times 10^4\,\lambda$ + czas GPS (sekundy), gdzie $0 \leq t < 86400$,
tak więc: jeśli $t \geq 86400$ sekund, należy odjąć 86400 sekund;
i jeśli $t < 0$, należy dodać 86400 sekund.

E = kąt elewacji satelitarnej

3.1.2.4.1 Terminy używane w obliczeniach opóźnienia jonosferycznego są następujące:

a) terminy w satelitarnej transmisji

α_n = współczynnik równania sześciennego reprezentujący amplitudę opóźnienia w płaszczyźnie wertykalnej modelu (4 współczynniki po 8 bitów każdy)

β_n = współczynnik równania sześciennego reprezentujący okres rozważanego modelu (4 współczynniki po 8 bitów każdy)

b) terminy generowane przez odbiornik

E = kąt elewacji pomiędzy użytkownikiem i satelitą (180º)

A = kąt azymutalny pomiędzy użytkownikiem a satelitą, mierzony zgodnie z ruchem wskazówek zegara od północy rzeczywistej (π radianów)

ϕ_u	=	geodezyjna długość użytkownika (180º) WGS-84
λ_u	=	geodezyjna szerokość użytkownika (π radianów) WGS-84
czas GPS	=	czas systemu obliczony w odbiorniku

c) terminy obliczeniowe

x	=	faza (radiany)
F	=	współczynnik ustalany eksperymentalnie (bezwymiarowy)
t	=	czas lokalny (sekundy)
ϕ_m	=	geomagnetyczna szerokość ziemskiej projekcji jonosferycznego punktu przecięcia (przyjęta średnia wysokość jonosferyczna wynosi 350 km) (180º)
λ_i	=	geomagnetyczna długość projekcji jonosferycznego punktu przecięcia (180º)
ϕ_i	=	geomagnetyczna szerokość ziemskiej projekcji jonosferycznego punktu przecięcia (180º)
Ψ	=	geocentryczny kąt pomiędzy pozycją użytkownika i ziemską projekcją jonosferycznego punktu przecięcia (180º)

3.1.3 ELEMENTY POKŁADOWE

3.1.3.1 *ODBIORNIK GNSS (GPS)*

3.1.3.1.1 *Wykluczenie satelity.* Odbiornik będzie wykluczać wszelkie niesprawne satelity lub wykazujące graniczne dopuszczalne parametry.

Uwaga. – Czynniki wskazujące, ze satelita jest „sprawna", „wykazuje graniczne dopuszczalne parametry", „niesprawna" są opisane w dokumencie Departamentu Obrony USA pt. „ Globalny System Pozycyjny – Standardowa Usługa Określania Pozycji – Charakterystyka Standardu" 4 edycja , wrzesień 2008, Dział 2.3.2.

3.1.3.1.2 *Śledzenie satelity.* Odbiornik będzie miał zdolność ciągłego śledzenia minimum czterech satelitów i generowania pozycyjnych rozwiązań w oparciu o ich pomiary.

3.1.3.1.3 *Dopplerowskie przesunięcie.* Odbiornik będzie zdolny do kompensowania dynamicznego efektu dopplerowskiego przesunięcia na nominalnym sygnale SPS fazy fali nośnej i kodowych pomiarach C/A. Odbiornik będzie kompensować dopplerowskie przesunięcie jedynie dla spodziewanych zastosowań.

3.1.3.1.4 *Odporność na interferencje.* Odbiornik będzie spełniać wymagania dotyczące odporności na interferencje jak wyspecyfikowano to w punkcie 3.7, rozdział 3.

3.1.3.1.5 *Zastosowanie danych zegara i efemerydy.* Odbiornik będzie zapewniać używanie prawidłowych danych efemeryd oraz zegara przed podaniem pozycji. Odbiornik będzie monitorować wartości IODC i IODE i uaktualniać dane zegara i efemeryd po detekcji zmian w jednej lub kilku tych wartościach. Odbiornik SPS będzie używać danych zegara i efemeryd z odpowiednimi wartościami IODC i IODE podanymi z satelity.

3.1.3 CZAS

Czas GPS będzie odniesiony do punktu zero czasu UTC (utrzymywanego przez Obserwatorium Marynarki Wojennej USA), definiowanego jako północ 5 stycznia 1980 r./rano dnia 6 stycznia 1980 r. Największą jednostką używaną w wyrażaniu czasu GPS będzie 1 tydzień, definiowany, jako 604 800 sekund. Skala czasu GPS będzie utrzymywana w przedziale 1 μs UTC (Modulo 1 sekunda) po korekcji całkowitej różnicy liczby przestępnych sekund. Dane nawigacyjne będą zawierać niezbędne dane wiążące czasu GPS z UTC.

3.2 Globalny nawigacyjny system satelitarny (GLONASS) kanał standardowej dokładności (CSA) (L1)

Uwaga. – W tym segmencie termin GLONASS odnosi się do wszystkich satelitów w konstelacji. Standardy odniesione tylko do satelitów GLONASS-M są odpowiednio zakwalifikowane

3.2.1 NIEPOKŁADOWE ELEMENTY

3.2.1.1 CHARAKTERYSTYKI RF

3.2.1.1.1 *Częstotliwości fali nośnej.* Wartości nominalne L1 częstotliwości fali nośnych będą zdefiniowane przez następujące wyrażenie:

$$f_{k1} = f_{01} + k\Delta f_1$$

gdzie

k = -7, ..., 0, 1, ..., 6 są numerami fal nośnych (kanałów częstotliwości) sygnałów transmitowanych przez satelity GLONASS w podpaśmie L1;

f_{01} = 1602 MHz; oraz

Δf_1 = 0,5625 MHz.

Częstotliwości fal nośnych będą koherentnymi pochodnymi ze wspólnego pokładowego standardu czasu/częstotliwości. Wartość nominalna częstotliwości obserwowana na powierzchni ziemi będzie równa 5,0 MHz. Częstotliwość fali nośnej satelity GLONASS będzie zawierać się w przedziale ± 2 x 10^{-11} względem swojej nominalnej wartości f_k.

Uwaga 1. – Wartości nominalne częstotliwości fal nośnych dla liczb k są podane w tabeli B-16.

Uwaga 2. – Dla satelitów GLONASS-M kanał L2 odległościowych sygnałów nawigacyjnych standardowej dokładności (CSA) będzie zajmował pasmo o szerokości 1242,9375 – 1251,6875 MHz ±0,511 MHz, zdefiniowane przez następujące wyrażenie:

$$f_{k2} = f_{02} + k\Delta f_2,$$

$$f_{02} = 1246 \text{ MHz}; \Delta f_2 = 0.4375 \text{ MHz}.$$

Dla każdej wartości k stosunek częstotliwości fali nośnych podpasm L1 i L2 będzie równy:

$$\frac{f_{k2}}{f_{k1}} = \frac{7}{9}$$

3.2.1.1.2 *Szum fazowy fali nośnej.* Gęstość widmowa szumu fazowego fali nośnej niemodulowanej będzie taka, aby zamknięta pętla fazowa 10 Hz jednostronnej szerokości pasma szumów była zdolna do śledzenia fali nośnej z dokładnością do 0.1 radiana (1 sigma).

3.2.1.1.3 *Generowanie pseudolosowego kodu GLONASS.* Pseudolosowy odległościowy kod będzie stanowić 511-bitową sekwencję, która próbkowana jest na wyjściu siódmego stopnia 9-stopniowego rejestru przesuwnego. Wektor inicjujący do generowania tej sekwencji powinien być „111111111". Wielomian generujący odpowiadający 9-stopniowemu rejestrowi przesuwnemu będzie:

$$G(x) = 1 + x^5 + x^9$$

3.2.1.1.4 *Emisje uboczne.* Moc transmitowanego sygnału RF poza przydzieloną szerokością pasma GLONASS nie będzie większa niż minus 40 dB względem mocy fali nośnej niemodulowanej.

Uwaga 1. – Satelity GLONASS, umieszczone na orbicie w latach 1998 – 2005 i później, stosują filtry ograniczające emisje pozapasmowe do wartości granicznej szkodliwej interferencji, zawartej w Zaleceniu ITU-R RA nr 769 dla pasma 1660 – 1670 MHz.

Uwaga 2. – Satelity GLONASS umieszczone na orbicie po roku 2005 stosują filtry ograniczające emisje pozapasmowe do wartości granicznej szkodliwej interferencji, zawartej w Zaleceniu ITU-R RA nr 769 dla pasm 1610,6 – 1613,8 MHz i 1660 – 1670 MHz.

Tabela B-16. Częstotliwości fal nośnych L1

Numer fali nośnej	H^A_n (zobacz punkt 3.2.1.3.4)	Wartość nominalna częstotliwości w podpaśmie L1 (MHz)
06	6	1605,3750
05	5	1604,8125
4	4	1604,2500
3	3	1603,6875
2	2	1603,1250
1	1	1602,5625
0	0	1602,0000
-1	31	1601,4375
-2	30	1600,8750
-3	29	1600,3125
-4	28	1599,7500
-5	27	1599,1875
-6	26	1598,6250
-7	25	1598,0625

3.2.1.1.5 *Strata korelacyjna.* Strata w odzyskanej mocy sygnału wynikająca z niedoskonałości modulacji sygnału i zniekształcenia fali, nie będzie przekraczać 0,8 dB.

Uwaga. – Strata mocy sygnału stanowi różnicę pomiędzy mocą transmitowaną w paśmie o szerokości 1,022 MHz a odzyskaną mocą sygnału przez bezszumowe i nietracące mocy odbiorniki z 1-chipowym korelacyjnym rozstawieniem i paśmie o szerokości 1,022 MHz.

3.2.1.2 *STRUKTURA DANYCH*

3.2.1.2.1 *Informacje ogólne.* Depesza nawigacyjna będzie transmitowana w postaci wzorca danych cyfrowych kodowanych kodem Hamming'a i zamienionych na kod względny. Strukturalnie wzorzec danych będzie generowany jako powtarzające się ciągle superramki. Superramka będzie składać się z ramek, które z kolei będą składać się z ciągów. Granice ciągów, ramek i superramek depesz nawigacyjnych z różnych satelitów GLONASS, będą synchronizowane w ciągu 2 milisekund.

3.2.1.2.2 *Struktura superramki.* Superramka będzie trwać 2,5 minuty i składać się z 5 ramek. W każdej superramce będzie transmitowana pełna treść informacji pośrednich (almanach dla 24 satelitów GLONASS).

Uwaga. – Struktura superramki ze wskazaniem numerów ramek w superramce oraz numerów ciągów w ramkach jest podana na rysunku B-7.

3.2.1.2.3 *Struktura ramki.* Każda z ramek będzie trwać 30 sekund i składać się z 15 ciągów. W każdej ramce będzie transmitowana pełna treść informacji bezpośrednich (parametry efemeryd i zegara) dla ustalonego satelity i część informacji pośrednich (almanach). Ramki od 1 do 4 będą zawierać część almanachu dla 20 satelitów (5 satelitów na ramkę), a ramka 5 będzie zawierać pozostałą część almanachu dla 4 satelitów. Almanach dla pojedynczego satelity będzie zajmować dwa ciągi.

Uwaga. – Struktury ramek są przedstawione na rysunku B-8 i B-9.

3.2.1.2.4 *Struktura ciągu.* Każdy ciąg będzie trwać 2 sekundy oraz zawierać chipy binarne danych i znacznika czasu. Znacznik czasu będzie transmitowany podczas ostatniej 0,3 sekundy 2-dekundowego interwału (na końcu każdego ciągu). Znacznik czasu (skrócona sekwencja pseudoodległości) będzie składać się z 30 chipów z czasem trwania każdego chipa 10 milisekund i posiadającego następującą sekwencję:

11111000110111010100001001011 0

Podczas pierwszych 1,7 sekundy w 2-sekundowym odstępie (na początku każdego ciągu) 85 bitów danych (każdy trwający 20 milisekund) będzie transmitowanych w dwójkowym binarnym formacie. Numery bitów w ciągu będą wzrastać od prawego do lewego. Wraz z bitami informacyjnymi (bity pozycji od 9 do 84) będą transmitowane bity kontrolne kodu Hamming'a (KX) (bity pozycji od 1 do 8). Długość kodu Hamming'a będzie wynosić 4. Dane jednego ciągu będą oddzielone od danych sąsiednich ciągów znacznikiem czasu (MB). Słowa danych będą rejestrowane z przodu przez MSB. W każdym ciągu bitów pozycja 85 będzie bitem jałowym („0") i transmitowana, jako pierwsza.

3.2.1.2.4.1 *Ciągi od 1 do 4.* Informacja zawarta w ciągach od 1 do 4, każdej ramki, będzie odpowiadać satelicie, z którego jest ona transmitowana. Informacja ta nie będzie zmieniana wewnątrz superramki.

3.2.1.2.4.2 *Ciągi od 5 do 15.* Ciągi od 5 do 15 każdej ramki, będą zawierać almanach GLONASS dla 4 lub 5 satelitów. Informacja zawarta w ciągu piątym będzie powtarzana w każdej ramce superramki.

Uwaga. – Struktura ciągów przedstawiona jest podana na rysunku B-10.

3.2.1.3 *ZAWARTOŚĆ DANYCH*

3.2.1.3.1 *Parametry efemeryd i czasu.* Parametry efemeryd i czasu będą przedstawiać się następująco:

m = numer ciągu w ramce;

t_k = czas odniesienia początku ramki w aktualnym dniu. Czas ten oblicza się zgodnie z satelitarną skalą czasu. Liczba całkowita godzin, które upłynęły od początku aktualnej doby, rejestrowana jest w 5 MSB. Całkowita liczba minut, które upłynęły od początku aktualnej godziny, rejestrowana jest w następnych 6 bitach. Liczba 30-sekundowych interwałów, które minęły od początku aktualnej minuty, rejestrowana jest w jednym LSB. Początek dnia odniesiony do satelitarnej skali czasu zbiega się z początkiem powtarzającej się superramki.

t_b = interwał czasu w aktualnym dniu odniesiony do UTC (SU) + 03 godziny 00 minut. Dane bezpośrednie transmitowane w ramce są odniesione do wartości średniej t_b. Czas trwania interwału, jak również wartość maksymalna t_b zależy od wartości wskaźnika P1;

$\gamma_n(t_b)$ = względna dewiacja przewidzianej wartości częstotliwości fali nośnej n – tego satelity od wartości nominalnej w momencie t_b, tj. ,

$$\gamma_n(t_b) = \frac{f_n(t_b) - f_{Hn}}{f_{Hn}}$$

gdzie

$f_n(t_b)$ = prognozowana częstotliwość zegarów n – tego satelity w momencie t_b;

f_{Hn} = wartość nominalna częstotliwości zegarów n –tego satelity;

$\tau_n(t_b)$ = poprawka czasu t_n n – tego satelity w stosunku do czasu t_c GLONASS w momencie t_b, tj. $\tau_n(t_b) = t_c(t_b) - t_n(t_b)$

$x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$ = współrzędne n –tego satelity w systemie współrzędnych PZ-90 w momencie t_b;
$\dot{x}_n(t_b)$, $\dot{y}_n(t_b)$, $\dot{z}_n(t_b)$ = składowe wektora prędkości n –tego satelity w systemie współrzędnych PZ-90 w momencie t_b;
$\ddot{x}_n(t_b)$, $\ddot{y}_n(t_b)$, $\ddot{z}(t_b)$ = składowe przyśpieszenia n –tego satelity w systemie współrzędnych PZ-90 w momencie t_b, które są spowodowane efektem Słońca i Księżyca.

E_n = oznaczenie „wieku" informacji bezpośredniej, tj. interwał czasowy, który upłynął od momentu jego obliczenia (załadowania) do momentu t_b dla n – tego satelity;

B_n = wskaźnik stanu pracy satelity. Wartość powyżej 3 wskazuje nieprawidłowe działanie ustalonego satelity;

P1 = wskaźnik oznaczający odstęp czasowy pomiędzy bieżącą i poprzednią wartością parametrów t_b w minutach, jak przedstawiono:

P1	Odstęp czasowy pomiędzy sąsiednimi wartościami t_b w minutach
0	0
1	30
10	45
11	60

P2 = etykieta wskazująca parzystość/nieparzystość wartości t_b. Wartość „1" oznacza 30-minutowy odstep transmisji informacji serwisowych (t_b = 1, 2, 5 ...) a wartość „0" oznacza 60-minutowy odstęp transmisji informacji serwisowych (t_b = 2, 6, 10 ...);

P3 = etykieta wskazująca liczbę satelitów, dla których transmitowany jest almanach w podanej ramce. „1" odnosi się do 5 satelitów a „0" odnosi się do 4 satelity; i

$\Delta\tau_n$ = różnica czasu pomiędzy transmitowanym przez podanego satelitę sygnałem nawigacyjnym RF w podpaśmie L2 a sygnałem transmitowanym w podpaśmie L1 przez podanego satelitę:

$$\Delta\tau_n = t_{f2} - t_{f1}$$

gdzie t_n, t_{f2} są opóźnieniami sprzętowymi odpowiednio w podpasmach L1 i L2, wyrażonymi w jednostkach czasu.

3.2.1.3.2 *Parametry efemeryd i czasu.* Parametry efemeryd i czasu będą takie, jak wskazano w tabeli B-17. W przypadku słów, dla których wartości liczbowe mogą być dodatnie lub ujemne, MSB będzie bitem znaku. Chip „0" będzie odpowiadać znakowi „+" a chip „1" będzie odpowiadać znakowi „– „.

3.2.1.3.3 *Uporządkowanie parametrów czasu i efemeryd.* Parametry efemeryd i czasu będą takie, jak przedstawiono w tabeli B-18.

Tabela B-17. Parametry efemeryd i czasu

Parametr	Liczba bitów	Współczynnik skali (LSB)	Efektywny zakres	Jednostki
m	4	1		bezwymiarowa
	5	1	0 do 23	godzina
t_k	6	1	0 do 59	minuta

	1	30	0 lub 30	sekunda
t_b	7	15	15...1425	minuta
$\gamma_n(t_b)$	11	2^{-40}	$\pm 2^{-30}$	bezwymiarowa
$\tau_n(t_b)$	22	2^{-30}	$\pm 2^{-9}$	sekunda
$x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$	27	2^{-11}	$\pm 2{,}7 \times 10^4$	km
$\dot{x}_n(t_b)$, $\dot{y}_n(t_b)$, $\dot{z}_n(t_b)$	24	2^{-20}	±4.3	km/sekundę
$\ddot{x}_n(t_b)$, $\ddot{y}_n(t_b)$, $\ddot{z}_n(t_b)$	5	2^{-30}	$\pm 6{,}2 \times 10^{-9}$	km/sekundę^2
E_n	5	1	0 do 31	dzień
B_n	3	1	0 do 7	bezwymiarowa
P1	2	-------	zgodnie z punktem 3.2.1.3.1	---------
P2	1	1	0; 1	bezwymiarowa
P3	1	1	0; 1	bezwymiarowa
$\Delta\tau_n$	5	2^{-30}	$\pm 13{,}97 \times 10^{-9}$	sekunda

Tabela B-18. Uporządkowanie parametrów efemeryd i czasu w ramce

Parametr	Liczba bitów	Numer ciągu w ramce	Numer bitu w ramce
m	4	1...15	81 - 84
t_k	12	1	65 - 76
t_b	7	2	70 – 76
$\gamma_n(t_b)$	11	3	69 – 79
$\tau_n(t_b)$	22	4	59 – 80
$x_n(t_b)$	27	1	9 – 35
$y_n(t_b)$	27	2	9 – 35
$z_n(t_b)$	27	3	9 – 35
$\dot{x}_n(t_b)$	24	1	41 – 64
$\dot{y}_n(t_b)$	24	2	41 – 64
$\dot{z}_n(t_b)$	24	3	41 – 64
$\ddot{x}_n(t_b)$	5	1	36 – 40
$\ddot{y}_n(t_b)$	5	2	36 – 40
$\ddot{z}_n(t_b)$	5	3	36 – 40
E_n	5	4	49 – 53
B_n	3	2	78 – 80
P1	2	1	77 – 78
P2	1	2	77
P3	1	3	80
$\Delta\tau_n$	5	4	54 - 58

3.2.1.3.4 *Parametry almanachu.* Parametry almanachu będą następujące:

A = symbol przedstawiający związek tego parametru z almanachem;

M^A_n = symbol modyfikacyjny n^A - satelity: „00” wskazuje satelitę GLONASS a „01” wskazuje satelitę GLONASS-M;

τ_c = poprawka skali czasu GLONASS do czasu UTC(SU). Poprawka τ_c jest podana w momencie dnia N^A;

N^A = numer kalendarzowej doby w granicach 4 – letniego okresu, zaczynając od roku przestępnego. Poprawka τ_c oraz inne dane almanachu (almanach orbit i faz) odpowiednie do tego numeru dnia;

n^A = numer szczeliny zajętej przez n – tego satelitę;

H^A_n = numer kanału częstotliwości fali nośnej n^A - satelity (tabela B-16);

λ^A_n = długość pierwszego (w dniu N^A) węzła wstępującego orbity n^A - satelity w systemie współrzędnych PZ-90;

$t\lambda^A_n$ = czas pierwszego przejścia węzła wstępującego n^A - satelity w dniu N^A;

Δi^{A}_{n} = poprawka do średniej wartości inklinacji n^A - satelity w momencie t λ^{A}_{n} (średnia wartość inklinacji jest równa 63 stopni);

ΔT^{A}_{n} = poprawka do średniej wartości okresu obiegu orbity przez n^A – satelitę w momencie t λ^{A}_{n} (średnia wartość okresu obiegu orbity T wynosi 43200 sekund);

$\Delta \dot{T}^{A}_{n}$ = prędkość zmian okresu obiegu orbity przez n^A - satelitę;

ε^{A}_{n} = spłaszczenie orbity n^A - satelity w momencie t λ^{A}_{n};

ω^{A}_{n} = argument perygeum orbity n^A - satelity w momencie t λ^{A}_{n};

τ^{A}_{n} = przybliżona wartość przesunięcia skali czasu n^A - satelity względem skali czasu GLONASS w momencie t λ^{A}_{n};

C^{A}_{n} = ogólny „wskaźnik niepoprawnego stanu pracy” n^A - satelity w momencie załadowania almanachu orbit i faz. Kiedy $C_n = 0$ to oznacza, że n –ty satelita nie jest operacyjny. Kiedy $C_n = 1$ to oznacza, że n –ty satelita jest operacyjny.

3.2.1.3.5 *Podział i kodowanie parametrów almanachu.* Almanach systemu GLONASS transmitowany w superramce będzie podzielony wewnątrz superramki jak wskazano w tabeli B-19. Wartości liczbowe parametrów almanachu będą dodatnie lub ujemne. MSB będzie bitem znaku, chip „0” powinien odpowiadać znakowi „+”, a chip „1” będzie odpowiadać znakowi „–„. Parametry almanachu będą kodowane tak, jak wskazano w tabeli B-20.

3.2.1.3.6 *Uporządkowanie parametrów almanachu.* Uporządkowane słów almanachu wewnątrz ramki będzie jak wskazano w tabeli B-21.

3.2.1.4. *ZAWARTOŚĆ I STRUKTURA DODATKOWYCH DANYCH TRANSMITOWANYCH PRZEZ SATELITY GLONASS - M*

3.2.1.4.1 *Standardowa lista dodatkowych danych.* W odróżnieniu do GLONASS, satelity systemu GLONASS - M muszą transmitować dodatkowe dane, które prezentuje Tabela B-17-A:

n - indeks satelity transmitującego dany sygnał nawigacyjny: odpowiedni do numeru szczeliny wewnątrz konstelacji GLONASS;

l_n - stan pracy n - tego satelity: "0" wskazuje, że n – ty satelita jest sprawny, "1" wskazuje niesprawność n - tego satelity;

B 1 - współczynnik do określania ΔUT1: jest równy różnicy pomiędzy UT1 i UTC na początku dnia (N^A), wyrażony w sekundach;

B2 - współczynnik, do określania ΔUT1: jest równy codziennej zmianie różnicy ΔUT1 (wyrażony w sekundach dla średniego dnia słonecznego).

Powyższe współczynniki muszą być używane do transformacji pomiędzy UTC (SU) i UT1:

$$\Delta UT1 = UTC\ (SU) - UT1, \text{ gdzie}$$

UT1 - czas uniwersalny odniesiony do oznaczonego południka Greenwich (zgodnie z ruchem bieguna),

UTC(SU) - czas uniwersalny koordynowany według Krajowej Służby Kontroli Czasu Federacji Rosyjskiej,

$\Delta UT1 = Bl + B2 \times (N_T - N^A)$,

KP - zgłoszenie pełnego skoku drugiej poprawki UTC (± 1 s) jest następujące:

KP	UTC drugie poprawione dane
00	bez poprawek UTC na końcu aktualnego kwartału
01	poprawione UTC przez dodanie 1 s na końcu aktualnego kwartału
11	poprawione UTC przez odjęcie 1 s na końcu aktualnego kwartału

Uwaga. – Skala czasowa systemu GLONASS jest zwykle wykonywana raz w roku o północy 00 godzin 00 minut 00 sekund, zgodnie z wcześniejszym powiadomieniem International Time Bureau (BIH / BIPM) na końcu kwartału:

od 31 grudnia do 1 stycznia – pierwszy kwartał,
od 31 marca do 1 kwietnia - drugi kwartał,
od 30 czerwca do 1lipca - trzeci kwartał,
od 30 września do 1października - czwarty kwartał,

N_T - aktualna data, numer kalendarzowych dni wewnątrz czteroletnich odstępów, rozpoczynających się od 1 stycznia roku przestępnego;

Uwaga. – Przykład transformacji N_T do wspólnej aktualnej informacji daty (dd/mm/yy) jest zawarty w rozdziale 4.2.7.1. dodatku D.

N_4 – liczba czteroletnich okresów, które rozpoczęły się od 1996 r.;

F_T - parametr, który podaje przewidziany zasięg z dokładnością użytkownika w czasie t_b. Kodowanie jest przedstawione w tabeli B-17-B;

M - typ satelity transmitującego sygnał nawigacyjny. 00 odnosi się do satelity GLONASS; 01 odnosi się do satelity GLONASS - M;

P4 - wskaźnik prezentujący stan uaktualnienia parametrów efemeryd. "1" wskazuje, że uaktualnione są parametry efemeryd lub częstotliwości/ czasu, które zostały załadowane przez segment kontrolny;

Uwaga. – Uaktualniona informacja o efemerydzie lub częstotliwości / czasie jest transmitowana w następnym odstępie po końcu aktualnego odstępu .

P - technologiczny parametr segmentu kontrolnego wskazujący tryb operacji satelity pod względem parametrów czasu:
00 – τ_c parametr przekazany z segmentu kontroli, τ_{GPS} parametr przekazany z segmentu kontroli;
01 - τ_c parametr przekazany z segmentu kontroli, τ_{GPS} parametr obliczony na pokładzie satelity GLONASS - M;
10 - τ_c parametr obliczony na pokładzie satelity GLONASS – M, τ_{GPS} parametr przekazany z segmentu kontroli;
11 - τ_c parametr obliczony na pokładzie satelity GLONASS – M, τ_{GPS} parametr obliczony na pokładzie satelity GLONASS - M;

τ_{GPS} - korekcja czasu GPS w stosunku do czasu GLONASS:

$$T_{GPS} - T_{GL} = \Delta T + \tau_{GPS}$$

gdzie:

ΔT - jest całkowitą częścią, a τ_{GPS} jest ułamkową częścią z różnicy pomiędzy systemami skal czassowych wyrażonych w sekundach

Uwaga. – Poprawka ΔT jest wyznaczana z depeszy nawigacyjnej GPS w odbiorniku użytkownika.

M^{A}_{n} - typ satelity n^{A}; kod „00” wskazuje satelitę GLONASS a „01” odnosi się do satelity GLONASS – M.

3.2.1.4.2. Dodatkowe parametry danych. Dodatkowe parametry danych są zdefiniowane w tabelach od B-17-A do B-18-A.

Tabela B – 17 – A. Dodatkowe parametry danych

Parametr	Liczba bitów	Współczynnik skali (LSB)	Efektywny zakres	Jednostki
n	5	1	od 0 do 31	bezwymiarowa
l_n	1	1	0; 1	bezwymiarowa
B1	11	2^{-10}	± 0,9	Sekunda
B2	10	2^{-16}	(-4,5 do 3,5) x 10^{-3}	s/średni dzień słoneczny
KP	2	1	od 0 do 3	bezwymiarowa
N_T	11	1	od 0 do 1461	dzień
N_4	5	1	od 1 do 31	okres czteroletni
F_τ	4		patrz Tabela B-17-B	
M	2	1	od 0 do 3	bezwymiarowa
P4	1	1	0; 1	bezwymiarowa
P	2	1	00,01,10,11	bezwymiarowa
τ_{GPS}	22	2^{-30}	± 1,9 x 10^{-3}	sekunda
M^A_n	2	1	od 0 do 3	bezwymiarowaa

Tabela B – 17 – B. F_τ kodowanego słowa

Wartość F_τ	Pseudolosowa dokładność, 1 sigma (m)
0	1
1	2
2	2,5
3	4
4	5
5	7
6	10
7	12
8	14
9	16
10	32
11	64
12	128
13	256
14	512
15	Nie używana

3.2.1.4.3. Położenie dodatkowych słów danych w nawigacyjnej depeszy *GLONASS-M.* Wymagane położenie dodatkowych słów danych w nawigacyjnej depeszy GLONASS-M jest zdefiniowane w tabeli B-18-A.

Tabela B – 18 – A. Położenie dodatkowych słów danych w nawigacyjnej depeszy GLONASS-M

Słowo	Liczba bitów	Liczba ciągów wewnątrz super-ramki	Liczba bitów wewnątrz ciągu
n	5	4, 19, 34, 49, 64	11 – 15
l_n	1	5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 3, 18, 33, 48, 63	9 65
B1	11	74 (w superramce)	70 – 80
B2	10	74 (w superramce)	60 – 69
KP	2	74 (w superramce)	58 – 59
N_T	11	4,19,34,49,64	16 – 26
N_4	5	5, 20, 35, 50, 65	32 – 36
F_τ	4	4,19,34,49,64	30 – 33
M	2	4,19,34,49,64	9 – 10
P4	1	4,19,34,49,64	34
P	2	3, 18, 33, 48, 63	66 – 67
τ_{GPS}	22	5, 20, 35, 50, 65	10 – 31
M^A_n	2	6, 8, 10, 12, 14	78 - 79

Tabela B-19. Podział almanachu w superramce

Numer ramki w superramce	Numery satelitów, dla których transmitowany jest almanach w podanej ramce
1	1...5
2	6...10
3	11...15
4	16...20
5	21...24

Tabela B-20. Kodowanie parametrów almanachu

Parametr	Liczba bitów	Współczynnik skali (LSB)	Efektywny zakres	Jednostki
M^A_n	2	1	0...3	bezwymiarowa
τ_c	28	2^{-27}	±1	sekunda
N^A	11	1	1...1461	dzień
n^A	5	1	1...24	bezwymiarowa
H^A_n	5	1	0...31	bezwymiarowa
λ^A_n	21	2^{-20}	±1	180º
$t\lambda^A_n$	21	2^{-5}	0...44100	sekunda
Δi^A_n	18	2^{-20}	±0,067	180º
ΔT^A_n	22	2^{-9}	$\pm 3{,}6 \times 10^3$	sekunda/obrót
$\Delta \dot{T}^A_n$	7	2^{-14}	$\pm 2^{-8}$	sekunda/obrót ^{2}
ε^A_n	15	2^{-20}	0...0,03	bezwymiarowa
ω^A_n	16	2^{-15}	±1	180º
$t_\tau{}^A_n$	10	2^{-18}	$\pm 1{,}9 \times 10^{-3}$	sekunda
C^A_n	1	1	0...1	bezwymiarowa

Tabela B-21. Uporządkowanie parametrów almanachu w ramce

Parametr	Liczba bitów	Numer ciągu w ramce	Numer bitu w ciągu
M^A_n	2	6, 8, 10, 12, 14	78 – 79
τ_c	28	5	42 – 69
N^A	11	5	70 – 80
n^A	5	6, 8, 10, 12, 14	73 – 77
H^A_n	5	7, 9, 11, 13, 15	10 – 14
λ^A_n	21	6, 8, 10, 12, 14	42 – 62
$t\lambda^A_n$	21	7, 9, 11, 13, 15	44 – 64
Δi^A_n	18	6, 8, 10, 12, 14	24 – 41
ΔT^A_n	22	7, 9, 11, 13, 15	22 – 43
$\Delta \dot{T}^A_n$	7	7, 9, 11, 13, 15	15 – 21
ε^A_n	15	6, 8, 10, 12, 14	9 – 23
ω^A_n	16	7, 9, 11, 13, 15	65 – 80
$t_\tau{}^A_n$	10	6, 8, 10, 12, 14	63 – 72
C^A_n	1	6, 8, 10, 12, 14	80
Uwaga. Podane są numery ciągów czterech pierwszych ramek wewnątrz superramki. Ciągi 14 oraz 15 ramki 5 nie posiadają parametrów almanachu.			

3.2.2 DEFINICJE PROTOKOŁÓW DLA ZASTOSOWANYCH DANYCH

Uwaga. – Ta część definiuje współzależności parametrów danych transmitowanych w depeszy. Dostarcza ona definicji parametrów, które nie są transmitowane, lecz są używane przez którykolwiek lub obydwa niepokładowe i pokładowe elementy, i zdefiniowane terminy stosowane są do wyznaczania rozwiązań nawigacyjnych i ich wiarygodności.

3.2.2.1 *Algorytm kontroli parzystości dla weryfikacji danych.* Algorytm przedstawiono w tabeli B-22. Szczegółowo opisany poniżej, jest używany do detekcji i poprawiania błędu 1 bitu w ciągu, i do detekcji błędu 2 lub więcej bitów w danym ciągu.

3.2.2.1.1 Każdy z ciągów zawiera 85 bitów danych, z których 75 MSB jest chipami danych (b_{85}, b_{84}, ..., b_{10}, b_9) a 8 LSB są bitami kontrolnymi kodu Hamming'a o długości 4 (β_8, β_7, ..., β_2, β_1).

3.2.2.1.2 W celu skorygowania 1-bitowego błędu w ciągu, generowane są następujące sumy kontrolne: (c_1, c_2, ..., c_7), a do detekcji 2-bitowych błędów (lub błędów większej ilości parzystych liczb bitów) generowana jest suma kontrolna c_Σ, jak przedstawiono w tabeli B-22. Do korygowania pojedynczych błędów oraz wykrywania błędów wielokrotnych stosuje się kolejno:

a) Ciąg uważa się za poprawny, gdy wszystkie sumy kontrolne (c_1, ..., c_7 i c_Σ) są równe „0" lub gdy tylko jedna z sum kontrolnych (c_1, ..., c_7) jest równa „1" i c_Σ jest równe „1".

b) Jeżeli jedna lub więcej sum kontrolnych (c_1, ..., c_7) jest równych „1" i c_Σ jest równe „1", to postać „b_{icor}" jest poprawiana do przeciwnej postaci w następującym rozmieszczeniu bitów:

$$„i_{icor}" = c_7\, c_6\, c_5\, c_4\, c_3\, c_2\, c_1 + 8 - K \text{ pod warunkiem, że } „i_{icor}" \leq 85,$$

gdzie „$c_7\, c_6\, c_5\, c_4\, c_3\, c_2\, c_1$" to liczby binarne wygenerowane z sum kontrolnych ($c_{1,\ldots}\, c_7$), z c_1 będącym LSB i c_7 będącym MSB. K jest liczbą porządkową najbardziej znaczącej sumy kontrolnej różnej od „0".

Jeżeli $i_{icor} > 85$, istnieje wówczas nieparzysta liczba błędów wielokrotnych i dane będą odrzucone.

c) Jeżeli przynajmniej jedna z sum kontrolnych ($c_{1,\ldots,}\, c_7$) równa się „1" i c_Σ jest równa „0" lub jeżeli wszystkie sumy kontrolne ($c_{1,\ldots,}\, c_7$) są równe „0", lecz c_Σ jest równe „1", istnieją wówczas błędy wielokrotne i dane będą odrzucone.

Tabela B-22. Algorytm kontroli parzystości

b85, b84, ..., b10, b9 są bitami danych (pozycja od 9 do 85 w ciągu);

β1, β2, ..., β8 są bitami kontrolnymi kodu Hamming'a (pozycje od 1 do 8 w ciągu);

c_1, $c_{2,}$ ... $c_{7,}$ c_Σ są kontrolnymi sumami generowanymi przy użyciu następujących działań:

$c_1 = \beta \oplus [\Sigma_i\, b_i]_{mod\ 2}$
i = 9, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84.

$c_2 = \beta_2 \oplus [\Sigma_j\, b_j]_{mod\ 2}$
j = 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 67, 68, 71, 72, 75, 76, 79, 80, 83, 84.

$c_3 = \beta_3 \oplus [\Sigma_k\, b_k]_{mod\ 2}$
k = 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 85.

$c_4 = \beta_4 \oplus [\Sigma_l\, b_l]_{mod\ 2}$
l = 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80.

$c_5 = \beta_5 \oplus [\Sigma_m\, b_m]_{mod\ 2}$
m = 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 81, 82, 83, 84, 85.

$c_6 = \beta_6 \oplus [\Sigma_n\, b_n]_{mod\ 2}$
n = 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65.

$c_7 = \beta_7 \oplus [\Sigma_p\, b_p]_{mod\ 2}$
p = 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.

$c_\Sigma = [\Sigma\, \beta_q]_{mod\ 2} \oplus [\Sigma\, b_r]_{mod\ 2}$
q =1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
r = 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.

3.2.2.2 *PARAMETRY KOREKTY SATELITARNEGO ZEGARA*

3.2.2.2.1 Czas systemu GLONASS jest wyznaczany jako:

$$t_{GLONASS} = t_k + \tau_n(t_b) - \gamma_n(t_b)\,(t_k - t_b)$$

, gdzie $t_k, \tau_n(t_b)$, $\gamma_n(t_b)$ są parametrami opisanymi w punkcie 3.2.1.3.1.

3.2.2.2.2 Czas systemu GLONASS jest odniesiony do czasu UTC (SU) Krajowej Służby Kontroli Czasu Federacji Rosyjskiej jak wskazano poniżej:

$$t_{UTC(SU)} = t_{GLONASS} + \tau_c - 03 \text{ godziny } 00 \text{ minut}$$

, gdzie

τ_c jest parametrem opisanym w punkcie 3.2.1.3.4, i 03 godziny 00 minut jest stałym przesunięciem czasu pomiędzy czasem Moskwy i czasem Greenwich.

3.2.2.3 *POZYCJA SATELITY*

3.2.2.3.1 Aktualna pozycja satelity jest określana poprzez wykorzystanie parametrów nawigacyjnych efemeryd GLONASS jak wskazano w tabeli B-17.

3.2.2.3.2 Przeliczenie efemerydy od momentu t_b do momentu t_i w przedziale ($|\tau_i| = |t_i - t_b| \leq 15$ minut) jest wykonywane z użyciem techniki numerycznej integracji równań różnicowych opisujących satelity. Po prawej stronie tych równań przyśpieszenie jest wyznaczane z użyciem stałej grawitacyjnej μ i drugiej harmonicznej strefowej geopotencjału J_0^2, który definiuje biegunowe spłaszczenie Ziemi oraz przyśpieszeń wynikających z perturbacji księżycowo- słonecznych. Równania są zintegrowane w systemie współrzędnych PZ-90 przez zastosowanie techniki Runge-Kutta czwartego rzędu, jak wskazano poniżej:

$$\frac{dx}{dt} = Vx$$

$$\frac{dy}{dt} = Vy$$

$$\frac{dz}{dt} = Vz$$

$$\frac{dV_x}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}x - \frac{3}{2}J_0^2\frac{\mu a_e^2}{r^5}x\left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \omega^2 x + 2\omega V_y + \ddot{x}$$

$$\frac{dV_x}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}y - \frac{3}{2}J_0^2\frac{\mu a_e^2}{r^5}y\left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \omega^2 y + 2\omega V_y + \ddot{y}$$

$$\frac{dV_x}{dt} = -\frac{\mu}{r^3}z - \frac{3}{2}J_0^2\frac{\mu a_e^2}{r^5}z\left(1 - \frac{5z^2}{r^2}\right) + \ddot{z}$$

gdzie

$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$;

μ = stała grawitacyjna Ziemi (398 600,44 x 10^9 m^3/s^2);

a_e = wielka półoś (6 378 136 m);

J_0^2 = druga harmoniczna strefowa geopotencjału (1 082 625,7 x 10^{-9}); oraz

ω = prędkość obrotowa Ziemi (7,292115 × 10^{-5} radianów/s).

Współrzędne $x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$ i składowe wektora prędkości $\dot{x}(t_b) = V_x$, $\dot{y}(t_b) = V_y$, $\dot{z}(t_b) = Vz$, są początkowymi warunkami dla całkowania. Przyśpieszenia wynikające z perturbacji księżycowo-słonecznych $\ddot{x}(t_b), \ddot{y}(t_b), \ddot{z}(t_b)$ są stałe w przedziale całkowania ±15 minut.

3.2.3 ELEMENTY POKŁADOWE

3.2.3.1 *ODBIORNIK GNSS (GLONASS)*

3.2.3.1.1 *Wykluczenie satelity.* Odbiornik będzie wykluczać wszelkie satelity wskazujące niepoprawny stan pracy w nawigacyjnej depeszy GLONASS.

3.2.3.1.2 *Śledzenie satelity.* Odbiornik będzie posiadać zdolność ciągłego śledzenia minimum czterech satelitów i generowania pozycyjnych rozwiązań na podstawie tych pomiarów.

3.2.3.1.3 *Przesunięcie dopplerowskie.* Odbiornik będzie posiadać zdolność kompensowania efektu dynamicznego przesunięcia dopplerowskiego na nominalnej fazie fali nośnej sygnału GLONASS i standardowych kodowych pomiarach. Odbiornik będzie kompensować przesunięcie dopplerowskie, które jest jednoznaczne w przewidywanym zastosowaniu.

3.2.3.1.4 *Odporność na interferencje.* Odbiornik będzie spełniać wymagania dotyczące odporności na interferencje zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie 3.7.

3.2.3.1.4.1 *Interferencja wewnątrzsystemowa.* Kiedy jest otrzymywany sygnał nawigacyjny kanałem częstotliwości k = n, interferencja wytworzona przez sygnał nawigacyjny w kanale częstotliwości k = n – 1 lub k = n + 1 nie będzie przekraczać –48 dBc względem minimalnej satelitarnej mocy dostarczanej do powierzchni ziemi pod warunkiem, że satelity transmitujące te sygnały znajdują się w strefie widoczności użytkownika.

Uwaga. – Interferencja wewnątrzsystemowa jest własnością interkorelacji pseudolosowego sygnału z uwzględnieniem zwielokrotnienia częstotliwościowego wielodostępu.

3.2.3.1.5 *Zastosowanie danych zegara i efemeryd.* Odbiornik będzie wykorzystywać prawidłowe dane efemeryd i zegara przed wyliczeniem pozycji.

3.2.3.1.6 *Korekcja sekundy przestępnej.* Przy korekcji sekundy przestępnej czasu GLONASS (zobacz punkt 3.2.1.3.1, t_b) odbiornik GLONASS będzie zdolny do:

a) generowania serii obowiązujących pomiarów pseudoodległości; oraz

b) ponownej synchronizacji ciągu danych znacznika czasu, bez utraty śledzenia sygnału.

3.2.3.1.6.1 Po skorygowaniu sekundy przestępnej czasu GLONASS, odbiornik będzie wykorzystywać czas UTC następująco:

a) wykorzystywać poprzedni czas UTC (przed poprawką), wraz z poprzednią efemerydą (transmitowaną przed 00 godzinami 00 minutami 00 sekundami czasu UTC); oraz

b) wykorzystywać zaktualizowany czas UTC z następną efemerydą (transmitowaną po 00 godzinach 00 minutach 00 sekundach UTC).

3.2.4 CZAS

3.2.4.1 Dla satelitów GLONASS-M, depesza nawigacyjna będzie obejmować dane konieczne do powiązania czasu UTC(SU) z czasem UT1. Czas GLONASS będzie utrzymywany z tolerancją 1-milisekundową do czasu UTC(SU), po skorygowaniu całkowitej liczby godzin właściwych dla specyficznych cech segmentu kontrolnego GLONASS:

$$| t_{GLONASS} - (\text{UTC} + 03 \text{ godziny } 00 \text{ minuty}) | < 1 \text{ ms}$$

Dane nawigacyjne będą zawierać niezbędne dane do powiązania czasu GLONASS z czasem UTC (utrzymywanym przez Krajową Służbę Kontroli Czasu Federacji Rosyjskiej, UTC(SU)) z dokładnością do 1-μs.

Uwaga 1. – Skale czasu satelitów GLONASS są okresowo porównywane z centralnie synchronizowanym czasem. Korekcje do skal czasu satelitów GLONASS powiązanych z czasem GLONASS i czasem UTC(SU), obliczane są w naziemnym – bazowym kompleksie kontrolnym i załadowywane do satelitów dwa razy dziennie.

Uwaga 2. – Nie istnieje różnica pełnosekundowa pomiędzy czasem systemu GLONASS i czasem UTC. Skala czasu GLONASS jest okresowo korygowana względem całkowitej liczby sekund, równocześnie z poprawkami czasu UTC, których dokonuje się zgodnie z notyfikacją (o korekcie sekundy przestępnej) Bureau International de l'Heure. Korekcji tych dokonuje się o godzinie 00 godzin 00 minut 00 sekund czasu UTC o północy ostatniego kwartału roku. Podczas korygowania sekundy przestępnej, znacznik czasu w depeszy nawigacyjnej zmienia swoją pozycję (na skali czasu ciągłego) w celu synchronizacji z 2-sekundowymi epokami skorygowanej skali czasu UTC.

Użytkownicy systemu GLONASS są wcześniej powiadamiani o tego typu planowanych poprawkach. Dla satelitów GLONASS-M, zawiadomienie o tych poprawkach jest dostarczane przez parametr KP depeszy nawigacyjnej.

3.2.4.2 Dokładność synchronizacji wspólnych satelitarnych skal czasu będzie wynosić 20 nanosekund (1 sigma) dla satelitów GLONASS i 8 nanosekund (1 sigma) dla satelitów GLONASS-M.

3.2.4.3 Korekcja do czasu GPS względem czasu GLONASS (lub różnica pomiędzy tymi skalami czasu) transmitowana przez satelity GLONASS-M, τ_{GPS}, nie będzie przekraczać 30 nanosekund (1 sigma).

Uwaga. – Dokładność τ_{GPS} *(30 ns) jest wyznaczona z odniesienia sygnału kodu C/A usługi pozycjonowania standardowego GPS i może być poprawiona na zakończenie serii próbnej systemu GLONASS używającego satelitów GLONASS-M.*

3.2.5 SYSTEM WSPÓŁRZĘDNYCH

3.2.5.1 *Układ współrzędnych PZ-90 (Parametry wspólnej elipsoidy ziemskiej i pola grawitacyjnego Ziemi 1990).* Transmitowane efemerydy GLONASS powinny opisywać położenie środka transmisyjnej fazowej anteny podanego satelity we współrzędnych PZ-90 w ramce odniesienia układu współrzędnych.

3.2.5.2 KONWERSJA POMIĘDZY PZ-90 I WGS-84

3.2.5.2.1 **Zalecenie.** – *Następujące parametry konwersji będą stosowane do uzyskania współrzędnych położenia w systemie WGS-84 (wersja G1674) ze współrzędnych położenia w PZ-90 (wersja PZ-90.11)*:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{WGS-84} = \begin{bmatrix} 1 & 0{,}0097 \times 10^{-9} & 0{,}2036 \times 10^{-9} \\ 0{,}0097 \times 10^{-9} & 1 & 0{,}0921 \times 10^{-9} \\ 0{,}2036 \times 10^{-9} & 0{,}0921 \times 10^{-9} & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{PZ-90} + \begin{bmatrix} 0{,}003 \\ 0{,}001 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Uwaga 1. - X, Y i Z są wyrażone w metrach. W zakresie wymogów operacyjnych różnice między wersjami WGS-84 (G1674) i PZ-90 (PZ-90.11) są nieistotne dla wymagań operacyjnych.

Uwaga 2. - Materiał dotyczący konwersji między PZ-90 a WGS-84 znajduje się w dodatku D, rozdział 4.2.9.3.

3.3 Wspólne zastosowanie systemów GPS i GLONASS

3.3.1 ELEMENTY POKŁADOWE

3.3.1.1 *Wspólny odbiornik GNSS.* Wspólny odbiornik GNSS powinien przetwarzać sygnały z GPS i GLONASS zgodnie z wymaganiami wyspecyfikowanymi w punkcie 3.1.3.1, odbiornik GPS (GNSS), i punkcie 3.2.3.1, odbiornik GLONASS (GNSS).

3.3.1.1.1 *Odporność na interferencje.* Wspólny odbiornik GNSS powinien spełniać indywidualne wymagania dla systemów GPS i GLONASS, jak przedstawiono w punkcie 3.7.

3.3.1.2 *Antena(-y).* Sygnały GPS i GLONASS będą odbierane przez jedną lub więcej anten.

Uwaga. – Charakterystyki wydajności anten odbiornika GNSS są zdefiniowane w punkcie 3.8.

3.3.1.3 Konwersja pomiędzy systemami współrzędnych. Informacje o pozycji dostarczone przez wspólny odbiornik GPS i GLONASS będą wyrażane w ziemskich współrzędnych WGS-84.

3.3.1.3.1 **Zalecenie.** Pozycja satelitarna GLONASS uzyskana w ramce układu PZ-90, powinna być konwertowana do wyliczenia różnicy pomiędzy systemem WGS-84 i układem PZ-90 zgodnie z zapisami w punkcie 3.2.5.2.

3.3.1.4. *Czas GPS/GLONASS.* Przy łączeniu pomiarów z GLONASS i GPS należy wziąć pod uwagę różnicę pomiędzy czasem GLONASS i czasem GPS.

3.3.1.4.1 Odbiorniki GPS/GLONASS będą wyznaczać przesunięcie czasowe między podstawowymi konstelacjami satelitów jako dodatkowy nieznany parametr w nawigacji, nie polegając przy tym wyłącznie na wartości przesunięcia czasowego nadawanego w depeszach nawigacyjnych.

3.4 System wspomagania bazujący na wyposażeniu statku powietrznego (ABAS)

Uwaga. – Wskazówki dotyczące systemu ABAS podane są w części 5, Załącznik D.

3.5 System wspomagania bazujący na wyposażeniu satelitarnym (SBAS)

3.5.1 INFORMACJE OGÓLNE

Uwaga. – Parametry określone w tej części zdefiniowane są w WGS-84.

3.5.2 CHARAKTERYSTYKA CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWYCH

3.5.2.1 *Stabilność częstotliwości fali nośnej.* Krótkookresowa stabilność częstotliwości fali nośnej (pierwiastek kwadratowy z wariancji Allen'a) na wyjściu anteny transmisyjnej satelity, powinna być lepsza niż 5×10^{-11} w czasie od 1 do 10 sekund.

3.5.2.2 *Szum fazowy fali nośnej.* Gęstość widmowa szumu fazowego fali nośnej niemodulowanej powinna być taka, aby zamknięta pętla fazowa 10 Hz jednostronnej szerokości pasma szumów była zdolna do śledzenia fali nośnej z dokładnością do 0,1 radiana (1 sigma).

3.5.2.3 *Emisje uboczne.* Emisje uboczne będą najmniejsze, 40 dB poniżej mocy niemodulowanej fali nośnej na wszystkich częstotliwościach.

3.5.2.4 *Koherencja kodu/częstotliwości fali nośnej.* Krótkoterminowa (poniżej 10 sekund) częściowa różnica częstotliwości pomiędzy prędkością fazy kodu i częstotliwością fali nośnej powinna być mniejsza od 5×10^{-11} (odchylenie standardowe). Różnica długoterminowa (mniej niż 100 sekund) pomiędzy zmianą w transmisji fazy kodu, konwertowanego do cykli fali nośnej przez pomnożenie liczby chipów kodu przez 1 540 i zmianą w transmisji fazy fali nośnej w cyklach, powinna mieścić się w jednym cyklu fali nośnej (odchylenie standardowe).

Uwaga. – Te aplikacje odnoszą się do wyjścia anteny transmisyjnej satelity i nie zawierają rozbieżności kodu/ fali nośnej, wynikającej z jonosferycznej refrakcji w podrzędnej propagacyjnej ścieżce.

3.5.2.5 *Strata korelacji.* Strata mocy odzyskanego sygnału wynikająca z niedoskonałości w modulacji sygnału i z zniekształcenia fali, nie powinna przekraczać 1 dB.

Uwaga. – Strata mocy sygnału stanowi różnicę pomiędzy mocą transmitowaną w paśmie o szerokości 2,046 MHz a odzyskaną mocą sygnału przez bezszumowe i nietracące mocy odbiorniki z 1-chipowym korelacyjnym rozstawieniem i paśmie o szerokości 2,046 MHz.

3.5.2.6 *Maksymalne fazowo kodowe odchylenie.* Maksymalne nieskorygowane fazowo-kodowe odchylenie transmisji sygnału przekazu nie powinna być większe od odpowiedniego czasu sieci SBAS (SNT) o więcej niż $\pm 2^{-20}$ sekundy.

3.5.2.7 *Koherencja kodu/danych.* Każdy 2-milisekundowy znak powinien być zsynchronizowany z co drugą epoką kodu.

3.5.2.8 *Synchronizacja depesz.* Początkowa krawędź pierwszego znaku, zależnego od pierwszego bitu bieżącej depeszy, powinna być transmitowana z satelity SBAS synchronicznie z 1-sekundową epoką SNT.

3.5.2.9 *Kodowanie splotowe.* Ciąg danych o prędkości 250 bitów na sekundę, powinien być zakodowany z prędkością 2 znaków na bit, wykorzystując kod splotowy o ograniczonej długości 7 do uzyskania 500 znaków na sekundę. Logiczne uporządkowanie kodowania splotowego powinno być takie, jak zilustrowano na rysunku B-11, z wybranego wyjścia G3 dla pierwszej połowy każdego 4-milisekundowego okresu danych bitu.

3.5.2.10 *Kody szumu pseudolosowego (PRN).* Każdy PRN kod powinien być 1 023-bitowym kodem Golda, który jest istniejącym Modulo-2 uzupełnionym dwoma 1 023-bitowymi liniowymi wzorami G1 i $G2_i$. Sekwencja $G2_i$ powinna być formowana przez opóźnianie sekwencji G2 przez skojarzenie całkowitej liczby chipów zgodnie z zapisami w tabeli B-23. Każda sekwencja G1 i G2 powinna być zdefiniowana jako wyjście stopnia 10 10-stopniowego rejestru przesuwnego, gdzie wejściem do rejestru przesuwnego jest Modulo-2 uzupełniony następującymi stopniami rejestru przesuwnego:

a) G1- stopnie 3 i 10: oraz

b) G2- stopnie 2, 3, 6, 8, 9 i 10.

Początkowym stanem rejestrów przesuwnych G1 i G2 powinien być „1111111111".

3.5.3 STRUKTURA DANYCH

3.5.3.1 *Format ogólny.* Wszystkie depesze powinny składać się z identyfikatora typu depeszy, preambuły, pola danych oraz cyklicznej redundancyjnej kontroli, jak zilustrowano to na rysunku B-12.

3.5.3.2 *Preambuła.* Preambuła powinna składać się z sekwencji bitów „01010011 10011010 11000110”, rozmieszczonej w trzech kolejnych blokach. Początek każdej innej 24-bitowej preambuły powinien być synchronizowany z 6-sekundową epoką podramki GPS.

3.5.3.3 *Identyfikator typu depeszy.* Identyfikator typu depeszy powinien być 6-bitową wartością identyfikującą typ depeszy (typy od 0 do 63) jak zdefiniowano w tabeli B-24. Identyfikator typu depeszy powinien być transmitowany pierwszym MSB.

3.5.3.4 *Pole danych.* Pole danych powinno zawierać 212 bitów, jak zdefiniowano to w punkcie 3.5.6. Parametr każdego pola danych powinien być transmitowany pierwszym MSB.

3.5.3.5 *Cykliczna redundancyjna kontrola (CRC).* Kod CRC depeszy SBAS powinien być obliczany zgodnie z punktem 3.9.

3.5.3.5.1 Długość kodu CRC powinna być, k = 24 bity.

3.5.3.5.2 Generowany wielomian CRC powinien mieć postać:

$$G(x) = x^{24} + x^{23} + x^{18} + x^{17} + x^{14} + x^{11} + x^{10} + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x + 1$$

Tabela B-23. Kody PRN SBAS

Numer kodu PRN	Opóźnienie G2 (chi-pów)	10 pierwszych chipów SBAS (ostatni z lewej strony bit reprezentuje pierwszy transmitowany chip)
120	145	0110111001
121	175	0101011110
122	52	1101001000
123	21	1101100101
124	237	0001110000
125	235	0111000001
126	886	0000001011
127	657	1000110000
128	634	0010100101
129	762	0101010111
130	355	1100011110
131	1 012	1010010110
132	176	1010101111
133	603	0000100110
134	130	1000111001
135	359	0101110001
136	595	1000011111
137	68	0111111000
138	386	1011010111
139	797	1100111010
140	456	0001010100
141	499	0011110110
142	883	0001011011
143	307	0100110101
144	127	0111001111
145	211	0010001111
146	121	1111100010
147	118	1100010010
148	163	1100100010
149	628	0101010011
150	853	0111011110
151	484	1110011101
152	289	0001011110
153	811	0010111011
154	202	1000010110
155	1021	0000000011

156	463	1110111000
157	568	0110010100
158	904	0010011101

Tabela B-24. Typy transmitowanych depesz

Typ depeszy	Treść
0	„Nie używać” (tryb testowy SBAS)
1	Maska PRN
2 do 5	Szybkie poprawki
6	Informacja o wiarygodności
7	Współczynnik degradacji szybkiej poprawki
8	Zapasowy
9	Parametry odległościowej funkcji GEO
10	Parametry degradacji
11	Zapasowy
12	Czas sieci SBAS/ parametry przesunięcia UTC
13 do 16	Zapasowe
17	Almanachy satelitarne GEO
18	Maski punktów siatki jonosferycznej
19 do 23	Zapasowe
24	Mieszane szybkie/długoterminowe poprawki błędów satelitarnych
25	Długoterminowe poprawki błędów satelitarnych
26	Korekcja opóźnień jonosferycznych
27	Depesza serwisowa SBAS
28	Macierz kowariancji zegara/efemeryd
29 do 61	Zapasowe
62	Zarezerwowane
63	Zerowa depesza

3.5.3.5.3 Pole informacyjne CRC, M(x), powinno być:

$$M(x) = \sum_{=1}^{226} m_i x^{226-} = m_1 x^{225} + m_2 x^{224} + ... + m_{226} x0$$

3.5.3.5.4 M(x) powino być formowane z 8-bitowej preambuły depeszy SBAS, 6-bitowego identyfikatora typu depeszy i 212-bitowego pola danych. Bity będą uporządkowane w kolejności transmitowanej z SBAS satelity tak, aby wartość m_1 odpowiadała pierwszemu transmitowanemu bitowi preambuły, a m_{226} odpowiadała 212 bitowi pola danych.

3.5.3.5.5 R-bity kodu CRC będą uporządkowane tak, aby r_1 był pierwszym transmitowanym bitem, a r_{24} ostatnim transmitowanym bitem.

3.5.4 ZAWARTOŚĆ DANYCH

3.5.4.1 *Parametry maski PRN.* Parametry maski sygnału PRN będą następujące:

Liczba kodu sygnału PRN: niepowtarzalny i odpowiednio wyznaczony numer identyfikacyjny kodu PRN jak przedstawiono w tabeli B-25.

Maska PRN: 210 wartości maski PRN, odpowiadających satelitarnym numerom kodów PRN. Maska powinna tworzyć do 51 z 210 wartości maski PRN.

Uwaga. – Pierwszy transmitowany bit maski PRN odpowiada numerowi 1 kodu PRN.

Wartość maski PRN: bit w masce PRN wskazuje, czy dane są dostarczane dla odpowiedniego numeru kodu PRN satelity (od 1 do 210).
Kodowanie: 0 = dane nie są dostarczone
1 = dane są dostarczone

Numer maski PRN: numer sekwencyjny (od 1 do 51) wartości maski, tworzony w masce PRN.

Uwaga. – „1” jest numerem maski PRN dla najniższego numeru PRN, dla którego wartość maski PRN wynosi „1”

Wiek danych – PRN (IODP): wskazuje, że skojarzono poprawki danych z maską PRN.

Uwaga. – Parametry są transmitowane w następujących depeszach:

a) maska PRN (składająca się z 210 wartości maski) w depeszy typu 1 ;

b) numer maski PRN w depeszy typu 24, 25 oraz 28;

c) numer kodu PRN w depeszy typu 17; i

d) IODP depeszy typu 1 do 5, 7, 24, 25 oraz 28.

3.5.4.2 *Parametry odległościowej funkcji geostacjonarnej orbity (GEO).* Parametry funkcji odległościowej GEO będą następujące:

$t_{0,GEO}$*:* czas odniesienia dla danych funkcji odległościowych GEO, wyrażony jako czas po północy aktualnej doby.

$[\dot{X}_G\ Y_G\ Z_G]$: pozycja GEO w czasie $t_{0,GEO}$.

Tabela B-25. Przydział numerów kodu PRN

Numer kodu PRN	Przydział
1 – 37	GPS
38 – 61	Numer szczeliny GLONASS plus 37
62 – 119	Zapasowe
120 – 158	SBAS
159 – 210	Zapasowe

$[\dot{X}_G\ \dot{Y}_G\ \dot{Z}_G]$: prędkość GEO w czasie $t_{0,GEO}$.

$[\ddot{X}_G\ \ddot{Y}_G\ \ddot{Z}_G]$: przyśpieszenie GEO w czasie $t_{0,GEO}$.

a_{Gf0}*:* przesunięcie czasu zegara GEO względem SNT, zdefiniowane w czasie $t_{0,GEO}$.

a_{Gf1}*:* prędkość dryfu zegara GEO względem SNT.

Dokładność pomiaru odległości przez użytkownika (URA): wskaźnik pierwiastka błędu średniokwadratowego, z wyłączeniem skutków atmosferycznych, jak opisano w tabeli B-26.

Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszy typu 9.

3.5.4.3 *Parametry almanachu GEO.* Parametry almanachu GEO powinny być następujące:

Numer kodu PRN: zobacz punkt 3.5.4.1.

Stan pracy satelity i status: wskazanie funkcji dostarczanych przez SBAS. Identyfikatory operatorów usług są przedstawione w tabeli B-27.

Kodowanie:	Bit 0 (LSB)	Odległość	wł. (0)	wył. (1)
	Bit 1	Precyzyjne korekcje	wł. (0)	wył. (1)
	Bit 2	Status satelity i korekcje podstawowe	wł. (0)	wył. (1)
	Bit 3	Zapasowy		
	Bity 4 do 7	Identyfikator operatora usługi		

Uwaga. – ID 14 operatora usługi jest używany dla GBAS i nie jest stosowany do SBAS.

$[X_{G,A}\ Y_{G,A}\ Z_{G,A}]$: pozycja GEO w czasie $t_{almanac}$

$[\dot{X}_{G,A}\ \dot{Y}_{G,A}\ \dot{Z}_{G,A}]$: prędkość GEO w czasie $t_{almanac}$.

$t_{almanac}$ *:* czas odniesienia dla danych almanachu GEO, wyrażony jako czas po północy aktualnej doby.
Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszy typu 17.

Tabela B-26. Dokładność pomiaru odległości przez użytkownika

URA	Dokładność (RMS)
0	2 m
1	2,8 m
2	4 m
3	5,7 m
4	8 m
5	11,3 m
6	16 m
7	32 m
8	64 m
9	128 m
10	256 m
11	512 m
12	1 024 m
13	2 048 m
14	4 096 m
15	„Nie używać”

Uwaga. – Wartości URA od 0 do 14 nie są używane w protokołach dla zastosowanych danych (3.5.5). Odbiorniki na pokładach statków powietrznych nie będą używać funkcji ustalania odległości GEO, jeżeli URA pokazuje komunikat "nie używać".

Tabela B-27. Identyfikatory operatorów usługi SBAS

Identyfikator	Operator usługi
0	WAAS
1	EGNOS
2	MSAS
3	GAGAN
4	SDCM
5 do 13	Zapasowe
14, 15	Zarezerwowane

3.5.4.4 *SATELITARNE POPRAWKI TRANSMITOWANYCH PARAMETRÓW*

3.5.4.4.1 Długoterminowe poprawki parametrów będą następujące:

Wiek danych (IOD_i): wskazuje, że skojarzono poprawki długoterminowe dla i-tego satelity z danymi efemeryd transmitowanymi przez satelitę.

Uwaga 1. – Dla GPS, IOD_i odpowiada IODE i 8 LSB IODC. (punkty 3.1.1.3.1.4 i 3.1.1.3.2.2).

Uwaga 2. – Dla GLONASS IOD_i wskazuje czas, w którym dane GLONASS mają być użyte z danymi SBAS. Składa się on z dwóch pól, jak przedstawiono w tabeli B-28.

δx_i *:* dla i-tego satelity, poprawka efemeryd dla osi x.

δy_i *:* dla i-tego satelity, poprawka efemeryd dla osi y.

δz_i *:* dla i-tego satelity, poprawka efemeryd dla osi z.

$\delta a_{i,f0}$ *:* dla i-tego satelity, poprawka czasu efemeryd.

$\delta \dot{x}_i$ *:* dla i-tego satelity, poprawka prędkości efemeryd dla osi x.

$\delta \dot{y}_i$ *:* dl i-tego a satelity, poprawka prędkości efemeryd dla osi y.

$\delta \dot{z}_i$ *:* dla i-tego satelity, poprawka prędkości efemeryd dla osi z.

$\delta a_{i,f1}$ *:* dla i-tego satelity, współczynnik zmiany poprawki czasu efemeryd.

$t_{i,LT}$ *:* czas zastosowania parametrów δx_i, δy_i, δz_i, $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ i $\delta a_{i,f1}$ wyrażony w sekundach po północy bieżącej doby.

Kod prędkości: wskazuje formatu transmitowanej depeszy (tabela B-48 i tabela B-49).

Kodowanie: 0 = $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ i $\delta a_{i,f1}$ nie są transmitowane.

1 = $\delta \dot{x}_i$, $\delta \dot{y}_i$, $\delta \dot{z}_i$ i $\delta a_{i,f1}$ są transmitowane.

Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszach typu 24 i 25.

3.5.4.4.2 Parametry szybkiej poprawki będą następujące:

Korekcja szybka (FC_1): dla i-tego satelity, poprawka pseudoodległości dla szybkiej zmiany błędów, innych niż błędy troposferyczne i jonosferyczne, dodawana do pseudoodległości po zastosowaniu poprawki długoterminowej.

Uwaga. – Odbiornik użytkownika stosuje oddzielnie poprawki troposferyczne (punkty 3.5.8.4.2 oraz 3.5.8.4.3).

Identyfikator typu szybkiej poprawki: wskazuje (0, 1, 2, 3) czy depesza typu 24 posiada dane szybkiej poprawki i wiarygodne dane skojarzone z odpowiednimi numerami masek PRN z depesz typu 2, typu 3, typu 4, typu 5.

Wiek danych – szybkiej poprawki ($IODF_j$): wskazuje, że skojarzono $UDREI_i$ z szybkimi poprawkami. Indeks *j* powinien oznaczać typ depeszy (j = 2 do 5), do której zastosowano $IODF_j$ (identyfikator typu szybkiej poprawki +2).

Uwaga. – Identyfikator typu szybkiej poprawki jest transmitowany w depesyz typu 24. FC_1 są transmitowane w depeszach typu od 2 do 5 oraz 24. $IODF_j$ są transmitowane w depeszach typu od 2 do 6 oraz 24.

3.5.4.5 *Wiarygodność parametrów poprawki szybkiej i długoterminowej.* Wiarygodność parametrów poprawki szybkiej i długoterminowej powinna być następująca:

$UDREI_i$ *:* wskaźnik określający $\sigma^2_{i,\,UDRE}$ dla satelity *i*, jak opisano w tabeli B-29.

Model wariancji błędów resztowych zegara i efemerydy ($\sigma^2_{i,\,UDRE}$): wariancja normalnego rozkładu skojarzonego z błędami różnicowymi zasięgu użytkownika dla i-tego satelity, po zastosowaniu poprawek szybkich i długoterminowych, z wyłączeniem efektów atmosferycznych i użyciem obliczeń poziomego poziomu protekcji/ pionowego poziomu protekcji (punkt 3.5.5.6).

Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszach typu od 2 do 6 i 24.

3.5.4.6 *Parametry poprawki jonosferycznej.* Parametry poprawki jonosferycznej będą następujące:

Maska IGP: zestaw 11 punktów siatki jonosferycznej (IGP) pasm masek zdefiniowanych w tabeli B-30.

Pasma IGP maski: zestaw wartości IGP maski, które odpowiadają wszystkim położeniom IGP w jednym z 11 pasm IGP zdefiniowanych w tabeli B-30.

Wartość IGP maski: bit wskazujący, czy dane są dostarczane w paśmie IGP dla skojarzonego IGP.

Kodowanie: 0 = dane nie są dostarczane
1 = dane są dostarczane

Liczba pasm IGP: liczba transmitowanych pasm IGP masek.

Identyfikator pasma IGP: numer identyfikujący pasmo jonosferyczne, jak podano w tabeli B-30.

Identyfikator bloku IGP: identyfikator bloku IGP. Bloki IGP są definiowane poprzez dzielenie na grupy 15 IGP sekwencji IGP-ów wewnątrz pasma IGP maski, które mają wartość „1" maski IGP. Bloki IGP są ponumerowane w kolejności transmitowanej wartości maski IGP, rozpoczynając od „0".

Interwał poprawności (V): przedział czasu, dla którego są zastosowane dane efemeryd GLONASS (kodowane z 30-sekundowym przesunięciem), jak opisano w tabeli B-31.

Czas oczekiwania (L): przedział czasu pomiędzy czasem ostatnich efemeryd GLONASS, które były odebrane przez naziemny segment i czasem transmisji pierwszego bitu poprawki długoterminowej depeszy GEO(t_{ltc}), jak opisano w tabeli B-32.

$IODI_k$: wskazuje zmiany pasmo k^{ntej} IGP maski.

Szacunkowe opóźnienie pionowe IGP: szacunkowe opóźnienie wywołane przez sygnał częstotliwości 1 575,42 MHz, jeżeli przechodzi jonosferę pionowo w IGP.

Kodowanie: układ bitów „111111111” wskazuje „Nie używać”.

$GIVE_i$: wskaźnik, który definiuje $\sigma^2_{i,\,GIVE}$ jak opisano w tabeli B-33.

Model wariancji jonosferycznych błędów resztowych ($\sigma^2_{i,\,GIVE}$): wariancja normalnego rozkładu skojarzonego z resztowym pionowym błędem jonosferycznym w IGP dla sygnału L1.

Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszach typu 18 i 26.

Tabela B-28. IOD_i dla satelitów GLONASS

MSB	LSB
Interwał poprawności (5 bitów)	Czas oczekiwania (3 bity)

Tabela B-29. Ewaluacja $UDREI_i$

$UDREI_i$	$\sigma^2_{i,UDRE}$
0	0,0520 m^2
1	0,0924 m^2
2	0,1444 m^2
3	0,2830 m^2
4	0,4678 m^2
5	0,8315 m^2
6	1,2992 m^2
7	1,8709 m^2
8	2,5465 m^2
9	3,3260 m^2
10	5,1968 m^2
11	20,7870 m^2
12	230,9661 m^2
13	2 078,695 m^2
14	„Niemonitorowane”
15	„Nie używać”

Tabela B-30. Położenie IGP i numery pasm

Położenie IGP		Kolejność transmisji w masce pasma IGP
Pasmo 0		
180 W	75S, 65S, 55S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N, 85N	1 – 28
175 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	29 – 51
170 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	52 – 78
165 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	79 – 101
160 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	102 – 128
155 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
150 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
145 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201

Położenie IGP		Kolejność transmisji w masce pasma IGP
Pasmo 1		
140 W	85S, 75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N 65N, 75N	1 – 28
135 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	29 –51
130 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	52 – 78
125 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	79 – 101
120 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	102 – 128
115 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
110 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
105 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 2		
100 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
95 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
90 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N, 85N	51 – 78
85 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	79 – 101
80 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	102 – 128
75 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
70 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ...,45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
65 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 3		
60 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
55 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
50 W	85S, 75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 78
45 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	79 – 101
40 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	102 – 128
35 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
30 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
25 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 4		
20 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
15 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
10 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 77
5 W	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	78 – 100
0 W	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N, 85N	101 – 128
5 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
10 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
15 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 5		
20 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
25 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
30 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 77
35 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	78 – 100
40 E	85S, 75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	101 – 128
45 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	129 – 151
50 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	152 – 178
55 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 6		
60 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
65 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
70 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 77
75 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	78 – 100
80 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	101 – 127
85 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	128 – 150
90 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N, 85N	151 – 178
95 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201

Położenie IGP		Kolejność transmisji w masce pasma IGP
Pasmo 7		
100 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 - 27
105 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
110 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 77
115 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	78 – 100
120 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	101 – 127
125 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	128 – 150
130 E	85S, 75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	151 – 178
135 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	179 – 201
Pasmo 8		
140 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	1 – 27
145 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	28 – 50
150 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	51 – 77
155 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	78 – 100
160 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	101 – 127
165 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	128 – 150
170 E	75S, 65S, 55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N, 65N, 75N	151 – 177
175 E	55S, 50S, 45S, ..., 45N, 50N, 55N	178 – 200
Pasmo 9		
60 N	180W, 175W, 170W, ..., 165E, 170E, 175E	1 – 72
65 N	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	73 – 108
70 N	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	190 – 144
75 N	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	145 – 180
85 N	180W, 150W, 120W, ..., 90E, 120E, 150E	181 – 192
Pasmo 10		
60 S	180W, 175W, 170W, ..., 165E, 170E, 175E	1 – 72
65 S	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	73 – 108
70 S	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	109 – 144
75 S	180W, 170W, 160W, ..., 150E, 160E, 170E	145 – 180
85 S	170W, 140W, 110W, ..., 100E, 130E, 160E	181 - 192

Tabela B-31. Interwał poprawności

Dane	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Interwał poprawności (V)	5	30 s do 960 s	30 s

Tabela B-32. Czas oczekiwania

Dane	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Czas oczekiwania (L)	3	0 s do 120 s	30 s

Tabela B-33. Wyrażanie liczbowe $GIVE_i$

$GIVE_i$	$\sigma^2_{i,\,GIVE}$
0	0.0084 m^2
1	0.0333 m^2
2	0.0749 m^2
3	0.1331 m^2
4	0.2079 m^2
5	0.2994 m^2
6	0.4075 m^2
7	0.5322 m^2
8	0.6735 m^2
9	0.8315 m^2
10	1.1974 m^2
11	1.8709 m^2
12	3.3260 m^2
13	20,787 m^2
14	187,0826 m^2
15	„Nieużywane”

3.5.4.7 *Parametry degradacji.* Parametry degradacji będą następujące:

Wskaźnik (ai_i) współczynnika degradacji szybkiej poprawki: wskazuje współczynnik degradacji szybkiej poprawki (a_i) dla i – tego satelity jak opisano w tabeli B-34.

Uwaga. – ai_i używany jest również do definiowania interwału limitu czasu dla szybkich poprawek jak opisano w punkcie 3.5.8.1.1.

Czas oczekiwania systemu (t_{lat}): interwał czasowy pomiędzy początkiem degradacji szybkiej poprawki i szacunkowego wskazania rozpiętości zasięgu użytkownika (UDREI) w czasie odniesienia.

B_{rrc} *:* parametr ograniczonych szumów i zaokrąglonych błędów, kiedy estymowana jest degradacja poprawki odległości jak w punkcie 3.5.5.6.2.2.

C_{ltc_lsb} *:* maksymalny błąd zaokrąglenia, wynikający z rozdzielenia informacji orbity i zegara.

C_{ltc_v1}*:* graniczny błąd prędkości przy maksymalnej różnicy zasięgu nieudanych depesz spowodowany zliczaniem różnic orbity i zegara.

I_{ltc_vl} *:* interwał uaktualniania dla długoterminowych poprawek, jeżeli kod prędkości = 1 (punkt 3.5.4.4.1).

C_{ltc_v0}*:* parametr granicznej różnicy pomiędzy dwiema kolejnymi poprawkami długoterminowymi dla satelitów z kodem prędkości = 0.

I_{ltc_v0} *:* minimalny interwał aktualizacji dla depesz długoterminowych, jeżeli kod prędkości = 0 (punkt 3.5.4.4.1).

C_{GEO_lsb} *:* maksymalny błąd zaokrąglenia wynikający z rozdzielenia informacji orbity i zegara.

C_{GEO_v}: graniczny błąd prędkości przy maksymalnej różnicy zasięgu nieudanych depesz spowodowany zliczaniem różnic orbity i zegara.

I_{GEO} *:* interwał uaktualniania odległościowych funkcji depesz dla GEO.

C_{er} *:* graniczny błąd resztkowy skojarzony z używaniem danych z wyjątkiem precyzyjnego podejścia/ podejścia z pionową informacją terminu ważności.

C_{iono_step} *:* graniczna różnica pomiędzy sukcesywnymi opóźnieniami siatki jonosferycznej.

I_{iono} *:* minimalny uaktualniony interwał dla depesz poprawki jonosferycznej.

C_{iono_ramp} *:* współczynnik zmiany poprawek jonosferycznych.

RSS_{UDRE} *:* znacznik pierwiastka sumy kwadratów dla szybkich i długoterminowych poprawek resztowych.

Tabela B-34. Współczynnik degradacji szybkich poprawek

Wskaźnik współczynnika degradacji szybkiej poprawki (ai_i)	Współczynnik (a_i) degradacji szybkiej poprawki
0	0,0 mm/s^2
1	0,05 mm/s^2
2	0,09 mm/s^2
3	0,12 mm/s^2
4	0,15 mm/s^2
5	0,20 mm/s^2
6	0,30 mm/s^2
7	0,45 mm/s^2
8	0,60 mm/s^2
9	0,90 mm/s^2
10	1,50 mm/s^2
11	2,10 mm/s^2
12	2,70 mm/s^2
13	3,30 mm/s^2
14	4,60 mm/s^2
15	5,80 mm/s^2

Kodowanie: 0 = wartości resztowe poprawki są sumowane liniowo

1 = wartości resztowe poprawki są pierwiastkiem sumy kwadratów

RSS_{iono} : znacznik pierwiastka sumy kwadratów dla jonosferycznych wartości resztowych.

Kodowanie: 0 = wartości resztowe poprawki są sumowane liniowo
1 = wartości resztowe poprawki są pierwiastkiem sumy kwadratów

$C_{covariance}$: wyrażenie używane do kompensowania efektów kwantyzacji przy korzystaniu z depeszy typu 28.

Uwaga 1. – Parametry a_i oraz t_{lat} są przekazywane w typie 7 depeszy. Wszystkie pozostałe parametry są przekazywane w depeszy typu 10.

Uwaga 2. – W przypadku, gdy depesza typu 28 nie jest transmitowana, $C_{covariance}$ nie jest stosowane.

3.5.4.8 *Parametry czasu.* Używanie parametrów czasu powinno być następujące:

Standardowy identyfikator UTC: wskazuje źródło odniesienia UTC, jak zdefiniowano w tabeli B-35.

Licznik czasu tygodnia GPS: ilość sekund, które upłynęły od momentu przejścia z poprzedniego tygodnia GPS (parametr podobny do parametru GPS w punkcie 3.1.1.2.6.1 z wyjątkiem 1-sekundowego rozwiązania).

Numer tygodnia GPS (licznik tygodni): zobacz punkt 3.1.1.2.6.2.

Wskaźnik GLONASS: znacznik wskazujący, że parametry czasu GLONASS są dostarczane.

Kodowanie: 0 = parametry czasu GLONASS nie są dostarczone
1 = parametry czasu GLONASS są dostarczone

Przesunięcie czasu GLONASS ($\delta a_{i,\,GLONASS}$): parametr przedstawiający stabilną część przesunięcia pomiędzy czasem GLONASS i czasem sieci SBAS.

Uwaga. – Jeżeli sieć SBAS nie obsługuje systemu GLONASS, to $\delta a_{i,\,GLONASS}$ nie jest stosowane.

Tabela B-35. Standardowy identyfikator UTC

Standardowy identyfikator UTC	Standard UTC
0	UTC obsługiwany przez Communications Research Laboratory, Tokyo, Japan
1	UTC obsługiwany przez U.S. National Institute of Standards and Technology
2	UTC obsługiwany przez U.S. Naval Observatory
3	UTC obsługiwany przez International Bureau of Weights and Measures
4	Zarezerwowany dla obsługi UTC przez laboratorium europejskie
5 do 6	Rezerwowe
7	Brak UTC

Parametry UTC: Parametry A_{1SNT}, A_{0SNT}, t_{0t}, WN_t, Δt_{LS}, WN_{LSF}, Δt_{LSF} są, jak opisano w punkcie 3.1.1.3.3.6 z tą różnicą, że parametry SBAS SNT odniesione są bardziej do czasu UTC, niż do czasu GPS.

Uwaga. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszy typu 12.

3.5.4.9 *Parametry serwisowanego rejonu.* Parametry serwisowanego rejonu będą następujące:

Wiek danych serwisowych (IODS): wskazuje zmiany dostarczanego serwisu w regionie.

Liczba depesz serwisowych: numer różnych transmitowanych depesz serwisowych typu 27 SBAS. (Wartość jest kodowana z opóźnieniem 1).

Numer serwisowy depeszy: sekwencyjny numer identyfikujący depeszę z aktualnie transmitowanego zestawu depesz typu 27 (od 1 do liczby serwisowych depesz, kodowanych z przesunięciem 1).

Liczba rejonów: ilość serwisowanych rejonów usługowych, dla których współrzędne są transmitowane w depeszy.

Kod priorytetu: wskaźnik pierwszeństwa depeszy, jeżeli dwie depesze definiują pokrywające się rejony. Depesza o wyższej wartości kodu priorytetu ma pierwszeństwo. Jeżeli kody priorytetu są równe, pierwszeństwo ma depesza o niższej wartości wyrażenia δUDRE.

Wewnętrzny wskaźnik δUDRE: wskazuje współczynnik regionalnej degradacji UDRE (δUDRE) stosowany we wszystkich rejonach zdefiniowanych w depeszy, zgodnie z tabelą B-36.

Zewnętrzny wskaźnik δUDRE: wskazuje współczynnik regionalnej degradacji UDRE (δUDRE) stosowany w miejscach na zewnątrz wszystkich rejonów określonych we wszystkich bieżących depeszach, zgodnie z zawartością Tabeli B-36.

Współrzędna szerokości geograficznej: szerokość geograficzna jednego wierzchołka rejonu.

Współrzędna długości geograficznej: długość geograficzna jednego wierzchołka rejonu.

Kształt rejonu: wskazuje, czy rejon jest trójkątem lub czworokątem.

Kodowanie: 0 = trójkąt
1 = czworokąt

Tabela B-36. Wyrażenie wskaźnika δUDRE

Wskaźnik δUDRE	δUDRE
0	1
1	1,1
2	1,25
3	1,5
4	2
5	3
6	4
7	5
8	6
9	8
10	10
11	20
12	30
13	40
14	50
15	100

Uwaga 1. – Współrzędna 3 ma szerokość geograficzną współrzędnej 1 i długość geograficzną współrzędnej 2. Jeżeli rejon jest czworokątem, współrzędna 4 ma szerokość geograficzną współrzędnej 2 i długość geograficzną współrzędnej 1. Granica rejonu jest formowana przez połączenie współrzędnych w sekwencji 1-2-3-1 (trójkąt) lub 1-3-2-4-1 (czworokąt). Segmenty graniczne mają stałą długość geograficzną, stałą szerokość geograficzną lub stałe nachylenie w stopniach szerokości geograficznej na stopień długości geograficznej. Zmiana w szerokości lub długości wzdłuż jakiegokolwiek segmentu granicznego, pomiędzy dwoma współrzędnymi jest mniejsza od ±180 stopni.

Uwaga 2. – Wszystkie parametry są transmitowane w depeszy typu 27.

3.5.4.10 *Parametry macierzy kowariancji zegara-efemeryd.* Parametry macierzy kowariancji zegara-efemeryd będą następujące:

Numer maski PRN: zobacz punkt 3.5.4.1.

*Wykładnik skali: w*yrażenie do obliczania współczynnika skali używanego do kodowania elementów faktoryzacji Choleskiego.

Elementy faktoryzacji Choleskiego ($E_{i,j}$): Elementy górnej macierzy trójkątnej, która kompresuje informacje w macierzy kowariancji zegara i efemeryd. Elementy te używane są do obliczania szacunkowego zasięgu różnicowego użytkownika (UDRE) współczynnika degradacji (δUDRE), jako funkcji pozycji użytkownika.

3.5.5 DEFINICJE PROTOKOŁÓW DLA ZASTOSOWANYCH DANYCH

Uwaga. – Niniejsza część podaje definicje parametrów używanych przez elementy pokładowe i niepokładowe, które nie są transmitowane. Parametry te są potrzebne do zapewnienia interoperacyjności SBAS, stosowane są do wyznaczania rozwiązań nawigacyjnych i wiarygodności (poziomów zabezpieczenia).

3.5.5.1 *POZYCJA I ZEGAR GEO*

3.5.5.1.1 *Szacunkowa pozycja GEO.* Szacunkowa pozycja orbity stacjonarnej GEO w jakimkolwiek czasie t_k wynosi:

$$\begin{bmatrix} \hat{X}_G \\ \hat{Y}_G \\ \hat{Z}_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_G \\ Y_G \\ Z_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{X}_G \\ \dot{Y}_G \\ \dot{Z}_G \end{bmatrix} (t - t_{0,GEO}) + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \ddot{X}_G \\ \ddot{Y}_G \\ \ddot{Z}_G \end{bmatrix} (t - t_{0,GEO})^2$$

3.5.5.1.2 *Korekcja zegara GEO.* Korekcja zegara dla SBAS GEO *i* - satelity stosowana jest zgodnie z następującym równaniem:

$$t = t_G - \Delta t_G$$

gdzie
t = czas sieci SBAS;
t_G = czas fazy kodu GEO w transmitowanej depeszy; oraz
Δt_G = przesunięcie fazy kodu GEO.

3.5.5.1.2.1 Przesunięcie fazy kodu GEO (Δt_G) w jakimkolwiek czasie *t* wynosi:

$$\Delta t_G = a_{Gf0} + a_{Gf1} (t - t_{0,GEO})$$

gdzie $(t - t_{0,GEO})$ jest korygowane dla końca dnia.

3.5.5.2 *KOREKCJE DŁUGOTERMINOWE*

3.5.5.2.1 *Korekcja zegara GPS.* Korekcja zegara dla GPS *i* - satelity stosowana jest zgodnie z następującym równaniem:

$$t = t_{SV,i} - [(\Delta t_{SV,i})_{L1} + \delta\Delta t_{SV,i}]$$

gdzie
t = czas sieci SBAS;
$t_{SV,i}$ = czas satelitarny GPS w transmitowanej depeszy;
$\Delta t_{SV,i})_{L1}$ = przesunięcie fazy kodu PRN satelity, jak zdefiniowano w punkcie 3.1.2.2; oraz
$\delta\Delta t_{SV,i}$ = poprawka przesunięcia fazy kodu.

3.5.5.2.1.1 Korekcja przesunięcia fazy kodu ($\delta\Delta t_{SV,i}$) dla GPS lub SBAS *i* - satelity w jakimkolwiek czasie dnia t_k wynosi:

$$\delta\Delta t_{SV,i} = \delta a_{i,f0} + \delta a_{i,f1} (t_k - t_{i,LT})$$

3.5.5.2.2 *Korekcja zegara GLONASS.* Korekcja zegara dla systemu GLONASS *i* - satelity stosowana jest zgodnie z następującym równaniem:

$$t = t_{SV,i} + \tau_n(t_b) - \gamma_n(t_b)(t_{SV,i} - t_b) - \delta\Delta t_{SV,i}$$

gdzie
t = sieć SBAS
$t_{SV,i}$ = satelitarny czas GLONASS w transmitowanej depeszy;
t_b, $\tau_n(t_b)$, $\gamma_n(t_b)$ = parametry czasu GLONASS jak zdefiniowano w punkcie 3.2.2.2
$\delta\Delta t_{SV,i}$ = poprawka przesunięcia fazy kodu.

Korekcja przesunięcia fazy kodu $\delta\Delta t_{SV,i}$ dla GLONASS *i* -satelity wynosi:

$$\delta\Delta t_{SV,i} = \delta a_{i,f0} + \delta a_{i,f1} (t - t_{i,LT}) + \delta a_{i,GLONASS}$$

gdzie $(t - t_{i,LT})$ jest korygowane dla przejścia końca dnia. W przypadku, gdy kod prędkości = 0, wtedy $\delta a_{i,f1} = 0$.

3.5.5.2.3 *Korekcja satelitarnej pozycji.* Wektor korygowany SBAS dla konstelacji satelitów lub SBAS *i* – satelity w czasie *t*, wynosi:

$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \end{bmatrix}_{corrected} = \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta x_i \\ \delta y_i \\ \delta z_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta\dot{x}_i \\ \delta\dot{y}_i \\ \delta\dot{z}_i \end{bmatrix} (t - t_{i,LT})$$

gdzie

$(t - t_{i,LT})$ jest korygowane dla końca dnia; oraz
$[x_i, y_i, z_i]$ = główna konstelacja satelitów lub SBAS wektor pozycji satelity, jak zdefiniowano w punktach 3.1.2.3, 3.2.2.3 i 3.5.5.1.1.

Jeżeli kod prędkości = 0, wtedy $[\delta\dot{x}_i, \delta\dot{y}_i \ \delta\dot{z}_i] = [0\ 0\ 0]^T$

3.5.5.3 *Korecje pseudoodległości.* Skorygowana pseudoodległość w czasie *t* dla *i* - satelity wynosi:

$$PR_{i,SKORYGOWANE} = PR_i + FC_i + RRC_i\,(t - t_{i,0f}) + IC_i + TC_i$$

gdzie
PR_i = pomiar pseudoodległości po wprowadzeniu poprawki zegara satelity;
FC_i = poprawka szybka;
RRC_i = poprawka współczynnika zasięgu;
IC_i = poprawka jonosferyczna;
TC_i = poprawka troposferyczna (wartość ujemna przedstawia opóźnienie troposferyczne); oraz
$t_{i,0f}$ = czas zastosowania najnowszych szybkich poprawek, który jest początkiem epoki sekundy SNT, zbiegającej się z transmisją pierwszego znaku bloku depeszy w SBAS satelity.

3.5.5.4. Poprawki współczynnika odległości (RRC). Poprawka współczynnika odległości dla *i*- satelity wynosi:

$$RRC_i = f(x) = \begin{cases} \dfrac{FC_{i,bieżąca} - FC_{i,poprzednia}}{t_{i,0f} - t_{0f\_poprzednia}}, & a_i \neq 0 \\ 0, & a_i \neq 0 \end{cases}$$

$FC_{i,bieżąca}$ = ostatnia szybka poprawka;
$FC_{i,poprzednia}$ = poprzednia szybka poprawka;
$t_{i,0f}$ = czas zastosowania $FC_{,bieżąca}$; oraz
$t_{i,0f,poprzednia}$ = czas zastosowania $FC_{i,poprzednia}$.
a_i = *współczynnik degradacji szybkiej poprawki (patrz Tabela B-34)*

3.5.5.5. TRANSMISJA JONOSFERYCZNYCH POPRAWEK

3.5.5.5.1 *Położenie jonosferycznego punktu przebicia (IPP).* Położenie punktu IPP zdefiniowane jest jako przecięcie liniowego segmentu z odbiornika do satelity i elipsoidy o stałej wysokości 350 km nad elipsoidą WGS-84. Położenie to jest zdefiniowane szerokością geograficzną (Φ_{pp}) i długością geograficzną (λ_{pp}) WGS-84.

3.5.5.5.2 *Korekcje jonosferyczne.* Korekcja jonosferyczna dla *i* - satelity wynosi:

$$IC_i = - F_{pp}\,\tau_{vpp}$$

gdzie

F_{pp} = współczynnik skośności = $\left[1 - \left(\dfrac{R_e \cos\theta_i}{R_e + h_1}\right)^2\right]^{-\frac{1}{2}}$

τ_{vpp} = interpolowane szacunkowe pionowe opóźnienie jonosferyczne (punkt 3.5.5.5.3);
R_e = 6 378,1363 km;
θ_i = kąt elewacji *i* - satelity; oraz
h_f = 350 km.

Uwaga. Dla satelitów GLONASS, poprawka jonosferyczna (IC_i) ma być pomnożona przez podniesiony do kwadratu stosunek częstotliwości systemu GLONASS do częstotliwości GPS ($f_{GLONASS} / f_{GPS}$)^2.

3.5.5.5.3 Interpolowane szacunkowe pionowe opóźnienie jonosferyczne

Kiedy 4 punkty są użyte do interpolacji, interpolowane szacunkowe pionowe opóźnienie jonosferyczne o szerokości geograficznej (Φ_{pp}) i o długości geograficznej (λ_{pp}) wynosi:

$$\tau_{vpp} = \sum_{k=1}^{4} W_k\,\tau_{vk}$$

gdzie
τ_{vk} = transmitowana wartości pionowego opóźnienia punktu siatki k^{ntym} rogu IGP siatki, jak przedstawiono na rysunku B-13.
$W_1 = x_{pp}\,y_{pp}$
$W_2 = (1 - x_{pp})\,y_{pp}$
$W_3 = (1 - x_{pp})\,(1 - y_{pp})$
$W_4 = x_{pp}\,(1 - y_{pp})$

3.5.5.5.3.1 Dla punktów IPP pomiędzy N85° i S85°:

$$x_{pp} = \frac{\lambda_{pp} - \lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

$$y_{pp} = \frac{\varphi_{pp} - \varphi_1}{\varphi_2 - \varphi_1}$$

gdzie
λ_1 = długość geograficzna IGP na zachód od IPP;
λ_2 = długość geograficzna IGP na wschód od IPP;
Φ_1 = szerokość geograficzna IGP na południe od IPP; oraz
Φ_2 = szerokość geograficzna IGP na północ od IPP;

Uwaga. – Jeżeli λ_1 oraz λ_2 przekraczają 180 stopni długości geograficznej, obliczenie x_{pp} musi uwzględniać przerwę w wartościach długości geograficznej.

3.5.5.5.3.2 Dla IPP na północ od N85˚ lub na południe od S85˚:

$$y_{pp} = \frac{\left|\phi_{pp}\right| - 85^{\circ}}{10^{\circ}}$$

$$x_{pp} = \frac{\lambda_{pp} - \lambda_3}{90^{\circ}} x\,(1 - 2\,y_{pp}) + y_{pp}$$

gdzie
λ_1 = długość geograficzna drugiego IGP na wschód od IPP;
λ_2 = długość geograficzna drugiego IGP na zachód od IPP;
λ_3 = długość geograficzna najbliższego IGP na zachód od IPP; oraz
λ_4 = długość geograficzna najbliższego IGP na wschód od IPP;

Kiedy trzy punkty są używane do interpolacji, interpolowane szacunkowe pionowe opóźnienie jonosferyczne o szerokości geograficznej wynosi:

3.5.5.5.3.3 Dla punktów pomiędzy S75˚ i N75˚:

$$\tau_{vpp} = \sum_{k=1}^{3} W_k \tau_{vk}$$

gdzie
W_1 = y_{pp};
W_2 = $1 - x_{pp} - y_{pp}$; oraz
W_3 = x_{pp}.

3.5.5.5.3.4 x_{pp} i y_{pp} obliczone są jako czteropunktowa interpolacja, przy czym λ_1 i Φ_1 są zawsze długością i szerokością geograficzną IGP2, a λ_2 i Φ_2 są inną szerokością i długością geograficzną. Punkt IGP2 jest zawsze wierzchołkiem leżącym naprzeciwko przeciwprostokątnej trójkąta definiowanego przez trzy punkty, IGP1 ma tą samą długość geograficzną jak IGP2, a punkt IGP3 ma tą samą szerokość geograficzną jak IGP2 (przykład jest podany na rysunku B-14).

3.5.5.5.3.5 Dla punktów północnych N75˚ i południowych S75˚, trzypunktowa interpolacja nie jest przewidywana

3.5.5.5.4 *Wybór punktów siatki jonosferycznej (IGP).* Protokół dla selekcji IGP jest następujący:

a) Dla IPP pomiędzy N60˚ i S60˚:

1. jeżeli cztery IGP definiujące komórkę 5 na 5 stopni wokół IPP ustawione są w masce IGP na „1”, to oznacza, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

2. jeżeli jakiekolwiek trzy IGP definiujące trójkąt 5 na 5 stopni wokół IPP ustawione są w masce IGP na „1”, to oznacza, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

3. jeżeli cztery IGP definiujące komórkę 10 na 10 stopni wokół IPP ustawione są w masce IGP na „1”, to oznacza, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

4. jeżeli jakiekolwiek trzy IGP definiujące trójkąt 10 na 10 stopni wokół IPP ustawione są w masce IGP na „1”, to oznacza, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

5. poprawka jonosferyczna nie jest dostępna.

b) dla IPP pomiędzy N60˚ i N75˚ lub S60˚ i S75˚:

1. jeżeli cztery IGP definiujące 5 stopni szerokości na 10 stopni długości geograficznej komórkę wokół IPP ustawione są na „1” w IGP masce, to są one wybrane, w przeciwnym razie,

2. jeżeli jakiekolwiek trzy IGP definiujące 5 stopni szerokości i 10 stopni długości geograficznej trójkąt opisujący IPP ustawione są na „1” w IGP masce, to są one wybrane, w przeciwnym razie,

3. jeżeli cztery IGP definiujące 10 stopni na 10 stopni komórkę wokół IPP ustawione są na „1” w IGP masce, to są one wybrane, w przeciwnym razie,

4. jeżeli jakiekolwiek trzy IGP definiujące 10 stopni na 10 stopni trójkąt opisujący IPP ustawione są na „1” w IGP masce, to są one wybrane, w przeciwnym razie,

5. poprawka jonosferyczna nie jest dostępna.

c) Dla IPP pomiędzy N75˚ i N85˚ lub S75˚ i S85˚:

1. Jeżeli dwa najbliższe punkty IGP na 75˚ i dwa najbliższe IGP na 85˚ (separacja 30˚ długości geograficznej, jeżeli jest używane pasmo 9 lub 10, w przeciwnym razie separacja 90˚) ustawione są w masce IGP na „1”, to utworzona jest komórka 10 na 10 stopni, przez liniową interpolację pomiędzy IGP na 85˚, do otrzymania wirtualnych IGP na długościach geograficznych równych długościom geograficznym IGP na 75˚; w przeciwnym razie,

2. poprawka jonosferyczna nie jest dostępna.

d) Dla IPP na północ od N85˚:

1. Jeżeli cztery punkty IGP na N85˚ szerokości geograficznej i długościach W180˚, W90˚, 0˚ i E90º ustawione są w masce IGP na „1” to oznacza, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

2. poprawka jonosferyczna nie jest dostępna.

e) Dla IPP na południe od S85˚:

1. Jeżeli cztery punkty IGP na S85˚ szerokości geograficznej i długościach W140˚, W50˚, E40º i E130º ustawione są w masce IGP na „1” oznacza to, że są one wybrane, w przeciwnym razie,

2. poprawka jonosferyczna nie jest dostępna.

Uwaga. – Ta selekcja jest oparta jedynie na informacjach dostarczonych w masce, bez wzięcia pod uwagę, czy wybrane punkty IGP są monitorowane, „Niemonitorowane” lub „Nie do użycia”. Jeżeli którykolwiek z wybranych IGP jest identyfikowany „Nie do użycia”, poprawka jonosferyczna nie jest dostępna. Jeżeli cztery IGP są wybrane i jeden z czterech jest identyfikowany jako „Nie monitorowany”, to używana jest interpolacja trzypunktowa, jeśli IPP jest wewnątrz trójkątnego regionu objętego trzema dostarczanymi poprawkami.

3.5.5.6 *Poziomy ochronne.* Poziomy poziom ochronny (HPL) i pionowy poziom ochronny (VPL) można wyznaczyć ze wzorów:

$$HPL_{SBAS} = \begin{cases} K_{H,NPA} \times d_{major} & \text{dla lotu po trasie z nieprecyzyjnym podejściem (NPA)} \\ K_{H,PA} \times d_{major} & \text{dla precyzyjnego podejścia (PA) i podejścia z prowadzeniem w płaszczyźnie pionowej (APV)} \end{cases}$$

$$VPL_{SBAS} = K_{V,PA} \times d_V$$

gdzie

$d_V^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{v,i}^2 \, \sigma_i^2$ = wariancja rozkładu modelowego, która ogranicza rozkładu rzeczywistego błędu na osi pionowej;

$$d_{major} = \sqrt{\frac{d^2 + d_y^2}{2} + \sqrt{\left(\frac{d_x^2 - d_y^2}{2}\right) + (d_{xy})^2}} \; ;$$

gdzie

$d_x^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{x,i}^2 \, \sigma_i^2$ = wariancja rozkładu modelowego, która ogranicza rozkład rzeczywistego błędu na osi x;

$d_y^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{y,i}^2 \sigma_i^2$ = wariancja rozkładu modelowego, która ogranicza rozkład rzeczywistego błędu na osi y;

$d_z^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{z,i}^2 s_y \sigma_i^2$ = kowariancja rozkładu modelowego na osiach x i y;

gdzie
$s_{x,i}$ = składowa pochodna błędu pozycji w kierunku x, z uwzględnieniem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;
$s_{y,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku y, z uwzględnieniem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;
$s_{V,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku pionowym, z uwzględnieniem błędu pseudoodległości w i - satelicie; oraz

$\sigma^2_i = \sigma^2_{i,flt} + \sigma^2_{i.UIRE} + \sigma^2_{i.air} + \sigma^2_{i,tropo.}$

Wariancje ($\sigma^2_{i,flt}$ i $\sigma^2_{i.UIRE}$) są zdefiniowane w punktach 3.5.5.6.2 oraz 3.5.5.6.3.1. Parametry ($\sigma^2_{i.air} + \sigma^2_{i,tropo}$) są wyznaczone przez pokładowy element (punkty 3.5.8.4.2 oraz 3.5.8.4.3).

Osie x i y są wyznaczone w lokalnej płaszczyźnie poziomej statku powietrznego i oś v reprezentuje lokalną płaszczyznę pionową.

Dla ogólnego rozwiązania pozycji metodą najmniejszych kwadratów, macierz projekcji S wynosi:

$$S \equiv \begin{bmatrix} S_{x,1} & S_{x,2} & \cdots & S_{x,N} \\ S_{y,1} & S_{y,2} & \cdots & S_{y,N} \\ S_{v,1} & S_{v,2} & \cdots & S_{v,N} \\ S_{t,1} & S_{t,2} & \cdots & S_{t,N} \end{bmatrix} = (G^T \; x W \; x G)^{-1} \; G^T \; x W$$

gdzie
G_i = [-cos El_i cos Az_i – cos El_i Az_i – sin El_i 1] = i-tego rzędu G;

$$W^{-1} = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & w_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & & \cdots & w_i \end{bmatrix};$$

El_i = kąt elewacji i-tego odległościowego źródła (w stopniach);
Az_i = azymut i-tego odległościowego źródła liczony zgodnie z ruchem wskazówek zegara odległościowego od osi x w stopniach; oraz
w_i = inwersja znacząca skojarzona z i-tym satelitą i = σ^2_i .

Uwaga 1. – W celu poprawienia czytelności, pominięto indeks dolny i *zabezpieczenia równania macierzy.*

Uwaga 2. – Dla rozwiązań nie ważoną metodą najmniejszych kwadratów, macierz wag jest tożsamą macierzą (w_i = 1).

3.5.5.6.1 *Definicja wartości K*. Wartości K są następujące:

$K_{H,NPA}$ = 6,18;
$K_{H,PA}$ = 6,0;
$K_{V,NPA}$ = 5,33.

3.5.5.6.2 *Definicja modelu korekcji błędów szybkich i długoterminowych.* Jeżeli szybkie korekcje i długoterminowa korekcja/GEO odległościowe parametry są zastosowane i degradacyjne parametry są zastosowane to:

$$\sigma^2_{i,flt} = \begin{cases} \left[(\delta_{i,UDRE})(\delta_{UDRE}) + \varepsilon_{fc} + \varepsilon_{rrc} + \varepsilon_{ltc} + \varepsilon_{er}\right]^2, & \text{if } RSS_{UDRE} = 0 \text{ (Komunikattypu10)} \\ \left[(\delta_{i,UDRE})(\delta_{UDRE})\right]^2 + \varepsilon^2_{fc} + \varepsilon^2_{rrc} + \varepsilon^2_{ltc} + \varepsilon^2_{er}, & \text{if } RSS_{UDRE} = 1 \text{ (Komunikattypu10)} \end{cases}$$

gdzie
jeżeli używamy depeszy typu 27, δ_{UDRE} jest specyficznym terminem rejonu zgodnie z definicją w punkcie 3.5.4.9,
jeżeli używamy depeszy typu 28, δ_{UDRE} jest specyficznym terminem satelity zgodnie z definicją w punkcie 3.5.5.6.2.5,
jeżeli nie używamy żadnej depeszy, $\delta_{UDRE} = 1$.

Jeżeli zastosowano korekcje krótkotrwałe (szybkie) lub długoterminowych/ odległościowych GEO ale parametry degradacji nie zostały zastosowane, wówczas:

$$\sigma^2_{i,flt} = [(\sigma_{i.UDRE})(\delta_{UDRE}) + 8m]^2$$

3.5.5.6.2.1. *Degradacja szybkiej korekcji.* Degradacyjny parametr dla danych szybkiej korekcji to:

$$\varepsilon_{fc} = \frac{a(t - t_u + t_{lat})^2}{2}$$

gdzie
t = aktualny czas;
t_u = (czas odniesienia $UDREI_u$): jeśli $IODF_j \neq 3$, czas rozpoczęcia 1-sekundowej epoki SNT zbiega się z rozpoczęciem transmisji bloku depesz, zawierających najnowsze dane $UDREI_i$ (depesze typu 2 do 6 lub 24), odpowiadające $IODF_j$ używanej szybkiej poprawki. Jeśli $IODF_j = 3$, czas rozpoczęcia 1-sekundowej epoki SNT zbiega się z początkiem transmisji depeszy zawierającej szybką poprawkę dla i-tego satelity; oraz
t_{lat} = (zgodnie z definicją podaną w punkcie 3.5.4.7).

Uwaga. – Dla transmisji UDRE w depeszach typu od 2 do 5 oraz 24, t_u równa *się czasowi zastosowania szybkich poprawek, ponieważ są one w tej samej depeszy. Dla transmisji wyrażeń UDRE w depeszach typu 6 i jeżeli IODF = 3, t_u też równa się czasowi zastosowania szybkich poprawek (t_{of}). Dla transmisji UDRE w depeszy typu 6 i IODF ≠ 3, t_u jest definiowane jako czas transmisji pierwszego bitu depeszy typu 6 w GEO.*

3.5.5.6.2.2 *Degradacja poprawki współczynnika zasięgu*

3.5.5.6.2.2.1 Jeśli RRC = 0, wówczas $\varepsilon_{rrc} = 0$.

3.5.5.6.2.2.2 Jeśli RRC ≠ 0 i IODF ≠ 3, wówczas parametr degradacji dla danych szybkiej poprawki wynosi:

$$\varepsilon_{rrc} = \begin{cases} 0, & \text{if} \quad (IODF_{current} - IODF_{previous}) MOD 3 = 1 \\ \left(\frac{aI_{fc}}{4} + \frac{B_{rrc}}{\Delta t}\right)(t - t_{0f}), & \text{if} \quad (IODF_{current} - IODF_{previous}) MOD 3 \neq 1 \end{cases}$$

3.5.5.6.2.2.3 Jeśli RRC ≠ 0 i IODF = 3, wówczas parametr degradacji dla danych współczynnika zasięgu wynosi:

$$\varepsilon_{rrc} = \begin{cases} 0, & \text{if} \quad \left|\Delta t - \frac{I_{fc}}{2}\right| = 0 \\ \left(\frac{a\left|\Delta t - \frac{I_{fc}}{2}\right|}{2} + \frac{B_{rrc}}{\Delta t}\right)(t - t_{0f}), & \text{if} \quad \left|\Delta t - \frac{I_{fc}}{2}\right| \neq 0 \end{cases}$$

gdzie
t = czas bieżący;
$IODF_{current}$ = IODF skojarzone z ostatnią szybką poprawką;
$IODF_{previous}$ = IODF skojarzone z poprzednią szybką poprawką;
Δ_t = $t_{i,0f} - t_{i,0f\_previous}$; oraz
I_{fc} = interwał terminu ważności szybkich poprawek użytkownika.

3.5.5.6.2.3 *Degradacja poprawki długoterminowej*

3.5.5.6.2.3.1 *Główne konstelacje satelitów*

3.5.5.6.2.3.1.1 Dla kodu prędkości = 1, parametr degradacji dla poprawek długoterminowych i-tego satelity wynosi:

$$\varepsilon_{ltc} = 0, \quad \text{dla} \quad t_{i,LT} < t < t_{i,LT} + I_{ltc\_v1}$$

$$\varepsilon_{ltc} = \{C_{ltc\_lsb} + C_{ltc\_v1} \max(0, t\,C_{i,LT} - t, t - t\,C_{i,LT} - I\,C_{ltc\_v1}) \text{ w innych przypadkach}$$

3.5.5.6.2.3.1.2 Dla kodu prędkości = 0, parametr degradacji dla poprawek długoterminowych wynosi:

$$\varepsilon_{ltc} = C_{ltc\_v0}\left[\frac{t - t_{ltc}}{I_{lt-v0}}\right]$$

gdzie
t = aktualny czas;
t_{ltc} = czas transmisji pierwszego bitu depeszy z poprawką długoterminową w GEO; oraz
[x] = największa liczba całkowita mniejsza od *x*.

3.5.5.6.2.3.2 *Satelity GEO.* Parametr degradacji poprawki długoterminowej wynosi:

$$\varepsilon_{ltc} = 0 \text{ dla } t_{0,GEO} < t < t_{0,GEO - I\,GEO}$$

$$\varepsilon_{ltc} = C_{geo\_lsb} + C_{geo\_v} \max(0, t_{0,GEO} - t, t - t_{0,GEO} - I_{geo}) \text{ w innych przypadkach}$$

gdzie t = aktualny czas.

Uwaga. – Kiedy w satelitach GEO stosuje się korekcje długoterminowe, występuje degradacja korekcji długoterminowych i nie stosuje się degradacji depesz nawigacyjnych GEO.

3.5.5.6.2.4 *Degradacja lotu po trasie z podejściem nieprecyzyjnym.*

$$\varepsilon_{er} = \begin{cases} 0, & \text{jeżeli nie wyszedł czas szybkich ani długoterminowych poprawek dla precyzyjnego podejścia/ APV} \\ C_{er} & \text{jeżeli wyszedł czas szybkich lub długoterminowych poprawek dla precyzyjnego podejścia/APV} \end{cases}$$

3.5.5.6.2.5 *Degradacja współczynnika UDRE obliczonego z danych depeszy typu 28.* δUDRE wynosi:

$$\delta_{UDRE} = \sqrt{I^T \cdot C \cdot I + \varepsilon_C}$$

gdzie

$$I = \begin{bmatrix} i_x \\ i_y \\ i_z \\ 1 \end{bmatrix},$$

$\begin{bmatrix} i_x \\ i_y \\ i_z \end{bmatrix}$ = wektor jednostkowy od użytkownika do satelity w ramce współrzędnych WGS-84 ECEF

$C = R^T \bullet R$

$\varepsilon_C = C_{covariance} \bullet SF$

$SF = 2^{\text{scale exponent-5}}$

$R = E \bullet SF$

$$E = \begin{bmatrix} E_{1,1} & E_{1,2} & E_{1,3} & E_{1,4} \\ 0 & E_{2,2} & E_{2,3} & E_{2,4} \\ 0 & 0 & E_{3,3} & E_{3,4} \\ 0 & 0 & 0 & E_{4,4} \end{bmatrix}$$

3.5.5.6.3 *Definicja modelu poprawki błędu jonosferycznego.*

3.5.5.6.3.1 *Transmisja poprawek jonosferycznych.* Jeżeli zastosowano poprawki jonosferyczne w systemie SBAS, to σ^2_{UIRE} ma postać:

$$\sigma^2_{UIRE} = F^2_{pp} \times \sigma^2_{UIVE} ,$$

gdzie

F_{pp} = (zgodnie z definicją w 3.5.5.5.2);

$$\sigma^2_{UIVE} = \sum_{n=1}^{4} W_n \cdot \sigma^2_{n,ionogrid} \text{ lub } \sigma^2_{UIVE} = \sum_{n=1}^{3} W_n \cdot \sigma^2_{ionogrid},$$

używając tych samych jonosferycznych znaczących punktów przebicia (W_G) oraz punktów siatki wybranych dla poprawki jonosferycznej (punkt 3.5.5.5).

Jeżeli użyto parametrów degradacji, to dla każdego punktu siatki:

$$\sigma^2_{n,ionogrid} = \begin{cases} (\sigma_{n,GIVE} + \varepsilon_{iono})^2, & if\ RRS_{iono} = 0\ (Komunikat\ typu\ 10) \\ \sigma_{n,GIVE} + \varepsilon^2_{iono}, & if\ RRS_{iono} = 1\ (Komunikat\ typu\ 10) \end{cases}$$

gdzie

$$\varepsilon_{iono} = C_{iono\_step}\left[\frac{t - t_{iono}}{I_{iono}}\right] + C_{iono\_ramp}(t - t_{iono});$$

t = aktualny czas;

t_{iono} = czas transmisji pierwszego bitu depeszy poprawki jonosferycznej w GEO; oraz

[x] = największa liczba całkowita mniejsza od *x*.

Jeżeli nie użyto parametrów degradacji, to dla każdego punktu siatki:

$$\sigma_{n,ionogrid} = \sigma_{n,GRID}$$

Uwaga. – Dla satelitów GLONASS, obydwa parametry σ_{GIVE} i ε_{iono} należy pomnożyć przez pierwiastek stosunku częstotliwości GLONASS do GPS ($f_{GLONASS} / f_{GPS}$)^2.

3.5.6 TABELE DEPESZ

Każda depesza SBAS powinna być kodowana zgodnie z formatem odpowiadającej jej depeszy, zdefiniowanym w tabelach B-37 do B-53. Wszystkie zaznaczone parametry w tych tabelach będą przedstawione w uzupełnieniu dwójkowym ze znakiem bitu zajmującym MSB.

Uwaga. – Zasięg dla parametrów jest mniejszy niż wskazany, ponieważ maksymalna wartość dodatnia musi być o jedną wartość mniejsza (wyznaczona wartość minus rozwiązanie).

Tabela B-37. Depesza typu 0 „Nie używać”

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Analiza
Rezerwowe	212	-	-

Tabela B-38. Depesza maski PRN typu 1

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Dla każdego z 210 numerów kodu PRN			
Wartość maski	1	0 lub 1	1
IODP	2	0 do 3	1
Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.1.			

Tabela B-39. Depesze szybkiej poprawki typów 2 do 5

Treść danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
$IODF_j$	2	0 do 3	1
IODP	2	0 do 3	1
Dla 13 szczelin			
Poprawka szybka (FC_i)	12	±256,000 m	0,125 m
Dla 13 szczeliny			
$UDREI_i$	4	(zobacz tabelę B-29)	(zobacz tabelę B-29)

Uwagi. –

1. *Parametry 'IODF$_i$' i 'FC$_i$' są zdefiniowane w 3.5.4.4.2.*
2. *Parametr 'IODP' jest zdefiniowany w 3.5.4.1.*
3. *Parametr 'UDREI$_i$' jest zdefiniowany w 3.5.4.5.*

Tabela B-40. Depesza wiarygodności typu 6

Treść danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
$IODF_2$	2	0 do 3	1
$IODF_3$	2	0 do 3	1
$IODF_4$	2	0 do 3	1
$IODF_5$	2	0 do 3	1
Dla 51 satelitów (uporządkowanych wg numeru maski PRN)			
$UDREI_i$	4	(patrz tabela B-29)	(patrz tabela B-29)

Uwaga.

1. *Parametry 'IODF$_j$' są zdefiniowane w 3.5.4.4.2.*
2. *Parametr 'UDREI$_i$' jest zdefiniowany w 3.5.4.5.*

Tabela B-41. Depesza współczynnika degradacji szybkiej poprawki typu 7

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Czas oczekiwania (t_{lat})	4	0 do 15 s	1 s
IODP	2	0 do 3	1
Zapasowe	2	-	-
Dla 51 satelitów (uporządkowanych wg numeru maski PRN)			
Wskaźnik współczynnika degradacji (ai_i)	4	(patrz tabela B-34)	(patrz tabela B-34)

Uwagi.

1. *Parametry 't_{lat}' i 'ai_i' są zdefiniowane w 3.5.4.7.*
2. *Parametr 'IODP' jest zdefiniowany w 3.5.4.1.*

Tabela B-42. Depesza funkcji odległościowych typu 9

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Zarezerwowane	8	-	-
$t_{0,GEO}$	13	0 do 86 384 s	16 s
URA	4	(patrz tabela B-26)	(patrz tabela B-26)
X_G	30	±42 949 673 m	0,08 m
Y_G	30	±42 949 673 m	0,08 m
Z_G	25	± 6 710 886.4 m	0,4 m
$\dot{X}_G$	17	±40,96 m/s	0,000625 m/s
$\dot{Y}_G$	17	±40,96 m/s	0,000625 m/s
$\dot{Z}_G$	18	±524,288 m/s	0,004 m/s
$\ddot{X}_G$	10	±0,0064 m/s^2	0,0000125 m/s^2
$\ddot{Y}_G$	10	±0,0064 m/s^2	0,0000125 m/s^2
$\ddot{Z}_G$	10	±0,032 m/s^2	0,0000625 m/s^2
a_{Gf0}	12	$\pm 0{,}9537 \times 10^{-6}$ s	2^{-31} s
a_{Gf1}	8	$\pm 1{,}1642 \times 10^{-10}$ s/s	2^{-40} s/s

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.2.

Tabela B-43. Depesza parametru degradacji typu 10

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
B_{rrc}	10	0 do 2,046 m	0,002 m
C_{ltc_1sb}	10	0 do 2,046 m	0,002 m

C_{ltc_v1}	10	0 do 0,05115 m/s	0,00005 m/s
I_{ltc_v1}	9	0 do 511 s	1 s
C_{ltc_v0}	10	0 do 2,046 m	0,002 m
I_{ltc_v0}	9	0 do 511 s	1 s
C_{geo_1sb}	10	0 do 0,5115 m	0,0005 m
C_{geo_v}	10	0 do 0,05115 m/s	0,00005 m/s
I_{geo}	9	0 do 511 s	1 s
C_{er}	6	0 do 31,5 m	0,5 m
C_{iono_step}	10	0 do 1,023 m	0,001 m
I_{iono}	9	0 do 511 s	1 s
C_{iono_ramp}	10	0 do 0,005115 m/s	0,000005 m/s
RSS_{UDRE}	1	0 lub 1	1
RSS_{iono}	1	0 lub 1	1
$C_{covariance}$	7	0 do 12,7	0,1
Zapasowe	81	-	-

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.7.

Tabela B-44. Depesza czasu sieci SBAS/UTC typu 12

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
A_{1SNT}	24	$\pm 7{,}45 \times 10^{-9}$ s/s	2^{-50} s/s
A_{0SNT}	32	±1 s	2^{-30} s
t_{0t}	8	0 do 602 112 s	4 096 s
WN_t	8	0 do 255 tygodni	1 tydzień
Δt_{LS}	8	±128 s	1 s
WN_{LSF}	8	0 do 255 tygodni	1 tydzień
DN	8	1 do 7 dni	1 dzień
Δt_{LSF}	8	±128 s	1 s
Standardowy identyfikator UTC	3	(patrz tabela B-35)	(patrz tabela Tabelę B-35)
Czas tygodnia GPS (TOW)	20	0 do 604 799 s	1 s
Numer tygodnia GPS (WN)	10	0 do 1 023 tygodni	1 tydzień
Wskaźnik GLONASS	1	0 lub 1	1
$\delta a_{i,GLONASS}$ (Uwaga 2)	24	$\pm 2.0 \square 10^{-8}$s	$\pm 2.0 \square 10^{-31}$s
Zapasowy	50	-	-

Uwagi.

1. *Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.8.*
2. *Zastosowanie tylko jeżeli SBAS wysyła informacje czasowe GLONASS w depeszy typu 12 (patrz punkt 3.5.7.4.4 dane czasowe).*

Tabela B-45. Depesza almanachu GEO typu 17

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Dla każdego z trzech satelitów			
Zarezerwowane	2	0	-
Numer kodu PRN	8	0 do 210	1
Stan pracy i status	8	-	-
$X_{G,A}$	15	±42 598 400 m	2 600 m
$Y_{G,A}$	15	±42 598 400 m	2 600 m
$Z_{G,A}$	9	±6 656 000 m	26 000 m
$\dot{X}_{G,A}$	3	±40 m/s	10 m/s
$\dot{Y}_{G,A}$	3	±40 m/s	10 m/s
$\dot{Z}_{G,A}$	4	±480 m/s	60 m/s
$t_{almanac}$ (dotyczy wszystkich trzech satelitów)	11	0 do 86 336 s	64 s

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.3.

Tabela B-46. Depesza maski IGP typu 18

Treść danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Liczba pasm IGP	4	0 do 11	1
Identyfikator pasma IGP	4	0 do 11	1
Wiek danych – jonosferycznych ($IODI_k$)	2	0 do 3	1
Dla 201 IGP			
Wartość maski IGP	1	0 lub 1	1
Zapasowe	1	-	-

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.6.

Tabela B-47. Depesza mieszanych szybkich/ długoterminowych poprawek błędu satelity typu 24

Treść danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Dla 6 szczelin			
Poprawka szybka (FC_i)	12	±256,000 m	0,125 m
Dla 6 szczelin			
$UDREI_i$	4	(patrz tabela B-31)	(patrz tabela B-31)
IODP	2	0 do 3	1
Identyfikator typu poprawki szybkiej	2	0 do 3	1
$IODF_j$	2	0 do 3	1
Zapasowe	4	-	-
Depesza połowiczna typu 25	106	-	-

Uwagi.

1. *Parametry identyfikatora typu szybkiej poprawki, 'IODF'$_j$ oraz 'FC$_i$' są zdefiniowane w 3.5.4.4.2.*
2. *Parametr 'IODP' jest zdefiniowany w 3.5.4.1.*
3. *Parametr 'UDREI$_i$' jest zdefiniowany w 3.5.4.5.*

Depesza długoterminowej poprawki błędu satelity podzielona została na dwie depesze połowiczne. Pół depeszy dla kodu prędkości = 0 jest zdefiniowana w tabeli B-48. Pół depeszy dla kodu prędkości =1 jest zdefiniowana w tabeli B-49.

Tabela B-48. Depesza połowiczna długoterminowej poprawki błędu satelity typu 25 (KOD PRĘDKOŚCI = 0)

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Kod prędkości = 0	1	0	1
Dla 2 satelitów			
Numer maski PRN	6	0 do 51	1
Wiek danych (IOD_i)	8	0 do 255	1
δx_i	9	±32 m	0,125 m
δy_i	9	±32 m	0,125 m
δz_i	9	±32 m	0,125 m
$\delta a_{i,f0}$	10	$\pm 2^{-22}$ s	2^{-31} s
IODP	2	0 do 3	1
Zapasowe	1	-	-

Uwagi. –

1. *Parametry 'numer maski PRN' i 'IODP' są zdefiniowane w 3.5.4.1.*
2. *Wszystkie pozostałe parametry są zdefiniowane w 3.5.4.4.1.*

Tabela B-49. Depesza połowiczna długoterminowej poprawki błędu satelity typu 25 (KOD PRĘDKOŚCI = 1)

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Dla 1 satelity			
Kod prędkości = 1	1	1	1
Numer maski PRN	6	0 do 51	1
Wiek danych (IOD_i)	8	0 do 255	1
δx_i	11	±128 m	0,125 m
δy_i	11	±128 m	0,125 m
δz_i	11	±128 m	0,125 m
$\delta a_{i,f0}$	11	$\pm 2^{-21}$ s	2^{-31} s
$\delta \dot{x}_i$	8	±0,00625 m/s	2^{-11} m/s
$\delta \dot{y}_i$	8	±0,00625 m/s	2^{-11} m/s
$\delta \dot{z}_i$	8	±0,00625 m/s	2^{-11} m/s
$\delta a_{i,f1}$	8	$\pm 2^{-32}$ s	2^{-39} s/s

Czas zastosowania ($t_{i,LT}$)	13	0 do 86 384 s	16 s
IODP	2	0 do 3	1

Uwagi.

1. *Parametry 'numer maski PRN' i 'IODP' są zdefiniowane w 3.5.4.1.*
2. *Wszystkie pozostałe parametry są zdefiniowane w 3.5.4.4.1.*

Tabela B-50. Depesza opóźnienia jonosferycznego typu 26

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Identyfikator pasma IGP	4	0 do 10	1
Identyfikator bloku IGP	4	0 do 13	1
Dla każdego z 15 punktów siatki			
Szacunkowe opóźnienie pionowe IGP	9	0 do 63,875 m	0,125 m
Wskaźnik jonosferycznego pionowego błędu siatki ($GIVEI_i$)	4	(patrz tabela B-33)	(patrz tabela B-33)
$IODI_k$	2	0 do 3	1
Zapasowe	7	-	-

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.6.

Tabela B-51. Depesza usługi SBAS typu 24

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
Wiek danych serwisowych (IODS)	3	0 do 7	1
Liczba depesz serwisowych	3	1 do 8	1
Numer depeszy serwisowej	3	1 do 8	1
Liczba rejonów	3	0 do 5	1
Kod priorytetu	2	0 do 3	1
Wskaźnik – wewnętrzny δUDRE	4	0 do 15	1
Wskaźnik – zewnętrzny δUDRE	4	0 do 15	1
Dla każdego z 15 rejonów			
Szerokość geograficzna współrzędnej 1	8	±90°	1°
Długość geograficzna współrzędnej 1	9	±180°	1°
Szerokość geograficzna współrzędnej 2	8	±90°	1°
Długość geograficzna współrzędnej 2	9	±180°	1°
Ukształtowanie rejonu	1	-	-
Zapasowe	15	-	-

Uwaga. Wszystkie parametry są zdefiniowane w 3.5.4.9.

Tabela B-52. Depesza pusta typu 63

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Rezerwowe	212	-	-

Tabela B-53. Macierz kowariancji zegara-efemeryd typu 28

Zawartość danych	Użyte bity	Zakres wartości	Rozwiązanie
IODP	2	0 do 3	1
Dla dwóch satelitów			
Numer maski PRN	6	0 do 51	1
Wykładnik skali	3	0 do 7	1
$E_{1,1}$	9	0 do 511	1
$E_{2,2}$	9	0 do 511	1
$E_{3,3}$	9	0 do 511	1
$E_{4,4}$	9	0 do 511	1
$E_{1,2}$	10	±512	1
$E_{1,3}$	10	±512	1
$E_{1,4}$	10	±512	1
$E_{2,3}$	10	±512	1

$E_{2,4}$	10	±512	1
$E_{3,4}$	10	±512	1

Uwagi.

1. *Parametry 'numer maski PRN' i 'IODP' są zdefiniowane w 3.5.4.1.*
2. *Wszystkie pozostałe parametry są zdefiniowane w 3.5.4.10.*

3.5.7 ELEMENTY NIEPOKŁADOWE

Uwaga 1. – W zależności od poziomu oferowanego serwisu przez konkretny system SBAS, różnorodne funkcje mogą być implementowane jak opisano w punkcie 3.7.3.4.2, rozdział 3.

Uwaga 2. – Parametry, które odniesione są do tej części zdefiniowane są w punkcie 3.5.4.

3.5.7.1 INFORMACJE OGÓLNE

3.5.7.1.1 *Wymagane dane i interwały transmisji*. SBAS będzie transmitować dane wymagane do obsługi funkcji jak przedstawiono w tabeli B-54. Jeżeli SBAS transmituje dane, które nie są wymagane dla konkretnej funkcji, to dane te będą zastosowane do obsługi innych funkcji. Maksymalny odstęp pomiędzy transmisją wszystkich danych każdego typu dostarczanych danych będzie, jak zdefiniowano w tabeli B-54.

3.5.7.1.2 *Monitorowanie częstotliwości radiowej SBAS*. SBAS będzie monitorować parametry satelitarne SBAS przedstawione w tabeli B-55 i podejmować wskazane działania.

Uwaga. – SBAS może transmitować puste depesze (depesze typu 63) w każdym czasie szczeliny, dla której nie są transmitowane inne dane.

3.5.7.1.3 *„Nie używać".* SBAS będzie transmitować depeszę „Nie używać" (depesza typu 0) gdy niezbędne jest poinformowanie użytkownika, aby nie używał SBAS satelitarnej odległościowej funkcji i jego transmitowanych danych.

3.5.7.1.4 Przesunięcie dopplerowskie sygnału satelity GEO, obserwowane w stałej lokalizacji znajdującej się w śladzie GEO, nie będzie przekraczać ± 450 kHz.

Uwaga. – Powyższe przesunięcie dopplerowskie dotyczy w przybliżeniu maksymalnego nachylenia orbity satelity GEO, który może być wspomagany przez kodowanie zasięgów dla depesz typu 9 i 17.

3.5.7.1.5 *Parametry funkcji odległościowej orbity geostacjonarnej (GEO).* Każdy satelita SBAS będzie transmitować parametry funkcji odległościowej orbity geostacjonarnej (GEO) (określona e w 3.5.4.2).

Uwaga. – Niezbędne jest transmitowanie parametrów funkcji odlwgłościowej orbity geostacjonarnej, nawet jeśli funkcja odległościowa nie jest zapewniana, aby odbiorniki pokładowe mogły prawidłowo zidentyfikować transmitującego satelitę SBAS. W przypadku, gdy odległość nie jest zapewniana, wymagana jest jedynie dokładność danych typu 17 (oraz danych typu 9) w celu przechwycenia sygnału satelity.

3.5.7.1.5.1 Błąd spowodowany przesunięciem dopplerowskim satelity GEO, pochodzący od depeszy typu 9, który nie przekroczył maksymalnego dozwolonego czasu, w odniesieniu do rzeczywistego przesuniecia dopplerowskiego GEO w dowolnej stałej lokalizacji znajdującej się w śladzie GEO, nie przekroczy ±210 kHz.

3.5.7.1.6 *Dane almanachu*. Każdy satelita SBAS będzie transmitować dane almanachu (zdefiniowane w punkcie 3.5.4.3) dla wszystkich satelitów SBAS należących do tego samego dostawcy usługi.

3.5.7.1.6.1 Błąd oszacowanej pozycji satelity, pochodzący od transmitowanej w ciągu ostatnich 15 minut depeszy typu 17, w odniesieniu do rzeczywistej pozycji satelity, nie przekroczy 3000 km.

3.5.7.1.6.2 Różnica odległości pomiędzy oszacowaną pozycją satelity pochodzącą od transmitowanej w ciagu ostatnich 15 minut depeszy typu 17 a pozycją satelity pochodzącą od parametrów odległości GEO, która nie przekroczyła maksymalnego dozwolonego czasu, nie przekroczy 200 km.

3.5.7.1.6.3 Błąd przesunięcia dopplerowskiego satelity GEO, pochodzący od transmitowanej w ciągu ostatnich 15 minut depeszy typu 17, w odniesieniu do rzeczywistego przesuniecia dopplerowskiego GEO w dowolnej stałej lokalizacji znajdującej się w śladzie GEO, nie przekroczy ±210 kHz.

3.5.7.1.6.4 SBAS nie będzie transmitować danych almanachu dla dowolnego satelity SBAS innego dostawcy usług, jeżeli oszacowana pozycja pochodząca od transmitowanych w ciagu ostatnich 15 minut danych almanachu, zawartych w parametrach funkcji odległości depeszy typu 9, która nie przekroczyła maksymalnego dozwolonego czasu, znajduje się w promieniu 200 km od pozycji dowolnego GEO tego dostawcy.

3.5.7.1.6.5 W przypadku gdy oszacowana pozycja satelity GEO zapewniającego funkcję odległości, pochodząca od transmitowanej w ciagu ostatnich 15 minut depeszy typu 17, znajduje się w promieniu 200 km od pozycji dowolnego GEO tego samego dostawcy, pochodzącej od depeszy typu 9 satelity GEO, która nie przekroczyła maksymalnego dozwolonego czasu, wartość GEO UDRE będzie wystarczająco duża, aby zapobiec możliwości błędnej identyfikacji PRN satelity GEO zapewniajacego funkcję odległości, przez użytkownika.

3.5.7.1.6.6 Parametr sprawności i statusu będzie wskazywał status satelity oraz identyfikator dostawcy usługi, jak określono w 3.5.4.3.

3.5.7.1.6.7 Niewykorzystane okienka almanachu w depeszy typu 17 będą kodowane numerem kodu PRN jako „0”.

3.5.7.1.6.8 Dostawca usługi zapewni poprawność transmitowanego ID dostawcy usługi w dowolnym almanachu.

3.5.7.2 *Odległościowa funkcja.* Jeżeli SBAS dostarcza odległościowej funkcji, to będzie ona odpowiadać wymaganiom zawartym w tej sekcji w uzupełnieniu do wymagań z punktu 3.5.7.1.

3.5.7.2.5 *Wydajność funkcjonalna*

Uwaga. – Patrz punkt 3.7.3.4.2.+1, rozdział 3.

3.5.7.2.6 *Dane funkcji odległościowych.* SBAS będzie transmitować dane funkcji odległościowych, aby projektowany satelitarny błąd pozycji SBAS na linii wizowania do któregokolwiek użytkownika w satelitarnym fotoprincie był mniejszy niż 256 metrów. Każdy satelitarny SBAS będzie transmitować URA reprezentującą szacunkowe standardowe odchylenie błędów odległościowych odniesioną do SNT.

3.5.7.3 *Funkcja satelitarnego statusu GNSS.* Jeżeli SBAS dostarcza funkcję satelitarnego statusu, to będzie ona spełniać wymagania zawarte w niniejszej części.

Uwaga. – SBAS może zapewnić wiarygodność kilku satelitom GPS, które zostały uznane jako niesprawne lub osiągnęły dopuszczalne wartości graniczne.

3.5.7.3.1 *Wydajność satelitarnych funkcji statusu.* Jakiekolwiek uzasadnione połączenie aktywnych danych z prawdopodobieństwem błędu poziomego przekraczającego wartość HPL_{SBAS} (jak zdefiniowno w punkcie 3.5.5.6) dla okresu dłuższego niż 8 kolejnych sekund, będzie mniejsze niż 10^{-7} m w każdej godzinie, przy założeniu zerowego czasu oczekiwania użytkownika.

Uwaga. – Dane aktywne są definiowane jako dane, które nie przekraczają limitu czasu z punktu 3.5.8.1.1. Wymagania te obejmują główne konstelacje satelitów i awarie SBAS.

3.5.7.3.2 *Maska PRN i Wiek danych – PRN (IODP).* System SBAS będzie transmitować maskę PRN i IODP (depesza typ 1). Wartość maski PRN będzie wskazywać, czy dane dostarczane są, czy nie, do każdego satelity GNSS. IODP będzie zmieniać się w przypadku zmiany w masce PRN. Zmiana IODP w depeszy typu 1 będzie zachodzić przed zmianami IODP w jakiejkolwiek innej depeszy. IODP w depeszy typu od 2 do 5, 7, 24, 25 i 28 będzie równać się IODP transmitowanemu w depeszy maski PRN (depesza typu 1) używanej do wyznaczania satelitów, dla których dane są dostarczane w depeszy.

Tabela B-54. Odstępy transmisji danych i obsługiwanych funkcji

Typ danych	Maksymalny Odstęp transmisji	Odległość	Status satelitarny GNSS	Podstawowa poprawka różnicowa	Precyzyjna poprawka różnicowa	Typy skojarzonych depesz
Macierz kowariancji zegara-efemerydy	120 s					28
SBAS w trybie testowym	6 s					0
Maska PRN	120 s		R	R	R	1
UDREI	6 s		R*	R	R	2 do 6, 24
Poprawki szybkie	$I_{fc}/2$ (uwaga 4)		R*	R	R	2 do 5, 24
Poprawki długoterminowe	120 s		R*	R	R	24, 25
Dane funkcji odległościowej GEO	120 s	R	R*	R	R	9
Degradacja poprawki szybkiej	120 s		R*	R	R	7
Parametry degradacji	120 s				R	10
Maska siatki jonosferycznej	300 s				R	18
Poprawki jonosferyczne, GIVEI	300 s				R	26

Dane czasowe	300 s	R (patrz Uwaga 3)	R (patrz Uwaga 3)	R (patrz Uwaga 3)	R (patrz Uwaga 3)	12
Dana almanachu	300 s	R	R	R	R	17
Serwisowy poziom	3002					27

Uwagi.

1. *„R" oznacza, że dane muszą być transmitowane do obsługi funkcji.*
2. *„R*" oznacza kodowanie specjalne zgodnie z opisem w 3.5.7.3.3.*
3. *Depesze typu 12 są wymagane tylko wtedy, gdy dane są dostarczone do satelitów GLONASS.*
4. *I_{fc} odnosi się do przedziałów czasu PA/APV dla poprawek szybkich, jak zdefiniowano w tabeli B-57*

3.5.7.3.2.1 **Zalecenie.** *Kiedy maska PRN jest zmieniona oraz w celu dostarczenia nowej maski wszystkim użytkownikom, system SBAS powinien kilkakrotnie powtórzyć depeszę typu 1 przed sygnalizowaniem jej w innych depeszach, aby zapewnić, że użytkownicy otrzymują nową maskę .*

3.5.7.3.3 *Wiarygodność danych*. Jeżeli SBAS nie zapewnia funkcji podstawowej poprawki różnicowej, będzie on transmitować parametry poprawek szybkich, długoterminowych, jak również parametry degradacji poprawek szybkich kodowane do zera dla wszystkich widocznych satelitów wskazanych w masce PRN.

3.5.7.3.3.1 W przypadku gdy SBAS nie dostarcza funkcji podstawowej poprawki różnicowej, SBAS będzie wskazywać, że satelita pracuje niepoprawnie (depesza „*Do not use*" - Nie używać"), jeżeli błąd pseudoodległości przekracza 150 m.

3.5.7.3.3.2 W przypadku gdy SBAS nie dostarcza funkcji podstawowej poprawki różnicowej, SBAS będzie wskazywać, że satelita nie jest monitorowany („*Not monitored*") jeżeli błąd pseudoodległości nie może być wyznaczony.

3.5.7.3.3.3 W przypadku gdy SBAS nie dostarcza funkcji podstawowej poprawki różnicowej, SBAS będzie transmitować wskaźnik $UDREI_i$ o liczbie 13, jeżeli satelita pracuje niepoprawnie („Do not use" - Nie używać) lub nie jest monitorowany („Not monitored").

3.5.7.3.3.4 Parametr $IODF_i$ zawarty w depeszach typu od 2 do 5, 6 i 24, musi być równy 3.

3.5.7.3.4 *Funkcja podstawowej poprawki różnicowej.* Jeżeli SBAS dostarcza funkcję podstawowej poprawki różnicowej, to funkcja ta powinna, oprócz wymagań dotyczących funkcji statusu satelity GNSS zdefiniowanych w punkcie 3.5.7.3, spełniać również wymagania zawarte w tej części.

3.5.7.4.1 *Wydajność funkcji podstawowej poprawki różnicowej.* Dla dowolnej otrzymanej poprawnej kombinacji danych aktywnych prawdopodobieństwo błędu poziomego przekraczającego wartość HPL_{SBAS} (zgodnie z zapisami w punkcie 3.5.5.6) dla okresu dłuższego niż 8 kolejnych sekund, będzie mniejsze niż 10^{-7} m w każdej godzinie, przy założeniu zerowego czasu oczekiwania użytkownika.

Uwaga. – Dane aktywne są definiowane jako dane, które nie przekraczają limitu czasu z punktu 3.5.8.1.1. Wymóg ten obejmuje główne konstelacje satelitów i awarie SBAS.

3.5.7.4.2 *Poprawki długoterminowe.* Z wyjątkiem satelitów SBAS tego samego dostawcy serwisu, SBAS będzie wyznaczać i transmitować poprawki długoterminowe dla każdego widzialnego satelity GNSS (patrz Uwaga) wskazanego w masce PRN (wartość maski PRN równa „1"). Poprawki długoterminowe będą takie, żeby rdzeń satelitarnej konstelacji błędu projektowanej pozycji satelity na linii wizowania do któregokolwiek użytkownika satelitarnego *footprintu* po tych długoterminowych poprawkach był mniejszy niż 256 metrów. Dla każdego satelity GLONASS, system SBAS będzie przekładać satelitarne współrzędne na WGS-84, jak zdefiniowano w punkcie 3.5.5.2 przed wyznaczeniem poprawek długoterminowych. Dla każdego satelity GPS transmitowane IOD będą odpowiadać obydwom GPS IODE i 8 LSB IODC, skojarzonym z danymi zegara i efemeryd używanych do obliczania poprawek (punkty 3.1.1.3.1.4 i 3.1.1.3.2.2). Po transmisji nowych efemeryd przez satelitę GPS, system SBAS będzie kontynuować używanie starych efemeryd do ustalania szybkich i długoterminowych poprawek błędów, przynajmniej dla ostatnich 2 minut i nie więcej niż 4 minut. Dla każdego satelity GLONASS, SBAS będzie obliczać i transmitować IOD, składające się z odstępu czasu oczekiwania i kontroli poprawności, jak zdefiniowano w punkcie 3.5.4.4.1.

Uwaga. – Kryteria dla satelitarnej widoczności zawierają położenie stacji referencyjnych oraz kąt maski osiągnięty w tychże położeniach.

3.5.7.4.2.1 **Zalecenie.** – *Do zapewnienia dokładnych poprawek współczynnika zasięgu, SBAS powinien minimalizować przerwy w satelitarnych efemerydach po zastosowaniu poprawek długoterminowych.*

3.5.7.4.3 *Poprawki szybkie.* SBAS będzie wyznaczał szybkie poprawki dla każdego widocznego satelity GNSS wskazanego w masce PRN (wartość maski PRN równa „1”). Dopóki IODF = 3, w przypadku każdej zmiany danych szybkiej poprawki w depeszach typu j (j=2, 3, 4 lub 5), wartość $IODF_j$ będzie miała sekwencję „0, 1, 2, 0, ...”.

Uwaga. – Jeżeli zaistnieje sytuacja alarmowa, wartość $IODF_j$ może równać się 3 (zobacz punkt 3.5.7.4.5.).

3.5.7.4.4 *Dane czasowe.* Jeżeli dane są dostarczane dla GLONASS, SBAS będzie transmitował depeszę czasową (depesza typu 12), zawierającą przesunięcie czasowe GLONASS, jak zdefiniowano w tabeli B-44.

3.5.7.4.5 *Wiarygodność danych.* Dla każdego satelity, dla którego dostarczane są poprawki, wymaga się aby SBAS transmitował wiarygodność danych ($UDREI_i$ i opcjonalnie depesze danych typu 27 lub 28 do obliczenia wartości δUDREI), takie jak żądana wiarygodność w punkcie 3.5.7.4.1. Jeżeli poprawki szybkie lub długoterminowe przekraczają zakres kodowania, SBAS będzie sygnalizować zły stan pracy satelity „*Do not use*” („Nie używać”). Jeżeli $\sigma^2_{i,UDRE}$, nie może być wyznaczone, SBAS będzie sygnalizować, że satelita nie jest monitorowany („*Not monitored*”).

Jeżeli depesza typu 6 jest używana do transmisji $\sigma^2_{i,UDRE}$, wówczas:

a) $IODF_i$ będzie zgadzać się z $IODF_j$ dla poprawek szybkich, odebranych w depeszy typu j, do których $\sigma^2_{i,\,UDRE}$ zastosowano; lub

b) $IODF_i$ będzie równać się 3, gdy $\sigma^2_{i,UDRE}$ zastosowano dla wszystkich ważnych poprawek szybkich, odebranych w depeszy typu j, które nie utraciły ważności.

3.5.7.4.6 *Dane degradacji.* SBAS będzie transmitować parametry degradacji (depeszy typu 7) do wskazania odstępu wyjścia dla poprawek szybkich i spełnienia wymagań wiarygodności z punktu 3.5.7.4.1.

3.5.7.5 *Funkcja precyzyjnej poprawki różnicowej.* Jeżeli SBAS dostarcza funkcję precyzyjnej poprawki różnicowej, to będzie spełniać wymagania zawarte w tej części w uzupełnieniu do wymagań dotyczących funkcji podstawowej poprawki różnicowej w punkcie 3.5.7.4.

3.5.7.5.1 *Wydajność funkcji precyzyjnej poprawki różnicowej.* Otrzymana jakakolwiek poprawna kombinacja danych aktywnych z prawdopodobieństwem warunków wejściowych/wyjściowych tolerancji dla większego niż stosowany czas do alarmu, będzie mniejsza niż 2×10^{-7} podczas każdego podejścia, przy założeniu zerowego czasu oczekiwania użytkownika. Czas do alarmu będzie wynosić 5,2 sekundy dla SBAS wspierającego operacje precyzyjnego podejścia oraz 8 sekund dla SBAS wspierającego operacje APV lub NPA. Warunki wyjściowej tolerancji są definiowane jako błąd poziomy przekraczający HPL_{SBAS} lub błąd pionowy przekraczający VPL_{SBAS} (zgodnie z opisem w punkcie 3.5.5.6.). Kiedy warunki wyjściowej tolerancji są wykryte, depesza alarmowa (transmitowana w depeszach typu od 2 do 5 i 6, 24, 26 i 27) będzie powtórzona trzykrotnie po początkowym powiadomieniu o sytuacji alarmowej, czyli w sumie czterokrotnie w czasie 4 sekund.

Uwaga 1. – Dane aktywne są zdefiniowane jako dane, których czas oczekiwania nie upływa przed wartościami czasowymi z punktu.5.8.1.1. Niniejszy wymóg obejmuje konstelacje satelitów i awarie SBAS.

Uwaga 2. – Następne depesze mogą być transmitowane z normalną prędkością odświeżania.

3.5.7.5.2 *Maska punktu siatki jonosferycznej (IGP).* SBAS będzie transmitować maskę IGP i $IODI_k$ (w 11 depeszach typu 18, odpowiadających jedenastu pasmom IGP). Wartości maski IGP będą wskazywać, czy dane są, czy nie są dostarczane dla każdego IGP. Jeżeli IGP pasma 9 jest używane, to wartość maski punktu IGP dla IGP północnych 55°N w pasmach 0 – 8 będzie ustawiona na „0”. Jeżeli IGP pasma 10 jest używane, to wartość maski punktu IGP dla IGP północnych 55°N w pasmach 0 – 8 będzie ustawiona na „0”. $IODI_k$ będzie zmieniać się w przypadku zmiany wartości maski IGP w k-tym paśmie. Nowa maska IGP będzie transmitowana w depeszy typu 18 przed odniesieniem do niej w relacji depeszy typu 26. $IODI_k$ w depeszy typu 26 będzie równać się wartości $IODI_k$, transmitowanemu w depeszy maski IGP (depesza typu 18), używanej do wyznaczania IGP, dla których dane dostarczane są w tej depeszy.

3.5.7.5.2.1 **Zalecenie.** – *Kiedy IGP maski zostanie zmienione, SBAS powinien powtórzyć kilkakrotnie depeszę typu 18 przed odniesieniem do niej w depeszy typu 26 dla zapewnienia, że użytkownicy otrzymają nową maskę. Ta sama wartość $IODI_k$ powinna być używana dla wszystkich pasm.*

3.5.7.5.3 *Poprawki jonosferyczne.* SBAS będzie transmitować poprawki jonosferyczne dla IGP wyznaczonych w masce IGP (wartości maski IGP równa „1”).

3.5.7.5.4 *Wiarygodność danych jonosferycznych.* Dla każdego IGP, dla którego dostarczane są poprawki, SBAS będzie transmitować dane GIVEI zgodnie z wymaganiami na wiarygodność punktu 3.5.7.5.1. Jeżeli poprawka jonosferyczna lub $\sigma^2_{i,GIVE}$, przekraczają swoje zakresy kodowe, system SBAS będzie wskazywać stan „*Nie używać*”(wyznaczony w poprawce danych,

3.5.4.6) dla IGP. Jeżeli $\sigma^2_{i,GIVE}$ nie może być wyznaczone, SBAS będzie wskazywać „*Nie monitorowany*", że IGP nie jest monitorowany (wyznaczony w kodowaniu GIVEI).

3.5.7.5.5 *Dane degradacji.* SBAS będzie transmitować parametry degradacji (depesza typu 10), tak aby spełniać wymagania wiarygodności punktu 3.5.7.5.1.

3.5.7.6 *FUNKCJE OPCJONALNE*

3.5.7.6.1 *Dane czasowe.* Jeżeli parametry czasu UTC są transmitowane, to będą zdefiniowane w punkcie 3.5.4.8 (depesza typu 12).

3.5.7.6.2 *Wskazanie serwisu.* Jeżeli wskaźniki serwisu są transmitowane, to będą one miały postać jak zdefiniowano w punkcie 3.5.4.9 (depesza typu 27) i nie powinna być transmitowana depesza typu 28. IODS we wszystkich depeszach typu 27 będzie wzrastać, kiedy są zmiany w jakichkolwiek danych depeszy typu 27.

3.5.7.6.3 *Macierz kowariancji zegara-efemeryd.* Jeżeli dane kowariancji zegara-efemeryd są transmitowane, to będą one transmitowane dla wszystkich monitorowanych satelitów, jak zdefiniowano w punkcie 3.5.4.10 (depesza typu 28) i nie będą transmitowane depesze typu 27.

3.5.7.7 *MONITOROWANIE*

3.5.7.7.1 *Monitorowanie częstotliwości radiowej SBAS.* SBAS będzie monitorować parametry satelitarne przedstawione w tabeli B-55 i podejmować wskazane działania.

Uwaga. – Dodatkowo do wymagań monitorowania radiowych częstotliwości w tej części, niezbędne będzie również opracowanie specjalnych postanowień do monitorowania przyśpieszenia pseudoodległości, wyspecyfikowanego punkcie 3.7.3.4.2.1.5 rozdziału 3 i szumu fazy fali nośnej wyspecyfikowanego w punkcie 3.5.2.2 i utraty przyśpieszenia w punkcie 3.5.2.5 powyżej, o ile analizy i testy nie wykażą, że parametry te nie przekroczą wyznaczonych wartości granicznych.

3.5.7.7.2 *Monitorowanie danych.* SBAS będzie monitorować sygnały satelitarne, aby wykryć przyczyny powodujące nieodpowiednie przetwarzanie różnicowe w odbiornikach pokładowych z wykonywaniem śledzenia określonego w punkcie 8.11 dodatku D.

3.5.7.7.2.1 Podsystem naziemny będzie stosować maksymalną korelację we wszystkich odbiornikach wykorzystywanych do generowania poprawek pseudoodległości.

3.5.7.7.2.2 Podsystem naziemny będzie również wykrywać sytuacje przyczyniające się do więcej niż jednego przejścia przez zero, w odbiornikach pokładowych, używających funkcji Early-Late dyskryminatora, jak zdefiniowano w punkcie 8.11 dodatku D.

3.5.7.7.2.3 W wyniku monitorującego działania, UDRE dla satelity będzie ustawiane na „Nie używać".

3.5.7.7.2.4 System SBAS będzie monitorować wszystkie dane aktywne, które mogą być używane przez użytkowników w przestrzeni zapewniania serwisu.

3.5.7.7.2.5 System SBAS będzie ogłaszać alarm w ciągu 5,2 s, w przypadku gdy jakakolwiek kombinacja danych aktywnych i sygnałów przestrzennych GNSS wychodzi poza granice tolerancji warunków przyjętych dla podejścia precyzyjnego (punkt 3.5.7.5.1).

3.5.7.7.2.6 System SBAS będzie ogłaszać alarm w ciągu 8 s, w przypadku gdy jakakolwiek kombinacja danych aktywnych i sygnałów przestrzennych GNSS wychodzi poza granice tolerancji warunków przyjętych dla lotu trasowego (punkt 3.5.7.4.1.).

Uwaga. – Monitorowanie dotyczy wszystkich sytuacji awaryjnych, włącznie z awariami zachodzącymi w głównych konstelacjach satelitów lub SBAS satelitarnych. Zakłada się, że monitorowany element pokładowy spełnia wymagania RTCA/DO-229D z poprawką 1, oprócz punktu 3.5.8 oraz punktu 8.11 dodatku D.

3.5.7.8 Odporność na błędy konstelacji satelitów. Po wystąpieniu anomalii w działaniu konstelacji satelitów, SBAS będzie normalnie działać, używając dostępnych i śledzonych sygnałów od satelitów będących w dobrym stanie.

Tabela B-55. Monitorowanie częstotliwości radiowych SBAS

Parametr	Odniesienie	Wartość graniczna alarmu	Wymagane działanie
Poziom mocy sygnału	Punkt 3.7.3.4.4.3, Rozdział 3	minimalna określona moc minimalna określona moc (Uwaga 2)	Przerwać funkcję odległościową (Uwaga 1). Przerwac transmisję.
Modulacja	Punkt 3.7.3.4.4.5, Rozdział 3	monitorowanie zniekształcenia fali	Przerwać funkcję odległościową (Uwaga 1).

Czas SNT do GPS	Punkt 3.7.3.4.5, Rozdział 3	Brak (Uwaga 3)	Przerwać funkcję odległościową, jeśli σ_{UDRE} odzwierciedla błąd
Stabilność częstotliwości fali nośnej	Punkt 3.5.2.1	Brak (Uwaga 3)	Przerwać funkcję odległościową, jeśli σ_{UDRE} odzwierciedla błąd
Spójność kodu/częstotliwości	Punkt 3.5.2.4	Brak (Uwaga 3)	Przerwać funkcję odległościową, jeśli σ_{UDRE} odzwierciedla błąd
Maksymalne odchylenie fazy kodu	Punkt 3.5.2.6	Brak (Uwagi 2 i 3)	Przerwać funkcję odległościową, jeśli σ_{UDRE} odzwierciedla błąd
Kodowanie splotowe	Punkt 3.5.2.9	Wszystkie transmitowane depesze są błędne	Przerwać transmisję.

Uwagi.

1. *Przerwanie funkcji odległościowej uzyskuje się poprzez transmisję parametrów dokładności zasięgu użytkownika URA oraz σ^2_{UDRE} o stanie „Nie używać" dla danego satelitarnego SBAS.*
2. *Parametry te mogą być monitorowane pod względem ich wpływu na jakość odbieranego sygnału (wpływ C/N_0, jako że wpływ ten jest również wpływem wywieranym na użytkownika.*
3. *Wartości graniczne alarmu nie są wyspecyfikowane, ponieważ wywołany błąd jest akceptowalny, pod warunkiem, że jest to przedstawione w parametrach URA oraz σ^2_{UDRE}. W przypadku nie przedstawienia błędu w parametrach, funkcja ustalania odległości musi być przerwana.*

3.5.8 ELEMENTY POKŁADOWE

Uwaga 1. Parametry, do których odnosi się niniejsza część, określone zostały w punkcie 3.5.4.

Uwaga 2. Niektóre z zawartych w niniejszej części wymagań, mogą nie dotyczyć sprzętu integrującego dodatkowe czujniki nawigacyjne, np. sprzętu integrującego system SBAS z inercyjnymi czujnikami nawigacyjnymi.

3.5.8.1 *Funkcja SBAS odbiornika GNSS.* O ile nie stwierdzono inaczej, funkcja SBAS odbiornika GNSS polega na przetwarzaniu sygnałów SBAS i spełnianiu wymagań wyspecyfikowanych w punkcie 3.1.3.1 (odbiornik GPS) i/lub w punkcie 3.2.3.1 (odbiornik GLONASS). Pomiary pseudoodległości dla każdego satelity będą wyrównane przy użyciu pomiarów fali nośnej i filtru wyrównującego, który zmniejsza dewiację poniżej 0,25 m w 200 sekundach po inicjalizacji, relatywnie do stabilności odpowiedniego filtru, zdefiniowanego w punkcie 3.6.5.1, przy podstawowym dryfie pomiędzy fazą kodu i zintegrowaną fazą fali nośnej do 0,018 m/s.

3.5.8.1.1 *Przechwytywanie satelity GEO*. Odbiornik będzie posiadał zdolność przechwycenia i śledzenia sygnału satelitów GEO, nawet jeśli przesunięcie dopplerowskie uzyskane w stacjonarnym odbiorniku względem lokalizacji odbiornika użytkownika wyniesie $\pm$ 450 kHz.

3.5.8.1.2 *Warunki używania danych.* Odbiornik będzie wykorzystywać dane z depeszy SBAS tylko po zweryfikowaniu CRC tej depeszy. Odebranie depeszy typu 0 z satelitarnego SBAS będzie powodować rezygnację z danego satelity co najmniej na okres jednej minuty i odrzucenie wszelkich jego danych, z wyłączeniem sytuacji, w której nie ma konieczności odrzucenia danych z depesz typu 12 i 17. W przypadku satelitów GPS, odbiornik będzie stosować poprawki długoterminowe jedynie, gdy IOD odpowiada obydwu IODE i 8 LSB IODC. W przypadku satelitów GLONASS, odbiornik będzie stosować poprawki długoterminowe jedynie, gdy czas odbioru (tr) efemerydy GLONASS mieści się wewnątrz poniższego odstępu poprawności, zgodnie z definicją w punkcie 3.5.4.4.1:

$$t_{LT} - L - V \leq t_r \leq t_{LT} - L$$

Uwaga 1. – Dla satelitów SBAS nie ma mechanizmu łączącego funkcję danych GEO określania odległości (depesza typu 9) i poprawki długoterminowe.

Uwaga 2. – Nie oznacza to, że odbiornik musi wstrzymać śledzenie satelity SBAS.

3.5.8.1.2.1 *Identyfikacja satelitów SBAS*. Po przechwyceniu lub ponownym przechwyceniu sygnału satelity SBAS, odbiornik nie będzie wykorzystywać danych satelity SBAS, chyba że obliczona odległość pomiędzy pozycją satelity pochodzącą z parametrów funkcji odległości GEO tego satelity a pozycją satelity pochodzącą z odebranej w ciągu ostatnich 15 minut depeszy almanachu tego samego dostawcy usługi, jest mniejsza niż 200 km.

Uwaga. – Kontrola ta zapewnia, że odbiornik nie pomyli jednego satelity SBAS z innym, spowodowanej krzyżową korelacją podczas przechwycania lub ponownego przechwycania sygnału.

3.5.8.1.2.2 Odbiornik będzie używać danych wiarygodności lub poprawki tylko w przypadku, gdy IODP skojarzona z tymi danymi odpowiada IODP, skojarzonej z maską PRN.

3.5.8.1.2.3 Odbiornik będzie używać danych jonosferycznych dostarczonych przez SBAS (szacunkowe opóźnienie pionowe IGP oraz $GIVEI_i$) tylko w przypadku, gdy $IODI_k$ skojarzona z tymi danymi w depeszy typu 26 odpowiada $IODI_k$, skojarzonej ze stosowną maską pasma IGP, transmitowaną w depeszy typu 18.

3.5.8.1.2.4 Odbiornik będzie używać najświeższych danych wiarygodności, dla których $IODF_j$ równa się 3 lub gdy $IODF_j$ odpowiada wartości $IODF_j$ skojarzonej ze stosowanymi danymi poprawki szybkiej (w przypadku gdy poprawki są dostarczane).

3.5.8.1.2.5 Odbiornik będzie stosować w $\sigma^2_{i,UDRE}$ wszelką degradację rejonową zgodnie z depeszą typu 27. W przypadku, gdy depesza typu 27 z nową IODS wskazuje wyższy δUDRE dla położenia użytkownika, należy bezzwłocznie zastosować wyższy δUDRE. Nie należy stosować niższego δUDRE w depeszy typu 27, do momentu odebrania pełnego zestawu depesz z nowym IODS.

3.5.8.1.2.6 Odbiornik będzie stosować w $\sigma^2_{i,UDRE}$ specyficzną satelitarną degradację zgodnie z depeszą typu 28 macierzy kowariancji zegara-efemeryd. Bezzwłocznie zastosowana powinna być δ_{UDRE} pochodząca z depeszy typu 28 razem z IODP odpowiadającym masce PRN.

3.5.8.1.2.7 W przypadku utraty czterech kolejnych depesz SBAS podczas operacji podejścia opartej o SBAS przy HAL wynoszącym 40 m oraz VAL 50 m lub mniej, odbiornik unieważni wszystkie dane UDREI z danego satelity SBAS.

3.5.8.1.2.8 Odbiornik nie będzie transmitować parametrów danych, po ich czasie wyjścia zdefiniowanym w tabeli B-56.

3.5.8.1.2.9 Odbiornik nie będzie używać poprawki szybkiej, w przypadku gdy wartość Δt skojarzonej poprawki RRC przekroczy interwał czasu oczekiwania dla poprawek szybkich lub, gdy poprawka jest starsza niż 8Δt.

3.5.8.1.2.10 W przypadku gdy odebrano wskazanie „Nie używać" lub „Niemonitorowane", obliczanie poprawki RRC będzie ponowione.

3.5.8.1.2.11 Dla wykonania operacji precyzyjnego podejścia lub naprowadzania ze zniżaniem (APV) za pomocą systemu SBAS, odbiornik będzie używać tylko tych satelitów, których kąt elewacji jest równy lub większy od 5 stopni.

3.5.8.1.2.12 Odbiornik nie będzie obsługiwać operacji SBAS precyzyjnego podejścia bądź podejścia wg (APV), przy użyciu konkretnego satelity, jeżeli otrzymany $UDREI_i$ jest większy lub równy 12.

Tabela B-56. Przedziały czasu dezaktualizacji danych

Dane	Typy skojarzonych depesz	Czas dezaktualizacji danych dla lotu trasowego, w obszarze kontrolowanym lotniska oraz dla NPA	Czas dezaktualizacji danych dla podejścia precyzyjnego APV
Macierz kowariancji zegara- efemeryd	28	360	240
SBAS w trybie testowym	0	Brak	Brak
Maska PRN	1	600 s	600 s
UDREI	2 do 6, 24	18 s	12 s
Poprawki szybkie	2 do 5, 24	(patrz tabela B-57)	(patrz tabela B-57)
Poprawki długoterminowe	24, 25	360 s	240 s
Dane funkcji odległościowej GEO	9	360 s	240 s
Degradacja poprawki szybkiej	7	360 s	240 s
Parametry degradacji	10	360 s	240 s
Maska siatki jonosferycznej	18	1 200 s	1 200 s
Poprawki jonosferyczne, GIVEI	26	600 s	600 s
Dane almanachu	17	Brak	Brak
Poziom serwisu	27	86 400 s	86 400 s

Uwaga. – Przedziały czasu dezaktualizacji danych określono od zakończenia odbioru depeszy.

Tabela B-57. Ewaluacja czasu dezaktualizacji danych dla poprawki szybkiej

Wskaźnik współczynnika degradacji poprawki szybkiej	Czas dezaktualizacji danych dla NPA, dla poprawek szybkich (I_{fc})	Czas dezaktualizacji danych dla PA/APV,dla poprawek szybkich (I_{fc})
0	180 s	120 s
1	180 s	120 s
2	153 s	102 s
3	135 s	90 s

4	135 s	90 s
5	117 s	78 s
6	99 s	66 s
7	81 s	54 s
8	63 s	42 s
9	45 s	30 s
10	45 s	30 s
11	27 s	18 s
12	27 s	18 s
13	27 s	18 s
14	18 s	12 s
15	18 s	12 s

3.5.8.2 *FUNKCJA ODLEGŁOŚCIOWA*

3.5.8.2.1 *Operacje podejścia precyzyjnego i APV.* Pierwiastek błędu średniokwadratowego (sigma 1) dla całkowitej składowej błędu pokładowego, w błędzie poprawionej pseudoodległości dla satelitarnego SBAS, przy minimalnym poziomie mocy odbieranego sygnału (punkt 3.7.3.4.4.3 rozdziału 3), w środowisku o najgorszej interferencji, zdefiniowanej w punkcie 3.7 poniżej, będzie niższy lub równy 1,8 m, z pominięciem efektów wielotorowości i błędów resztkowych jonosferycznych i troposferycznych.

Uwaga. – Część pokładowa wyposażenia powinna ograniczyć błędy wywołane wielotorowością i troposferą (punkt 3.5.8.4.1). W celu przewidywania serwisu, zakłada się, że błąd wielotorowy jest mniejszy od 0,6 metra (sigma 1).

3.5.8.2.2 *Operacje startu, lotu na trasie, lotu przez obszar kontrolowany lotniska i nieprecyzyjnego podejścia.* Pierwiastek błędu średniokwadratowego (sigma 1) dla całkowitej składowej błędu pokładowego w błędzie poprawionej pseudoodległości dla satelitarnego SBAS, przy minimalnym poziomie mocy odbieranego sygnału (punkt 3.7.3.4.4.3 rozdziału 3), w środowisku o najgorszej interferencji, zdefiniowanej w punkcie 3.7 poniżej, będzie niższy lub równy 5 m, z pominięciem efektów wielotorowości i błędów resztkowych jonosferycznych i troposferycznych.

3.5.8.2.3 *Pozycja satelitarnego SBAS*

3.5.8.2.3.1 *Obliczanie pozycji.* Odbiornik będzie dekodować depeszę typu 9 i wyznaczyć przesunięcie fazy kodu i pozycję (X_G, Y_G, Z_G) satelitarnego SBAS.

3.5.8.2.3.2 *Identyfikacja satelitarna SBAS.* Odbiornik będzie dostrzegać różnicę pomiędzy satelitarnymi SBAS.

Uwaga. – To wymaganie odnosi się do fałszywego przechwycenia sygnału satelity z powodu korelacji poprzecznej.

3.5.8.2.4 *Dane almanachu*

3.5.8.2.4.1 **Zalecenie.** – *Dane almanachu, dostarczone przez SBAS, będą używane w celach przechwytywania.*

Uwaga. – Informacje dotyczące statusu i stanu pracy satelity dostarczane w danych almanachu GEO nie pomijają lub nie unieważniają danych dostarczanych przez inne depesze SBAS. Wykorzystanie bitów od 0 do 2 przez urządzenia pokładowe jest opcjonalne; brak jest wymagań dotyczących ich wykorzystania.

3.5.8.3 *Funkcja statusu satelity GNSS.* Odbiornik będzie wykluczać satelity z wyznaczania pozycji, jeżeli są one zidentyfikowane przez SBAS jako „*Do not use”,* „Nie używać”. Jeżeli funkcja SBAS dostarczająca informację o wiarygodności jest używana , nie będzie wymagane, aby odbiornik wykluczał satelity bazujące na funkcji GPS dostarczającej efemeryd stanu pracy satelitów, zgodnie z wymaganiami punktu 3.1.3.1.1 lub wykluczał satelity GLONASS bazujące na funkcji GLONASS dostarczającej efemeryd stanu pracy satelitów, zgodnie z wymaganiami punktu 3.2.3.1.1.

Uwaga 1. – W przypadku wykrycia satelity niesprawnego lub wykazującego dopuszczalne graniczne wartości przez wskaźnik stanu głównej satelitarnej konstelacji, SBAS może być zdolny do transmisji poprawek efemeryd i zegara, pozwalających użytkownikowi na korzystanie z satelity.

Uwaga 2. – Jeżeli satelity zidentyfikowane przez SBAS jako „Not monitored”, „Nie monitorowane” są używane w wyznaczaniu pozycji, wiarygodność nie jest zapewniana przez SBAS. ABAS lub GBAS mogą być używane do zapewnienia wiarygodności, jeśli są dostępne.

3.5.8.4 *PODSTAWOWE I PRECYZYJNE FUNKCJE RÓŻNICOWE*

3.5.8.4.1 *Dokładność odległościowa głównej konstelacji satelitów.* Pierwiastek błędu średniokwadratowego (sigma 1) dla całkowitej składowej błędu pokładowego w błędzie poprawionej pseudoodległości dla satelity GPS, przy minimalnym i maksymalnym poziomie mocy odbieranego sygnału (punkt 3.7.3.1.5.4 rozdziału 3), w środowisku o najgorszej interferencji, zdefiniowanej w punkcie 3.7, będzie niższy lub równy 0,36 m dla minimalnego poziomu sygnału i odległości 0,15 m do maksymalnego poziomu sygnału, z pominięciem efektów wielotorowości oraz resztkowych błędów jonosferycznych i troposferycznych. Pierwiastek błędu średniokwadratowego dla całkowitej składowej błędu pokładowego w błędzie poprawionej pseudoodległości dla satelity GLONASS, przy minimalnym poziomie mocy odbieranego sygnału (punkt 3.2.5.4 rozdziału 3), w środowisku o najgorszej interferencji, zdefiniowanej w punkcie 3.7 poniżej, będzie niższy lub równy 0,8 m, z pominięciem efektów wielotorowości oraz resztkowych błędów jonosferycznych i troposferycznych.

3.5.8.4.2 *Operacje podejścia precyzyjnego i APV*

3.5.8.4.2.1 Odbiornik będzie uzyskiwał dane dotyczące poprawek i wiarygodności dla wszystkich satelit podczas wyznaczania pozycji z tego samego sygnału SBAS (kod PRN).

3.5.8.4.2.2 Odbiornik będzie obliczać i stosować poprawki długoterminowe, poprawki szybkie, poprawki współczynnika odległości i transmitować poprawki jonosferyczne. Dla satelitów GLONASS, poprawki jonosferyczne odebrane z SBAS będą pomnożone przez pierwiastek stosunku częstotliwości GLONASS do częstotliwości GPS $(f_{GLONASS}/f_{GPS})^2$.

3.5.8.4.2.3 Odbiornik będzie używać do wyznaczania pozycji wagową metodę najmniejszych kwadratów.

3.5.8.4.2.4 Odbiornik będzie stosować model troposferyczny, tak aby błędy resztowe pseudoodległości miały średnią wartość (μ) poniżej 0,15 metra i odchylenie 1 sigmy poniżej 0,07 metra.

Uwaga. – Model opracowany został w celu spełnienia powyższych wymagań. Wytyczne zawarte są w punkcie 6.5.4. dodatku D.

3.5.8.4.2.5 Odbiornik będzie obliczać i stosować poziome i pionowe poziomy ochronne, zdefiniowane w punkcie 3.5.5.6. W tych obliczeniach wartość σ_{tropo} będzie równa:

$$\frac{1{,}001}{\sqrt{0{,}002001 + sin^2(\theta_i)}} \times 0{,}12 \text{ m}$$

gdzie θ_i jest kątem elewacji i-tego satelity.

Dodatkowo, wartość σ_{air} będzie spełniać warunek, że rozkład normalny z środkiem zera i odchyleniem standardowym równym σ_{air} ogranicza rozkład błędu w przypadku pokładowych resztowych błędów pseudoodległości w następujący sposób:

$$\int_{y}^{\infty} f_n(x)\,dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \quad \text{dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \ge 0 \text{ oraz}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f_n(x)\,dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \quad \text{dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \ge 0$$

gdzie $f_n(x)$ = funkcja prawdopodobieństwa gęstości pokładowego błędu resztowego pseudoodległości; i

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x}^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Uwaga. – Standardowy dodatek dla lotniczego odbioru wielotorowego zdefiniowany w punkcie 3.6.5.5.1, może być wykorzystany do ograniczania wielotorowego błędu.

3.5.8.4.2.6 Parametry określające scieżkę podejścia dla pojedynczego podejścia precyzyjnego lub APV będą zawarte w bloku danych FAS.

Uwaga 1. – Ścieżka FAS jest linią w przestrzeni określoną przez punkt progu lądowania/ umowny punkt progu (LTP/FTP), punkt osi ścieżki lotu (FPAP), wysokość przekraczania progu (TCH) i kąt ścieżki schodzenia (GPA). Lokalną poziomą płaszczyzną podejścia jest płaszczyzna prostopadła do płaszczyzny pionowej przechodzącej przez LTP/FTP. (tj. styczna do elipsoidy w punkcie LTP/FTP). Lokalną pionową płaszczyzną podejścia jest zwykła elipsoida WGS-84 w punkcie LTP/FTP. Punktem przechwycenia scieżki schodzenia (GPIP) jest punkt, w którym ścieżka podejścia końcowego przecina lokalną poziomą płaszczyznę podejścia.

Uwaga 2. – Dla SBAS, bloki danych FAS są przechowywane w pokładowych bazach danych. Format danych do weryfikacji cyklicznej kontroli nadmiarowej jest zawarty w Dodatku D,p. 6.6. Różni się on od bloku danych DABS FAS zawartego w punkcie 3.6.4.5.

3.5.8.4.2.6.1 Parametry bloku danych FAS będą następujące (patrz Tabela B-57A):

Typ operacji: procedura podejścia z prostej lub inne typy operacji.

Kodowanie: 0 = procedura podejścia z prostej
1 do 15 = wolny

ID dostawcy serwisu SBAS: wskazuje dostawcę serwisu powiązanego z blokiem danym FAS.

Kodowanie: Patrz Tabela B-27.
14 = blok danych FAS będzie używany tylko z GBAS.
15 = blok danych FAS może być używany przez dowolnego dostawcę serwisu SBAS.

ID *lotniska:* Trzy lub czteroznakowy wskaźnik wykorzystywany do oznaczania lotniska.

Kodowanie: Każdy symbol jest kodowany z wykorzystaniem niższych bitów reprezentujących IA-5. Dla każdego symbolu, b1 jest nadawane jako pierwsze, a 2 bity zerowe są dołączane po b6, tak aby dla każdego symbolu było transmitowanych 8 bitów. Wykorzystywane są tylko duże litery, cyfry i „pole" IA-5. Symbol znajdujący się najbardziej po prawej jest nadawany jako pierwszy. W przypadku trzyznakowego ID lotniska, symbolem znajdującym się najbardziej po prawej (nadawanym jako pierwszy) będzie „pole" IA-5.

Numer drogi startowej: kierunek drogi startowej, punkt w przestrzeni kursu podejścia końcowego lub kurs procedury podejścia tylko z okrążenia według SBAS, zaokrąglone do najbliższych 10 stopni i skrócone do dwóch symboli.

Kodowanie: 01 do 36 = numer drogi startowej

Uwaga. – W przypadku operacji na lotniskach dla śmigłowców , wartością numeru drogi startowej jest liczba całkowita zaokrąglona do jednej dziesiątki kursu podejścia końcowego, z wyjątkiem sytuacji gdy liczba całkowita wynosi zero, gdzie numer drogi startowej ma wartość 36.

Litera drogi startowej: jednoliterowy wskaźnik wykorzystywany, o ile jest to konieczne, do rozróżnienia równolegle usytuowanych dróg startowych.

Kodowanie: 0 = brak litery
1 = R (prawa)
2 = C (centralna)
3 = L (lewa)

Wskaźnik charakterystyki podejścia: pole to nie jest używane przez SBAS.

Tabela B-57A. Blok danych (FAS) segmentu podejścia końcowego

Zawartość danych	Wykorzystywane bity	Zakres wartości	Rozdzielczość
Typ operacji	4	0 do 15	1
ID dostawcy serwisu SBAS	4	0 do 15	1
ID lotniska	32	—	—
Numer drogi startowej	6	01 do 36	1
Litera drogi startowej	2	—	—
Wskaźnik charakterystyki podejścia	3	0 do 7	1
Wskaźnik drogi	5	—	—
Selektor danych ścieżki odniesienia	8	0 do 48	1
Identyfikator ścieżki odniesienia	32	—	—
Szerokość geograficzna LTP/FTP	32	±90,0º	0,0005 sek. kąt.
Długość geograficzna LTP/FTP	32	±180,0º	0,0005 sek. kąt.
Wysokość LTP/FTP	16	-512,0 do 6041,5 m	0,1 m
Szerokość geograficzna ΔFPAP	24	±1,0	0,0005 sek. kąt.
Długosc geograficzna ΔFPAP	24	±1,0	0,0005 sek. kąt.
Podejście TCH (Uwaga 1)	15	0 do 1638,35 m lub 0 do 3276,7 ft	0,05 m lub 0,1 ft
Selektor jednostek podejścia TCH	1	—	—
GPA	16	0 do 90,0º	0,01º
Szerokość kursu	8	80 do 143,75 m	0,25 m
Długość przesunięcia Δ	8	0 do 2032 m	8 m

Granica alarmu w poziomie (HAL)	8	0 do 51,0 m	0,2 m
Granica alarmu w pionie (VAL) (Uwaga2)	8	0 do 51,0 m	0,2 m
Segment podejścia końcowego CRC	32		—

Uwaga 1. – Informacja może być podana metrach lub stopach, w zależności jak wskazuje selektor jednostek podejścia TCH.

Uwaga 2. – Jeśli odchylenie pionowe nie może być wykorzystane to VAL wskazuje 0 (np. przy podejściach z prowadzeniem poziomym). Nie wyklucza to dostarczania wskazówek do prowadzenia pionowego podczas takich podejść, patrz FAA AC 20-138().

Wskaźnik trasy: „puste miejsce" lub jednoliterowy wskaźnik wykorzystywany do rozróżnienia pomiędzy wieloma procedurami dla tego samego kierunku drogi startowej.

Uwaga. – Procedury uważa się za różne nawet jeżeli różnią się one tylko segmentem po nieudanym podejściu.

Kodowanie: Litera jest kodowana za pomocą bitów b_1 do b_5 reprezentujących IA-5. Bit b_1 jest nadawany jako pierwszy. Tylko duże litery, wyłączając „I" oraz „O", lub „odstęp" IA-5 (puste miejsce) są używane. Puste miejsce wskazuje, że jest tam tylko jedna procedura dla danego kierunku drogi startowej. Dla wielu procedur tej samej drogi startowej, wskaźnik trasy jest zakodowany z wykorzystaniem litery począwszy od Z i idąc do tyłu alfabetycznie dla kolejnych procedur.

Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS): pole to nie jest wykorzystywane przez SBAS.

Identyfikator ścieżki odniesienia (RPI): cztery symbole wykorzystywane dla unikalnie wyznaczonej ścieżki odniesienia. Cztery symbole składają się z trzech symboli alfanumerycznych oraz pustego miejsca lub 4 symboli alfanumerycznych.

Uwaga. – Najczęstszą praktyką specjalistów jest łączenie kodowania 2-giego i 3-ciego symbolu z zakodowanym numerem drogi startowej. Ostatnim symbolem jest litera począwszy od A lub „puste miejsce".

Kodowanie: Każdy symbol jest zakodowany za pomocą bitów b_1 do b_6 reprezentujących IA-5. Dla każdego symbolu, bit b_1 jest nadawany jako pierwszy, a 2 bity zerowe są dołączane po b_6, tak aby dla każdego symbolu było transmitowanych 8 bitów. Tylko duże litery, cyfry i „odstęp" IA-5 (puste miejsce) są używane. Symbol znajdujący się najbliżej prawej strony jest nadawany jako pierwszy. Dla identyfikatora ścieżki odniesienia o 3 symbolach, symbol znajdujący się najbliżej prawej strony (nadawany jako pierwszy) będzie jako „odstęp" IA-5.

Uwaga. – LTP/FTP jest punktem, ponad którym ścieżka FAS przechodzi na wysokości ponad wysokością LTP/FTP określoną przez TCH.

Szerokość geograficzna LTP/FTP: szerokość geograficzna LTP/FTP w sekundach kątowych.

Kodowanie: wartość dodatnia oznacza szerokość geograficzną północną.
wartość ujemna oznacza szerokość geograficzną południową.

Długość geograficzna LTP/FTP: długość geograficzna LTP/FTP jest w sekundach kątowych.

Kodowanie: wartość dodatnia oznacza długość geograficzną wschodnią.
wartość ujemna oznacza długość geograficzną zachodnią.

Wysokość LTP/FTP: wysokość LTP/FTP nad elipsoidą WGS-84.

Kodowanie: Pole to jest zakodowane jako niepodpisana liczba o stałym punkcie z przesunięciem -512 metrów. Wartość 0 w tym polu oznacza umieszczenie LTP/FTP 512 metrów poniżej elipsoidy ziemi.

Uwaga.- FPAP jest punktem na tej samej wysokości co LTP/FTP, który jest wykorzystywany do określenia osi podejścia. Początek odchylenia kątowego w kierunku poziomym jest określony jako 305 metrów (1000 stóp) poza FPAP wzdłuż poziomej ścieżki FAS. W przypadku podejścia znajdującego się w osi drogi startowej, FPAP jest na lub poza końcem zatrzymania na drodze startowej.

Δ szerokości geograficznej FPAP: różnica pomiędzy szerokością geograficzną FPAP a LTP/FTP drogi startowej w sekundach kątowych.

Kodowanie: Dodatnia wartość oznacza szerokość geograficzną FPAP na północ od szerokości geograficznej LTP/FTP.
Ujemna wartość oznacza szerokość geograficzną FPAP na południe od szerokości geograficznej LTP/FTP.

Δ długości geograficznej FPAP: różnica pomiędzy długością geograficzną FPAP a LTP/FTP drogi startowej w sekundach kątowych.

Kodowanie: Dodatnia wartość oznacza długość geograficzną FPAP na wschód od długości geograficznej LTP/FTP.
Ujemna wartość oznacza długość geograficzną FPAP na zachód od długości geograficznej LTP/FTP.

Podejście TCH: wysokość ścieżki FAS nad LTP/FTP określonym w stopach lub metrach jak wskazano przez selektor jednostek TCH.

Selektor jednostek TCH podejścia: jednostki wykorzystywane do opisu TCH.

Kodowanie: 0 = stopy
1 = metry

Kąt ścieżki podejścia (GPA): kąt scieżki FAS pomiędzy styczną statku powietrznego w płaszczyźnie poziomej a elipsoidą WGS-84 na LTP/FTP.

Szerokość kursu: poziome przesunięcie od ścieżki określonej przez FAS w LTP/FTP, w którym odchylenie kursu wskazane przez wskaźnik odchylenia osiąga pełną skalę.

Kodowanie: Pole to jest zakodowane jako niepodpisana liczba o stałym punkcie z przesunięciem 80 metrów. Wartość 0 w tym polu oznacza szerokość kursu 80 merów w LTP/FTP.

Δ przesunięcia odcinka: odległość pomiędzy końcem zatrzymania na drodze startowej a FPAP.

Kodowanie: 1111 1111 = nie zapewniane

HAL: granica alarmu poziomego wykorzystywanego podczas podejścia w metrach.

VAL: granica alrmu pionowego wykorzystywanego podczas podejścia w metrach.

Segment podejścia końcowego CRC: 32-bitowy CRC dołączony do końca każdego bloku danych FAS w celu zapewnienia wairygodności danych podejścia. 32-bitowy segment podejścia końcowego CRC będzie obliczany zgodnie z 3.9. Długość kodu CRC będzie wynosić k = 32 bity.

Wielomian generatora kodu CRC będzie następujący:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^{8} + x^{7} + x^{5} + x^{3} + x + 1$$

Pole informacyjne kodu CRC, M(x), będzie następujące:

$$M(x)=\sum_{i=1}^{288} m_i x^{288-i} = m_1 x^{287} + m_2 x^{286} + \ldots + m_{288} x^{0}$$

M(x) będzie tworzony ze wszystkich bitów związanych z blokiem danych FAS z wyłączeniem CRC. Bity będą ustawione w kolejności nadawania, w taki sposób że m_1 odpowiada polu oznaczającemu LSB typu operacji, a m_{288} odpowiada polu oznaczającemu MSB pionowej granicy alarmu (VAL). CRC będzie ustawiony w taki sposób, że r_1 oznacza LSB, a r_{32} oznacza MSB.

3.5.8.4.2.6.2 Dla operacji precyzyjnego podejścia i APV, ID dostarczyciela serwisu transmitowane depeszą typu 17 będzie identyczne jak ID dostawcy serwisu w bloku danych FAS, z wyjątkiem gdy ID równa się 15 w bloku danych FAS.

Uwaga. – W przypadku, gdy ID dostawcy serwisu w bloku danych FAS równa się 14, to niemożliwe jest używanie precyzyjnych poprawek różnicowych SBAS w operacjach podejścia.

3.5.8.4.2.6.3 *Dokładność punktów danych FAS SBAS.* Błąd pomiaru wszystkich punktów FAS, względem WGS-84, będzie mniejszy niż 0,25 metrów w pionie i 1 metr w poziomie.

3.5.8.4.3 *Operacje odlotu, lotu po trasie, lotu kontrolowanego, podejścia nieprecyzyjnego.*

3.5.8.4.3.1 Odbiornik będzie obliczać i stosować poprawki długoterminowe, poprawki szybkie oraz poprawki współczynnika odległości.

3.5.8.4.3.2 Odbiornik będzie obliczać i stosować poprawki jonosferyczne.

Uwaga. – Dwie metody obliczania poprawek jonosferycznych są przedstawione w punktach 3.1.2.4. i 3.5.5.2.

3.5.8.4.3.3 Odbiornik będzie stosować model troposferyczny tak, aby błędy resztowe pseudoodległości miały średnią wartość (μ) poniżej 0,15 metra i odchylenie 1 sigmy poniżej 0,07 metra.

Uwaga. – Model opracowany został w celu spełnienia tych wymagań. Wytyczne są dostarczone w punkcie 6.7.3 Dodatku D.

3.5.8.4.3.1 Odbiornik będzie obliczać i stosować poziome i pionowe poziomy ochronne tak, jak zdefiniowano w tabeli 3.5.5.6. W obliczeniach tych wartość σ_{tropo} będzie równa uzyskiwana albo ze wzoru z pkt. 3.5.8.4.2.5, który może być używany dla kątów wznoszenia nie mniejszych niż 4 stopnie lub alternatywnie poniższy wzór, który może być stosowany dla kątów wznoszenia nie mniejszych niż 2 stopnie.

$$\frac{1{,}001}{\sqrt{0{,}002001 + sin^2(\theta_i)}} \times (1 + 0{,}015 \times (\max(0{,}4 - \theta_i))^2) \times 0{,}12 \text{ m}$$

gdzie θ_i jest kątem elewacji i-tego satelity.

Dodatkowo, wartość σ_{air} będzie spełniać warunek, że rozkład normalny ze środkiem zera i odchyleniem standardowym równym σ_{air} ogranicza rozkład błędu w przypadku pokładowych resztowych błędów pseudoodległości w następujący sposób:

$$\int_{y}^{\infty} f_n(x)\,dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \quad \text{dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \ge 0 \text{ oraz}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f_n(x)\,dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \quad \text{dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \ge 0$$

gdzie
$f_n(x)$ = funkcja prawdopodobieństwa gęstości pokładowego błędu resztowego pseudoodległości

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x}^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Uwaga. – Standardowy dodatek dla lotniczego odbioru wielotorowego zdefiniowany w punkcie 3.6.5.5.1, może być wykorzystany do ograniczania wielotorowego błędu.

3.5.8.4.4 **Zalecenie.** *Dla operacji odlotu, lotu po trasie, lotu kontrolowanego, podejścia nieprecyzyjnego, odbiornik będzie używać transmitowane poprawki jonosferyczne, kiedy są dostępne i model troposferyczny z wydajnością równą tej wyspecyfikowanej w punkcie 3.5.8.4.3.*

3.5.9 INTERFEJS POMIĘDZY SBAS

Uwaga. – Materiał informacyjny dotyczący interfejsu pomiędzy różnorodnymi dostawcami serwisu SBAS są podane w punkcie 6.3 dodatku D.

3.6 System wspomagania bazujący na wyposażeniu naziemnym (GBAS) oraz System wspomagania regionalnego bazujący na wyposażeniu naziemnym (GRAS)

3.6.1. POSTANOWIENIA OGÓLNE

System GBAS będzie składać się z podsystemu naziemnego i pokładowego. Podsystem naziemny GBAS będzie dostarczać dane i poprawki dla sygnałów odległościowych GNSS w cyfrowej transmisji danych VHF do podsystemu pokładowego. Naziemny podsystem systemu GRAS będzie składać się z jednego lub więcej podsystemów GBAS.

Uwaga. – Dodatkowe informacje znajdują się w punkcie 7.1 dodatku D.

3.6.1.1 *Typy usług GBAS.* Podsystem naziemny GBAS będzie wspierać usługi w zakresie ustalania pozycji albo usługi dla podejścia lub oba typy tych usług.

Uwaga 1. – Typy usług nawiązują do przyporządkowanego zbioru wymagań funkcjonalnych oraz w zakresie skuteczności działania segmentu naziemnego i pokładowego, które zapewniają, że ilościowa skuteczność działania nawigacji jest osiągana przez wyposażenie pokładowe. Materiał pomocniczy dotyczący typów usług jest podany w punkcie 7.1 Dodatku D.

Uwaga 2. – Charakterystyka naziemnych pomocy GBAS jest zawarta w klasyfikacji pomocy nawigacyjnych GBAS (GFC).

3.6.1.2 Wszystkie naziemne podsystemy GBAS będą zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt. 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.6 i 3.6.7 chyba, że postanowiono inaczej. Oprócz wymagań specyficznych dla FAST D, naziemny podsystem FAST D będzie spełniać wszystkie wymagania FAST C.

3.6.2 CHARAKTERYSTYKA RF

3.6.2.1 *Stabilność częstotliwości fali nośnej.* Częstotliwość fali nośnej transmisji danych będzie utrzymywana w zakresie przydzielonej częstotliwości ±0,0002%.

3.6.2.2 *Kodowanie poprzez zamianę bitu na fazę.* Depesze GBAS będą tworzyć znaki, z których każdy będzie składać się z 3 kolejnych bitów depeszy. Jeśli jest to konieczne, zakończenie depeszy będzie dopełnione 1 lub 2 bitami wypełniającymi, celem utworzenia 3-bitowego znaku depeszy. Znaki będą skonwertowane na przesunięcia fazowe nośnej ($\Delta\Phi_k$) zgodnie z tabelą B-58.

Uwaga. – Faza fali nośnej dla k_{tego} znaku (Φ_k) jest podana przez: $\Phi_{kv} = \Phi_{k-} + \Delta\Phi_{k..}$ Sygnał D8PSK może być tworzony jak pokazano na rysunku B-19 poprzez połączenie dwóch sygnałów kwadraturowych RF, które posiadają niezależnie tłumione nośne modulowane amplitudowo przez podstawowe impulsy filtrowanego pasma. Dodatni wzrost w $\Delta\Phi_k$ stanowi obrót przeciwny ze wskazówkami zegara w złożonej płaszczyźnie I-Q na rysunku B-19.

3.6.2.3 *Kształt fali modulowanej i filtry kształtowania impulsu.* Wyjście różnicowego fazowego kodera będzie filtrowane przez filtr kształtujący impuls, którego wyjście s(t) jest opisane następującym wzorem:

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{k=\infty} e^{j\Phi_k} h(t - kT)$$

gdzie

h = odpowiedź impulsu podniesionego filtra cosinusa;

Φ_k = (jak zdefiniowano w punkcie 3.6.2.2);

t = czas; oraz

T = czas trwania każdego znaku = 1/10 500 sekundy.

Ten filtr kształtujący impuls będzie mieć nominalną złożoną odpowiedź częstotliwościową podniesionego filtra cosinusa z $\alpha = 0{,}6$. Czas odpowiedzi h(t) i częstotliwość odpowiedzi H(f) podstawowego pasma filtrów będą następujące:

$$h(t) = \frac{\sin\left(\frac{\pi t}{T}\right)\cos\left(\frac{\pi\alpha t}{T}\right)}{\frac{\pi t}{T}1-\left(\frac{2\alpha t}{T}\right)^2}$$

$$H(f) = \begin{cases} 1 & \text{dla} \quad 0 \le f < \frac{1-\alpha}{2T} \\ \frac{1-\sin\left(\frac{\pi}{2\alpha}(2fT-1)\right)}{2} & \text{dla} \quad \frac{1-\alpha}{2T} \le f \le \frac{1+\alpha}{2T} \\ 0 & \text{dla} \quad f > \frac{1+\alpha}{2T} \end{cases}$$

Wyjście s(t) filtra kształtującego impuls powinno modulować falę nośną.

3.6.2.4 *Wielkość wektorowa błędu.* Wielkość wektorowa błędu transmitowanego sygnału będzie mniejsza niż 6,5 % pierwiastka błędu średniokwadratowego (sigma 1).

3.6.2.5 *Prędkość danych RF.* Prędkość znaków będzie wynosić 10 500 znaków na sekundę ±0,005 %, doprowadzając do nominalnej prędkości transmisji bitów wynoszącej 31 500 bitów na sekundę.

Tabela B-58. Kodowanie danych

Bity depeszy			**Przesunięcie fazy znaku**
I_{3k-2}	I_{3k-2}	I_{3k}	$\Delta\Phi_k$
0	0	0	$0\pi/4$
0	0	1	$1\ \pi/4$
0	1	1	$2\ \pi/4$

0	1	0	3 π/4
1	1	0	4 π/4
1	1	1	5 π/4
1	0	1	6 π/4
1	0	0	7 π/4

Uwaga. – I_j jest j^{tym} bitem transmitowanej wiązki sygnałów, gdzie I_1 jest pierwszym bitem sekwencji treningowej.

3.6.2.6 *Emisje w nieprzydzielonych szczelinach czasowych.* Pod wpływem wszystkich operacyjnych warunków, maksymalna moc w kanale o szerokości pasma 25 kHz, wyśrodkowana na wyznaczonej częstotliwości, przy pomiarze w którejkolwiek nie-przydzielonej szczelinie czasowej, nie będzie przekraczać – 105 dBc w odniesieniu do dozwolonej mocy nadajnika.

Uwaga. – Wartość 105 dBc może być niewystarczająca dla ochrony przed sygnałem przeznaczonym dla innego transpondera, w obszarze poniżej 80 m od anteny zakłócającego urządzenia.

3.6.3 STRUKTURA DANYCH

3.6.3.1 *SYNCHRONIZACJA ODBIORNIKA*

3.6.3.1.1 *Struktura czasowa transmisji danych.* Wielokrotny dostęp z podziałem czasu (TDMA) czasowej struktury będzie oparty na ramkach i szczelinach czasowych. Każda ramka będzie trwać 500 milisekund. W każdej z 1-sekundowych epok UTC będą znajdować się dwie takie ramki. Pierwsza ramka będzie rozpoczynać się na początku epoki UTC, a druga 0,5 sekundy po rozpoczęciu UTC epoki. Ramka będzie multipleksowana z podziałem czasu, tak aby składała się ona z 8 pojedynczych szczelin czasowych (od A do H) trwających 62,5 milisekundy.

3.6.3.1.2 *Sekwencja sygnałów.* Każda przydzielona szczelina czasowa będzie zawierać najwyżej jedną sekwencję sygnałów. Do zainicjowania użycia szczeliny czasowej, GBAS będzie transmitować sekwencję sygnałów w tej szczelinie czasowej w każdej z 5 kolejnych ramek. Dla każdej wykorzystywanej szczeliny czasowej, podsystem naziemny będzie transmitować sekwencję sygnałów przynajmniej w 1 ramce każdych 5 kolejnych ramek.

Uwaga 1. – Sekwencja sygnałów zawiera jedną lub więcej depesz, i może osiągać różną długość, aż do długości maksymalnej dopuszczalnej w szczelinie czasowej, zgodnie z wymogami punktu 3.6.3.2.

Uwaga 2. – Podczas inicjacji szczeliny czasowej, odbiornik pokładowy może nie odebrać 4 pierwszych sekwencji sygnałów.

3.6.3.1.3 Czasowy budżet sekwencji sygnałów

3.6.3.1.3.1 Każda sekwencji sygnałów będzie zawierać się w 62,5-milisekundowej szczelinie czasowej.

3.6.3.1.3.2 Początek sekwencji sygnałów będzie następować w 95,2 µs od początku szczeliny czasowej z tolerancją ±95,2 mikrosekund.

3.6.3.1.3.3 W przypadku wyposażenia GBAS/E, początek synchronizacji i części rozwiązania dwuznaczności sekwencji sygnałów transmitowanych z polaryzacją poziomą (HPOL), będzie następować w 10 mikrosekund po rozpoczęciu sekwencji sygnałów transmitowanych z polaryzacją pionową (VPOL).

Uwaga. – Synchronizację sekwencji sygnałów przedstawiono w tabeli B-59.

3.6.3.1.4 *Ładowanie i stabilizowanie mocy nadajnika.* Nadajnik będzie ładować się do 90% ustalonego poziomu mocy w ciągu 190,5 µs po rozpoczęciu wiązki (2 znaki). Nadajnik będzie stabilizować ustalony poziom mocy w ciągu 476,2 µs po rozpoczęciu wiązki (5 znaków)

Uwaga. – Okres stabilizowania mocy nadajnika może być wykorzystany przez pokładowy odbiornik do ustawienia automatycznego sterowania wzmocnieniem.

3.6.3.1.5 *Rozładowanie.* Po transmisji końcowego znaku informacji w przydzielonej szczelinie czasowej, poziom mocy wyjściowej nadajnika będzie spadać do minimum 30 dB poniżej ustalonego stanu mocy w ciągu 285,7 µs (3 znaki).

3.6.3.2 *Kodowanie i uporządkowanie sekwencji sygnałów.* Każda sekwencja sygnałów będzie składać się z danych elementów przedstawionych w tabeli B-60. Kodowanie depesz będzie odbywać się w sekwencji: formatowanie danych aplikacji, generowanie przesyłanej korekcji błędów (FEC) sekwencji treningowej, generowanie przesyłanej korekcji błędów aplikacji i szyfrowanie bitów.

3.6.3.2.1 *Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności.* Pole synchronizacji oraz rozwiązania dwuznaczności będzie składać się z 48-bitowej sekwencji przedstawionej poniżej, z pierwszym bitem prawostronnym transmitowanym jako pierwszy:

010 001 111 101 111 110 001 100 011 101 100 000 011 110 010 000

Tabela B-59. Synchronizacja sekwencji sygnałów

Zdarzenie	**Nominalny czas trwania zdarzenia**	**Nominalny % ustalonego stanu mocy**
Ładowanie	190,5 µs	0 % do 90 %
Stabilizacja mocy nadajnika	285,7 µs	90 % do 100 %
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	1 523,8 µs	100 %
Transmisja zaszyfrowanych danych	58 761,9 µs	100 %
Rozładowanie	285,7 µs (Uwaga 1)	100 % do 0 %

UWAGI.

1. Czas trwania zdarzenia wyznaczony do transmisji zaszyfrowanych danych obejmuje maksymalną długość danych aplikacji wynoszącą 1 776 bitów,2 bity wypełniające oraz nominalny czas trwania znaku.

2. Niniejsze wymagania czasowe zapewniają czas ochronny propagacji wynoszący 1 259 mikrosekund, pozwalając na jednokierunkowy zasięg propagacji wynoszący w przybliżeniu 370 km (200 NM).

3. W przypadku gdy sekwencja sygnałów GBAS odbierana jest w odległości większej niż 370 km (200 NM) i jednocześnie większej niż odległość od innej anteny GBAS wykorzystującej sąsiedni slot, wymagany jest większy czas ochrony. Aby zapewnić większy czas ochrony, konieczne jest ograniczenie długości danych aplikacji pierwszej depeszy do 1 744 bitów. Rozwiązanie to pozwoli na zwiększenie zasięgu do 692 km (372NM).

Tabela B-60. Zawartość danych sekwencji sygnałów

Element	Zawartość danych	Liczba bitów
Początek sekwencji sygnałów	wszystkie zera	15
Stabilizacja mocy		
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	3.6.3.2.1	48
Zaszyfrowane dane:	3.6.3.3	
identyfikator szczeliny czasowej stacji (SSID)	3.6.3.3.1	3
długość transmisji	3.6 3.3.2	17
mechanizm korekcji błędów sekwencji treningowej	3.6.3.3.3	5
dane aplikacji	3.6.3.3.4	do 1 776
mechanizm korekcji błędów aplikacji	3.6.3.3.5	48
bity wypełniające (Uwaga)	3.6.2.2	0 do 2

Uwaga. – Szyfrowanie danych bitów wypełniających jest opcjonalne (punkt 3.6.3.3.6)

3.6.3.3 *ZAWARTOŚĆ ZASZYFROWANYCH DANYCH*

3.6.3.3.1 *Identyfikator szczeliny czasowej stacji (SSID).* SSID będzie` mieć numeryczną wartość odpowiadającą literze w oznaczonej od A do H pierwszej szczelinie czasowej, przydzieloną naziemnemu podsystemowi GBAS, gdzie szczelina czasowa A jest reprezentowana przez 0, B - przez 1, C - przez 2, ..., H - przez 7. Podczas transmitowania identyfikator jest transmitowany pierwszym LSB.

3.6.3.3.2 *Długość transmisji.* Długość transmisji będzie wskazywać całkowitą liczbę bitów obydwu danych aplikacji i FEC aplikacji. Transmitowana długość jest przesyłana pierwszym LSB.

3.6.3.3.3 *Treningowa sekwencja FEC.* Treningowa sekwencja FEC będzie obliczana w SSID oraz polach długości transmisji, z użyciem kodu blokowego (25, 20), zgodnie z następującym równaniem:

$$[P_1, ..., P_5] = [SSID_1, ..., SSID_3, TL_1, ...TL_{17}]\ H^T$$

gdzie

P_n = n-ty bit treningowej sekwencji FEC (P_1 powinien być transmitowany pierwszy);
$SSID_n$ = n-ty bit identyfikatora szczeliny czasowej stacji ($SSID_1$ = najmniej ważny bit);
TL_n = n-ty bit długości transmisji (TL_1 = najmniej ważny bit); oraz
H^T = transponowanie macierzy parzystości, zdefiniowanej poniżej:

$$H^T = \begin{bmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 0&0&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 1&1&0&0&0&1&1&1&0&0&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 1&1&0&1&1&0&1&1&0&1&0&1&0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&1&1&0&1&0&0&1&1&1&1&0&0&1&0&1&0&1&0&1 \end{bmatrix}^T$$

Uwaga. Ten kod posiada możliwość korygowania wszystkich błędów pojedynczych bitów oraz wykrywania 75 z 300 możliwych błędów bitów podwójnych.

3.6.3.3.4 *Dane aplikacji.* Dane aplikacji będą składać się z jednego lub więcej bloków depesz, jak zdefiniowano w punkcie 3.6.3.4. Bloki depesz będą przypisane bezpośrednio do danych aplikacji, bez dodatkowego obciążania ingerujących warstw.

3.6.3.3.5 *Aplikacja FEC.* Aplikacja FEC będzie skalkulowana z użyciem aplikacyjnych danych za pomocą systematycznego, położeniowo-odległościowego kodu Reed-Solomon (R-S) (255, 249).

3.6.3.3.5.1 Wyrażenie pierwotne p(x) określające pole w kodzie R-S będzie:

$$p(x) = x^2 + x^7 + x^2 + x + 1$$

3.6.3.3.5.2 Generowany wielomian g(x) kodu R-S będzie:

$$g(x) = g(x) = \prod_{=120}^{125}(x - \alpha^i) = x^6 + \alpha^{176}x^5 + \alpha^{186}x^4 + \alpha^{244}x^3 + \alpha^{176}x^2 + \alpha^{156}x + \alpha^{225}$$

gdzie α jest pierwiastkiem z p(x) używanym do utworzenia Pola Galois (GF) o rozmiarze 2^8, GF(256), i α^i jest i-tym elementem wyrażenia pierwotnego w GF(256).

3.6.3.3.5.3 W generowanych aplikacjach FEC, dane m(x) do zaszyfrowania będą pogrupowane w 8-bitowe znaki kodu R-S. Wszystkie pola danych w blokach depesz, określające dane aplikacji, będą uporządkowane w sposób przedstawiony w tabelach B-61 i B-62, i w tabelach depesz zawartych w punkcie 3.6.6. Ponieważ kod R-S jest kodem blokowym, bloki danych aplikacji krótsze niż 249 bajtów (1 992 bity) będą wydłużone do 249 bajtów, za pomocą wirtualnych bitów wypełniających, ustawionych na zero i dołączonych do danych aplikacji. Wirtualne bity wypełniające nie będą przekazywane do szyfratora bitów. Dane m(x) do zaszyfrowania będą zdefiniowane przez:

$$m(x) = a_{248}\,x^{248} + a_{247}\,x^{247} + \ldots + a_{248\text{-length}+1}\,x^{248\text{-length}+1} + a_{248\text{-length}}\,x^{248\text{-length}} + \ldots + a_1 x + a_0$$

gdzie
długość przedstawia liczbę 8-bitowych bajtów w bloku danych aplikacji;
a_{248} przedstawia identyfikator bloku depesz, z pierwszym bitem od prawej strony, zdefiniowanym jako LSB i pierwszym bitem danych aplikacji, wysłanym do szyfratora;
$a_{248\text{-length}+1}$ przedstawia ostatni bajt CRC bloku depeszy, z pierwszym bitem od lewej strony zdefiniowanym jako MSB i ostatnim bitem danych aplikacji wysłanym do szyfratora; oraz
$a_{248\text{-length}}, \ldots, a_1, a_0$ są wirtualnymi bitami wypełniającymi (w przypadku ich wystąpienia).

3.6.3.3.5.4 6 znaków kontrolnych R-S (b_i) będzie zdefiniowanych jako współczynniki reszty wynikającej z dzielenia wielomianu depeszy $x^6\,m(x)$ przez generowany wielomian g(x):

$$b(x) = \sum_{i=0}^{5} b_1 x^i + b_5 x^5 + b_4 x^4 + b_3 x^3 + b_2 x^2 + b_1 x + b_0 = [x^6 m(x)] \bmod g(x)$$

3.6.3.3.5.5 8-bitowe znaki kontrolne R-S będą dołączane do danych aplikacji. Transmisja każdego 8-bitowego znaku kontrolnego R-S będzie rozpoczęta pierwszym MSB od b_0 do b_5. Pierwszym bitem aplikacji FEC przesłanym do szyfratora bitów powinien być MSB b_0, a ostatnim bitem aplikacji FEC przesłanym do szyfratora bitów powinien być LSB b_5.

Uwaga 1. – Ten kod R-S posiada możliwość korygowania do 3 błędów symboli.

Uwaga 2. – Kolejność transmitowanych 8-bitowych znaków kontrolnych R-S dołączonych aplikacji FEC różni się od łącza transmisji danych (VDL) VHF w modzie 2. Dodatkowo dla VDL w modzie 2, każdy znak kontrolny R-S jest transmitowany pierwszym LBS.

Tabela B-61. Format bloku depeszy GBAS

Blok depeszy	Bity
Nagłówek bloku depeszy	48
Depesza	do 1 969
CRC	32

Tabela B-62. Format nagłówka bloku depeszy

Pole danych	Bity
Identyfikator bloku depeszy	8
Znak ID systemu GBAS	24
Identyfikator typu depeszy	8
Długość depeszy	8

Uwaga 3. – Przykładowe rezultaty aplikacyjnego kodowania FEC są podane w punkcie 7.15 dodatku D.

3.6.3.3.6 Szyfrowanie bitu

3.6.3.3.6.1 Na wyjściu szyfratora pseudoodległości z 15-stopniowym rejestrem generującym będzie wykonywana operacja wykluczająca OR z sekwencją sygnałów danych startujących z SSID i zakończonych aplikacją FEC aplikacji. Szyfrowanie bitów wypełniających oraz wartość ustalona bitów wypełniających są opcjonalne.

Uwaga. – Bity wypełniające nie są używane przez odbiornik pokładowy a ich wartości nie mają wpływu na system.

3.6.3.3.6.2 Wielomian dla zaczepów rejestru szyfratora będzie mieć postać $1 + x + x + x^{15}$. Zawartość rejestru będzie zmieniać się z prędkością jednego przesuwu na bit. Stan początkowy rejestru, przed pierwszym bitem SSID każdej sekwencji sygnałów będzie „1101 0010 1011 001", z pierwszym bitem od lewej strony na pierwszym stopniu rejestru. Pierwszy bit wyjściowy szyfratora będzie próbkowany przed pierwszym przesunięciem rejestru.

Uwaga. – Schemat szyfratora bitów przedstawiony jest w punkcie 7.4 Dodatku D.

3.6.3.4 *Format bloku depeszy.* Bloki depesz będą składać się z nagłówka depeszy, depeszy oraz 32-bitowej CRC. Tabela B-61 przedstawia konstrukcję bloku depeszy. Wszystkie oznakowane parametry będą liczbami uzupełnienia dwójkowego, natomiast wszystkie parametry nieoznaczone będą nie oznakowanymi liczbami stałopozycyjnymi. Skalowanie danych powinno być takie, jak przedstawiono w tabelach depesz w punkcie 3.6.6. Wszystkie pola danych w bloku depeszy będą transmitowane w kolejności określonej w tabelach depesz, z LSB każdego pola transmitowanym w pierwszej kolejności.

Uwaga. – Wszystkie reprezentacje binarne czytane z lewej do prawej strony są MSB do LSB.

3.6.3.4.1 *Nagłówek bloku depeszy.* Nagłówek bloku depeszy będzie składać się z identyfikatora bloku depeszy, identyfikatora (ID) GBAS, identyfikatora typu depeszy i długości depeszy jak przedstawiono w tabeli B-62.

Identyfikator bloku depeszy: 8-bitowy identyfikator dla modu operacyjnego bloku depeszy GBAS.

Kodowanie: 1010 1010 = normalna depesza GBAS
1111 1111 = testowa depesza GBAS
Wszystkie pozostałe wartości są zarezerwowane.

ID GBAS: 4–właściwościowy kod identyfikujący GBAS, do rozróżniania pomiędzy podsystemami naziemnymi GBAS.

Kodowanie: Każda właściwość jest kodowana z użyciem bitów od b_1 do b_6, reprezentujących Międzynarodowy Alfabet Nr 5 (IA-5). Dla każdej właściwość bit b_1 transmitowany jest jako pierwszy i sześć bitów jest transmitowanych dla każdej właściwości. Używane są jedynie duże litery, cyfry oraz spacja alfabetu IA-5. Prawostronna właściwość jest transmitowana pierwsza. Dla 3-właściwościowego GBAS ID, prawostronna (pierwsza transmitowana) właściwość powinna być spacją IA-5.

Uwaga. – GBAS ID jest normalnie tożsamy do wskaźnika położenia najbliższego portu lotniczego. W celu uniknięcia konfliktów przydzielanie GBAS ID powinno być odpowiednio skoordynowane.

Identyfikator typu depeszy: liczbowa etykieta identyfikująca treść depeszy (tabela B-63).

Długość depeszy: długość depeszy wyrażona w 8-bitowych bajtach, zawierająca 6-bajtowy nagłówek bloku depeszy, depeszę oraz 4-bajtowy kod CRC depeszy.

3.6.3.4.2 *Kontrola redundancji cyklicznej (CRC).* CRC depeszy GBAS będzie obliczana zgodnie z punktem 3.9.

3.6.3.4.2.1 Długość kodu CRC powinna wynosić k = 32 bity.

3.6.3.4.2.2 Wielomian generujący CRC powinien mieć postać:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$$

3.6.3.4.2.3 Pole informacyjne M(x) CRC będzie mieć postać:

$$M(x) = \sum_{i=1}^{n} m_i x^{n-i} = m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \ldots + m_n x^0$$

3.6.3.4.2.4 M(x) będzie utworzone z 48-bitowego nagłówka bloku depeszy GBAS oraz wszystkich bitów depeszy o zmiennej długości, z pominięciem CRC. Bity będą uporządkowane w takiej samej kolejności, w jakiej są transmitowane tak, aby m_1 było zgodne z pierwszym transmitowanym bitem nagłówka bloku depeszy a m_n, było zgodne z ostatnim transmitowanym bitem depeszy (n-48).

3.6.3.4.2.5 CRC będzie uporządkowane tak, że r_1 jest pierwszym transmitowanym bitem i r_{32} jest ostatnim transmitowanym bitem.

3.6.4 ZAWARTOŚĆ DANYCH

3.6.4.1 *Typy depesz.* Typy depesz, które mogą być transmitowane przez system GBAS, będą takie, jak w tabeli B-63.

3.6.4.2 *DEPESZA TYPU 1 – POPRAWKI PSEUDOODLEGŁOŚCI*

3.6.4.2.1 Depesza typu 1 będzie dostarczać dane poprawki różnicowej dla pojedynczych źródeł odległościowych GNSS (tabela B-70). Depesza będzie zawierać trzy części:

a) informację o depeszy (czas poprawności, dodatkowy wskaźnik depeszy, liczba pomiarów i typ pomiarów);

b) informacje niskiej częstotliwości (parametr dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd satelity, informacje o dostępności satelity);

c) bloki pomiarowe danych satelity

Uwaga 1. – Transmisja danych o niskiej częstotliwości dla źródeł odległościowych SBAS jest opcjonalna.

Uwaga 2. – Wszystkie parametry w tego typu depeszy dotyczą 100-sekundowego wygładzania nośnej pseudoodległości.

3.6.4.2.2 Każda depesza typu 1 będzie zawierać parametry dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd oraz źródło dostępności czasu trwania parametrów dla jednego satelitarnego odległościowego źródła. Parametry dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd i czas dostępności źródła będą zastosowane do pierwszego odległościowego źródła w depeszy.

Tabela B-63. Depesze transmitowanych danych VHF GBAS

Identyfikator typu depeszy	Nazwa depeszy
0	Zapasowe
1	Poprawki pseudoodległości
2	Dane odniesienia GBAS
3	Zerowa depesza
4	Dane segmentu podejścia końcowego (FAS)
5	Przewidywana dostępność źródła odległościowego
6	Zarezerwowane
7	Zarezerwowane dla aplikacji krajowych
8	Zarezerwowane dla aplikacji testowych
9 – 10	Zapasowe
11	Poprawki pseudoodległości – 30 sekundowe wygładzanie pseudoodległości
12 – 100	Zapasowe
101	Poprawki pseudoodległości GRAS
102 – 255	Zapasowe

Uwaga. Zobacz punkt 3.6.6 odnośnie formatów depesz.

3.6.4.2.3 Parametry pseudoodległościowych korekcji będą następujące:

Zmodyfikowany licznik Z: wskazuje czas zastosowany w stosunku do wszystkich parametrów w depeszy.

Kodowanie: zmodyfikowany licznik Z zeruje się o pełnej godzinie (xx:00), 20 minut po godzinie (xx:20) i 40 minut po godzinie (xx:40), w odniesieniu do czasu GPS.

Dodatkowy wskaźnik depeszy: identyfikuje, czy ustawiony zestaw bloków pomiarowych w pojedynczej ramce dla danego typu pomiaru jest zawarty w pojedynczej depeszy typu 1, czy w połączonej parze depesz.

Kodowanie:
0 = Wszystkie bloki pomiarowe dla konkretnego typu pomiarów są zawarte w jednej depeszy typu 1.
1 = To jest pierwsza transmitowana depesza połączonej pary depesz typu 1, które wspólnie zawierają zestaw wszystkich bloków pomiarowych dla konkretnych typów pomiarów.
2 = Zapasowe
3 = To jest druga transmitowana depesza połączonej pary depesz typu 1, które wspólnie zawierają zestaw wszystkich bloków pomiarowych dla danego typu pomiaru.

Uwaga. – Podczas używania połączonej pary depesz typu 1 dla danego typu pomiaru, liczba pomiarów oraz danych o niskiej częstotliwości obliczana jest oddzielnie dla każdej z dwóch pojedynczych depesz.

Liczba pomiarów: liczba bloków pomiarowych w depeszy.

Typ pomiaru: typ odległościowego sygnału, z którego obliczone zostały poprawki.

Kodowanie: 0 = kod C/A lub CSA L1
1 = zarezerwowane
2 = zarezerwowane
3 = zarezerwowane
4 – 7 = zapasowe

Parametr dekorelacji efemerydy (P): parametr charakteryzujący wpływ resztkowych błędów efemeryd, wynikających z dekorelacji, dla pierwszego bloku pomiarowego w depeszy.

Dla satelity geostacjonarnego SBAS, parametr dekorelacji efemeryd, jeżeli jest transmitowany, należy kodować jako wszystkie zera.

Dla naziemnego podsystemu GBAS, który nie transmituje dodatkowych bloków danych 1 w depeszy typu 2, parametr dekorelacji efemeryd należy kodować jako wszystkie zera.

CRC efemerydy: CRC obliczona z danych efemeryd, używana do wyznaczania poprawek dla pierwszego bloku pomiarowego w depeszy. CRC efemeryd dla źródeł odległościowych głównej konstelacji satelitów będzie obliczana zgodnie z punktem 3.9. Długość kodu CRC powinna być k = 16 bitów. Wielomian generujący CRC będzie mieć postać:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Pole informacyjne M(x) kontroli CRC dla podanego satelity będzie mieć postać:

$$M(x) = \sum_{i=1}^{n} m_i x^{n-1} = m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \ldots + m_n x^0$$

Dla satelity GPS, długość *n* M(x) będzie wynosić 576 bitów. Wartość M(x) dla satelity GPS należy obliczać przy użyciu pierwszych 24 bitów każdego ze słów 3 – S10 podramek 1, 2 i 3 danych transmitowanych z satelity, AND z efemerydami maski satelity GPS z tabeli B-64. M(x) będzie uporządkowany w takiej kolejności, w jakiej bajty transmitowane są z satelity GPS, z każdym bajtem LSB transmitowanym w pierwszej kolejności, tzn. m_1 odpowiada bitowi 68 podramki 1, a m_{576}, bitowi 287 podramki 3.

Uwaga. – M(x) dla satelity GPS nie zawiera słowa 1 (słowo telemetryczne TLM) lub słowa 2 (słowo HOW), które rozpoczynają każdą podramkę, lub 6 bitów parzystości na końcu każdego słowa.

Dla satelity GLONASS, długość *n* M(x) będzie wynosić 340 bitów. M(x) dla satelity GLONASS należy obliczać przy użyciu ciągów 1, 2, 3 i 4 transmisji danych z satelity, AND z efemerydami maski satelity GLONASS z tabeli B-65. Bity będą uporządkowane w takiej kolejności, aby m_1 odpowiadało bitowi 85 ciągu 1, a m_{340}, bitowi 1 ciągu 4.

Dla satelity geostacjonarnego SBAS, CRC efemeryd, jeżeli jest transmitowana, będzie kodowana w całości w postaci zer.

CRC będzie nadawaana w kolejności $r_{9,}\, r_{10,}\, r_{11}\, \ldots,\, r_{16,}\, r_{1,}\, r_{2,}\, r_{3,}\, \ldots r_{8,}$ gdzie r_i jest r^{th} współczynnikiem reszty R(x) jak zdefiniowano w 3.9.

Czas dostępności źródła: przewidywany czas, w którym dostępne są poprawki dla źródła odległościowego, względem zmodyfikowanego licznika Z pierwszego bloku pomiarowego.

Kodowanie: 1111 1110 = Czas przekracza lub równa się 2 540 sekund.
1111 1111 = Przewidywany czasu dostępności źródła nie jest dostarczany przez naziemny podsystem.

3.6.4.2.4 Parametry bloku pomiarowego będą przedstawiać się następująco:

Znak ID źródła odległościowego: identyfikacja źródła odległościowego, którego dotyczą kolejne dane bloków pomiarowych.

Kodowanie:	1 – 36	= ID (PRN) satelitów GPS
	37	= zarezerwowane
	38 – 61	= ID satelitów GLONASS (numer szczeliny plus 37)
	62 – 119	= zapasowe
	120 – 158	= ID (PRN) satelitarnego SBAS
	159 – 255	= zapasowe

Seria danych (IOD): Wiek danych skojarzonych z danymi efemeryd, używany do ustalenia poprawek pseudoodległości i współczynnika odległości.

Kodowanie:	dla IOD, GPS	= parametr IODE GPS (punkt 3.1.1.3.2.2)
	dla IOD, GLONASS	= parametr „t_b” GLONASS (zobacz punkt 3.2.1.3.1)
	dla IOD, SBAS	= 1111 1111

Uwaga. – Dla GLONASS, do MSB IOD należy wprowadzić 0.

Poprawka pseudoodległości (PRC): poprawka do odległościowego źródła pseudoodległości.

Poprawka współczynnika odległości (RRC): współczynnik zmiany poprawki pseudoodległości.

σ_{pr_gnd} : standardowe odchylenie normalnego rozkładu, związane z wpływem sygnału przestrzennego na błąd pseudoodległości, w punkcie referencyjnym GBAS (zobacz punkty 3.6.5.5.1, 3.6.5.5.2 i 3.6.7.2.2.4).

Kodowanie: 1111 1111 = Poprawka źródła odległościowego nie jest poprawna.

B1 do B4 : parametry wiarygodności skojarzone z poprawkami pseudoodległości dostarczonymi w tym samym bloku pomiarowym. Dla itego źródła odległościowego parametry te odpowiadają wartościom Bi,1 do Bi,4 (zobacz punkty 3.6.5.5.1.2, 3.6.5.5.2.2 oraz 3.6.7.2.2.4). Podczas ciągłej pracy indeksy „1-4" odpowiadają temu samemu odbiornikowi referencyjnemu dla każdej epoki transmitowanej przez dany podsystem naziemny z następującymi wyjątkami: fizyczny odbiornik referencyjny przywiązany któregokolwiek z indeksów od 1 do 4 może być zastąpiony przez dowolny odbiornik referencyjny (włączając w to jeden z poprzednio odrzuconych), jeśli nie był on używany do transmisji przez ostatnie 5 minut.

Tabela B-64. Maska efemeryd systemu GPS

Podramka 1	**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**		**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**
Słowo 3	0000 0000	0000 0000	0000 0011	Słowo 4	0000 0000	0000 0000	0000 0000
Słowo 5	0000 0000	0000 0000	0000 0000	Słowo 6	0000 0000	0000 0000	0000 0000
Słowo 7	0000 0000	0000 0000	1111 1111	Słowo 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 10	1111 1111	1111 1111	1111 1100
Podramka 2	**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**		**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**
Słowo 3	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 4	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 5	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 6	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 7	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 10	1111 1111	1111 1111	0000 0000
Podramka 3	**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**		**Bajt 1**	**Bajt 2**	**Bajt 3**
Słowo 3	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 4	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 5	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 6	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 7	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 8	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Słowo 9	1111 1111	1111 1111	1111 1111	Słowo 10	1111 1111	1111 1111	0000 1100

Tabela B-65. Maska efemeryd satelity systemu GLONASS

Ciąg 1:
0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Ciąg 2:
0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Ciąg 3:
0 0000 0111 1111 1111 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Ciąg 4:
0 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

Kodowanie: 1000 0000 = Odbiornik referencyjny nie został użyty do obliczenia poprawki pseudoodległości.

Uwaga 1. – Fizyczny odbiornik referencyjny oznacza odbiornik z anteną o stałej lokalizacji.

Uwaga 2. – Niektóre pokładowe systemy inercyjne mogą oczekiwać trwałego przywiązania odbiorników referencyjnych do indeksów. Patrz RTCA/DO-253, Załącznik L.

3.6.4.3 *Depesza typu 2 – dane odniesienia GBAS.* Depesza typu 2 powinna identyfikować położenie punktu odniesienia GBAS, którego dotyczy zastosowana poprawka dostarczona przez GBAS i powinna podawać inne dane odniesienia GBAS (zobacz tabelę B-71). Parametry danych odniesienia GBAS będą następujące:

Uwaga. – Możliwe jest umieszczanie dodatkowych bloków danych w depeszy typu 2. Dodatkowe bloki danych 1 oraz 2 są zdefiniowane. W przyszłości możliwe będzie definiowanie i dołączanie pozostałych bloków danych do depeszy. Bloki od 2 do 255 mogą mieć różną długość i mogą być dołączane po bloku 1 w dowolnej kolejności.

Odbiorniki referencyjne GBAS: liczba odbiorników referencyjnych GNSS zainstalowanych w podsystemie naziemnym GBAS.

Kodowanie: 0 = GBAS instalowane z dwoma odbiornikami referencyjnymi
1 = GBAS instalowane z trzema odbiornikami referencyjnymi

2 = GBAS instalowane z czterema odbiornikami referencyjnymi
3 = ilość odbiorników GNSS zainstalowanych w naziemnym podsystemie GBAS nie ma zastosowania

List opisujący dokładność systemu naziemnego: list opisujący wskazuje minimalną, dostarczaną przez GBAS. (punkt 3.6.7.1.1) dokładność sygnału przestrzennego.

Kodowanie: 0 = dokładności oznacznika A
1 = dokładności oznacznika B
2 = dokładności oznacznika C
3 = zapasowe

Oznacznik ciągłości/wiarygodności (GCID) systemu GBAS: oznacznik liczbowy wskazujący operacyjny status GBAS.

Kodowanie: 0 = zapasowe
1 = GCID 1
2 = GCID 2
3 = GCID 3
4 = GCID 4
5 = zapasowe
6 = zapasowe
7 = zły stan pracy satelity

Uwaga 1. – Wartości GCID równe 3 i 4 są podane w porządku zapewniającym kompatybilność urządzeń kategorii 1 z przyszłym GBAS.

Uwaga 2. – Wartość GCID równa 7 wskazuje, że wszystkie operacje podejścia wspierane przez pomoc naziemną są niedostępne.

Lokalny kierunek magnetyczny: publikowany kierunek magnetyczny w punkcie odniesienia GBAS.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza zmianę na wschód (w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara od rzeczywistej północy). Wartość ujemna oznacza zmianę na zachód (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od rzeczywistej północy).
100 0000 0000 = Procedury podejścia precyzyjnego wspierane przez GBAS są publikowane w oparciu o namiary rzeczywiste.

Uwaga. – Lokalny kierunek magnetyczny spójny z projektowaną procedurą jest aktualizowany podczas epoki magnetycznej roku.

$\sigma_{vert\_iono\_gradient}$ *:* standardowe odchylenie rozkładu normalnego skojarzone ze szczątkową jonosferyczną niewiadomą, wynikającą z przestrzennej dekorelacji (punkt 3.6.5.4).

Indeks refrakcji (N_r): nominalny indeks refrakcji troposferycznej, używany do kalibrowania poprawki troposferycznej skojarzonej z naziemnym podsystemem GBAS (punkt 3.6.5.3).

Kodowanie: To pole jest zakodowane jako liczba uzupełnienia dwójkowego z przesunięciem wynoszącym +400. Wartość zero w tym polu wskazuje indeks refrakcji 400.

Wysokość skali (h_o): współczynnik skali używany do kalibrowania poprawki troposferycznej i szczątkowej niewiadomej troposferycznej skojarzony z naziemnym podsystemem GBAS (punkt 3.6.5.3)

Niewiadoma refrakcji (σ_n): standardowe odchylenie rozkładu normalnego skojarzone ze szczątkową niewiadomą troposferyczną (punkt 3.6.5.3).

Szerokość geograficzna: szerokość geograficzna punktu odniesienia definiowana w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza szerokość północną.
Wartość ujemna oznacza szerokość południową.

Długość geograficzna: długość geograficzna punktu odniesienia GBAS określana w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza długość wschodnią.
Wartość ujemna oznacza długość zachodnią.

Wysokość punktu odniesienia: wysokość punktu odniesienia GBAS ponad elipsoidą WGS-84.

3.6.4.3.1 *Dodatkowe parametry bloku danych 1.* Dodatkowe parametry bloku danych 1 będą następujące:

SELEKTOR DANYCH STACJI REFERENCYJNEJ (RSDS): liczbowy identyfikator stosowany do wybierania systemu naziemnego GBAS.

Uwaga. – RSDS jest różny od każdego innego RSDS i każdego selektora danych ścieżki odniesienia (RPDS) transmitowanego na tej samej częstotliwości przez każdy system naziemny GBAS w obsługiwanym obszarze.

Kodowanie: 1111 1111 = nie jest dostarczana usługa wyznaczania pozycji przez GBAS.

MAKSYMALNA UŻYWANA ODLEGŁOŚĆ (D_{max}): maksymalna odległość (odległość skośna) punktu odniesienia GBAS, w jakiej systemy pokładowe stosują poprawki pseudoodległości.

Uwaga. – Ten parametr nie wskazuje odległości, w granicach której spełnione są wymagania siły pola transmisji danych VHF.

Kodowanie: 0 = Brak ograniczeń odległości

Parametr detekcji błędnych efemeryd GPS, usługi wyznaczania pozycji przez GBAS ($K_{md\_e\_POS,GPS}$): mnożnik dla obliczania granicy błędu położenia efemeryd dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS, uzyskany z prawdopodobieństwa błędnej detekcji, przy założeniu, że w satelicie GPS istnieje błąd efemeryd.

Dla naziemnych podsystemów GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródeł odległościowych GPS lub GBAS, które nie zapewniają usługi wyznaczania pozycji, parametr ten będzie zakodowany w całości w postaci zer.

PARAMETR DETEKCJI BŁĘDNYCH EFEMERYD GPS, usługi podejścia GBAS typu A, B, C ($K_{md\_e\_CATI,GPS}$): mnożnik dla obliczania granicy błędu położenia efemeryd dla usług podejścia GBAS typu A, B i C, uzyskany z prawdopodobieństwa błędnej detekcji, przy założeniu że jest to błąd efemeryd w satelicie GPS.

Dla naziemnych podsystemów GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródeł odległościowych GPS, parametr ten będzie zakodowany w całości w postaci zer.

Parametr detekcji błędnych efemeryd GLONASS, usługi wyznaczania pozycji GBAS ($K_{md\_e\_POS,GLONASS}$):): mnożnik dla obliczania granicy błędu położenia efemeryd dla usługi wyznaczania pozycji GBAS, uzyskany z prawdopodobieństwa błędnej detekcji, przy założeniu że w satelicie GLONASS istnieje błąd efemeryd.

Dla naziemnych podsystemów GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródeł odległościowych GLONASS, lub GBAS które nie zapewniają usługę wyznaczania pozycji, parametr ten będzie zakodowany w całości w postaci zer.

PARAMETR DETEKCJI BŁĘDNYCH EFEMERYD GLONASS, usługi wyznaczania pozycji GBAS ($K_{md\_e\_POS,GLONASS}$): mnożnik dla obliczania granicy błędu położenia efemeryd dla usługi wyznaczania pozycji GBAS, uzyskany z prawdopodobieństwa błędnej detekcji, przy założeniu że w satelicie GLONASS istnieje błąd efemeryd.

Dla naziemnych podsystemów GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródeł odległościowych GLONASS, parametr ten będzie zakodowany w całości w postaci zer.

3.6.4.3.2 *Dodatkowe bloki danych.* Dla dodatkowych bloków danych innych niż blok 1, parametry będą następujące:

DŁUGOŚĆ DODATKOWEGO BLOKU DANYCH: liczba bajtów dodatkowego bloku danych włączając informację o długości dodatkowego bloku danych oraz liczbie pól.

NUMER DODATKOWEGO BLOKU DANYCH: numeryczny identyfikator typu dodatkowego bloku danych.

Kodowanie:
0 do 1 = zarezerwowane
2 = dodatkowy blok danych numer 2, stacje naziemne GRAS
3 = dodatkowy blok danych numer 3, parametry GAST D
4 = dodatkowy blok danych numer 4, parametry potwierdzenia VDB
5 do 255 = zapasowe

PARAMETRY DODATKOWE DANYCH: zestaw danych określonych wraz z numerem dodatkowego bloku danych.

3.6.4.3.2.1 *Stacje naziemne GRAS.*

Parametry dodatkowego bloku danych nr. 2 będą zawierać dane jednej lub więcej stacji, zgodnie z następującymi zasadami:

NUMER KANAŁU: numer kanału skojarzony ze stacją naziemną GBAS, zgodnie z zapisami 3.6.5.7.

Uwaga. – Numer kanału podany w tym polu odnosi się do częstotliwości oraz RSDS.

Δ SZEROKOŚCI GEOGRAFICZNEJ: różnica szerokości geograficznej stacji naziemnej GBAS oraz szerokości przesyłanej w postaci parametru depeszy typu 2.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza, że stacja naziemna GBAS znajduje się na północ od punktu odniesienia GBAS
Wartość ujemna oznacza, że stacja naziemna GBAS znajduje się na południe od punktu odniesienia GBAS

Δ SZEROKOŚCI GEOGRAFICZNEJ: różnica szerokości geograficznej stacji naziemnej GBAS oraz szerokości przesyłanej w postaci parametru depeszy typu 2.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza, że stacja naziemna GBAS znajduje się na wschód od punktu odniesienia GBAS
Wartość ujemna oznacza, że stacja naziemna GBAS znajduje się na zachód od punktu odniesienia GBAS

Uwaga. – Materiał informacyjny na temat dodatkowego bloku danych 2 jest zawarty w punkcie 7.17 dodatku D.

Tabela B-65A. Dane stacji naziemnej GRAS

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Numer kanału	16	20001 do 39999	1
Δ szerokości	8	+/- 25,4º	0,2º
Δ długości	8	+/- 25,4º	0,2º

3.6.4.3.2.2 *Parametry GAST D.*

Parametry dodatkowego bloku danych 3 muszą zawierać parametry (tabela B-65B), które mają być stosowane, gdy aktywny typ usługi to GAST D w następujący sposób:

Kmd_e_D, GLONASS ($K_{md\_e\_D,GLONASS}$): jest współczynnikiem do obliczania pozycji błędu efemeryd powiązanej dla GAST D uzyskanej z prawdopodobieństwa nieudanego wykrywania z uwagi na błąd efemerydalny w satelicie GLONASS. W przypadku podsystemów naziemnych GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródła odległościowego GLONASS, parametr ten jest kodowany jako wszystkie zera.

Uwaga. – Ten parametr, Kmd_e_D, GLONASS, może być inny niż parametr dekorelacji efemerydowej Kmd_e_GLONASS dostarczony w dodatkowym bloku danych 1 depeszy typu 2. Dodatkowe informacje dotyczące różnicy w tych parametrach podano w punktach 7.5.6.1.2 i 7.5.6.1.3 dodatku D.

Kmd_e_D, GPS ($K_{md\_e\_D,GPS}$): jest współczynnikiem do obliczania pozycji błędu efemeryd powiązanej dla GAST D uzyskanej z prawdopodobieństwa nieudanego wykrywania z uwagi na błąd efemeryd w satelicie GPS. W przypadku podsystemów naziemnych GBAS, które nie transmitują poprawek dla źródła odległościowego GPS, ten parametr jest kodowany jako wszystkie zera.

Uwaga. – Parametr Kmd_e_D, GPS, może być inny niż parametr dekorelacji efemeryd (Kmd_e_GPS) podany w dodatkowym bloku danych 1 depeszy typu 2. Dodatkowe informacje dotyczące różnicy w tych parametrach podano w punktach 7.5.6.1.2 i 7.5.6.1.3 dodatku D.

Sigma_vert_iono_gradient_D ($\sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$): jest standardowym odchyleniem rozkładu normalnego związanego z resztkową niepewnością jonosfery spowodowaną dekorelacją przestrzenną. Ten parametr jest używany przez sprzęt pokładowy, gdy jego aktywnym typem usługi podejścia jest D.

Uwaga. – Parametr Sigma_vert_iono_gradient_D, może być inny niż parametr dekorelacji jonosferycznej Sigma_vert_iono_gradient dostarczony w depeszy typu 2. Dodatkowe informacje dotyczące różnicy w tych parametrach podano w pkt. 7.5.6.1.2 i 7.5.6.1.3 dodatku D.

Y_{EIG}: jest maksymalną wartością E_{IG} w zerowej odległości od punktu odniesienia GBAS. Ten parametr jest używany przez sprzęt pokładowy, gdy jego aktywnym typem usługi podejścia jest D.

M_{EIG}: jest nachyleniem maksymalnego E_{IG} względem odległości od punktu odniesienia GBAS. Ten parametr jest używany przez sprzęt pokładowy, gdy jego aktywnym typem usługi podejścia jest D.

Tabela B-65B. Parametry dodatkowego bloku danych 3

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozdzielczość
$K_{md\_e\_D,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05
$K_{md\_e\_D,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05
$\sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$	8	$0\text{-}25{,}5 \times 10^{-6}$m/m	$0{,}1 \times 10^{-6}$m/m
Y_{EIG}	5	0 do 3,0 m	0,1
M_{EIG}	3	0 do 0,7 m/km	0,1

3.6.4.3.2.3 *Parametry potwierdzenia VDB*

Dodatkowy blok danych numer 4 zawiera informacje potrzebne do potwierdzenia protokołów VDB (Tabela B-65C).

Definicja grupy slotów. Pole 8 bitowe wskazuje, które z 8 slotów (A-H) są przydzielone do użytku przez stację naziemną. W polu najpierw przesyłany jest LSB, które odpowiada slotowi A, następny bit slotowi B itd. „1" bitowa wskazuje, że slot jest przypisany stacji naziemnej, „0" wskazuje że slot nie jest przypisany stacji naziemnej.

Tabela B-65C. Parametry potwierdzania VDB

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Definicja grupy slotów	8	-	-

3.6.4.4 *DEPESZA TYPU 3 – DEPESZA ZEROWA*

3.6.4.4.1 *Depesza typu 3 zwana „depeszą zerową" jest depeszą o zmiennej długości. Przeznaczona jest do wykorzystania przez podsystemy naziemne, które wspomagają protokoły potwierdzania (patrz punkt 3.6.7.4)*

3.6.4.4.2 *Parametry depeszy typu 3 powinny być następujące:*
Wypełnienie: sekwencja bitów na przemian „1" i „0" o długości w bajtach o 10 mniejsza niż wartość długości pola depeszy w jej nagłówku.

3.6.4.5 *Depesza typu 4 – Segment podejścia końcowego (FAS).* Depesza typu 4 będzie zawierać jeden lub więcej zestawów danych FAS, definiujących pojedyncze podejście precyzyjne (tabela B-72). Każdy zestaw danych depeszy typu 4 będzie zawierać kolejno:

Długość zestawu danych: liczba bitów w zestawie danych. Zestaw danych zawiera pole długości zestawu danych i dołączony blok danych FAS, wartość graniczną alarmu odchylenia pionowego (FASVAL)/ status podejścia i wartość graniczną odchylenia bocznego FAS (FASLAL)/ pole statusu podejścia FAS.

Blok danych FAS: zestaw parametrów do identyfikowania podejścia i definiujących dołączoną do niego ścieżkę podejścia.

Kodowanie: Zobacz punkt 3.6.4.5.1 oraz tabelę B-66.

Uwaga. Materiał informacyjny dla ścieżki FAS zdefiniowany jest i zawarty w punkcie 7.11. Dodatku D.

FASVAL/status podejścia: wartość parametru FASVAL zgodna z 3.6.5.6.

Kodowanie: 1111 1111 = Nie używać odchyłek pionowych.

Uwaga. – Zakres oraz dokładność danych FASVAL zależy od oznacznika wykonania podejścia przesyłanego w bloku danych FAS.

FASLAL/status podejścia: wartość parametru FASLAL zgodnie z tabelą 3.6.5.6.

Kodowanie: 1111 1111 = Nie stosować podejścia.

Uwaga. – Procedury dla Służb Żeglugi Powietrznej – Operacje statków powietrznych (*PANS-OPS) (Doc 8168), Tom II, określają konwencje, które mają być stosowane przez projektantów procedur przy stosowaniu poniższych definicji bloków danych FAS i kodowań w celu kodowania procedur.*

3.6.4.5.1 Blok danych FAS. Blok danych FAS będzie zawierać parametry definiujące pojedyncze podejście GAST A, B, C lub D. Ścieżka FAS jest linią w przestrzeni definiowaną przez punkt na progu w trakcie lądowania/wirtualny punkt na progu (LTP/FTP), punkt wyrównania ścieżki lotu (FPAP), wysokość przecięcia z progiem (TCH) i kąt ścieżki zniżania (GPA). Poziom lokalnej powierzchni dla podejścia jest płaszczyzną prostopadłą do lokalnej linii pionu, przechodzącej przez LTP/FTP (tj. styczna do elipsoidy w LTP/FTP). Lokalna linia pionu dla podejścia jest normalną do elipsoidy WGS-84 w LTP/FTP. Punkt przechwycenia ścieżki zniżania (GPIP) jest w miejscu, gdzie ścieżka podejścia końcowego przecina poziom lokalnej powierzchni. Parametry bloku danych FAS będą następujące:

Typ operacji: procedura podejścia z prostej lub inne typy operacji.

Kodowanie: 0 = procedura podejścia z prostej
1 – 15 = zapasowe

Uwaga. – Procedury offsetowe są procedurami po prostej i są zakodowane jako „0”.

Tabela B-66. Blok danych segmentu podejścia końcowego (FAS)

Zawartość danych	Ilość użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Typ operacji	4	0 do 15	1
ID dostawcy SBAS	4	0 do 15	1
ID portu lotniczego	32	-	-
Numer drogi startowej	6	1 do 36	1
Litera drogi startowej	2	-	-
Oznacznik wykonania podejścia	3	0 do 7	1
Wskaźnik trasy	5	-	-
Selektor danych ścieżki odniesienia	8	0 do 48	1
Identyfikator ścieżki odniesienia	32	-	-
Szerokość geograficzna LTP/FTP	32	±90.0º	0,0005 sek. kąt.
Długość geograficzna LTP/FTP	32	±180.0º	0,0005 sek. kąt.
Wysokość LTP/FTP	16	-512,0 do 6 041,5 m	0,1 m
Szerokość geograficzna ΔFPAP	24	±1.0º	0,0005 sek. kąt.
Długość geograficzna ΔFPAP	24	±1.0º	0,0005 sek. kąt.
TCH podejścia (Uwaga 2)	15	(0 do 1 638,35 m)	0,05 m
Wybór jednostki TCH podejścia	1	-	-
GPA	16	0 do ±90,0º	1,0º
Szerokość kursu (Uwaga 1)	8	80 do 143,75 m	0,25 m
Δ długości przesunięcia	8	0 do 2 032 m	8 m
CRC segmentu końcowego podejścia	32	-	-

Uwaga. – Informacja może być podawana w stopach lub w metrach, zgodnie z wybraną jednostką TCH podejścia.

ID dostawcy serwisu SBAS: wskazuje dostawcę serwisu połączonego z tym blokiem danych FAS.

Kodowanie: Zobacz tabelę B-27.
14 = blok danych FAS używany tylko z GBAS.
15 = blok danych FAS może być używany z jakimkolwiek dostawcą serwisu SBAS.

Uwaga. – Ten parametr nie jest używany dla podejść wykonywanych przy użyciu poprawek pseudoodległości GBAS lub GRAS.

Znak ID portu lotniczego: trzy- lub czteroliterowy oznacznik, używany do oznaczania portu lotniczego.

Kodowanie: Każdy litera jest kodowana przy użyciu dolnych 6 bitów jej reprezentacji w alfabecie IA-5. Dla każdej litery bit b_i jest transmitowany pierwszy, natomiast 2 bity zerowe są dołączane po bicie b_6, tak aby 8 bitów transmitowanych było dla każdej litery. Używane są tylko duże litery, cyfry oraz spacja alfabetu IA-5. Prawostronna litera jest transmitowana pierwsza. Dla trzyliterowego ID portu lotniczego, prawostronną literą (pierwszy transmitowany znak) będzie spacja IA-5.

Numer drogi startowej: numer drogi startowej podejścia.

Kodowanie: 1 – 36 = numer drogi startowej

Uwaga. – Dla operacji na lądowiskach śmigłowców oraz na terenach będących punktami na powierzchni ziemi, wartość numeru drogi startowej określa się w liczbie całkowitej znajdującej się najbliżej jednej dziesiątej końcowego kursu podejścia, z wyjątkiem kiedy liczba całkowita wynosi zero, kiedy to numer drogi startowej wynosi 36.

Litera drogi startowej: jednoliterowy oznacznik używany tam, gdzie jest to niezbędne, do rozróżniania równoległych dróg startowych.

Kodowanie: 0 = bez litery

1 = R (prawy)
2 = C (środkowy)
3 = L (lewy)

Oznacznik wykonywania podejścia: ogólne informacje o planowanym podejściu.

Kodowanie:	0	= GAST A lub B
	1	= GAST C
	2	= GAST C i GAST D
	3	= GAST C, GAST D i dodatkowy typ usługi podejścia określony w przyszłości
	4	= GAST C, GAST D i dwa dodatkowe typy usługi podejścia określone w przyszłości
	45 do 7	= zapasowe

Uwaga. – Wyposażenie niektórych statków powietrznych zaprojektowane dla charakterystyk podejść kategorii I jest niewrażliwe na wartość APD. Oznacza to, że wyposażenie pokładowe statków powietrznych zaprojektowane dla charakterystyk podejść kategorii I akceptuje przynajmniej wartości APD 1-4 jako ważne, aby w przyszłości rozszerzyć rodzaje usług o lepsze charakterystyki wykorzystujące ten sam blok danych FAS.
Wskaźnik trasy: jednoliterowy identyfikator używany do rozróżnienia pomiędzy wielokrotnymi podejściami do tego samego końca drogi startowej.

Kodowanie: Ta litera jest kodowana przy użyciu bitów $b_1 – b_5$ jej reprezentacji w alfabecie IA-5. Bit b_1 jest transmitowany pierwszy, używane są tylko listy dużych liter, z wyjątkiem „I" i „O" lub „spacji" IA-5 są używane.

Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS): identyfikator liczbowy używany do selekcji bloku danych FAS (wymagane podejście).

Uwaga. – Selektor RPDS dla podanego bloku danych FAS różni się od każdego innego RPDS i każdego innego selektora danych stacji referencyjnej (RSDS) transmitowanych na tej samej częstotliwości, przez każdy GBAS, w regionie transmisji.

Identyfikator ścieżki odniesienia (RPI): trzy lub cztery znaki alfanumeryczne używane do wyjątkowego wyznaczania ścieżki odniesienia.

Kodowanie: Każdy znak jest zakodowany z użyciem bitów $b_1 – b_6$ jego reprezentacji w alfabecie IA-5. Dla każdego znaku, bit b_1 transmitowany jest pierwszy, natomiast 2 bity zerowe są dołączane po bicie b_6, tak aby 8 bitów transmitowanych było dla każdej litery. Używane są tylko duże litery, cyfry oraz spacja alfabetu IA-5. Prawostronna litera jest transmitowana pierwsza. Dla trzyliterowego znaku identyfikatora ścieżki odniesienia, prawostronnym znakiem (pierwszy transmitowany znak) powinna być spacja alfabetu IA-5.

Uwaga. – Punkt LTP/FTP jest punktem, nad którym przebiega ścieżka segmentu FAS na stosownej wysokości określonej przez TCH. Punkt LTP znajduje się zwykle na przecięciu centralnej linii drogi startowej z progiem.

Szerokość geograficzna punktu LTP/FTP: szerokość geograficzna punktu LTP/FTP wyrażona w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza szerokość północną.
Wartość ujemna oznacza szerokość południową.

Długość geograficzna punktu LTP/FTP: długość geograficzna punktu LTP/FTP wyrażona w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza długość wschodnią.
Wartość ujemna oznacza długość zachodnią.

Wysokość punktu LTP/FTP: wysokość punktu LTP/FTP ponad elipsoidą WGS-84.

Kodowanie: To pole jest kodowane jako nieoznaczona pozycja – punkt z przesunięciem - 512 metrów. Wartość zero w tym polu umieszcza LTP/FTP 512 metrów poniżej elipsoidy ziemskiej.

Uwaga. FPAP jest punktem znajdującym się na tej samej wysokości, co punkt LTP/FTP używany do definiowania wyrównania podejścia. Początek odchyleń kątowych w kierunku bocznym, określany jest w odległości 305 metrów (1000 ft) za punktem FPAP, wzdłuż bocznej ścieżki FAS. Dla podejścia wyrównanego z drogi startowej, FPAP znajduje się w/lub za punktem końcowym drogi startowej.

ΔFPAP szerokości geograficznej: różnica w szerokości geograficznej FPAP drogi startowej od LTP/FTP w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza szerokość geograficzną północną FPAP szerokości geograficznej LTP/FTP.
Wartość ujemna oznacza szerokość geograficzną południową FPAP szerokości geograficznej LTP/FTP.

ΔFPAP długości geograficznej: różnica w długości geograficznej FPAP drogi startowej od LTP/FTP w sekundach kątowych.

Kodowanie: Wartość dodatnia oznacza długość geograficzną wschodnią FPAP długości geograficznej LTP/FTP.
Wartość ujemna oznacza długość geograficznej zachodnią FPAP długości geograficznej LTP/FTP.

TCH podejścia: wysokość ścieżki FAS nad LTP/FTP, zdefiniowana w stopach lub metrach, wskazywana przez selektor jednostek podejścia TCH.

Wybór jednostki podejścia TCH: jednostki używane do określenia wartości TCH.

Kodowanie: 0 = stopy
1 = metry

Kąt ścieżki zniżania (GPA): kąt ścieżki FAS uwzględniający poziomą styczną statku powietrznego do elipsoidy WGS-84 w LTP/FTP.

Szerokość kursu: przesunięcie boczne od ścieżki, zdefiniowane przez FAS w LTP/FTP, w którym w pełnej skali odchylenia wskaźnika odchylenia kursu jest osiągnięte

Kodowanie: To pole jest kodowane jako nieoznaczona pozycja – punkt z przesunięciem 80 metrów. Wartość zero w tym polu wskazuje szerokość kursu 80-metrów w LTP/FTP.

Przesunięcie długości Δ: odległość od końca drogi startowej do punktu FPAP.

Kodowanie: 1111 1111 = niedostarczane

CRC segmentu podejścia końcowego: 32-bitowa CRC dołączana na końcu każdego bloku danych FAS w celu zapewnienia wiarygodności danych podejścia. 32-bitowa CRC segmentu podejścia końcowego FAS powinna być obliczana zgodnie z punktem 3.9. Długość kodu CRC powinna być k = 32 bity.

Wielomian generowany CRC będzie:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^{8} + x^{7} + x^{5} + x^{3} + x + 1$$

Pole informacyjne M(x) CRC będzie:

$$M(x)=\sum_{i=1}^{272} m_i\, x^{272-i} = m_1\, x^{271} + m_2\, x^{270} + \ldots + m_{272}\, x^{0}$$

Pole M(x) będzie formowane ze wszystkich bitów połączonych z blokiem danych FAS, z wyłączeniem CRC. Bity będą uporządkowane w kolejności transmitowanej, tzn. bit m_1 będzie odpowiadać LSB pola typu operacji, a bit m_{272} będzie odpowiadać MSB pola przesunięcia długości Δ. CRC będzie tak uporządkowana, że bit r_1 jest LSB i r_{32} jest MSB.

3.6.4.6 *Depesza typu 5 – przewidywana dostępność źródła odległościowego. D*epesza typu 5 będzie zawierać informacje o pojawianiu się bądź znikaniu z pola widzenia widocznych lub mających się wkrótce pojawić źródeł odległościowych. Parametry przewidywanej dostępności źródeł odległościowych będą następujące:

Zmodyfikowany licznik Z: wskazuje czas zastosowania parametrów w tej depeszy.

Kodowanie: Takie samo, jak w przypadku pola zmodyfikowanego licznika Z w depeszy typu 1 (punkt 3.6.4.2).

Liczba działających źródeł: liczba źródeł, do których dostarczane są okresowe informacje możliwe do zastosowania dla wszystkich podejść.

Kodowanie: 0 = tylko specjalistyczne utrudnione podejścia posiadające ograniczenia
1 do 31 = liczba działających źródeł odległościowych

ID odległościowego źródła: jak dla depeszy typu 1 (punkt 3.6.4.2).

Rozpoznawanie dostępności źródła: wskazuje, czy odległościowe źródło będzie dostępne, czy przestanie być dostępne.

Kodowanie:0 = wkrótce nastąpi przerwa w przesyłaniu poprawek różnicowych dla współpracującego odległościowego źródła.
1 = wkrótce rozpocznie się przesyłanie poprawek różnicowych dla współpracującego odległościowego źródła.

Czas trwania dostępności źródła: przewidywany minimalny czas trwania dostępności odległościowego źródła względem zmodyfikowanego licznika Z.

Kodowanie: 111 1111 = Czas trwania jest dłuższy lub równy 1 270 sekund.

Liczba utrudnionych podejść: liczba podejść, dla których poprawki będą ograniczane ze względu na wyjątkowość podejścia spowodowaną zakryciami i zagłuszeniami.

Selektor danych ścieżki odniesienia: wskazuje blok danych segmentu FAS, do którego zastosowano dane dostępności źródła (punkt 3.6.4.5.1).

Liczba źródeł odbioru informacji dla tego podejścia: liczba źródeł, dla których czas trwania dostarczanej informacji zastosowany jest tylko do tego podejścia.

3.6.4.7 *DEPESZA TYPU 6*

Uwaga. Depesza typu 6 jest zarezerwowana dla przyszłych zastosowań do dostarczania informacji wymaganych przy precyzyjnych podejściach kategorii II/ III.

3.6.4.8 *DEPESZA TYPU 7*

Uwaga. – Depesza typu 7 jest zarezerwowana dla państwowych zastosowań.

3.6.4.9 *DEPESZA TYPU 8*

Uwaga. – Depesza typu 8 jest zarezerwowana dla lokalnych i regionalnych zastosowań testowych.

3.6.4.10 *DEPESZA TYPU 101 – POPRAWKI PSEUDOODLEGŁOŚCI GRAS*

3.6.4.10.1 Depesza Typu 101 będzie zawierać poprawki pseudoodległości dla każdego ze źródeł GNSS (tabela B-70A). Depesza będzie składać się z trzech części:

a) dane dotyczące depeszy (czas ważności, dodatkowy znacznik, liczba pomiarów oraz ich rodzaj);
b) informacje małej częstości powtarzania (parametry dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd satelity oraz informacje o dostępności satelity);
c) bloki danych pomiarów parametrów satelity.

Uwaga. – Wszystkie parametry w tym typie depeszy stosuje się do pseudoodległości ze 100 sekundowym wygładzaniem nośnej.

3.6.4.10.2 Każda depesza typu 101 będzie zawierać parametr dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd oraz informację o dostępności źródła danych dla jednego odbiornika mierzącego odległość satelity. Parametry, takie jak dekorelacja efemeryd, CRC efemeryd oraz dostępność źródła będą odnosić się do pierwszego odbiornika mierzącego odległość, podawaną w depeszy.

3.6.4.10.3 Parametry korekty pseudoodległości będą następujące:

Zmodyfikowany licznik Z: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

Dodatkowy wskaźnik depeszy: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3,z wyjątkiem zastosowania do depeszy typu 101.

Liczba pomiarów (N): jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

Typ pomiarów: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

Parametr dekorelacji efemeryd (P): jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

CRC efemeryd: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

Czas dostępności źródła: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.3.

Liczba parametrów B: wskazanie, czy parametry B są włączone do bloku danych pomiarowych dla każdego źródła pomiaru odległości.

Kodowanie: 0 = parametry B są włączone do bloku danych
1 = 4 parametry B włączone do bloku danych pomiarowych

ID źródła odległościowego: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4.

Wartość danych (IOD): jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4.

Poprawka pseudoodległości (PRC): jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4.

Poprawka współczynnika odległości (RRC): jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4.

σpr_gnd: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4., z wyjątkiem zakresu wartości i dokładności.

B1 do B4: jak zdefiniowano w 3.6.4.2.4.

Uwaga. Włączenie parametrów B do bloku danych pomiarowych jest opcjonalne dla depesz typu 101.

3.6.4.11 DEPESZA TYPU 11 – POPRAWKI PSEUDOODLEGŁOŚCIOWE – 30 SEKUNDOWE WYGŁADZANIE PSEUDOODLEGŁOŚCI

3.6.4.11.1 Depesza typu 11 będzie dostarczać dane korekcji różnicowej dla poszczególnych źródeł odległościowych GNSS (tabela B-70B) z zastosowaniem 30-sekundowego wygładzania kodowania nośnej. Depesza zawiera trzy sekcje:

a) informacje o depeszy (czas ważności, dodatkowa flaga depeszy, liczba pomiarów i typ pomiaru);

b) informacje o niskiej częstotliwości (parametr dekorelacji efemeryd); i

c) bloki pomiaru danych satelitarnych.

Uwaga. – Przesyłanie danych o niskiej częstotliwości dla źródeł odległościowych SBAS jest opcjonalne.

3.6.4.11.2 Każda depesza typu 11 będzie zawierać parametr dekorelacji efemeryd dla jednego satelitarnego źródła odległościowego. Parametr dekorelacji efemeryd będzie odnosić się do pierwszego źródła odległościowego w depeszy.

Uwaga. – Parametry CRC efemeryd i parametry czasu trwania źródła nie są zawarte w depeszy typu 11, ponieważ są zawarte w depeszy typu 1.

3.6.4.11.3 Parametry korekcji pseudoodległości dla depeszy typu 11 będą następujące:

Zmodyfikowana liczba Z: jak określono w pkt. 3.6.4.2.3.

Dodatkowa flaga depeszy: określenie, czy zestaw bloków pomiarowych w pojedynczej ramce dla określonego typu pomiaru jest zawarty w pojedynczej depeszy typu 11 lub połączonej parze depesz.

Kodowanie: 0 = Wszystkie bloki pomiarowe dla określonego typu pomiaru zawarte są w jednej depeszy typu 11.
1 = Jest to pierwsza przesłana depesza połączonej pary depesz typu 11, które łącznie zawierają zestaw wszystkich bloków pomiarowych dla określonego typu pomiaru.
2 = Zapas
3 = Jest to druga przesłana depesza połączonej pary depesz typu 11, które łącznie zawierają zestaw wszystkich bloków pomiarowych dla określonego typu pomiaru.

Liczba pomiarów: liczba bloków pomiarowych w depeszy.

Typ pomiaru: zgodnie z pkt. 3.6.4.2.3.

Parametr dekorelacji efemeryd D (PD): parametr, który charakteryzuje wpływ pozostałych błędów efemeryd z powodu dekorelacji dla pierwszego bloku pomiarowego w depeszy.

Uwaga. – Ten parametr, PD, może być inny niż parametr dekorelujący efemeryd P dostarczony w depeszy typu 1. Dodatkowe informacje dotyczące różnicy w tych parametrach podano w dodatku D, 7.5.6.1.3 i 7.5.6.1.4.

Dla satelity geostacjonarnego SBAS parametr dekorelacji efemeryd, jeśli jest nadawany, będzie kodowany jako wszystkie zera.

3.6.4.11.4 Parametry bloku pomiarowego powinny być następujące:

ID źródła odległościowego: jak określono w 3.6.4.2.3.

Korekcja pseudoodległości (PRC_{30}): korekcja pseudoodległości źródła odległościowego w oparciu o 30-sekundowe wygładzanie nośnej.

Korekcja częstotliwości (RRC_{30}): szybkość zmiany korekcji pseudoodległości w oparciu o 30-sekundowe wygładzanie nośnej.

Sigma_PR_gnd_D ($\sigma_{pr\_gnd\_D}$): standardowe odchylenie rozkładu normalnego związanego z udziałem sygnału w przestrzeni błędu pseudoodległości w 100-sekundowym wygładzeniu poprawki w depeszy typu 1 w punkcie odniesienia GBAS (punkty 3.6.5.5.1 i 3.6.7.2.2.4).

Uwaga. – Parametr $\sigma_{pr\_gnd\_D}$ różni się od σ_{pr_gnd} odpowiednim pomiarem w depeszy typu 1, ponieważ $\sigma_{pr\_gnd\_D}$ nie powinien zawierać zawyżania, aby rozwiązać problem nadmiernego przekroczenia błędów dekorelacyjnych.

Kodowanie: 1111 1111 = Nieaktualna poprawka źródła odległościowego.

Sigma_PR_gnd_30s ($\sigma_{pr\_gnd\_30}$): odchylenie standardowe rozkładu normalnego, które opisuje nominalną dokładność poprawionej pseudoodległości wygładzonej ze stałą czasową 30 sekund w punkcie odniesienia GBAS.

Uwaga. – Rozkład normalny N (0, $\sigma_{pr\_gnd\_30}$) jest odpowiednim opisem błędów, które należy zastosować do optymalizacji określania wagi stosowanej w wyznaczaniu pozycji za pomocą najlżejszych kwadratów. Rozkład nie musi wiązać się z błędami opisanymi w punktach 3.6.5.5.1 i 3.6.7.2.2.4.

Kodowanie: 1111 1111 = Nieaktualna poprawka źródła odległościowego.

3.6.5. DEFINICJE PROTOKOŁÓW DLA ZASTOSOWANYCH DANYCH

Uwaga. – Niniejsza część definiuje współzależności parametrów danych transmitowanej depeszy. Podaje definicje parametrów, które nie są transmitowane, ale są używane przez jeden z dwóch lub obydwa pokładowe i niepokładowe elementy. Zdefiniowane terminy stosowane są do wyznaczenia rozwiązań nawigacyjnych i ich wiarygodności.

3.6.5.1 *Pseudoodległość zmierzona i wygładzona falą nośną.* Transmitowana poprawka dotyczy wygładzonych falą nośną pomiarów kodowych pseudoodległościowych, które nie otrzymały stosownych poprawek troposferycznych i jonosferycznych w zawartej transmisji satelitarnej. Wygładzanie falą nośną definiowane jest za pomocą następującego filtra:

$$P_{CSCn} = \alpha P + (1-\alpha)\left(P_{CSCn-1} + \frac{\lambda}{2\pi}(\phi_n - \phi_{n-1})\right)$$

gdzie

P_{cscn} = pseudoodległość wygładzona;
P_{cscn-1} = poprzednia pseudoodległość wygładzona;
P = bezpośredni pomiar pseudoodległości, uzyskiwany z pętli kodu pierwszego lub wyższego rzędu, sterowanej falą nośną o jednostronnej szerokości pasma szumów większej lub równej 0,125 Hz;
λ = długość fali L1
Φ_n = faza fali nośnej;
Φ_{n-1} = poprzednia faza fali nośnej; oraz
α = funkcja wagowa filtra równa przykładowemu interwałowi podzielonemu przez stałą czasową wygładzania. Dla poprawek pseudoodległościowych GBAS w depeszy typu 1 i depeszy typu 101 stała czasowa wygładzania wynosi 100 sekund, oprócz jak w treści pkt 3.6.8.3.5.1 dla wyposażenia pokładowego. Dla poprawek pseudoodległościowych GBAS w depeszy typu 11, stała czasowa wygładzania wynosi 30 sekund.

3.6.5.2 *Pseudoodległość skorygowana.* Skorygowana pseudoodległość dla podanego satelity w czasie *t* wynosi:

$$PR_{corrected} = P_{CSC} + PRC + RRC \times (t - tz\text{-}count) + TC + c \times \Delta t_{sv})_{L1}$$

gdzie

P_{CSC} = pseudoodległość wygładzona (zdefiniowana w punkcie 3.6.5.1);
PRC = poprawka pseudoodległości z odpowiedniej depeszy
a) dla 100 sekundowego wygładzania pseudoodległości, PRC jest brany z depeszy typu 1 lub 101 określonej w punkcie 3.6.4.2,
b) dla 30 sekundowego wygładzania pseudoodległości, PRC jest PRC_{30} brany z depeszy typu 11 określonej w punkcie 3.6.4.11,

RRC = współczynnik poprawki pseudoodległości z odpowiedniej depeszy
a) dla 100 sekundowego wygładzania pseudoodległości, RRC jest brany z depeszy typu 1 lub typu 101 określonej w punkcie 3.6.4.2,
b) dla 30 sekundowego wygładzania pseudoodległości, RRC jest RRC_{30} brany z depeszy typu 11 określonej w punkcie 3.6.4.11,

t = czas aktualny;
tz-count = czas zastosowania uzyskany ze zmodyfikowanego licznika Z depeszy zawierającej PRC i RRC;

TC = poprawka troposferyczna (zdefiniowana w punkcie 3.6.5.3); oraz
c oraz $(\Delta t_{sv})_{L1}$ jak zdefiniowano dla satelitów GPS w 3.1.2.2.

3.6.5.3 OPÓŹNIENIE TROPOSFERYCZNE

3.6.5.3.1 Poprawka troposferyczna dla danego satelity wynosi:

$$TC = N_R h_0 \frac{10^{-6}}{\sqrt{0.002 + \sin^2(El_i)}} (1 - e^{-\Delta h / h_0})$$

gdzie
N_R = indeks refrakcji z depeszy typu 2 (punkt 3.6.4.3);
Δh = wysoko□ζ statku powietrznego nad punktem odniesienia GBAS;
El = ќHt elewacji satelity; oraz
h_0 = wysokość skali troposfery z depeszy typu 2.

3.6.5.3.2 Resztowa niewiadoma troposferyczna wynosi:

$$\sigma_{tropo} = \sigma_N h_0 TC = N_R h_0 \frac{10^{-6}}{\sqrt{0.002 + \sin^2(El_i}} (1 - e^{-\Delta h / h_0}$$

gdzie σ_N = niewiadoma refrakcji z depeszy typu 2 (punkt 3.6.4.3).

3.6.5.4 *Resztkowa niewiadoma jonosferyczna.* Resztkowa niewiadoma jonosferyczna dla danego satelity wynosi:

$$\sigma_{iono} = F_{pp} \times \sigma_{vig} \times (x_{air} + 2 \times \tau \times v_{air})$$

gdzie:

F_{pp} = czynnik pochyłości od pionu do skosu dla podanego satelity (punkt 3.5.5.5.2);

σ_{vig} = jest zależny od aktywnego GAST.

Dla GAST A, B, lub C, $\sigma_{vig} = \sigma_{vert\_iono\_gradient}$ (zgodnie z definicją w pkt. 3.6.4.3);
Dla GAST D, $\sigma_{vig} = \sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$ (zgodnie z definicją w pkt. 3.6.4.3.2.2);

x_{air} = odległość (odległość skośna) wyrażona w metrach pomiędzy aktualną pozycją statku powietrznego a punktem odniesienia GBAS, wyznaczonym w depeszy typu 2;

τ = jest zależne od aktywnego GAST.
dla GAST A, B lub C, τ = 100 sekund (stały czas zastosowany w pkt. 3.6.5.1); oraz
dla GAST D wartość τ zależy od tego czy σ_{iono} jest stosowany w ważeniach pomiarowych lub w ograniczeniach wiarygodności. τ = 100 sekund gdy σ_{iono} jest stosowany w ograniczeniach wiarygodności (jak w punkcie 3.6.5.5.1.1.1) i τ = 30 sekund, gdy σ_{iono} jest stosowany w ważeniach pomiarowych (jak w punkcie 3.6.5.5.1.1.2); oraz

v_{air} = prędkość poziomego podejścia statku powietrznego (w metrach na sekundę).

3.6.5.5 Poziomy ochronne

3.6.5.5.1 *Poziomy ochronne dla wszystkich typów usług podejścia GBAS:* Sygnały w przestrzeni pionowych i bocznych poziomów ochrony (VPL i LPL) są górnymi granicami ufności dla błędu pozycji względem punktu odniesienia GBAS, które określane są jako:

$$VPL = MAX \{VPL_{HO}, VPL_{H1}\}$$

$$LPL = MAX \{LPL_{HO}, LPL_{H1}\}$$

3.6.5.5.1.1 Pomiar w warunkach normalnych

3.6.5.5.1.1.1 Zakładając, że we wszystkich odbiornikach referencyjnych i źródłach ustalania odległości istnieją warunki dokonywania normalnego pomiaru (tj. nie występują żadne awarie), poziomy zabezpieczenia przed odchyleniem pionowym (VPL_{HO}) i bocznym (LPL_{HO}) obliczane są następująco:

$$VPL_{H0} = K_{ffmd}\sigma_{vert} + D_v$$

$$LPL_{H0} = K_{ffmd}\sigma_{lat} + D_L$$

gdzie

$$\sigma_{vert} = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} s\_vert_i^2 \times \sigma_i^2}$$

$$\sigma_{lat} = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} s\_lat_i^2 \times \sigma_i^2}$$

$$\sigma^2_i = \sigma^2_{pr\_gnd,i} + \sigma^2_{tropo,i} + \sigma^2_{pr\_air,i} + \sigma^2_{iono,i}$$

oraz

$\sigma_{pr\_gnd,i}$ zależy od aktywnego GAST.

Dla GAST A, B lub C: $\sigma_{pr\_gnd,i} = \sigma_{pr\_gnd}$ dla itego źródła odległościowego określonego w (3.6.4.2);

Dla GAST D: $\sigma_{pr\_gnd,i} = \sigma_{pr\_gnd\_D}$ dla itego źródła odległościowego (pkt. 3.6.4.11);

$\sigma^2_{tropo,i}$, $\sigma^2_{pr\_air,i}$ i $\sigma^2_{iono,i}$ są zdefiniowane w punkcie 3.6.5.5.1.1.2;

$K_{ffmd,CATI}$ = mnożnik uzyskany z prawdopodobieństwa błędu opóźnienia w serwisie;

$s\_vert_i = s_{v,i} + s_{x,i} \times \tan(GPA)$;

$s\_lat_i = s_{y,i}$;

$s_{x,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku x względem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;

$s_{y,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku y względem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;

$s_{v,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku pionowym względem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;

GPA = kąt ścieżki schodzenia dla ścieżki podejścia końcowego (punkt 3.6.4.5.1);

N = liczba źródeł ustalania odległości użytych w rozwiązaniu pozycji; oraz

i = indeks źródła ustalania odległości dla źródeł ustalania odległości używanych w rozwiązaniu pozycji,

D_v = ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST
Dla GAST A, B lub C: $D_v = 0$
Dla GAST D: D_v jest obliczany jako wielkość rzutu pionowego różnicy między 30-sekundowym i 100-sekundowym wyznaczaniem pozycji;

D_L = ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST
Dla GAST A, B lub C: $D_L = 0$
Dla GAST D: D_L jest obliczany jako wielkość rzutu poziomego różnicy między 30-sekundowym i 100-sekundowym wyznaczaniem pozycji

Uwaga 1. – Dla 30-sekundowego i 100-sekundowego wyznaczania pozycji przez wyposażenie pokładowe, D_V i D_L są określone w RTCA MOPS DO-253D.

Uwaga 2. – Ramka odniesienia współrzędnej jest definiowana w taki sposób, że x ma wartość dodatnią wzdłuż ścieżki do przodu, y ma wartość dodatnią na lewo od punktu przecięcia ze ścieżką na lokalnej, stycznej powierzchni płaskiej, natomiast v ma wartość dodatnią ku górze i jest ortogonalny do x i y.

3.6.5.5.1.1.2 W przypadku rozwiązania pozycji metodą najmniejszych kwadratów, macierz projekcji S jest definiowana jako:

$$S \equiv \begin{bmatrix} S_{x,1} & S_{x,2} & \cdots & S_{x,N} \\ S_{y,1} & S_{y,2} & \cdots & S_{y,N} \\ S_{v,1} & S_{v,2} & \cdots & S_{v,N} \\ S_{t,1} & S_{t,2} & \cdots & S_{t,N} \end{bmatrix} = (G^T \times W \times G)^{-1} \times G^T \times W$$

gdzie

$G_i = [-\cos El_i \cos Az_i \quad -\cos El_i \sin Az_i \quad -\sin El_i \quad 1]$ = i-ty rząd G; oraz

$$W = \begin{bmatrix} \sigma^2_{w,1} & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma^2_{w,N} \end{bmatrix}^{-1}$$

gdzie $\sigma^2_{w,i} = \sigma^2_{pr\_gnd,i} + \sigma^2_{tropo,i} + \sigma^2_{pr\_air,i} + \sigma^2_{iono,i}$;

gdzie

$\sigma_{pr\_gnd,i}$ = zależy od aktywnego GAST
Dla GAST A, B lub C lub usługi nawigacyjnej GBAS: $\sigma^2_{pr\_gnd,i} = \sigma^2_{pr\_gnd}$ dla i-tego źródła odległościowego zdefiniowanego w (3.6.4.2);
Dla GAST D: $\sigma^2_{pr\_gnd,i} = \sigma^2_{pr\_gnd\_30}$ dla i-tego źródła odległościowego (3.6.4.11);

$\sigma^2_{tropo,i}$ = resztowa niewiadoma troposferyczna dla i-tego źródła odległościowego (punkt 3.6.5.3);

$\sigma^2_{iono,i}$ = niewiadoma resztowego opóźnienia jonosferycznego (wynikająca z dekorelacji przestrzennej) dla i-tego źródła odlgłościowego (punkt 3.6.5.4); oraz

$\sigma^2_{pr\_air,i}$ = $\sqrt{\sigma^2\,\text{receiver}(El_i) + \sigma^2\,\text{multipath}(El_i)}$, standardowa dewiacja składowa statku powietrznego do korekcji błędu pseudoodległości dla i-tego źródła odległościowego. Całkowita składowa statku powietrznego obejmuje składową odbiornika (punkt 3.6.8.2.1) oraz standardową wartość dla odbioru wielościeżkowego płatowca;

Gdzie:

$\sigma_{multipath}(El_i)$ = $0{,}13 + 0{,}53\, e^{-El_i/10deg}$, standardowy model składowej zakłóceń spowodowanych odbiciem sygnałów od płatowca (w metrach);

El_i = kąt elewacji dla i-tego źródła odległościowego (w stopniach); oraz

Az_i = azymut dla i-tego źródła odległościowego pobrany w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, dla osi x (w stopniach).

Uwaga. – Dla lepszej czytelności, subskrypt i *został pominięty w równaniu macierzy projekcji.*

3.6.5.5.1.2 *Pomiar w warunkach awaryjnych.* Zakładając, że ukryty błąd, występuje tylko w jednym odbiorniku referencyjnym, w przypadku depesz typu 101 transmitowanych bez bloku parametrów B, wartości VPL_{H1} oraz LPL_{H1} zdefiniowane są jako zero. W pozostałych przypadkach poziomy ochrony w płaszczyźnie pionowej (VPL_{H1}) i w płaszczyźnie bocznej (LPL_{H1}) mają następującą postać:

$$VPL_{H1} = \max [VPL_j] + D_v$$

$$LPL_{H1} = \max [LPL_j] + D_L$$

gdzie VPL_j i LPL_j dla j = 1 do 4 obliczane są ze wzorów:

VPL_j = $|B\_vert_j + K_{md,}\, \sigma_{vert,H1}$ oraz

VPL_j = $|B\_lat_j + K_{md,}\, \sigma_{lat,H1}$

D_V= ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST (3.6.5.5.1.1.1)

D_L= ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST (3.6.5.5.1.1.1)

oraz

B_vert_j = $\sum_{i=1}^{N}(s\_vert_i \times B_{i,j})$;

B_lat_j = $\sum_{i=1}^{N}(s\_lat_i \times B_{i,j})$;

$B_{i,j}$ = transmitowane różnice pomiędzy poprawkami pseudoodległości i poprawkami osiągniętymi, z pominięciem pomiaru j-tego odbiornika referencyjnego dla i-tego źródła odległościowego;

$K_{md,}$ = mnożnik otrzymany z prawdopodobieństwa błędu opóźnienia w serwisie, przy założeniu, że podsystem naziemny jest uszkodzony;

$\sigma^2_{vert,H1} = \sum_{i=1}^{N}(s\_vert^2_i \times \sigma\_Hl^2_i)$;

$\sigma^2_{lat,H} = \sum_{i=1}^{N}(s\_lat^2_i \times \sigma\_Hl^2_i)$;

$\sigma\_Hl^2_i = \left(\frac{M_i}{U_i}\right)\sigma^2_{pr\_gnd} + \sigma^2_{pr\_air} + \sigma^2_{tropo,i} + \sigma^2_{iono,i}$;

$\sigma^2_{pr\_gnd,i}$ = zależy od aktywnego GAST
Dla GAST A, B lub C: $\sigma^2_{pr\_gnd,i} = \sigma^2_{pr\_gnd}$ dla i-tego źródła odległościowego zdefiniowanego w (3.6.4.2);
Dla GAST D: $\sigma^2_{pr\_gnd,i} = \sigma^2_{pr\_gnd\_D}$ dla i-tego źródła odległościowego (3.6.4.11);

$\sigma^2_{tropo,i}$, $\sigma^2_{pr\_air,i}$ oraz $\sigma^2_{iono,i}$ są określone w punkcie 3.6.5.5.1.1.2;

M_i = liczba odbiorników referencyjnych użytych do obliczenia poprawek pseudoodległości dla *i-tego* źródła odległościowego (wyznaczonego przez wartości B); oraz

U_i = liczba odbiorników referencyjnych użytych do obliczenia poprawek pseudoodległości dla *i-tego* źródła odległościowego, z pominięciem *j-tego* odbiornika referencyjnego.

Uwaga. – Ukryty błąd obejmuje wszystkie błędne pomiary, które nie zostały natychmiast wykryte przez podsystem naziemny, mające wpływ na transmitowane dane i wywołujące błąd pozycji na pokładzie statku powietrznego.

3.6.5.5.1.3 Definicja mnożników K dla usług podejścia GBAS. Mnożniki są podane w tabeli B-67.

Tabela B-67. Mnożniki K dla usług podejścia GBAS

Mnożnik	***Mi***			
	1(uwaga)	**2**	**3**	**4**
K_{ffmd_CATI}	*6,86*	*5,762*	*5,81*	*5,847*
K_{md_CATI}	*Nie stos.*	*2,935*	*2,898*	*2,878*

Uwaga. – Dla depesz typu 101 transmitowanych bez parametru B obsługujących GAST A.

3.6.5.5.2 *Usługa wyznaczania pozycji przez GBAS.* Sygnał przestrzenny w poziomie ochrony w płaszczyźnie pionowej jest związany z górną granicą ufności dla błędu pozycji w płaszczyźnie poziomej, względem punktu odniesienia GBAS zdefiniowanego jako:

$$HPL = MAX\{HPL_{H0}, HPL_{H1}, HEB\}$$

3.6.5.5.2.1 *Pomiar w warunkach normalnych.* Zakładając, że we wszystkich odbiornikach referencyjnych i źródłach ustalania odległości istnieją warunki dokonywania normalnego pomiaru (tj. nie występują żadne awarie), poziom ochrony w płaszczyźnie poziomej (HPL_{H0}) jest obliczany jako:

$$HPL_{H0} = K_{ffind,POS^d major}$$

gdzie:

$$d_{major} = \sqrt{\frac{d_x^2 - d_y^2}{2} + \sqrt{\left(\frac{d_x^2 - d_y^2}{2}\right) + (d_{xy})^2}}$$

$$d_x^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{x,i}^2 \sigma_i^2$$

$$d_y^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{y,i}^2 \sigma_i^2$$

$$d_{xy}^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{x,i} s_y \sigma_i^2$$

$s_{x,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku x względem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;
$s_{y,i}$ = częściowa pochodna błędu pozycji w kierunku y względem błędu pseudoodległości w i-tym satelicie;
K = mnożnik otrzymany z prawdopodobieństwa błędu opóźnienia w serwisie;
N = liczba źródeł odległościowych użytych w rozwiązaniu pozycji;
i = indeks źródła odległościowego dla źródeł odległościowych, używanych w rozwiązaniu pozycji;
σ_i = termin błędu pseudoodległości, zgodnie z definicją w punkcie 3.6.5.5.1.1.

Uwaga. – Dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS, osie x i y definiują arbitralne ortogonalne bazy w płaszczyźnie poziomej.

3.6.5.5.2.2 *Pomiar w warunkach awaryjnych.* Zakładając, że ukryty błąd, występuje tylko w jednym odbiorniku referencyjnym, w przypadku depesz typu 101 transmitowanych bez bloku paramentrów B, wartości HPL_{H1} zdefiniowane są jako zero. W pozostałych przypadkach poziomy ochrony w płaszczyźnie poziomej (HPL_{H1}) mają następującą postać:

$$HPL_{H1} = MAX[HPL_j]$$

Gdzie HPL_j dla j = 1 do 4 wynosi:

$$HPL_j = |B\text{-}horz_j| + Kmd\text{-}_{POS}\, d_{major,H1}$$

$$B\_horz_j = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^{N} S_{x,i} B_{i,j}\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{N} S_{y,i} B_{i,j}\right)^2}$$

$B_{i,j}$ = transmitowane różnice pomiędzy transmitowanymi poprawkami pseudoodległości i poprawkami osiągniętymi, z pominięciem pomiaru j-tego odbiornika referencyjnego dla i-tego źródła odległościowego;

$K_{md,POS}$ = mnożnik otrzymany z prawdopodobieństwa błędu opóźnienia w serwisie, przy założeniu, że podsystem naziemny jest uszkodzony;

$$d_{major,Hl} = \sqrt{\frac{d\_Hl_x^2 + d\_Hl_y^2}{2}} + \sqrt{\left(\frac{d\_Hl_x^2 - d\_Hl_y^2}{2}\right) + d\_Hl_{xy}^2}$$

$$d\_Hl_x^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{x,i}^2 s\_Hl_i^2$$

$$d\_Hl_y^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{y,i}^2 s\_Hl_i^2$$

$$d\_Hl_{xy}^2 = \sum_{i=1}^{N} s_{x,i} s_{y,i} s\_Hl_i^2$$

Uwaga. – Dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS, osie x i y definiują arbitralne ortogonalne bazy w płaszczyźnie poziomej.

$$s\_Hl_i^2 \left(\frac{M_i}{U_i}\right) s_{pr\_gnd}^2 + s_{pr\_air}^2 + s_{tropo,i}^2 + s_{iono,i}^2$$

M_i = liczba odbiorników referencyjnych użytych do obliczenia poprawek pseudoodległości dla *i-tego* źródła odległościowego (wyznaczonego przez wartości B); oraz

U_i = liczba odbiorników referencyjnych użytych do obliczenia poprawek pseudoodległości dla *i-tego* źródła odległościowego, z pominięciem *j-tego* odbiornika referencyjnego.

Uwaga. – Ukryty błąd zawiera wszystkie błędne pomiary, które nie zostały natychmiast wykryte przez podsystem naziemny, mające wpływ na transmitowane dane i wywołujące błąd pozycji na pokładzie statku.

3.6.5.5.2.3 *Definicja mnożników K dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS.* Mnożnik K_{ffind_POS} jest równy 10,0, natomiast mnożnik K_{md_POS} jest równy 5,3.

3.6.5.6 Limity alarmów

Uwaga 1. – Wytyczne dotyczące obliczania wartości granicznych alarmu, włącznie z zagadnieniami dotyczącymi kanałów o numerze 40 000 do 99 999 znajdują się w punkcie 7.13 dodatku D.

Uwaga 2. – Przetwarzanie limitów alarmów zależy od aktywnego typu usługi.

3.6.5.6.1 *Wartości graniczne alarmów GAST C i D.* Wartości graniczne alarmu zdefiniowane są w tabelach B-68 oraz B-69. Dla pozycji statku powietrznego, w której wartość odchylenia bocznego przekracza podwójną wartość lub na wskaźniku dewiacji kursowej osiągnięte jest pełne odchylenie boczne lub gdy wartość odchylenia pionowego przekracza podwójną wartość, lub na wskaźniku dewiacji pionowej osiągnięte jest pełne odchylenie boczne, obydwie boczne i pionowe wartości graniczne alarmu ustawione są na wartości maksymalne, podane w tabelach.

3.6.5.6.2 *Wartości graniczne alarmów A i B.* Wartości graniczne alarmu równe są parametrom FASLAL oraz FASVAL zawartym w depeszy typu 4 dla podejść obsługiwanych z wykorzystaniem kanałów o numerach 20 001 oraz 39 999. Dla podejść obsługiwanych przez kanały o numerach 40 000 do 99 999, limit alarmu przechowywany jest w pokładowej bazie danych.

3.6.5.7 *Numer kanału.* Każde podejście z wykorzystaniem GBAS przesyłane z podsystemu naziemnego jest połączone z numerem kanału z zasięgu od 20 001 do 39 999. Jeżeli przewidziano, usługa wyznaczania pozycji przez GBAS jest połączona z oddzielnym kanałem z zasięgu od 10 001 do 39 999. Numer kanału podany jest przez:

$$\text{Numer kanału} = 20\,000 + 40(F - 108{,}0) + 411(S)$$

gdzie

F = częstotliwość transmisji danych (MHz);

S = selektor RPDS lub RSDS

a

RPDS = selektor danych odniesienia ścieżki dla bloku danych FAS (zgodnie z definicją w punkcie 3.6.4.5.1)

RSDS = selektor danych odniesienia stacji dla naziemnego podsystemu GBAS (zgodnie z definicją w punkcie 3.6.4.3.1)

Tabela B-68. Wartość graniczna alarmu odchylenia bocznego dla GAST C i D

Odległość pozioma statku powietrznego od LTP/FTP odczytywana wzdłuż ścieżki podejścia końcowego (w metrach)	Boczna wartość graniczna alarmu (w metrach)
D ≤ 873	FASLAL
873 < D ≤ 7500	0,0044D (m) + FASLAL – 3,85
D > 7500	FASLAL + 29,15

Tabela B-69. Wartość graniczna alarmu odchylenia pionowego dla GAST C i D

Wysokość nad punktem LTP/FTP statku powietrznego odczytywana na ścieżce podejścia końcowego (w stopach)	Wartość graniczna alarmu odchylenia pionowego (w metrach)
H ≤ 200	FASVAL
200 < H ≤ 1340	0,02925H (ft) + FASVAL – 5,85
H > 1340	FASVAL + 33,35

Dla kanałów transmitowanych w dodatkowym bloku danych 2 depeszy typu 2 wykorzystywana jest jedynie wartość RSDS (jak zdefiniowano w 3.6.4.3.2.1).

Uwaga 1. – W przypadku kiedy wartość FAS nie jest transmitowana dla podejścia wspieranego przez GAST A lub B, podejście GBAS skojarzone jest z kanałami o numerach z przedziału 40 000 do 99 999.

Uwaga 2. – Wytyczne dotyczące selekcji numeru kanału znajdują się w punkcie 7.7 dodatku D.

3.6.5.8 *GRANICA BŁĘDU POZYCJI EFEMERYD*

Uwaga. – Granice błędu pozycji efemeryd obliczane są tylko dla źródeł odległościowych głównych konstelacji satelitów, używanych w wyznaczaniu pozycji (indeks j), a nie dla innych typów źródeł odległościowych (satelitów i pseudolitów SBAS), które nie są podatne na niewykrywalne awarie efemeryd. Jednakże, do obliczania wartości tych granic pozycji używane są informacje ze wszystkich źródeł odległościowych, używanych w wyznaczaniu pozycji (indeks i).

3.6.5.8.1 *Podejście GBAS*

Granice błędów pozycji w płaszczyznach pionowej i bocznej oraz efemeryd są definiowane następująco:

$$VEB = \max_j \{VEB_j\} + D_V$$

$$LEB = \max_j \{LEB_j\} + D_L$$

Granice błędów pozycji w płaszczyznach pionowej i bocznej oraz efemeryd dla j-tego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, używanego w wyznaczaniu pozycji**,** podane są ze wzorów:

$$VEB_j = |s\_vert_j| x_{air} P_{ej} + K_{md\_ej} \sqrt{\sum_{i=1}^{N} S\_vert_i^2 x\, \sigma_i^2}$$

$$LEB_j = |s\_lat_j| x_{air} P_{ej} + K_{md\_ej} \sqrt{\sum_{i=1}^{N} S\_lat_i^2 x\, \sigma_i^2}$$

Gdzie:

D_V = ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST (pkt. 3.6.5.5.1.1.1);

D_L = ustalony parametr pokładowy zależny od aktywnego GAST (pkt. 3.6.5.5.1.1.1);

$s\_vert_{i \text{ lub } j}$ zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.1.1;

$s\_lat_{i \text{ lub } j}$ zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.1.1;

x_{air} zdefiniowano w punkcie 3.6.5.4;

N jest liczbą źródeł odległości w rozwiązywaniu pozycji;

σ_i zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.1.1;

P_{ej} parametr dekorelacji efemeryd przekazywanym dla j-tego źródła odległościowego. Źródło tego parametru zależy od aktywnego typu usługi podejścia GBAS:

Dla GAST A, B lub C: P_{ej} = P z depeszy typu 1 lub typu 101 odpowiadającej j-temu źródłu odległościowemu (3.6.4.2.3);
Dla GAST D: P_{ej}= P_D z depeszy typu 11 odpowiadającej j-temu źródłu odległościowemu. (3.6.4.11.3).

$K_{md\_e,j}$ mnożnik błędnej detekcji efemeryd transmitowanych dla GAST A-C związanego z konstelacją satelitów dla j-tego źródła odległościowego. Źródło tego parametru zależy od aktywnego typu usługi podejścia GBAS.

3.6.5.8.2 *Usługa wyznaczania pozycji przez GBAS.* Granica błędu pozycji w płaszczyźnie poziomej efemeryd jest definiowana jako:

$$HEB = \underset{j}{MAX}\{HEB_j\}$$

Granica błędu pozycji w płaszczyźnie poziomej efemeryd dla j-tego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, używanego w wyznaczaniu pozycji jest podana przez:

$$HEB_j=[S_{horz,j}]\ x_{air}P_j+K_{md\_e\_POS}d_{major}$$

gdzie

$|s_{horz,j}|^2$ $= s_{xj}^2 + s_{yj}^2$

s_{xj} zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.2.1

s_{yj} zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.2.1

x_{air} zdefiniowano w punkcie 3.6.5.4

P_j jest parametrem dekorelacji efemerydy przesłanym dla j-tego źródła odległościowego. Źródło tego parametru nie zależy od aktywnego typu usługi podejścia GBAS. We wszystkich przypadkach P_j= P z depeszy typu 1 lub typu 101 (punkt. 3.6.4.2..3) odpowiadającej j-temu źródłu odległościowemu.

$K_{md\_e\_POS}$ mnożnik błędnej detekcji efemeryd transmitowanych dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS związany z konstelacją satelitów dla j-tego źródła odległościowego ($K_{md\_e\_POS,GPS}$ lub $K_{md\_e\_POS,GLONASS}$)

d_{major} zdefiniowano w punkcie 3.6.5.5.2.1

3.6.5.9 *Błąd gradientu jonosferycznego.*

Maksymalny niewykryty 30-sekundowy wygładzony skorygowany błąd pseudoodległości z powodu gradientu jonosferycznego (EIG) jest obliczany na podstawie parametrów emisji Y_{EIG} i M_{EIG}, jako:

$$E_{IG}= Y_{EIG} + M_{EIG} \times D_{EIG}$$

gdzie

Y_{EIG} = maksymalna wartość E_{IG} (w metrach) w depeszy typu 2;

M_{EIG} = nachylenie maksymalnego E_{IG} (w m/km) w depeszy typu 2;

D_{EIG} = odległość w kilometrach między lokalizacją LTP dla wybranych transmisji podejścia w depeszy typu 4 i punktem odniesienia GBAS w depeszy typu 2.

3.6.6 *TABELA DEPESZ*

Każda depesza GBAS powinna być kodowana zgodnie z formatem depeszy zdefiniowanym w tabelach B-70 do B-73.

Uwaga. – Struktura typu depeszy jest zdefiniowana w punkcie 3.6.4.1.

Tabela B-70. Depesza poprawek pseudoodległości typu 1

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1
Liczba pomiarów (N)	5	0 do 18	1
Typ pomiarów	3	0 do 7	1
Parametr dekorelacji efemeryd (P)	8	0 do 1,275 $\times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m
CRC efemeryd	16	-	-
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s
Dla N pomiarowych bloków			
ID źródła odległościowego	8	1 do 255	1
Wartość danych (IOD)	8	0 do 255	1

Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m
B_1	8	±6,35 m	0,05 m
B_2	8	±6,35 m	0,05 m
B_3	8	±6,35 m	0,05 m
B_4	8	±6,35 m	0,05 m

Tabela B-70A. Depesza poprawek pseudoodległości GRAS typu 101

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1
Liczba pomiarów (N)	5	0 do 18	1
Typ pomiarów	3	0 do 7	1
Parametr dekorelacji efemeryd (P)	8	0 do 1,275 $\times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m
CRC efemeryd	16	-	-
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s
Liczba parametrów B	1	0 do 4	-
Zapasowe	7	-	-
Dla N pomiarowych bloków			
ID źródła odległościowego	8	1 do 255	1
Wartość danych (IOD)	8	0 do 255	1
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±32,767 m	0,01 m
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m/s	0,001 m/s
σpr_gnd	8	0 do 5,08 m	0,2 m
B1	8	±25,4 m	0,2 m
B2	8	±25,4 m	0,2 m
B3	8	±25,4 m	0,2 m
B4	8	±25,4 m	0,2 m

Tabela B-70B. Poprawki pseudoodległości typu 11 (30-sekundowy wygładzone pseudoodległości)

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1
Liczba pomiarów (N)	5	0 do 18	1
Typ pomiarów	3	0 do 7	1
Parametr dekorelacji efemeryd D (P_D) (Uwagi 1, 3)	8	0 do 1,275 $\times 10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m
CRC efemeryd	16	-	-
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s
Dla N pomiarowych bloków			
ID źródła odległościowego	8	1 do 255	1
Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327,67 m	0,01 m
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±32,767 m/s	0,001 m/s
Sigma_PR_gnd_D ($\sigma_{pr\_gnd\_D}$) (Uwaga 2)	8	0 do 5,08 m	0,02 m
Sigma_PR_gnd_30s($\sigma_{pr\_gnd\_30}$) (Uwaga 2)	8	0 do 5,08 m	0,02 m

Uwagi:

1. *Dla satelitów SBAS, parametr jest ustawiony jako zera.*
2. *1111 1111 wskazuje, że źródło jest nieaktualne.*
3. *Parametr jest związany z pierwszym transmitowanym blokiem pomiarowym.*

Tabela B-71A. Depesza danych typu 2 związanych z GBAS

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Odbiorniki referencyjne GBAS	2	2 do 4	-
Litera oznacznika dokładności naziemnej	2	-	-
Zapasowe	1	-	-
Oznacznik ciągłości/wiarygodności GBAS	3	0 do 7	1
Lokalne odchylenie magnetyczne	11	±180˚	0,25˚
Zarezerwowane i ustawione jako 0 (00000)	5	-	-
$\sigma_{vert\_iono\_gradient}$	8	0 do 25,5 x 10^{-6} m/m	0,1 x 10^{-6} m/m
Indeks refrakcji	8	16 do 781	3
Wysokość skali	8	0 do 25 500 m	100 m
Niewiadoma refrakcji	8	0 do 255	1
Szerokość geograficzna	32	±90,0˚	0,0005 sek. Kąt.
Długość geograficzna	32	±180,0˚	0,0005 sek. Kąt.
Wysokość punktu odniesienia GBAS	24	±83 886,07˚	0,01 m
Dodatkowy blok danych 1 (jeśli przewidziany)			
Selektor danych stacji referencyjnej	8	0 do 48	1
Maksymalna używana odległość	8	2 do 510 km	2 km
$K_{md\_e\_POS,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05 km
$K_{md\_e\_GPS}$	8	0 do 12,75	0,05 km
$K_{md\_e\_POS,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05 km
$K_{md\_e\_GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05 km
Dodatkowe bloki danych (powtarzane dla wszystkich dostarczonych)			
Długość dodatkowego bloku danych	8	0 do 255	1
Liczba dodatkowych bloków danych	8	0 do 255	1
Dodatkowe parametry danych	Różna	-	-

Uwaga. – Wiele dodatkowych bloków danych może być załączonych do depeszy typu 2.

Tabela B-71B. Depesza zerowa typu 3

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Wypełnienie	Zmienna (Uwaga)	N/A	N/A

Uwaga. – Liczba bajtów w polu wypełnieniu jest o 10 mniejsza niż długość pola depeszy w nagłówku depeszy jak to zdefiniowano w punkcie 3.6.3.4

Tabela B-72. Depesza danych typu 4 FAS

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Dla N zestawów danych			
Długość zestawu danych	8	2 do 212	1 bajt
Blok danych FAS	304	-	-
Pionowa wartość graniczna FAS/ status podejścia	8		
(1) kiedy skojarzone oznaczenie charakterystyki podejścia		0 do 50,8 m	0,2 m
(APD jest kodowane jako 0)			
(2) kiedy skojarzone oznaczenie charakterystyki podejścia		0 do 25,4 m	0,2 m
(APD nie jest niekodowane jako 0)			
Boczna wartość graniczna FAS/ status podejścia	8	0 do 50,8 m	0,2 m

Tabela B-73. Depesza przewidywanej dostępności źródła odległościowego typu 5

Zawartość danych	Liczba użytych bitów	Zakres wartości	Rozwiązanie
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s
Zapasowe	2	-	-
Liczba działających źródeł (N)	8	0 do 31	1
Dla działających źródeł N			
Znak ID źródła odległościowego	8	1 do 255	1
Rozpoznanie dostępności źródła	1	-	-
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s
Liczba podejść utrudnionych (A)	8	0 do 255	1
Dla podejść utrudnionych A			
Selektor danych odniesienia ścieżki	8	0 do 48	-
Liczba działających źródeł dla tego podejścia (N_A)	8	1 do 31	1
Dla N_A działających źródeł odległościowych dla tego podejścia			
ID źródła odległościowego	8	1 do 255	1
Rozpoznanie dostępności źródła	1	-	-
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s

3.6.6 TABELE KOMUNIKATÓW

Każdy komunikat GBAS będzie kodowany zgodnie z odpowiednim formatem zdefiniowanym w tabelach od B-70 do B-73

3.6.7 ELEMENTY NIENALEŻĄCE DO STATKU POWIETRZNEGO

3.6.7.1 *Funkcjonowanie*

3.6.7.1.1 *Dokładność*

3.6.7.1.1.1 Udział pierwiastka średniokwadratowego (RMS) (sigma 1) podsystemu naziemnego w korygowaniu dokładności 100-sekundowego wygładzania pseudoodległości dla satelitów systemów GPS i GLONASS będzie wynosić:

$$RMS_{pr\_gnd} \le \sqrt{\frac{(a_0 + a_1 e^{-\theta_n/\theta_0})^2}{M} + (a_2)^2}$$

gdzie

M = liczba odbiorników referencyjnych GNSS, zgodnie z informacją zawartą w depeszy typu 2 (3.6.4.3.) lub wartość M równa 1 jeśli w/w paramentr wskazuje, że wartość „niestosowana”;

n = n-te źródło odległościowe;

θ_n = kąt elewacji dla n-tego źródła odległościowego; oraz

a_0, a_1, a_2 i θ_n = parametry zdefiniowane w tabelach B-74 i B-75 dla każdego zdefiniowanego oznacznika dokładności (GAD).

Uwaga 1. – Wymaganie dokładnościowe naziemnego podsystemu GBAS zdeterminowane jest przez literowy GAD i liczbę odbiorników referencyjnych.

Uwaga 2. – Składowe podsystemu naziemnego do korygowania 100-sekundowego wygładzonego błędu pseudoodległości wyspecyfikowano przez krzywizny zdefiniowane w tabelach B-74 i B-75, a składowa do satelitarnego SBAS nie obejmuje szumu statku powietrznego i odbioru wielościeżkowego statku powietrznego.

Tabela B-74. Parametry wymaganej dokładności GBAS-GPS

Litera oznacznika dokładności systemu GBAS	θ_n (stopnie)	a_0 (metry)	a_1 (metry)	θ_0 (stopnie)	a_2 (metry)

A	≥ 5	0,5	1,65	14,3	0,08
B	≥ 5	0,16	1,07	15,5	0,08
C	> 35	0,15	0,84	15,5	0,04
	5 do 35	0,24	0	-	0,04

Tabela B-75. Parametry wymaganej dokładności GBAS-GLONASS

Litera naziemnego oznacznika dokładności	**θ_n** (stopnie)	**a_0** (metry)	**a_1** (metry)	**θ_0** (stopnie)	**a_2** (metry)
A	≥ 5	1,58	5,18	14,3	0,078
B	≥ 5	0,3	2,12	15,5	0,078
C	> 35	0,3	1,68	15,5	0,042
	5 do 35	0,48	0	-	0,042

3.6.7.1.1.2 Udział składowej RMS podsystemu naziemnego w korygowaniu dokładności ze 100 sekundowym wygładzeniem pseudoodległości, dla satelitarnego SBAS, będzie wynosić:

$$\mathrm{RMS}_{\mathrm{pr\_gnd}} \le \frac{1.8}{\sqrt{\mathrm{M}}} (\text{metry})$$

gdzie M jest zgodne z definicją zawartą w 3.6.7.1.1.1.

Uwaga. – Klasyfikacje GAD dla źródeł odległościowych SBAS są w opracowaniu.

3.6.7.1.2 *Wiarygodność*

3.6.7.1.2.1 *Ryzyko wiarygodności naziemnego podsystemu GBAS*

3.6.7.1.2.1.1 Ryzyko utraty wiarygodności podsystemu naziemnego dla usług podejścia GBAS

3.6.7.1.2.1.1.1 *Ryzyko utraty wiarygodności sygnału naziemnego w podsystemie naziemnym dla usług podejścia GBAS typu A, B lub C.* Dla podsystemu naziemnego GBAS klasyfikowanego jako FAST A, B lub C, ryzyko wiarygodności będzie mniejsze niż $1{,}5 \times 10^{-7}$ na jedno podejście.

Uwaga 1. – Ryzyko utraty wiarygodności wyznaczone dla naziemnego podsystemu GBAS jest podzbiorem wiarygodności sygnału w przestrzeni GBAS, z którego wykluczone zostało ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego (punkt 3.6.7.1.2.2.1), a zawarto skutki awarii wszystkich innych GBAS, SBAS i głównych konstelacji satelitów. Ryzyko utraty wiarygodności naziemnego podsystemu GBAS zawiera ryzyko utraty wiarygodności monitorowania sygnału satelity, wymagane w punkcie 3.6.7.3.3.

Uwaga 2. – Ryzyko utraty wiarygodności sygnału przestrzennego GBAS jest definiowane jako prawdopodobieństwo dostarczania przez podsystem naziemny informacji, która po przetworzeniu w odpornym na zakłócenia odbiorniku, wykorzystując jakiekolwiek dane GBAS, które mogłyby być użyte przez statek powietrzny w przestrzeni zapewnianej usługi, powoduje w rezultacie przekraczanie dopuszczalnych wartości względnych błędów pozycji w płaszczyznach bocznej lub pionowej bez sygnalizowania, przez okres dłuższy niż maksymalny czas do alarmu sygnału w przestrzeni. Dopuszczalna wartość względnych błędów pozycji w płaszczyznach bocznej lub pionowej definiowana jest jako błąd przekraczający zarówno poziom ochronny usługi podejścia GBAS, jak również granicę błędu pozycji efemeryd, jeżeli dodatkowo transmitowany jest blok danych 1.

3.6.7.1.2.1.1.2 Ryzyko utraty wiarygodności sygnału naziemnego podsystemu naziemnego dla usługi podejścia typu GBAS D. Dla podsystemu naziemnego GBAS sklasyfikowanego jako FAST D ryzyko wiarygodności dla wszystkich skutków innych niż błędy wywołane anomalnymi warunkami jonosfery powinno być mniejsze niż 1,5 × 10-7 na podejście.

Uwaga 1. – Ryzyko utraty wiarygodności przypisane do podsystemu naziemnego GBAS sklasyfikowanego jako FAST D jest podzbiorem ryzyka wiarygodności sygnału w przestrzeni GBAS, w którym poziom ochrony ryzyka wiarygodności (3.6.7.1.2.2.1) nie został uwzględniony, a uwzględniono skutki wszystkich innych błędów GBAS, SBAS i podstawowych konstelacji satelitów.

Uwaga 2. – W przypadku GAST D ryzyko wiarygodności sygnału w przestrzeni GBAS jest zdefiniowane jako prawdopodobieństwo, że podsystem naziemny dostarcza informacji, które po przetworzeniu przez sprawny odbiornik, wykorzystują dowolne dane GBAS, które mogą być wykorzystane przez statek powietrzny w przestrzeni zapewnianej usługi, w przypadku braku anomalii jonosferycznej, powodującej, iż błąd tolerancji bocznej lub pionowej znajduje się poza tolerancją bez sygnalizowania przez okres dłuższy niż maksymalny czas do alarmu sygnału w przestrzeni. Błąd tolerancji pozycji bocznej lub pionowej poza tolerancją definiowany jest jako błąd wykra-

czający poza poziom ochrony usług podejścia GBAS i związany błąd pozycji efemeryd. Dla GAST D, warunki wykraczające poza tolerancję spowodowane przez anomalię błędów jonosferycznych są wyłączone z tego ryzyka wiarygodności, ponieważ ryzyko związane z anomaliami jonosferycznymi zostało przydzielone i jest łagodzone przez segment powietrzny.

3.6.7.1.2.1.1.3 *Ryzyko utraty wiarygodności podsystemu naziemnego dla GAST D.* Dla podsystemu naziemnego GBAS sklasyfikowanego jako FAST D, prawdopodobieństwo, że podsystem naziemny wewnętrznie generuje i przekazuje niezgodne informacje przez czas dłuższy niż 1,5 sekundy, musi być mniejsze niż 1×10^{-9} przy każdym podejściu.

Uwaga 1. – To dodatkowe wymaganie dotyczące ryzyka wiarygodności przypisane do naziemnych podsystemów naziemnych FAST D GBAS definiowane jest w kategoriach prawdopodobieństwa, że wewnętrzne błędy podsystemu naziemnego generują niezgodne z prawdą informacje. Niezgodne informacje w tym kontekście są zdefiniowane pod kątem zamierzonej funkcji podsystemu naziemnego w celu wspierania operacji lądowania w minimach kategorii III. Na przykład niezgodne informacje obejmują dowolną transmisję sygnału lub transmisję informacji, które nie są monitorowane zgodnie ze standardem.
Uwaga 2. – Warunki środowiskowe (anomalie w jonosferze, troposferze, zakłócenia fal radiowych, wielodrogowość sygnału GNSS itp.) nie są uważane za błędy; jednakże w tym wymaganiu zawarte są błędy urządzeń podsystemu naziemnego wykorzystywane do monitorowania lub łagodzenia skutków tych warunków środowiskowych. Podobnie, błędy źródłowe zasadniczej konstelacji satelitów są wyłączone z tego wymogu; jednak uwzględniona jest zdolność podsystemu naziemnego do zapewnienia monitorowania integralności dla tych źródeł odległościowych. Wymagania dotyczące monitorowania dla błędów źródeł odległościowych i warunków środowiskowych jonosfery są osobno określone w pkt. 3.6.7.3.3.2, 3.6.7.3.3.3 i 3.6.7.3.4.

Uwaga 3. – Błędy powstające w odbiornikach naziemnych i wykorzystywane do generowania transmitowanych poprawek są wyłączone z tego wymogu o ile zdarzają się one zawsze w jakimkolwiek i tylko w tym odbiorniku naziemnym. Błędy takie są ograniczane przez wymóg 3.6.7.1.2.2.1.2 i związane są z wymogiem ryzyka wiarygodności zawartym w 3.6.7.1.2.2.1 oraz 3.6.7.1.2.2.1.1.

3.6.7.1.2.1.2. *Czas do alarmu podsystemu naziemnego dla usług podejścia GBAS.*
3.6.7.1.2.1.2.1 *Maksymalny czas do alarmu dla usług podejścia*

3.6.7.1.2.1.2.1.1 Dla podsystemu naziemnego sklasyfikowanego jako FAST A, B, C lub D maksymalny czas do alarmu w naziemnym podsystemie GBAS będzie mniejszy lub równy 3 sekundy dla wszystkich wymagań wiarygodności sygnału w przestrzeni (patrz punkty 3.6.7.1.2.1.1.1, 3.6.7.1.2.1.1.2, 3.6.7.1.2.2.1 załącznika B,) kiedy wysyłana jest depesza typu 1.

Uwaga 1. – Powyższy czas do alarmu podsystemu naziemnego jest czasem pomiędzy początkiem przekraczania dopuszczalnych wartości bocznych lub pionowych względnych błędów pozycji i transmisją ostatniego bitu depeszy zawierającej dane o wiarygodności, odzwierciedlające położenie (patrz pkt. 7.5.12.3, dodatek D).

Uwaga 2. – W przypadku podsystemów naziemnych FAST D obowiązują dodatkowe wymagania dotyczące zakresu monitorowania zasięgu, określone w 3.6.7.3.3.2, 3.6.7.3.3.3 i 3.6.7.3.4. W tych punktach zdefiniowano ograniczenia czasowe dla systemu naziemnego w celu wykrycia i powiadomienia odbiornika pokładowego o błędach pseudoodległości znajdujących się poza tolerancją.

3.6.7.1.2.1.2.1.2 Dla segmentu naziemnego sklasyfikowanego jako FAST A, maksymalna wartość graniczna czasu do alarmu sygnału w przestrzeni podsystemu naziemnego GBAS będzie mniejsza bądź równa 5,5 sekundy w przypadku, kiedy transmitowane są depesze typu 101.

3.6.7.1.2.1.3 *Podsystem naziemny FASLAL i FASVAL*

3.6.7.1.2.1.3.1 Dla bloków danych FAS depeszy typu 4 z APD zakodowanym jako 1, 2, 3 lub 4, wartość FASLAL dla każdego bloku FAS, zdefiniowana w polu wartości granicznej alarmu odchylenia bocznego FAS depeszy typu 4 nie będzie przekraczać 40 metrów. Wartość FASVAL dla każdego bloku FAS, zdefiniowana w polu wartości granicznej alarmu odchylenia pionowego FAS, w depeszy typu 4, nie będzie przekraczać 10 metrów.

3.6.7.1.2.1.3.2 Dla bloków danych FAS depeszy typu 4 z APD zakodowanym jako 0, wartości FASLAL oraz FASVAL nie będą przekraczać wartości limitów granicznych, poziomego i pionowego, zdefiniowanych w Załączniku 10, tom I, pkt. 3.7.2.4 dla zamierzonego wykorzystania operacyjnego.

3.6.7.1.2.1.4 *Ryzyko wiarygodności sygnału w przestrzeni naziemnego podsystemu dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS.* Dla naziemnego podsystemu GBAS zapewniającego usługę wyznaczania pozycji przez GBAS, ryzyko utraty wiarygodności będzie mniejsze niż $9{,}9 \times 10^{-8}$ na godzinę.

Uwaga 1. – Ryzyko utraty wiarygodności wyznaczone dla naziemnego podsystemu GBAS jest podzbiorem ryzyka utraty wiarygodności sygnału przestrzennego GBAS, z którego wykluczone zostało ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego (punkt 3.6.7.1.2.2.2), a zawarto skutki awarii wszystkich innych GBAS, SBAS i głównych konstelacji satelitów. Ryzyko utraty wiarygodności naziemnego podsystemu GBAS zawiera ryzyko utraty wiarygodności monitorowania sygnału satelity, wymagane w punkcie 3.6.7.3.3.

Uwaga 2. – Ryzyko utraty wiarygodności sygnału przestrzennego GBAS jest definiowane jako prawdopodobieństwo dostarczania przez podsystem naziemny informacji, które po przetworzeniu w odpornym na zakłócenia odbiorniku, używając jakichkolwiek danych GBAS, mogą być używane przez statek powietrzny, podając w rezultacie przekraczanie dopuszczalnych wartości poziomego względnego błędu pozycji bez zapowiedzi przez okres dłuższy niż maksymalny czas do alarmu. Dopuszczalna wartość względnego błędu pozycji w płaszczyźnie poziomej definiowana jest jako błąd przekraczający poziom ochronny w płaszczyźnie poziomej, jak i granicę błędu pozycji efemeryd w płaszczyźnie poziomej.

3.6.7.1.2.1.4.1 *Czas do alarmu dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS*. Maksymalny czas do alarmu naziemnego podsystemu GBAS będzie równy lub krótszy od 3 sekund, kiedy rozgłaszane są depesze typu 1 oraz mniejszy lub równy 5,5 sekundy, kiedy rozgłaszane są depesze typu 101.

Uwaga. – Powyższy czas do alarmu jest czasem pomiędzy początkiem przekraczania dopuszczalnych wartości względnych błędów pozycji w płaszczyźnie poziomej i transmisją ostatniego bitu depeszy zawierającej wiarygodne dane, odzwierciedlające położenie.

3.6.7.1.2.2 *Ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego*

3.6.7.1.2.2.1 Ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego naziemnego podsystemu GBAS zapewniającego usługi podejścia GBAS będzie mniejsze od 5×10^{-8} na podejście.

Uwaga. – Dla usług podejścia, ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego, jest ryzykiem utraty wiarygodności wynikającym z niewykrytych błędów względnych błędów ze 100 sekundowym wygładzeniem pozycji do punktu odniesienia GBAS, przekraczających poziom ochronny w dwóch następujących sytuacjach:

a) pomiar dokonywany jest w normalnych warunkach zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.5.2.1 z D_V i D_L ustawionymi na zero; oraz
b) pomiar dokonywany jest w warunkach awaryjnych zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.5.1.2 z D_V i D_L ustawionymi na zero.

Uwaga. – Podsystem naziemny ograniczający 100 sekundowe wygładzanie podczas wyznaczania pozycji GAST D będzie zapewniać, że 30 sekundowe wygładzanie podczas wyznaczania pozycji jest ograniczone.

3.6.7.1.2.2.1.1 *Dodatkowe wymagania dla naziemnych podsystemów FAST D.* σ_{vert} (używane przy obliczaniu poziomu ochrony VPL_{H0}) i σ_{lat} (używane do obliczania poziomu ochrony LPL_{H0}) dla GAST D utworzonego w oparciu o parametry nadawania (określone w 3.6.5.5.1.1.1) i wyłączające udział wyposażenia pokładowego będą spełniać warunek, że rozkład normalny z zerową średnią i odchyleniem standardowym równym σ_{vert} i σ_{lat} ogranicza pionowe i boczne rozkłady połączonych błędów poprawek różnicowych w następujący sposób:

$$\int_y^{\infty} \text{fn}\,(x)\,dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \geq 0 \text{ oraz}$$

$$\int_{\infty}^{y} \text{fn}\,(x)\,dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla wszystkich } \frac{y}{\sigma} \geq 0$$

gdzie

$f_n(x)$ = funkcja gęstości prawdopodobieństwa błędu różnicowego pozycji pionowej lub poziomej z pominięciem udziału wyposażenia pokładowego, oraz

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e - \frac{t2}{2} dt$$

$\sigma_{vert,H1}$ (używane przy obliczaniu poziomu ochrony VPL_{H1}) i $\sigma_{lat,\,H1}$ (używane do obliczania poziomu ochrony LPL_{H1}) dla GAST D utworzone w oparciu o parametry nadawania (określone w 3.6.5.5.1.2) i wyłączające udział wyposażenia pokładowego będą ograniczać połączonych błędów poprawek różnicowych (jak określono powyżej) spowodowane przez wszystkie możliwe podsieci z wyłączeniem jednego odbiornika referencyjnego.

Uwaga 1. – Udział wyposażenia naziemnego jest opisany w 3.6.8.3.2.1 w połączeniu z wykorzystaniem standardowego modelu wielodrogowości pokładowej zdefiniowanej w 3.6.5.5.1.1.2.

Uwaga 2. – Połączone błędy poprawek różnicowych związane są z poprawkami wygładzającymi kodowaną nośną opartymi na 100 sekundowym wygładzaniem stałej czasowej.

3.6.7.1.2.2.1.2 Dla podsystemu naziemnego GBAS sklasyfikowanego jako FAST D, współczynnik pomiarów jednego z któregokolwiek oraz tylko z jednego odbiornika powinien być mniejszy niż 1×10^{-5} na 150 sekund.

Uwaga. – Błędne pomiary mogą być spowodowane błędami odbiornika lub warunkami środowiskowymi unikalnymi dla pojedynczej lokalizacji odbiornika referencyjnego.

3.6.7.1.2.2.2 Ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego naziemnego podsystemu GBAS zapewniającego usługę wyznaczania pozycji będzie mniejsze niż 10^{-9} na godzinę.

Uwaga. – Ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego usługi wyznaczania pozycji przez GBAS jest ryzykiem utraty wiarygodności wynikającym z niewykrytych poziomych względnych błędów pozycji do punktu odniesienia GBAS, przekraczających poziom ochronny usługi wyznaczania pozycji służby wyznaczania pozycji w dwóch następujących sytuacjach:

a) pomiar dokonywany jest w normalnych warunkach, zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.5.2.1; oraz
b) pomiar dokonywany jest w warunkach awaryjnych, zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.5.2.2.

3.6.7.1.3 *Ciągłość serwisu.*

3.6.7.1.3.1 *Ciągłość usługi dla usług podejścia.* Ciągłość usługi naziemnego podsystemu GBAS będzie równa lub większa od 1–$8{,}0 \times 10^{-6}$ w czasie 15 sekund.

Uwaga. – Ciągłość serwisu podsystemu naziemnego GBAS jest średnim prawdopodobieństwem, że w ciągu okresu 15 sekund emisji danych, VHF transmituje dane w granicach tolerancji, natężenie pola transmisji danych VHF jest wewnątrz wyspecyfikowanego zasięgu i poziomy ochronne będą niższe od wartości granicznych alarmu, włącznie ze zmianami w konfiguracji wynikającymi z segmentu przestrzennego. To wymaganie ciągłości serwisu wynika z wymagań ciągłości na sygnał w przestrzeni z rozdziału 3, tabeli 3.7.2.4-1 i i stąd całe ryzyko ciągłości włączone w to wymaganie musi być wzięte pod uwagę przez dostawcę podsystemu naziemnego.

3.6.7.1.3.2 *Dodatkowe wymagania odnośnie ciągłości usługi dla FAST D.* Prawdopodobieństwo usterki podsystemu naziemnego GBAS lub fałszywego alarmu, wyłączając monitorowanie źródła odległościowego, powodujące nieplanowane przerwy w usłudze przez okres równy lub większy niż 1,5 sekundy nie będzie przekraczać $2{,}0 \times 10^{-6}$ podczas każdej 15 sekundowej przerwy. Prawdopodobieństwo, że podsystem naziemny wyklucza każde indywidualne sprawne źródło odległościowe z poprawkami typu 1 lub typu 11 z powodu fałszywego wykrycia przez naziemne monitory wiarygodności nie będzie przekraczać $2{,}0 \times 10^{-7}$ podczas każdej 15-minutowej przerwy.

Uwaga 1. – Brak usługi odnosi się do usterek wynikających z braku transmisji danych VHF, nieodpowiedniego natężenia pola transmitowanych danych VHF, błędów wynikających z transmisji danych VHF znajdujących się poza tolerancją oraz alarmu spowodowanego błędem wiarygodności. Materiał doradczy dotyczący potencjalnych powodów braku usługi i fałszywego wykrycia przez monitor są zawarte w dodatku D, punkt. 7.6.2.1.

Uwaga 2. – Ciągłość usługi dla FAST D jest określony jako prawdopodobieństwo, że podsystem naziemny w sposób ciągły zapewnia usługę związaną z zamierzonymi funkcjami podsystemu naziemnego. Całkowita ciągłość statku powietrznego w zakresie zdolności systemu nawigacyjnego do wyznaczania pozycji musi być oceniana w kontekście określonej geometrii satelitów i wiarygodności statku powietrznego. Ocena ciągłości usługi nawigacji w dziedzinie ustalania pozycji dla GAST D jest odpowiedzialnością użytkownika pokładowego. Dodatkowe informacje odnośnie ciągłości są podane w dodatku D, p. 7.6.2.1.

3.6.7.1.3.3 Ciągłość usługi wyznaczania pozycji

Uwaga. – Dla podsystemu naziemnego GBAS, który zapewnia usługę wyznaczania pozycji przez GBAS, mogą zaistnieć dodatkowe wymagania ciągłości, w zależności od planowanych operacji.

3.6.7.2 WYMAGANIA FUNKCJONALNOŚCI

3.6.7.2.1 *Informacje ogólne*

3.6.7.2.1.1 *Wymagania dla transmisji danych.*

3.6.7.2.1.1.1 Podsystem naziemny GBAS będzie transmitować typy depesz określonych w tabeli B-75A zgodnie z typami usług wspieranych przez podsystem naziemny.

3.6.7.2.1.1.2 Każdy podsystem naziemny GBAS będzie transmitować depesze typu 2 z dodatkowym wymaganym blokiem danych wspierającym zamierzone operacje.

Uwaga. – Materiał pomocniczy dotyczący wykorzystania dodatkowego bloku danych depeszy typu 2 jest zawarty w dodatku D, p. 7.17.

3.6.7.2.1.1.3 Podsystem naziemny GBAS, który wspiera usługi podejścia GBAS typu (GAST) B, C, D będzie transmitować bloki FAS w depeszy typu 4 dla tych podejść. Jeśli podsystem naziemny GBAS obsługuje jakiekolwiek podejście wykorzystujące GAST A lub B i nie transmituje bloków FAS dla odpowiedniego podejścia, będzie nadawać dodatkowy blok danych 1 w wiadomości typu 2.

Uwaga. – Bloki danych FAS dla procedur APV mogą być przechowywane w bazie danych na pokładzie statku powietrznego. Transmitowanie dodatkowego bloku danych 1 umożliwia odbiornikowi pokładowemu wybór z bazy danych lotniskowych podsystemu naziemnego GBAS, który obsługuje procedury podejścia. Bloki FAS mogą być ponadto nadawane celem wsparcia operacji statków powietrznych nieposiadających bazy danych na pokładzie. Procedury takie wykorzystują inne numery kanałów – jak zdefiniowano w 7.7. dodatku D.

3.6.7.2.1.1.4 Podsystem naziemny będzie nadawać depeszę typu 5 z częstotliwością podaną w tabeli B-76.

Uwaga. – Kiedy standardowa pięciostopniowa maska nie jest adekwatna do opisania widzialności satelity w którymkolwiek podsystemie antenowym naziemnym lub na statku powietrznym podczas specyficznego podejścia, depesza typu 5 może być używana do transmisji dodatkowych informacji do statku powietrznego.

3.6.7.2.1.1.5 *Prędkości transmisji danych.* Dla wszystkich typów depesz, które mają być transmitowane, depesze spełniające wymagania odnośnie mocy opisane w rozdziale 3, 3.7.3.5.4.4.1.2. i 3.7.3.5.4.4.2.2. oraz wymagania odnośnie minimalnej

prędkości przedstawione w tabeli 76, będą dostępne w każdym miejscu wewnątrz przestrzeni zapewnianej usługi. Całkowita prędkość transmisji danych ze wszystkich anten nadajników podsystemu naziemnego nie będzie przekraczać maksymalnych wartości przedstawionych w tabeli 76.

Uwaga. – Dodatkowe informacje dotyczące zastosowania systemów wieloantenowych znajdują się w punkcie 7.12.4. dodatku D.

3.6.7.2.1.2 *Identyfikator bloku depeszy.* Identyfikator MBI będzie ustawiony w pozycji normalnej lub testowej, zgodnie z kodowaniem podanym w punkcie 3.6.3.4.1.

Tabela B-75A. Typy depesz GBAS wspierające dane typy usług

Typ depeszy	GAST A–Uwaga 1	GAST B-Uwaga 1	GAST C- Uwaga 1	GAST D-Uwaga 1
MT 1	Opcjonalne – Uwaga 2	Wymagane	Wymagane	Wymagane
MT 2	Wymagane	Wymagane	Wymagane	Wymagane
MT2–ADB 1	Opcjonalne – Uwaga 3	Opcjonalne – Uwaga 3	Opcjonalne – Uwaga 3	Wymagane
MT2-ADB 2	Opcjonalne – Uwaga 4	Opcjonalne – Uwaga 4	Opcjonalne – Uwaga 4	Opcjonalne
MT2-ADB 3	Nie używane	Nie używane	Nie używane	Wymagane
MT2-ADB 4	Zalecane	Zalecane	Zalecane	Wymagane
MT3-Uwaga 5	Zalecane	Zalecane	Zalecane	Wymagane
MT 4	Opcjonalne	Wymagane	Wymagane	Wymagane
MT 5	Opcjonalne	Opcjonalne	Opcjonalne	Opcjonalne
MT11-Uwaga 6	Nie używane	Nie używane	Nie używane	Wymagane
MT 101	Opcjonalne – Uwaga 2	Nie dozwolone	Nie dozwolone	Nie dozwolone

Uwaga 1. – Definicje terminów:

- *Wymagane: depesza musi być transmitowana jeśli obsługuje dany typ usługi;*
- *Opcjonalne: transmisja depeszy jest dobrowolne jeśli wspiera dany typ usługi (nie używane przez kilka lub wszystkie podsystemy pokładowe);*
- *Zalecane: wykorzystanie depeszy jest dobrowolne, ale zalecane, jeśli wspiera dany typ usługi;*
- *Nie używane: depesza nie jest używana przez podsystemy pokładowe dla tego typu usługi;*
- *Nie dozwolone: transmisja depeszy nie jest dozwolona jeśli wspiera dany typ usługi;*

Uwaga 2. – Podsystemy naziemne wspierające usługi typu GAST A mogą nadawać depesze typu 1 lub 101 ale nie obie. Materiał pomocniczy dotyczący wykorzystania depeszy typu 101 jest zawarta w dodatku D, p. 7.18.
Uwaga 3. – MT2-ADB1 jest wymagana jeśli zapewnia się usługę wyznaczania pozycji.
Uwaga 4. – MT2-ADB2 jest wymagana jeśli zapewnia się usługę GRAS.
Uwaga 5. – MT3 jest zalecana (GAST A, B, C) lub wymagana do użycia (GAST- D) tylko w celu spełnienia wymagań zajętości okienka czasowego zawartych w p. 3.6.7.4.1.3.
Uwaga 6. – Materiał pomocniczy dotyczący wykorzystania depeszy typu 11 jest zawarty w dodatku D, p. 7.20.

Tabela B-76. Prędkości transmisji danych VHF w systemie GBAS

Typ depeszy	Minimalna prędkość transmisji	Maksymalna prędkość transmisji
1 lub 101	Dla każdego typu pomiaru:	Dla każdego typu pomiaru:
	Wszystkie bloki pomiarowe raz na ramkę (Uwaga)	Wszystkie bloki pomiarowe raz na szczelinę (z wyjątkiem jak postanowiono w 3.6.7.4.1.2)
2	Raz na 20 kolejnych ramek	Raz na ramkę
3	Prędkość zależy od długości depeszy i harmonogramu innych depeszy (patrz punkt 3.6.7.4.1.3)	Raz na okienko czasowe i osiem razy na ramkę
4	Wszystkie bloki segmentu FAS raz na 20 kolejnych ramek	Wszystkie bloki segmentu FAS raz na ramkę
5	Wszystkie źródła odbioru informacji raz na 20 kolejnych ramek	Wszystkie źródła odbioru informacji raz na 5 kolejnych ramek
11	Dla każdego typu pomiarów: Wszystkie bloki pomiarowe raz na ramkę (Uwaga)	Dla każdego typu pomiarów: Wszystkie bloki pomiarowe raz na ramkę (Uwaga)

Uwaga. – Jedna depesza typu 1, 11 lub 101, lub dwie depesze typu 1, 11 lub 101, połączone za pomocą dodatkowego wskaźnika depeszy, opisanego w punkcie 3.6.4.2, 3.6.4.10.3 lub 3.6.4.11.3

3.6.7.2.1.3 *Uwierzytelnianie VDB.*

3.6.7.2.1.3.1 **Zalecenie.** – *Wszystkie naziemne podsystemy GBAS powinny obsługiwać uwierzytelnianie VDB (punkt 3.6.7.4).*

3.6.7.2.1.3.2 **Zalecenie**. – Wszystkie naziemne podsystemy sklasyfikowane jako FAST D będą obsługiwać uwierzytelnianie VDB (punkt 3.6.7.4).

3.6.7.2.2 Poprawki pseudoodległości

3.6.7.2.2.1 *Czas oczekiwania na depeszę.* Czas pomiędzy czasem wskazanym przez zmodyfikowany licznik Z i ostatnim bitem transmitowanej depeszy typu 1, 11 lub typu 101 nie będzie przekraczać 0,5 sekundy.

3.6.7.2.2.2 *Dane o niskiej częstotliwości.* Z wyjątkiem okresu zmiany efemeryd, pierwsze źródło odległościowe w depeszy typu 1, 11 lub 101 będzie sekwencyjnie pojawiać się, aby parametr dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd i czas dostępności źródła, dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, były transmitowane przynajmniej raz na 10 sekund. Podczas zmiany efemeryd, pierwsze źródło odległościowe będzie sekwencyjnie pojawiać się, aby parametr dekorelacji efemeryd, CRC efemeryd oraz czas dostępności źródła, dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, były transmitowane przynajmniej raz na 27 sekund. Kiedy dane nowych efemeryd są otrzymywane ze źródła odległości głównej konstelacji satelitów, naziemny podsystem będzie używać danych poprzednich efemeryd z każdego satelity dotąd, aż nowe efemerydy będą w sposób ciągły odbierane przynajmniej przez ostatnie 2 minuty. Jednakże przejście na dane nowych efemeryd będzie dokonywać się przed upływem 3 minut. Kiedy przejdzie się na używanie danych nowych efemeryd dla podanego źródła odległościowego, podsystem naziemny będzie transmitować CRC nowych efemeryd i związane z tym informacje dotyczące niskiej częstotliwości, zwłaszcza P i P_D do wszystkich występujących źródeł odległościowych, w postaci niskoczęstotliwościowych informacji w depeszy typu 1, 11 lub 101, w następnych kolejnych 3 ramkach. Dla podanego źródła odległościowego, podsystem naziemny będzie prowadzić dalej transmisję odpowiednich danych z danymi poprzednich efemeryd, aż CRC nowych efemeryd będzie transmitowane w danych niskiej częstotliwości, depeszy typu 1, 11 lub 101 (patrz uwaga). Jeżeli wystąpi zmiana CRC efemeryd i brak zmiany IOD, podsystem naziemny będzie uznawać źródło odległościowe za nieprawidłowe.

Uwaga. – Opóźnienie przed zmianą efemeryd pozwala zapewnić wystarczający czas dla podsystemu statku powietrznego do zebrania danych nowych efemeryd.

3.6.7.2.2.2.1 **Zalecenie.** – *Parametr dekorelacji efemeryd i CRC efemeryd dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitarne będą transmitowane tak często jak jest to możliwe.*

3.6.7.2.2.3 *Transmisja poprawki pseudoodległości.* Każda transmisja poprawki pseudoodległości będzie wyznaczona przez połączenie estymowanych poprawek pseudoodległości dla odpowiedniego źródła odległościowego, obliczonych z każdego odbiornika referencyjnego. Dla każdego satelity, pomiary używane w tym połączeniu będą uzyskane z tych samych danych efemeryd. Poprawki będą oparte na pomiarze pseudoodległości przy użyciu scałkowanej fazy fali nośnej dla każdego satelity, używającego pomiaru fali nośnej z filtra wygładzającego i parametrów wygładzających specyficznych dla danego typu podejścia, zgodnie z załącznikiem B, punkt 3.6.5.1.

3.6.7.2.2.4 *Parametry wiarygodności sygnału w przestrzeni.* Podsystem naziemny będzie dostarczać parametry σ_{pr_gnd} i B dla każdej poprawki pseudoodległości w depeszy typu 1 w taki sposób, aby spełniane były wymagania dotyczące ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego, zdefiniowane w punkcie 3.6.7.1.2.2 dla GAST A, B i C. Co najmniej 2 wartości, które nie używają specjalnego kodowania (jak określono w punkcie 3.6.4.2.4) będą dostarczane w każdą poprawka pseudoodległościową. Podsystem naziemny będzie dostarczać parametry $\sigma_{pr\_gnd,}$ i jeśli wymagane, parametry B, dla każdej korekcji pseudoodległości w depeszy typu 101 w taki sposób, by spełnione zostały wymagania odnośnie poziomu ochronnego, zdefiniowane w 3.6.7.1.2.2.

Uwaga. – Transmisja parametrów B w depeszy typu 101 jest opcjonalna. Dodatkowe informacje dotyczące zastosowania parametrów B w depeszy typu 101 znajdują się w punkcie 7.5.11. dodatku D.

3.6.7.2.2.4.1 *Transmisja parametrów wiarygodności sygnału w przestrzeni dla podsystemów naziemnych FAST D.* Podsystemy naziemne, które obsługują GAST D będą dostarczać Sigma_PR_gnd_D w depeszy typu 11 i parametry B dla każdej poprawki pseudoodległościowej w depeszy typu 1 w taki sposób, że będzie spełnione wymaganie dotyczące ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego określonego w 3.6.7.1.2.2.1.

3.6.7.2.2.4.2 Jeśli w depeszy typu 1 σ_{pr_gnd} jest kodowane jako nieprawidłowe dla systemów FAST D transmitujących depeszę typu 11, wtedy Sigma _PR_gnd_D dla odpowiedniej satelity w depeszy typu 11 będzie również kodowane jako nieaktualne.

3.6.7.2.2.5 **Zalecenie.** – *Pomiary odbiornika referencyjnego będą monitorowane. Pomiary błędne lub uszkodzone odbiorniki referencyjne nie będą stosowane do obliczania poprawek pseudoodległości.*

3.6.7.2.2.6 *Powtórna transmisja depesz typu 1, 2, 11 lub typu 101.* Dla danego typu pomiaru oraz w danej ramce, wszystkie transmisje depesz typu 1, 2, 11 lub 101 lub połączonych par ze wszystkich stacji GBAS stosujących jednakowy identyfikator będą zawierać te same dane.

3.6.7.2.2.7 *Wiek danych.* Naziemny podsystem GBAS będzie ustawiać pole IOD w każdym bloku pomiarowym źródła odległościowego na wartość parametru IOD, odebraną ze źródła odległościowego, zgodnie z danymi efemeryd używanymi do obliczania poprawki pseudoodległości.

3.6.7.2.2.8 *Stosowanie modeli błędu sygnału.* Poprawki jonosferyczne i troposferyczne nie będą stosowane w pseudoodległościach używanych do obliczania poprawek pseudoodległości.

3.6.7.2.2.9 *Połączona para depesz typu 1, 11 lub 101.* Jeżeli połączona para depesz typu 1, 11 lub 101 jest transmitowana, wtedy

a) obydwie depesze będą mieć ten sam zmodyfikowany licznik Z;

b) w każdej depeszy będzie przynajmniej jedna poprawka pseudoodległości;

c) blok pomiarowy dla podanego satelity nie będzie transmitowany więcej niż jeden raz w połączonej parze depesz; oraz

d) obydwie depesze będą transmitowane w różnych szczelinach czasowych;

e) kolejność wartości B w obydwóch depeszach będzie taka sama;

f) dla poszczególnego typu pomiarowego, liczba pomiarów i danych o niskiej częstotliwości będą przetwarzane oddzielnie dla każdych dwóch indywidualnych depesz;

g) w przypadku FAST D, jeśli jest transmitowana para połączonych depesz typu 1, wówczas będzie transmitowana połączona para typu 11; oraz

h) jeśli są używane połączone depesze typu 1 lub 11, satelity powinny być podzielone w takiej samej serii i porządku jak w depeszach typu 1 lub 11.

Uwaga. – Depesze typu 1 mogą zawierać dodatkowe satelity niedostępne w depeszach typu 11 ale względny porządek tych satelitów dostępnych w obydwu depeszach jest taki sam. Przetwarzanie na pokładzie nie jest możliwe dla satelitów zawartych w depeszach typu 11 ale nie zawartych w powiązanej z nią depeszy typu 1.

3.6.7.2.2.9.1 **Zalecenie. –** Połączone depesze powinny być tylko używane w przypadku, jeśli nie są transmitowane inne poprawki pseudoodległościowe niż te, które będą odpowiednie do depeszy typu 1.

3.6.7.2.2.10 *Zmodyfikowane wymagania licznika Z*

3.6.7.2.2.10.1 Aktualizacja zmodyfikowanego licznika Z. Zmodyfikowany licznik Z dla depesz typu 1, 11 lub 101 podanego typu pomiaru będzie poprzedzać każdą ramkę.

3.6.7.2.2.10.2 Jeśli transmitowana jest depesza typu 11, powiązane depesze typu 1 i 11 będą mieć tak samo zmodyfikowany licznik Z.

3.6.7.2.2.11 *Parametry dekorelacji efemerydy*

3.6.7.2.2.11.1 *Parametry dekorelacji efemerydy dla usług podejścia.* Dla naziemnych podsystemów transmitujacych dodatkowy blok danych w depeszy typu 2, podsystem naziemny będzie transmitować parametr dekorelacji efemeryd w depeszy typu 1 dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, tak aby spełnione zostały wymagania dotyczące ryzyka wiarygodności podsystemu naziemnego z punktu 3.6.7.1.2.1.1.1.

3.6.7.2.2.11.2 *Parametry dekorelacji efemerydy dla GAST D.* Podsystemy naziemne sklasyfikowane jako FAST D będą transmitować w depeszy typu 11 parametry dekorelacji efemerydy dla każdej podstawowego źródła odległościowego konstelacji satelitów w taki sposób, aby spełnione było ryzyko wiarygodności sygnału w przestrzeni podsystemu naziemnego określone w 3.6.7.1.2.1.1.3.

3.6.7.2.2.11.3 *Usługa wyznaczania pozycji GBAS.* Dla naziemnych podsystemów zapewniających usługę wyznaczania pozycji GBAS, podsystem naziemny będzie transmitować parametr dekorelacji efemeryd w depeszy typu 1 dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, tak aby spełnione zostały wymagania dotyczące ryzyka wiarygodności podsystemu naziemnego z punktu 3.6.7.1.2.1.4.

3.6.7.2.3 Dane dotyczące GBAS

3.6.7.2.3.1 *Parametry opóźnienia troposferycznego.* Podsystem naziemny będzie transmitować indeks refrakcji, skalę wysokości i nieokreśloność refrakcji w depeszy typu 2, tak aby spełnione zostały wymagania ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego z punktu 3.6.7.1.2.2.

3.6.7.2.3.2 *Wskazania GCID.*

3.6.7.2.3.2.1 *Wskazania GCID dla FAST A, B lub C.* Jeżeli podsystem naziemny spełnia wymagania z punktów 3.6.7.1.2.1.1.1, 3.6.7.1.2.2.1, 3.6.7.1.3.1, 3.6.7.3.2 i 3.6.7.3.3.1 ale nie wszystkie z punktów 3.6.7.1.2.1.1.2, 3.6.7.1.2.1.1.3, 3.6.7.1.2.2.1.1 oraz 3.6.7.1.3.2 GCID będzie ustawiony na 1, w przeciwnym razie będzie ustawiony na 7.

Uwaga. – Niektóre z wymagań mających zastosowanie do FAST D są tożsame z wymaganiami FAST A, B i C. Wyrażenie „nie wszystkie" odnosi się do sytuacji, w której podsystem naziemny może spełniać niektóre z wymagań mających zastosowanie do FAST D ale nie wszystkie z nich. Dlatego, w takim przypadku GCID byłoby ustawione na 1, wskazując przy tym, że podsystem naziemny spełnia tylko FAST A, B lub C.

3.6.7.2.3.2.2 *Wskazania GCID dla FAST D.* Jeżeli podsystem naziemny spełnia wymagania z punktów 3.6.7.1.2.1.1.1, 3.6.7.1.2.1.2, 3.6.7.1.2.1.1.3, 3.6.7.1.2.2.1.1, 3.6.7.1.2.2.1, 3.6.7.1.3.1, 3.6.7.1.3.2, 3.6.7.3.2 i 3.6.7.3.3, GCID będzie ustawiony na 2, w przeciwnym razie będzie ustawiony zgodnie z 3.6.7.2.3.2.1.

3.6.7.2.3.2.3 Wartości 3 i 4 GCID są zarezerwowane dla przyszłych typów usług i nie będą używane.

3.6.7.2.3.3. Dokładność położenia środka fazowego anteny referencyjnej GBAS. Dla każdego odbiornika referencyjnego GBAS, błąd w położeniu środka fazowego anteny referencyjnej będzie mniejszy niż 8 cm względem punktu odniesienia GBAS.

3.6.7.2.3.4 **Zalecenie.** – *Dokładność pomiaru punktu odniesienia GBAS. Błąd pomiaru punktu odniesienia względem WGS-84 powinien być mniejszy niż 0,25 m w płaszczyźnie pionowej i 1 m w płaszczyźnie poziomej.*

Uwaga. – Odnośne istotne wytyczne są podane w punkcie 7.16 dodatku D.

3.6.7.2.3.5 *Parametr szacunkowej nieokreślonej jonosferycznej.*

3.6.7.2.3.5.1 *Parametr szacunkowy niepewności jonosferycznej dla wszystkich podsystemów naziemnych.* Podsystem naziemny będzie transmitować parametr gradientu opóźnienia jonosferycznego w depeszy typu 2, tak aby spełnione zostały wymagania dotyczące ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego zdefiniowane w punkcie 3.6.7.1.2.2.

3.6.7.2.3.5.2 *Parametr szacunkowy niepewności jonosferycznej dla podsystemów naziemnych FAST D.* Podsystem naziemny będzie transmitować parametr gradientu opóźnienia jonosferycznego w depeszy typu 2, dodatkowego bloku danych 3, tak aby spełnione zostały wymagania dotyczące ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego zdefiniowane w punkcie 3.6.7.1.2.2.

Uwaga. – Materiał doradczy dotyczący ograniczania błędu pozycji FAST D w przypadku błędów jonosferycznych jest zawarty w dodatku D, punkt. 7.5.6.1.3 i 7.5.6.1.4.

3.6.7.2.3.6 Dla podsystemów naziemnych GBAS dostarczających serwisu wyznaczania pozycji, podsystem naziemny będzie transmitować parametry granicy błędu pozycji efemeryd, używając dodatkowego bloku danych 1 w depeszy typu 2.

3.6.7.2.3.7 **Zalecenie.** – *Wszystkie podsystemy naziemne powinny przekazywać parametry granicy błędu pozycji efemeryd używając bloku danych 1 w depeszy typu 2.*

3.6.7.2.3.8 Dla podsystemów naziemnych transmisja dodatkowego bloku danych 1 w depeszy typu 2, będzie stosować się następujące wymagania:

3.6.7.2.3.8.1 *Maksymalna stosowana odległość*. Podsystem naziemny będzie zapewniać maksymalne stosowanie odległości (D_{max}). W przypadku, gdy zapewniana jest usługa wyznaczania pozycji, w D_{max} będą spełniane wymagania dotyczące ryzyka utraty wiarygodności podsystemu naziemnego z punktu 3.6.7.1.2.1.4, a także ryzyka utraty wiarygodności poziomu ochronnego z punktu 3.6.7.1.2.2. Jeśli zapewniana jest usługa podejścia, maksymalna stosowana odległość będzie obejmować co najmniej wszystkie przestrzenie obsługiwanych usług podejścia.

3.6.7.2.3.8.2 *Parametry opóźnionej detekcji efemeryd.* Podsystem naziemny będzie transmitować parametry opóźnionej detekcji efemeryd dla każdej głównej, tak aby spełnione były wymagania ryzyka utraty wiarygodności podsystemu naziemnego z punktu 3.6.7.1.2.1.

3.6.7.2.3.8.3 *Wskazywanie usługi wyznaczania pozycji przez GBAS.* Jeżeli podsystem naziemny nie odpowiada wymaganiom z punktów 3.6.7.1.2.1.2 i 3.6.7.1.2.2.2, podsystem ten będzie wskazywać parametr RSDS informując, że usługa wyznaczania pozycji przez GBAS nie jest dostarczana.

3.6.7.2.3.9 Jeśli dane transmitowane są na więcej niż jednej częstotliwości VHF na obszarze usługi GRAS, każda stacja transmitująca GBAS podsystemu naziemnego GRAS będzie transmitować dodatkowe bloki danych 1 i 2.

3.6.7.2.3.9.1 **Zalecenie**. – *Transmisja VHF będzie zawierać parametry dodatkowego bloku danych 2 w celu identyfikacji liczby kanałów oraz lokalizacji najbliższych stacji transmitujących dane GBAS w ramach podsystemu GRAS.*

Uwaga. – Takie rozwiązanie pozwoli na przechodzenie od jednej stacji transmitującej GBAS do drugiej, w ramach tego samego podsystemu naziemnego GRAS.

3.6.7.2.4 *Dane segmentu podejścia końcowego*

3.6.7.2.4.1 Dokładność punktów danych FAS. Względny błąd pomiaru pomiędzy punktami danych FAS, a punktem odniesienia GBAS będzie mniejszy niż 0,25 m w płaszczyźnie pionowej i 0,40 m w płaszczyźnie poziomej.

3.6.7.2.4.2 **Zalecenie.** – *CRC segmentu podejścia końcowego powinna być wyznaczona w czasie opracowywania procedury i od tej chwili utrzymywana jako integralna część bloku danych FAS.*

3.6.7.2.4.3 **Zalecenie.** – *GBAS powinien mieć zdolność do ustawiania parametrów FASVAL i FASLAL dla jakiegokolwiek bloku danych FAS na „1111 1111", tylko do podejścia bocznego, lub do wskazania, że danego podejścia nie należy stosować.*

3.6.7.2.4.1 *LTP/FTP dla FAST D.* W przypadku podejścia, które obsługuje GAST D, punkt LTP/FTP w odpowiedniej definicji FAS będzie znajdować się na przecięciu linii środkowej drogi startowej i progu lądowania.

Uwaga. – Systemy pokładowe mogą obliczyć odległość do progu lądowania za pomocą LTP / FTP. W przypadku podejść GAST D, LTP / FTP ma znajdować się na progu, aby odległość stosowana do obliczeń odzwierciedlała rzeczywistą odległość do progu.

3.6.7.2.4.5 *Lokalizacja FPAP dla FAST D.* W przypadku podejścia, które obsługuje GAST D, punkt FPAP w odpowiedniej definicji FAS będzie znajdować się na przedłużonej linii środkowej pasa startowego, a parametr przesunięcia ΔLength będzie kodowany w celu prawidłowego wskazania końca zatrzymania drogi startowej.

3.6.7.2.5 Dane przewidywanej dostępności źródła odległościowego

Uwaga. – Dane przewidywanej dostępności źródła odległościowego nie są obowiązkowe dla podsystemów naziemnych FAST A, B, C lub D i mogą być wymagane dla ewentualnych przyszłych operacji.

3.6.7.2.6 *Ogólne wymagania funkcjonalne dla systemów wspomagających.*

3.6.7.2.6.1 **Zalecenie.** — *Podsystemy naziemne GBAS klasyfikowane jako FAST C lub FAST D powinny zapewniać wspomaganie w oparciu przynajmniej o GPS.*

3.6.7.2.6.2 **Zalecenie.** — *Podsystemy naziemne klasyfikowane jako FAST C powinny posiadać możliwość przetwarzania i transmisji poprawek dla co najmniej 12 satelitów każdej zasadniczej konstelacji, dla których są dostarczane poprawki różnicowe.*

3.6.7.2.6.3 Podsystemy naziemne klasyfikowane jako FAST D będą posiadać możliwość przetwarzania i transmitowania poprawek różnicowych dla co najmniej 12 satelitów jednej zasadniczej konstelacji.

Uwaga. – Zatwierdzenie techniczne zostało zakończone tylko dla GAST D, gdy jest stosowane do GPS.

3.6.7.2.6.4 **Zalecenie**. — *Jeśli to możliwe, poprawki różnicowe dla wszystkich widocznych satelitów z elewacją większą niż 5 stopni powyżej lokalnej płaszczyzny poziomej stycznej do elipsoidy w punkcie odniesienia podsystemu naziemnego powinny być dostarczane dla każdej zasadniczej konstelacji, dla której zapewniane jest wspomaganie.*

Uwaga. – W powyższym kontekście wyrażenie "jeśli to możliwe" oznacza, iż w przypadku spełniania jakiegokolwiek z wymagań Międzynarodowych Norm i Zalecanych Metod Postępowania (na przykład 3.6.7.3.3.1) nie wyklucza się dostarczania poprawki różnicowej dla poszczególnych satelitów.

3.6.7.3 MONITOROWANIE

3.6.7.3.1 *Monitorowanie RF*

3.6.7.3.1.1 *Monitorowanie transmisji danych VHF.* Transmisje danych radiowych będą monitorowane. Transmisja danych będzie przerwana w ciągu 0,5 s w przypadku stałej niezgodności podczas każdego okresu 3-sekundowego, pomiędzy danymi transmitowanymi a wydzielonymi lub przechowywanymi danymi przez system monitorujący, sprzed transmisji. Dla pod-

systemów naziemnych FAST D, w przypadku ciągłej rozbieżności pomiędzy transmitowanymi danymi aplikacji a danymi aplikacji pobieranymi lub zapisanymi przez system monitorowania przed ich transmisją, podczas każdego jednosekundowego okresu, transmisja danych będzie przerywana w ciągu 0,5 sekundy.

Uwaga. – Dla podsystemów naziemnych obsługujących uwierzytelnianie, przerywanie transmisji danych oznacza, o ile ma to zastosowanie, przerywanie transmisji depesz typu 1 i depesz typu 11 lub przerywanie transmisji depesz typu 101. Zgodnie z pkt. 3.6.7.4.1.3 podsystem naziemny musi ciągle nadawać depesze w taki sposób, aby zapewnić określony procent lub więcej zajętości każdego przydzielonego okna czasowego. Może to być zrealizowane poprzez transmisję depeszy typu 2, 3, 4 i/lub 5.

3.6.7.3.1.2 *Monitorowanie szczeliny TDMA.* Ryzyko, że podsystem naziemny transmituje sygnał w nieprzydzielonej szczelinie czasowej i nie wykrywa transmisji poza szczeliną, a transmisja w ciągu 1 selundy przekracza warunki podane w 3.6.2.6, będzie mniejsze niż 1×10^{-7} w każdym 30-sekundowym okresie. Jeżeli transmisje poza szczelinowe są wykrywane, podsystem naziemny będzie przerywać wszystkie transmisje danych radiowych w ciągu 0,5 sekundy.

3.6.7.3.1.3 *Monitorowanie mocy nadajnika VDB.* Prawdopodobieństwo, że moc transmitowanego sygnału, spolaryzowanego poziomo lub eliptycznie, wzrośnie więcej niż o 3 dB od mocy nominalnej na więcej niż 1 sekundę, będzie mniejsze od $2{,}0 \times 10^{-7}$, w każdym 30-sekundowym okresie.

Uwaga. – Pionowy komponent jest monitorowany tylko dla urządzeń GBAS/E.

3.6.7.3.2 *Monitorowanie danych*

3.6.7.3.2.1 *Monitorowanie jakości przekazu.* Monitorowanie podsystemu naziemnego będzie odpowiadać wymaganiom dotyczącym czasu do alarmu, podanym w punkcie 3.6.7.1.2.1. System monitorujący będzie podejmować jedno z następujących działań:

a) transmitować depesze typu 1 (oraz typu 11 jeśli transmitowana) lub typu 101 bez bloków pomiarowych;
b) transmitować depesze typu 1 (oraz typu 11 jeśli transmitowana) lub typu 101 z $\sigma_{pr\_gnd,i}$ (oraz $\sigma_{pr\_gnd,D,I}$ jeśli transmitowany) kompletne pole wskazujące, że źródło odległościowe jest niedopuszczone dla każdego źródła odległościowego zawartego w poprzednio transmitowanej ramce; lub
c) przerwano transmisje danych.

Uwaga. – Działania systemu monitorującego a) i b) są preferowane w porównaniu do c), jeżeli szczególny tryb defektu pozwala na taką reakcję, ponieważ działania a) i b) mają typowo skorygować czas do alarmu sygnału w przestrzeni.

3.6.7.3.3 *Wiarygodność monitorowania dla źródeł odległościowych GNSS.*

3.6.7.3.3.1 Podsystem naziemny będzie monitorować sygnały satelitarne w celu wykrycia warunków, które spowodują niewłaściwe działanie przetwarzania poprawek przez pokładowe odbiorniki, zgodnie z ograniczeniami śledzenia zawartymi w dodatku D, punkt 8.11. Czas do wystąpienia alarmu monitora musi być zgodny z punktem 3.6.7.1.2. Działanie monitora polega na ustawieniu $\sigma_{pr\_gnd,i}$ jako wzorca binarnego "1111 1111" dla satelity lub w celu wykluczenia satelity z depeszy typu 1, typu 11 lub typu 101.

3.6.7.3.3.1.1 Podsystem naziemny będzie wykorzystywać najsilniejszą szczytową korelację we wszystkich odbiornikach używanych do generowania poprawki pseudoodległości. Podsystem naziemny będzie wykrywać również warunki, które powodują więcej niż jedno przekroczenie zera dla pokładowych odbiorników, które wykorzystują funkcję dyskryminatora „Early-Late", jak opisano w dodatku D, punkt 8.11.

3.6.7.3.3.2 W przypadku podsystemów naziemnych FAST D, prawdopodobieństwo, iż wystąpienie błędu w punkcie progu lądowania (LTP) dowolnej drogi startowej, dla której podsystem naziemny obsługuje GAST D, |Er|, z 30-sekundową wygładzoną poprawką pseudoodległości (punkt 3.6.5.2) spowodowaną przez błąd źródła odległości, nie jest wykryte i odzwierciedlone w depeszy typu 11 w ciągu 1,5 s, będzie mieścić się w zakresie określonym w tabeli B-76 A.

Błędami źródeł odległości, dla których ma zastosowanie to wymaganie są:

a) zniekształcenie sygnału (Uwaga 1);
b) odchylenie kodu/ nośnej;
c) nadmierne przyspieszenie pseudoodległości, takie jak skok lub inna szybka zmiana; i
d) błędne nadawanie danych efemerydalnych z satelity

Uwaga 1. – W celu uzyskania dalszych informacji na temat awioniki GAEC-D w odniesieniu do błędu zniekształcenia sygnału, patrz punkt 8.11, załącznik D.

Uwaga 2. – Po wykryciu, błąd źródła odległości może być odzwierciedlony w depeszy typu 11 przez:
a) usunięcie poprawki dla powiązanego satelity z depeszy typu 11; lub

b) oznaczenie satelity jako nieaktualnego przy użyciu kodu $\sigma_{pr\_gnd,D}$ (punkt 3.6.4.11.4).

Uwaga 3. – Dopuszczalne prawdopodobieństwo wykroczenia poza zakres wykrycia jest zdefiniowane w odniesieniu do skorygowanego różnicowo błędu pseudoodległości. Błąd pseudoodległości poprawki odległościowej |Er|, obejmuje błąd wynikający z błędu pojedynczego źródła odległości, spowodowany przez awionikę statku powietrznego wykorzystującą poprawki transmitowane przez podsystem naziemny w depeszy typu 11 (tj. poprawka pseudoodległości i poprawki współczynnika odległości zdefiniowane w sekcji 3.6 .4.11) określonej w punkcie 3.6.8.3. Ocena skuteczności P_{md} obejmuje podsystem naziemny GBAS pozbawiony szumu. Wzrost |Er| w funkcji czasowej należy traktować jako opóźnienie danych w naziemnym podsystemie, a nie jako opóźnienie na pokładzie, jak opisano w punkcie 7.5.12.3.

Uwaga 4. – Dodatkowe informacje dotyczące warunków błędu źródła odległościowego i wymagań dotyczących monitorowania dla podsystemów naziemnych FAST D można znaleźć w dodatku D, punkt 7.5.12. Nieodebrane depesze nie muszą być uważane za część zgodności z tym wymogiem.

Tabela B-76A. Parametry P_{md_limit}

Prawdopodobieństwo niewykrycia	Błąd pseudoodległości (w metrach)
$P_{md\_limit} \leq 1$	$0 \leq \text{IErI} < 0.75$
$P_{md\_limit} \leq 10^{-2.56\text{IErI}+1.92}$	$0.75 \leq \text{IErI} < 2.7$
$P_{md\_limit} \leq 10^{-5}$	$2.7 \leq \text{IErI} < \infty$

3.6.7.3.3.3 W przypadku podsystemów naziemnych FAST D, prawdopodobieństwo wystąpienia błędu w punkcie progu lądowania (LTP) dowolnej drogi startowej, dla której podsystem naziemny obsługuje GAST D, | Er |, większego niż 1,6 metra przy 30-sekundowym wygładzaniu poprawki pseudoodległości (punkt 3.6.5.2), spowodowany błędem źródła pomiaru odległości, które nie jest wykryte i odzwierciedlone w depeszy typu 11 w ciągu 1,5 sekundy, jest mniejsze niż $1x10^{-9}$ w dowolnym lądowaniu po pomnożeniu przez wcześniejsze prawdopodobieństwo ($P_{apriori}$).

Błędami źródeł odległości, dla których ma zastosowanie to wymaganie są:

a) zniekształcenie sygnału (Uwaga 1);
b) odchylenie kodu/ nośnej;
c) nadmierne przyspieszenie pseudoodległości, takie jak skok lub inna szybka zmiana; i
d) błędne nadawanie danych efemerydalnych z satelity.

Uwaga 1. – W celu uzyskania dalszych informacji na temat awioniki GAEC-D w odniesieniu do błędu zniekształcenia sygnału, patrz załącznik D, punkt 8.11.

Uwaga 2. – Uważa się, że prawdopodobieństwo wystąpienia błędu każdego źródła odległościowego ($P_{apriori}$) ma taką samą wartość jak używana w analizie wykazania zgodności z wymaganiami ograniczającymi błąd dla FAST C i D (patrz załącznik B, punkt 3.6.5.5.1.1.1).

Uwaga 3. – Po wykryciu, błąd źródła odległości może być odzwierciedlony w depeszy typu 11 przez:

a) usunięcie poprawki dla powiązanego satelity z depeszy typu 11; lub
b) oznaczenie satelity jako nieaktualnego przy użyciu kodu $\sigma_{pr\_gnd,D}$ (punkt 3.6.4.11.4).

Uwaga 4. – Dodatkowe informacje dotyczące warunków błędu źródła odległościowego i wymagań dotyczących monitorowania dla podsystemów naziemnych FAST D można znaleźć w dodatku D, punkt 7.5.12. Nieodebrane depesze nie muszą być uważane za część zgodności z tym wymogiem.

3.6.7.3.1 *Łagodzenie gradientu jonosferycznego.*

W przypadku podsystemów naziemnych FAST D, prawdopodobieństwo wystąpienia błędu (|Er|) przy 30-sekundowej wygładzonej poprawce pseudoodległości w punkcie progu lądowania (LTP) dla każdej obsługiwanej przez GAST D drogi startowej, który: (a) jest spowodowany przestrzennym jonosferycznym gradientem opóźnienia, (b) jest większy niż wartość E_{IG} obliczona na podstawie rozgłaszanej depeszy typu 2, i (c) nie jest wykryty i odzwierciedlony w depeszy typu 11 w ciągu 1,5 sekundy będzie mniejsze niż 1×10^{-9} w dla dowolnego podejścia. Podsystem naziemny FAST D ogranicza parametry rozgłaszania typu 2 w celu zapewnienia, że maksymalny E_{IG} w każdym LTP wspierającym operacje GAST D nie przekracza 2,75 metra.

Uwaga 1. – Całkowite prawdopodobieństwo niewykrycia gradientu opóźnienia obejmuje wstępne prawdopodobieństwo gradientu i prawdopodobieństwo niewykrycia przez monitor.

Uwaga 2. – Wytyczne odnośnie walidacji dla tego wymagania można znaleźć w pkt 7.5.6.1.8.

3.6.7.4 Wymagania funkcjonalne dla protokołów potwierdzania.

3.6.7.4.1 *Wymagania funkcjonalne dla podsystemów naziemnych, które wspomagają potwierdzanie.*

3.6.7.4.1.1 System naziemny będzie emitować dodatkowy blok danych 4 z depeszą typu 2 z polem definicji grupy slotów zakodowanym w celu oznaczenia slotów, które przydzielone są dla stacji naziemnej.

3.6.7.4.1.2 Podsystem naziemny będzie emitować każdą depeszę typu 2 tylko w jednym zestawie slotów zdefiniowanych jako zatwierdzone sloty MT 2. Pierwszy slot w grupie zatwierdzonych slotów MT 2 odpowiada kodowaniu SSID dla podsystemu naziemnego. Slot A reprezentowany jest przez SSID=0, B przez 1, C przez 2, a H przez 7. Wówczas grupa zatwierdzonych slotów MT 2 zawiera również następny slot po slocie odpowiadającym stacji SSID, jeśli istnieje ona w ramce. Jeśli nie ma dodatkowego slotu przed końcem ramki, tylko SSID jest zawarte w zbiorze.

Uwaga. – Na przykład, podczas gdy grupa zatwierdzonych slotów dla SSID=6 zawierałaby sloty {G,H}, grupa zatwierdzonych slotów MT 2 dla SSID=0 zawierałaby sloty {A,B}. Grupa zatwierdzonych slotów MT 2 dla SSID=7 zawiera tylko slot {H}.

3.6.7.4.1.2.1 Grupa slotów przydzielona do stacji naziemnej będzie zawierać co najmniej wszystkie sloty w zatwierdzonych slotach MT 2 jak opisano w punkcie 3.6.7.4.1.2.

3.6.7.4.1.3 *Zajętość przydzielonego slotu.* Podsystem naziemny będzie transmitować depesze tak by co najmniej 89% lub więcej każdego przydzielonego slotu było zajęte. Jeśli to konieczne depesze typu 3 mogą być wykorzystywane do wypełnienia niewykorzystanych przestrzeni w przydzielonych slotach.

Uwaga 1. – Więcej informacji na temat obliczania zajętości slotów znajduje się w dodatku D, punkt 7.21.

Uwaga 2. – Wymaganie dotyczy zebranych transmisji ze wszystkich nadajników podsystemu naziemnego GBAS. Ze względu na blokadę sygnału, nie wszystkie z tych transmisji mogą być odbierane w przestrzeni zapewnianej usługi.

3.6.7.4.1.4 *Kodowanie identyfikatora ścieżki referencyjnej.* Każdy identyfikator ścieżki referencyjnej zawierający w każdym emitowanym przez podsystem naziemny bloku danych segmentu podejścia końcowego depeszę typu 4, będzie posiadać zaznaczoną pierwszą literę w celu wskazania SSID podsystemu naziemnego zgodnie z następującym kodowaniem.

Kodowanie A = SSID 0
X = SSID 1
Z = SSID 2
J = SSID 3
C = SSID 4
V = SSID 5
P = SSID 6
T = SSID 7

3.6.7.4.2 *Wymagania funkcjonalne dla podsystemów naziemnych, które nie wspomagają potwierdzania*

3.6.7.4.2 1 *Kodowanie identyfikatora ścieżki referencyjnej*. Znaki ze zbioru: { A X Z J C V P T} nie będą stosowane jako pierwsze w żadnym z identyfikatorów ścieżki referencyjnej włączonych w blok danych FAS emitowany przez podsystem naziemny za pomocą depeszy typu 4.

3.6.8 ELEMENTY STATKU POWIETRZNEGO

3.6.8.1 *Odbiornik GNSS.* System GBAS obsługujący odbiornik GNSS będzie przetwarzać sygnały GBAS zgodnie z wymaganiami wyspecyfikowanymi w tej części, jak również z wymaganiami z punków 3.1.3.1 i/lub 3.2.3.1 i/lub 3.5.8.1.

Uwaga. – W celu zapewnienia osiągnięcia wymaganej skuteczności i celów funkcjonalnych dla GAST D, konieczne jest spełnianie przez wyposażenie pokładowe określonych standardów funkcjonalnych i skuteczności. Odpowiednie minimalne standardy skuteczności operacyjnej są szczegółowo zawarte w RTCA DO-253D.

3.6.8.2 *WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYDAJNOŚCI*

3.6.8.2.1 *Dokładność pokładowego odbiornika GBAS*

3.6.8.2.2 RMS całkowitej składowej odbiornika pokładowego jako elementu składowego błędu GPS i GLONASS będzie:

$$RMS_{pr\_air}(\theta_n) \le a_0, a_1, i\,\theta_0$$

gdzie

n = n-te źródło odległościowe;

θ_n = kąt elewacji dla n-tego źródła odległościowego; oraz

$a_0, a_1, i\,\theta_0$ = jak zdefiniowano w tabeli B-77 dla GPS i w tabeli B-78 dla GLONASS.

3.6.8.2.1.2 RMS całkowitej składowej odbiornika pokładowego błędu dla satelitarnego SBAS będzie takie, jak zdefiniowano w punkcie 3.6.8.2.1, dla każdego opisanego pokładowego wskaźnika dokładności.

Uwaga. – Składowa odbiornika pokładowego nie obejmuje błędu pomiarowego wywołanego przez odbiór wielościeżkowy płatowca.

Tabela B-77. Wymagana dokładność pokładowego odbiornika GPS

Pokładowy oznacznik dokładności	θ_n (stopień)	a_0 (metr)	a_1 (metr)	θ_0 (stopień)
A	≥ 5	0,15	0,43	6,9
B	≥ 5	0,11	0,13	4

Tabela B-78. Wymagana dokładność pokładowego odbiornika GLONASS

Pokładowy oznacznik dokładności	θ_n (stopnie)	a_0 (metry)	a_1 (metry)	θ_0 (stopnie)
A	≥ 5	0,39	0,9	5,7
B	≥ 5	0,105	0,25	5,5

3.6.8.2.2 *Wydajność odbiornika nadającego dane VHF*

3.6.8.2.2.1 *Zakres dostrajania nadawanych danych VHF*. Odbiornik danych VHF będzie miał zdolność dostrajania częstotliwościowego w zakresie 108,000 – 117,975 MHz z przyrostem 25 MHz.

3.6.8.2.2.2 *Zakres przechwytywania transmitowanych danych VHF*. Odbiornik danych VHF będzie posiadać zdolność przechwytywania i utrzymywania przechwyconych sygnałów w przedziale ±418 Hz nominalnej częstotliwości.

Uwaga. – Stabilność częstotliwości naziemnego podsystemu GBAS i najbardziej niekorzystne przesunięcie dopplerowskie, wynikające z ruchu statku powietrznego, są odzwierciedlone w powyższym wymaganiu. Dynamiczny zasięg automatycznej kontroli częstotliwości powinien również uwzględniać błąd stabilności częstotliwości zbioru transmitowanych danych pokładowego odbiornika VHF.

3.6.8.2.2.3 *Współczynnik uszkodzenia transmitowanej depeszy z danymi VHF*. Odbiornik przyjmujący dane VHF będzie osiągać współczynnik uszkodzenia depeszy mniejszy lub równy 1 uszkodzonej depeszy na 1000 pełnej długości zastosowanych depesz danych (222 bajtów), w zasięgu natężenia pola RF zdefiniowanego w punkcie 3.7.3.5.4.4 odebranego przez pokładową antenę, pod warunkiem, że zmiany w mocy odbieranego sygnału pomiędzy kolejnymi wiązkami, w danej szczelinie czasowej, nie przekraczają 40 dB. Depesze uszkodzone obejmują depesze utracone przez odbiornik danych VHF lub te, które nie przeszły kontroli CRC po zastosowaniu mechanizmu korekcji błędów (FEC).

Uwaga 1. – Pokładowa antena odbierająca dane VHF może być spolaryzowana poziomo lub pionowo. W wyniku różnicy w sile sygnałów spolaryzowanych pionowo lub poziomo komponentów transmitowanego sygnału, maksymalna łączna strata pokładowa dla anten odbiorczych spolaryzowanych poziomo jest 4 dB wyższa niż maksymalna strata dla anten odbiorczych spolaryzowanych pionowo. Wytyczne określające straty generowane na statku powietrznym zawarte są w punkcie 7.2 dodatku D.

Uwaga 2. – Dopuszczalne jest przekroczenie wymogu zmiany mocy sygnału w ograniczonych częściach przestrzeni zapewnianej usługi, gdy pozwalają na to wymagania operacyjne. W celu uzyskania wskazówek, patrz dodatek D, p. 7.12.4.1.

3.6.8.2.2.4 *Dekodowanie szczeliny czasowej transmisji danych VHF*. Odbiornik transmitujący dane VHF będzie spełniać wymagania z punktu 3.6.8.2.2.3 dla wszystkich wymaganych typów depesz (punkt 3.6.8.3.1.2.1) z wybranego naziemnego podsystemu GBAS. Te wymagania będą spełniane w sytuacji występowania innych transmisji GBAS we wszystkich szczelinach czasowych względem poziomów, zgodnie z zapisami w punkcie 3.6.8.2.2.5.1 b).

Uwaga.– Inne transmisje GBAS mogą zawierać: a) inne typy depesz z tym samym SSID, i b) depesze z różnymi SSID.

3.6.8.2.2.5 *Tłumienie na tym samym kanale*

3.6.8.2.2.5.1 *Nadawanie danych VHF jako źródło niepożądanego sygnału.* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności niepożądanych sygnałów VHF na tym samym kanale co rozgłaszane dane, w przypadku gdy sygnał ten jest:

a) przydzielony do tej samej szczeliny czasowej (szczelin czsowych) lub niższej i jego moc jest niższa o 26 dB od mocy pożądanego sygnału transmisji danych VHF na wejściu odbiornika; lub

b) przydzielony do innej szczeliny czasowej (szczelin czasowych) i jego moc jest nie większa niż 72 dB powyżej minimalnej mocy pożądanego sygnału transmisji danych VHF określonej w punkcie 3.7.3.5.4.4.

3.6.8.2.2.5.2 *VOR jako sygnał niepożądany.* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności niepożądanych sygnałów VOR na tym samym kanale co rozgłaszane dane, w przypadku gdy sygnał ten jest 26 dB poniżej pożądanego sygnału VHF na wejściu odbiornika.

3.6.8.2.2.6 *Tłumienie sąsiedniego kanału*

3.6.8.2.2.6.1 *Pierwszy sąsiedni kanał 25 kHz (±25 kHz).* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności transmitowanego niepożądanego sygnału przesuniętego o 25 kHz, po którejkolwiek stronie wymaganego kanału, który:

a) posiada moc 18 dB powyżej mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądany sygnał jest innym sygnałem transmisji danych VHF, przydzielonym do szczeliny czasowej (szczelin czasowych); lub
b) posiada moc równą mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądanym sygnałem jest VOR.

3.6.8.2.2.6.2 *Drugi sąsiedni kanał 25 kHz (±50 kHz).* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności transmitowanego niepożądanego sygnału przesuniętego o 50 kHz, po którejkolwiek stronie wymaganego kanału, który:

a) posiada moc 43 dB powyżej mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądany sygnał jest innym sygnałem transmisji danych VHF, przydzielonym do szczeliny czasowej (szczelin czasowych); lub
b) posiada moc 34 dB powyżej mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądanym sygnałem jest sygnał systemu VOR.

3.6.8.2.2.6.3 *Trzeci i dalsze sąsiednie kanały 25 kHz (±75 kHz).* Odbiornik danych VHF będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności transmitowanego niepożądanego sygnału przesuniętego o 75 kHz lub więcej po którejkolwiek stronie wymaganego kanału, który:

a) posiada moc 46 dB powyżej mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądany sygnał jest innym sygnałem transmisji danych VHF, przydzielonym do szczeliny czasowej (szczelin czasowych); lub
b) posiada moc 46 dB powyżej mocy pożądanego sygnału na wejściu odbiornika, gdy niepożądanym sygnałem jest sygnał systemu VOR.

3.6.8.2.2.7 *Tłumienie pozakanałowych sygnałów ze źródeł wewnątrz pasma 108,000 – 117,975 MHz.* Przy braku obecności sygnału w kanale rozgłaszania bieżących danych VHF, odbiornik rozgłaszania danych VHF nie będzie wyprowadzać danych z niepożądanego sygnału rozgłaszania danych VHF w innym przydzielonym kanale.

3.6.8.2.2.8 *Tłumienie sygnałów ze źródeł zewnątrz pasma 108,000 – 117,975 MHz*

3.6.8.2.2.8.1 *Odporność rozgłaszania danych VHF na interferencje.* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności jednego lub więcej sygnałów, posiadających częstotliwość i całkowity poziom interferencji wyszczególnione w tabeli B-79.

3.6.8.2.2.8.2 *Obniżanie czułości.* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności sygnałów rozgłośni VHF FM z poziomami sygnałów przedstawionych w tabelach B-80 i B-81.

Tabela B-79. Maksymalne poziomy niepożądanych sygnałów

Częstotliwość	**Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dB powyżej S_{max})**
50 kHz do 88 MHz	-12
88 MHz – 107,900 MHz	(zobacz punkt 3.6.8.2.2.8.2 i 3.6.8.2.2.8.3)
108,000 MHz – 117,975 MHz	wyeliminowano
118,000 MHz	-43
118,025 MHz	-40
118,050 MHz do 1 660,5 MHz	-12

Częstotliwość	Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dB powyżej S_{max})
50 kHz do 88 MHz	-12
88 MHz – 107,900 MHz	(zobacz punkt 3.6.8.2.2.8.2)
108,000 MHz – 117,975 MHz	wyeliminowano
118,000 MHz	-43
118,025 MHz	-40
118,050 MHz do 1 660,5 MHz	-12

Uwagi.

1. *Istnieje związek liniowy pomiędzy sąsiednimi punktami wyznaczonymi przez powyższe częstotliwości.*

2. *Te wymagania odporności interferencyjnej mogą okazać się nie wystarczające do zapewnienia kompatybilności pomiędzy odbiornikami transmisji danych VHF i systemami łączności VHF, zwłaszcza dla statku powietrznego używającego spolaryzowanego pionowo elementu transmisji danych VHF. Bez koordynacji pomiędzy przydzielonymi częstotliwościami COM i NAV, lub bez uwzględnienia pasma ochronnego na górnej granicy pasma 112-117,975 MHz, maksymalne poziomy podane na najniższych kanałach COM VHF (118,000, 118,00833, 118,01666, 118,025, 118,03333, 118,04166, 118,05) mogą być przekraczane na wejściach odbiorników VDB. W takim przypadku, do tłumienia sygnałów COM na wejściach odbiorników VDB, należy zastosować odpowiednie środki (np. separacja antenowa). Po zainstalowaniu urządzeń na pokładzie statku powietrznego, końcowa kompatybilność musi być zapewniona.*

3. *S_{max} jest maksymalną pożądaną mocą sygnału transmitowanych danych VHF na wejściu odbiornika.*

Tabela B-80. Obniżona czułość częstotliwości i wymagana moc, mające zastosowanie dla częstotliwości VDB od 108,025 do 111,975 MHz

Częstotliwość	Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dB powyżej S_{max})
88 MHz ≤ f ≤ 102 MHz	16
104 MHz	11
106 MHz	6
107,9 MHz	-9

Uwagi.

1. *Istnieje zależność liniowa pomiędzy pojedynczymi sąsiednimi punktami wyznaczonymi przez powyższe częstotliwości.*

2. *Wymagana obniżona czułość nie jest zastosowana dla fal nośnych FM o częstotliwości powyżej 107,7 MHz i kanałów VDB o 108,025 lub 108,050 MHz. Zobacz punkt 7.2.1.2.2 dodatku D.*

3. *S_{max} jest maksymalną pożądaną mocą sygnału transmitowanych danych VHF na wejściu odbiornika*

Tabela B-81. Obniżona czułość częstotliwości i wymagana moc, mające zastosowanie dla częstotliwości VDB od 112,000 – 117,975 MHz

Częstotliwość	Maksymalny poziom niepożądanego sygnału na wejściu odbiornika (dB powyżej S_{max})
88 MHz ≤ f ≤ 104 MHz	16
106 MHz	11
107 MHz	6
107,9 MHz	1

Uwagi.

1. Istnieje zależność liniowa pomiędzy pojedynczymi sąsiednimi punktami wyznaczonymi przez powyższe częstotliwości.

2. S_{max} jest maksymalną pożądaną mocą sygnału transmitowanych danych VHF na wejściu odbiornika.

3.6.8.2.2.8.3 *Odporność rozgłaszanych danych VHF na intermodulację FM.* Odbiornik danych VHF z rozgłaszania będzie spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 3.6.8.2.2.3 w obecności interferencji dwusygnałowych produktów intermodulacyjnych trzeciego rzędu dwóch transmitowanych sygnałów VHF FM, mających poziomy zgodne z następującym równaniem:

$$2N_1 + N_2 + 3[23\text{-}S_{max}] \leq 0$$

dla transmitowanych sygnałów dźwiękowych VHF FM w zakresie 107,7 – 108,0 MHz oraz

$$2N_1 + N_2 + 3[23\text{-}S_{max} – 20\text{Log}\ (\Delta\ f/\ 0.4] \leq 0$$

dla transmitowanych sygnałów dźwiękowych VHF FM poniżej 107,7 MHz.
gdzie częstotliwości dwóch transmitowanych sygnałów dźwiękowych VHF FM wytwarzają na pożądanej częstotliwości VDB odbiornika dwusygnałowego produkt intermodulacyjny trzeciego rzędu.

N_1 i N_2 są poziomami (dBm) dwóch transmitowanych sygnałów dźwiękowych VHF FM na wejściu odbiornika VDB. Żaden z poziomów nie powinien przekraczać kryteriów obniżania czułości przedstawionych w punkcie 3.6.8.2.2.8.2.

$\Delta f = 108{,}1 - f_1$, gdzie f_1 jest częstotliwością N_1 transmitowanych sygnałów dźwiękowych VHF FM zbliżoną do 108,1 MHz.

S_{max} jest maksymalną pożądaną mocą sygnału transmitowanych danych VHF na wejściu odbiornika.

Uwaga. – Z uwagi, iż częstotliwości poniżej 108.100 MHz nie są przeznaczone dla ogólnych przydziałów częstotliwości, wymagania dotyczące odporności na intermodulację FM nie są stosowane do kanałów rozgłaszania danych poniżej 108.100 MHz. Dodatkowe informacje są zawarte w punkcie 7.2.1.2 załącznika D.

3.6.8.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE FUNKCJONALNOŚCI STATKU POWIETRZNEGO

Uwaga. – O ile nie określono inaczej, poniższe wymagania mają zastosowanie do wszystkich klasyfikacji wyposażenia pokładowego GBAS, jak opisano w dodatku D, punkt 7.1.4.3

3.6.8.3.1 *Warunki używania danych*

3.6.8.3.1.1 Odbiornik będzie używać danych z depeszy GBAS tylko wtedy, gdy CRC danej depeszy zostanie zweryfikowana.

3.6.8.3.1.2 Odbiornik będzie używać danych depeszy tylko wtedy, gdy identyfikator bloku depeszy ustawiony będzie na wzorzec bitów „1010 1010”.

3.6.8.3.1.2.1 Zdolność przetwarzania depeszy GBAS. Odbiornik GBAS będzie przetwarzać przynajmniej depesze GBAS zgodnie z tabelą B-82.

Tabela B-82. Przetwarzanie typów depesz w zależności od wyposażenia pokładowego

Klasyfikacja wyposażenia pokładowego GBAS (GAEC)	Minimum przetwarzanych typów depesz
GAEC A	MT 1 lub 101, MT 2 (jeśli zawierają ADB 1 i 2)
GAEC B	MT 1, MT 2 (jeśli zawierają ADB 1 i 2), MT 4
GEAC C	MT 1, MT 2 (jeśli zawierają ADB 1 i 2), MT 4
GAEC D	MT 1, MT 2 (jeśli zawierają ADB 1, 2, 3 i 4), MT 4, MT 11

3.6.8.3.1.2.2 Przetwarzanie na statku powietrznym dla celu dalszej kompatybilności.

Uwaga. – Zostały wykonane zabezpieczenia w celu umożliwienia dalszego rozwoju standardów GBAS w przyszłości w celu wspierania nowych funkcji. Definiowane mogą być nowe typy depesz, dodatkowe bloki danych dla depesz typu 2 i bloki danych definiujące ścieżki referencyjne dla włączenia depesz typu 4. Dla udogodnienia ww. procesu wyposażenie powinno być zaprojektowane tak, by ignorować niezdefiniowane typy danych.

3.6.8.3.1.2.2.1 Przetwarzanie nieznanych typów depesz. Występowanie nieznanych depesz przekazywanych do odbiornika na pokładzie nie będzie wpływać na właściwe przetwarzanie wymaganych depesz.

3.6.8.3.1.2.2.2 *Przetwarzanie nieznanych rozszerzonych bloków depesz typu 2.* Występowanie nieznanych depesz typu 2 przekazywanych do odbiornika na pokładzie nie będzie wpływać na właściwe przetwarzanie wymaganych depesz.

3.6.8.3.1.2.2.3 Przetwarzanie nieznanych bloków depesz typu 4. Występowanie nieznanych depesz typu 4 przekazywanych do odbiornika na pokładzie nie będzie wpływać na właściwe przetwarzanie wymaganych depesz.

Uwaga. – Obecne SARPs zawierają tylko jedną definicję bloku danych dla włączenia depesz typu 4, natomiast przyszłe standardy GBAS mogą zawierać inne definicje ścieżek referencyjnych.

3.6.8.3.1.3 Odbiornik będzie używać tylko bloków pomiarowych źródła odległościowego z podłączonymi zmodyfikowanymi licznikami Z.

3.6.8.3.1.4 Jeżeli D_{max} jest transmitowany przez podsystem naziemny, odbiornik będzie stosować poprawki pseudoodległości tylko wtedy, gdy odległość do punktu odniesienia GBAS jest mniejsza niż D_{max}.

3.6.8.3.1.5 Odbiornik będzie stosować poprawki pseudoodległości tylko od ostatnio otrzymanego kompletu poprawek dla danego typu pomiaru. Jeżeli liczba pól pomiarowych w ostatnio odebranych typów depesz (jak wymagane jest dla aktywnego typu usługi w dodatku B, punkt 3.6.7.2.1.1.1) wskazuje brak bloków pomiarowych, wówczas odbiornik nie będzie realizować poprawek GBAS dla tego typu pomiaru.

3.6.8.3.1.6 *Ważność poprawek pseudoodległości.*

3.6.8.3.1.6.1 W przypadku gdy aktywnym typem usługi jest A, B lub C odbiornik powinien wykluczać z różnicowych nawigacyjnych systemów wszelkie źródła, dla których σ_{pr_gnd} w depeszach typu 1 lub 101 jest ustawiony na wzorzec binarny „1111 1111”.

3.6.8.3.1.6.2 Jeśli aktywnym typem usługi jest D, odbiornik będzie wykluczać z różnicowych systemów nawigacyjnych wszelkie źródła, dla których $\sigma_{pr\_gnd\_D}$ w depeszach typu 11 lub σ_{pr_gnd} w depeszy typu 1 jest ustawiony na wzorzec binarny „1111 1111”.

3.6.8.3.1.7 Odbiornik będzie używać źródła odległościowego w różnicowych nawigacyjnych rozwiązaniach tylko wtedy, gdy czas stosowania wskazany przez zmodyfikowany licznik Z w depeszy typu 1, typu 11 lub typu 101, zawierający parametr dekorelacji efemeryd dla tego źródła odległościowego, będzie mniejszy niż 120 s.

3.6.8.3.1.8 Warunki używania danych do obsługi usług podejścia

3.6.8.3.1.8.1 Podczas etapu końcowego podejścia, odbiornik będzie używać tylko tych bloków pomiarowych depesz typu 1, typu 11 lub typu 101, które zostały odebrane w ostatnich 3,5 sekundy.

Uwaga. – Wytyczne dotyczące czasu do alarmu jest zawarta w Załączniku D, punkt 7.5.12.3.

3.6.8.3.1.8.2 *Wskazania GCID*

3.6.8.3.1.8.2.1 W przypadku gdy aktywnym typem usługi jest A, B lub C odbiornik będzie używać danych depeszy z naziemnego podsystemu GBAS dla prowadzenia tylko wtedy, gdy GCID wskazuje 1, 2, 3 lub 4 przed rozpoczęciem końcowego etapu podejścia.

3.6.8.3.1.8.2.2 Jeśli aktywnym typem usługi jest D, odbiornik będzie używać danych depeszy z podsystemu naziemnego GBAS do prowadzenia tylko, jeśli GCID wskazuje 2, 3 lub 4 przed rozpoczęciem końcowego etapu podejścia.

3.6.8.3.1.8.3 Odbiornik będzie ignorować wszelkie zmiany w GCID, podczas końcowych etapów podejścia.

3.6.8.3.1.8.4 Odbiornik nie będzie zapewniać kierunku pionowego podejścia w oparciu o dane FAS transmitowane w depeszy typu 4, jeżeli FASVAL odebrany przed rozpoczęciem końcowych etapów podejścia ustawiony będzie na „1111 1111”.

3.6.8.3.1.8.5 Odbiornik nie będzie zapewniać kierunku precyzyjnego podejścia w oparciu o GBAS, jeżeli FASLAL odebrany przed rozpoczęciem końcowych etapów podejścia ustawiony będzie na „1111 1111”.

3.6.8.3.1.8.6 Zmiany w wartościach danych FASLAL i FASVAL transmitowanych w depeszy typu 4 podczas końcowych etapów podejścia będą ignorowane przez odbiornik.

3.6.8.3.1.8.7 Odbiornik będzie używać danych FAS tylko wtedy, gdy CRC FAS dla tych danych zostały zweryfikowane.

3.6.8.3.1.8.8 Odbiornik będzie używać tych depesz, dla których ID GBAS (w nagłówku bloku depeszy) zgadza się ze znakiem ID zestawionego GBAS w nagłówku depeszy typu 4, zawierającej wybrane dane FAS lub depeszy typu 2 zawierającej wybrane RSDS.

3.6.8.3.1.8.9 Zastosowanie danych FAS

3.6.8.3.1.8.9.1 Odbiornik będzie stosować depesze typu 4 w celu określenia FAS dla podejścia precyzyjnego.

3.6.8.3.1.8.9.2 Odbiornik będzie stosować depesze typu 4 w celu określenia FAS dla podejść, które są obsługiwane przez usługi podejścia GBAS typu (GAST) A skojarzonego z numerem kanału pomiędzy 20 001 i 39 999.

3.6.8.3.1.8.9.3 Odbiornik będzie stosować wartość FAS zawartą w bazie danych na pokładzie dla podejść, które są obsługiwane przez usługi podejścia GBAS typu (GAST) A skojarzonego z numerem kanału pomiędzy 40 000 i 99 999.

3.6.8.3.1.8.10 W przypadku kiedy podsystem naziemny GBAS nie transmituje depeszy typu 4, a wybrana wartość FAS jest dostępna dla odbiornika z pokładowej bazy danych, odbiornik będzie stosować depesze z określonego podsystemu GBAS.

3.6.8.3.1.9 *Warunki używania danych do dostarczenia usługi wyznaczania pozycji przez GBAS*

3.6.8.3.1.9.3 Odbiornik będzie używać takich bloków pomiarowych depeszy typu 1, które odebrane zostały w ciągu ostatnich 7,5 s.

3.6.8.3.1.9.4 Odbiornik będzie stosować blok danych pomiarowych z depeszy typu 101, które zostały odebrane w ciągu ostatnich 5 s.

3.6.8.3.1.9.5 Odbiornik będzie używać tylko danych depeszy, jeżeli została odebrana depesza typu 2, zawierająca dodatkowy blok danych 1, a parametr RSDS w bloku wskazuje, że dostarczana jest usługa wyznaczania pozycji przez GBAS.

3.6.8.3.1.9.6 Odbiornik będzie używać tylko depesz, dla których ID GBAS (w nagłówku bloku depeszy) zgadza się z ID GBAS, umieszczonym w nagłówku użytej depeszy typu 2, która zawiera wybrany RSDS.

3.6.8.3.2 *Wiarygodność*

3.6.8.3.2.8 *Ograniczanie błędów statku powietrznego.* Dla każdego satelity używanego w nawigacji, odbiornik będzie obliczać $\sigma_{receiver}$ tak, aby normalny rozkład z zerowym środkiem i standardową dewiacją równą $\sigma_{receiver}$ ograniczał udział odbiornika do korekcji błędu pseudoodległości wg poniższych zależności:

$$\int_{y}^{\infty} f(x)\ dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla każdego } \frac{y}{\sigma} \ge 0$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f(x)\ dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla każdego } \frac{y}{\sigma} \ge 0$$

gdzie

f(x) = funkcja gęstości prawdopodobieństwa resztowego błędu pokładowego pseudoodległości; oraz

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x}^{\infty} e^{\frac{t^2}{2}} dt .$$

3.6.8.3.2.2 *Używanie parametrów wiarygodności GBAS.* Element pokładowy będzie obliczać i stosować: poziome, pionowe, boczne poziomy ochronne opisane w punkcie 3.6.5.5. Jeżeli parametr Bi,j ustawiony jest na wzorzec binarny „1000 0000" wskazując, że pomiar jest niedostępny, element pokładowy będzie przyjmować, że Bi,j ma wartość zero. Dla dowolnego aktywnego typu usługi, element pokładowy będzie weryfikować czy obliczone pionowe i boczne poziomy ochronne są nie większe od odpowiednich pionowych i bocznych ograniczeń do alarmu zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.6.

3.6.8.3.3 *Używanie satelitarnych danych efemeryd*

3.6.8.3.3.1 Kontrola IOD. Odbiornik będzie używać tylko tych satelitów, dla których IOD rozgłaszany przez GBAS w depeszy typu 1 lub typu 101 zgadza się z IOD głównej konstelacji satelitów dla używanych przez odbiornik danych zegara i efemeryd.

3.6.8.3.3.2 *Kontrola CRC*. Odbiornik będzie obliczać CRC efemeryd dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, używanego w pozycyjnych rozwiązaniach. Obliczona CRC będzie zatwierdzona w stosunku do transmitowanych CRC efemeryd w depeszach typu 1 lub typu 101 przed wykorzystaniem do wyznaczenia pozycji, w czasie 1 sekundy od odebrania nowej transmitowanej CRC. Odbiornik będzie natychmiast przerywać używanie tych satelitów, dla których obliczone i transmitowane wartości CRC są niezgodne.

3.6.8.3.3.3 Granice błędu pozycji efemeryd

3.6.8.3.3.3.1 *Granice błędu pozycji efemeryd dla usług podejścia GBAS*. Jeżeli podsystem naziemny dostarcza dodatkowy blok danych 1 w depeszy typu 2, element pokładowy będzie obliczać granice błędu pozycji efemeryd zdefiniowane w punkcie 3.6.5.8.1 dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów używanej w wyznaczaniu pozycji podczas podejścia, w czasie 1 sekundy odebrania niezbędnych transmitowanych parametrów. Element pokładowy będzie weryfikować które obliczone pionowe i boczne granice błędu pozycji efemeryd (VEB_j i LEB_j) są nie większe od odpowiednich wartości granicznych alarmu odchylenia pionowego i bocznego, zdefiniowanych w punkcie 3.6.5.6.

3.6.8.3.3.3.2 Granica błędu pozycji efemeryd dla usługi wyznaczania pozycji przez GBAS. Element pokładowy będzie obliczać i stosować poziomą granicę błędu pozycji efemeryd (HEB_j) zdefiniowaną w punkcie 3.6.5.8.2, dla każdego źródła odległościowego głównej konstelacji satelitów, użytego do wyznaczenia pozycji w usłudze pozycjonowania.

3.6.8.3.4 *Utrata depeszy.*

3.6.8.3.4.1 Dla wyposażenia pokładowego pracującego z GAST C jako typem aktywnej usługi odbiornik będzie dostarczać odpowiedni alarm, jeżeli nie odebrano depeszy typu 1 podczas ostatnich 3,5 sekundy.

3.6.8.3.4.2 Dla wyposażenia pokładowego pracującego z GAST A lub B jako typami aktywnych usług, odbiornik będzie dostarczać odpowiedni alarm, jeżeli nie odebrano depeszy typu 1 lub typu 101 podczas ostatnich 3,5 sekundy.

3.6.8.3.4.3 Dla wyposażenia pokładowego pracującego z GAST D jako typem aktywnej usługi, odbiornik będzie dostarczać odpowiedni alarm lub modyfikować aktywną usługę, jeżeli spełniony jest jeden z następujących warunków:

a) Obliczona wyznaczona pozycja wynosi mniej niż 200 ft powyżej LTP/FTP dla wybranego podejścia i nie otrzymano depeszy typu 1 podczas ostatniej 1,5 sekundy.

b) Obliczona wyznaczona pozycja wynosi mniej niż 200 ft powyżej LTP/FTP dla wybranego podejścia i nie otrzymano depeszy typu 11 podczas ostatniej 1,5 sekundy.

c) Obliczona wyznaczona pozycja wynosi 200 ft lub więcej powyżej LTP/FTP dla wybranego podejścia i nie otrzymano depeszy typu 1 podczas ostatnich 3,5 sekundy.

d) Obliczona wyznaczona pozycja wynosi 200 ft lub więcej powyżej LTP/FTP dla wybranego podejścia i nie otrzymano depeszy typu 11 podczas ostatnich 3,5 sekundy.

3.6.8.3.4.4 Dla systemu pozycjonowania GBAS z zastosowaniem depesz typu 101, odbiornik będzie dostarczać odpowiedni alarm, jeżeli nie odebrano depeszy typu 101 podczas ostatnich 7,5 sekundy.

3.6.8.3.4.5 Dla systemu pozycjonowania GBAS z zastosowaniem depesz typu 101, odbiornik będzie dostarczać odpowiedni alarm, jeżeli nie odebrano depeszy typu 101 podczas ostatnich 5 sekund.

3.6.8.3.5 *Pomiary pseudoodległości na pokładzie statku powietrznego*

3.6.8.3.5.1 *Wygładzanie nośnej dla sprzętu pokładowego*. Sprzęt pokładowy będzie stosował standardowe 100 sekundowe wygładzanie nośnej w pomiarach fazy kodu zdefiniowanego w 3.6.5.1. Podczas pierwszych 100 sekund od momentu filtrowania wartość ά będzie wynosić:

1) wartość stałą i równą interwałowi próbki podzielonej na 100 sekund lub
2) wartość zmienną zdefiniowaną przez interwał próbki podzielonej przez czas od rozpoczęcia filtrowania w sekundach.

3.6.8.3.5.2 *Wygładzanie nośnej dla wyposażenia pokładowego pracującego z GAST D jako typem aktywnej usługi*. Wyposażenie pokładowe pracujące GAST D typem aktywnej usługi będzie wykorzystywać 30 sekundowe wygładzanie nośnej pomiarów fazy kodu jak określono w 3.6.5.1.

Uwaga. – Dla wyposażenia obsługującego GAST D, wykorzystuje się dwa zestawy wygładzonych pseudoodległości. Forma filtra wygładzającego określona w punkcie 3.6.5.1 jest taka sama dla obydwu zestawów i różnią się tylko stałą czasową (tj. 100 sekundowa i 30 sekundowa). Wytyczne dotyczące wygładzania nośnej dla GAST D są zawarte w załączniku D, punkt. 7.19.3.

3.6.8.3.6 *Specyficzne wymagania różnicowego wyznaczania pozycji dla danego typu usługi.* Wyposażenie pokładowe będzie obliczać wszystkie wyznaczone pozycje w sposób, który jest zgodny z protokołami dla zastosowanych danych (punkt 3.6.5.5.1.1.2).

Uwaga. – Ogólna forma przy określaniu znaczenia zastosowana w różnicowym wyznaczaniu pozycji podana jest w 3.6.5.5.1.1.2. Dokładnie, jaka informacja z podsystemu naziemnego jest używana w różnicowym wyznaczaniu położenia, zależy od rodzaju usługi (tj. usługa wyznaczania pozycji w stosunku do usługi podejścia) i typu aktywnej usługi podejścia. Konkretne wymagania dla każdego rodzaju usługi są określone w RTCA DO-253D. Dodatkowe informacje dotyczące standardowego przetwarzania informacji o pozycji znajdują się w dodatku D, punkt 7.19.

3.7 Odporność na zakłócenia

3.7.1 DOCELOWA SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA

Uwaga 1. – Dla nie wspomaganych odbiorników GPS i GLONASS, odporność na zakłócenia jest mierzona z uwzględnieniem osiągnięć następujących parametrów:

	GPS	GLONASS
Błąd śledzenia (Sigma 1)	*0,36 m*	*0,8 m*

Uwaga 2. – Ten błąd śledzenia nie zawiera składowych wynikających z propagacji sygnału, takich jak wielodrogowość, efekty troposferyczne i jonosferyczne ani efemeryd i błędów zegara satelitów GPS i GLONASS.

Uwaga 3. – Odporność na zakłócenia odbiorników SBAS mierzona jest z uwzględnieniem parametrów wyspecyfikowanych w punktach 3.5.8.2.1 i 3.5.8.4.1.

Uwaga 4. – Odporność na zakłócenia odbiorników GBAS mierzona jest z uwzględnieniem parametrów wyspecyfikowanych w punkcie 3.6.7.1.1 3.6.8.2.1.

Uwaga 5. – Poziomy sygnałów wyspecyfikowanych w tej części są określone na porcie anteny.

Uwaga 6. – Wymagania wydajnościowe będą spełniane w obszarach zakłóceń, określonych poniżej. Zdefiniowany obszar zakłóceń ulega złagodzeniu podczas początkowego pozyskiwania sygnałów GNSS w sytuacji, gdy odbiornik nie może skorzystać z nawigacji stałej w celu ułatwienia odebrania sygnału.

3.7.2 ZAKŁÓCENIA FALI CIĄGŁEJ (CW)

3.7.2.1 *ODBIORNIKI GPS I SBAS*

3.7.2.1.1 Po ustaleniu operacji nawigacji stałej odbiorniki GPS i SBAS będą osiągać cele wydajnościowe przy obecności sygnałów zakłócających CW, o poziomie mocy w porcie antenowym, równym progowym zakłóceniom określonym w tabeli B-83 i przedstawionym na rysunku B-15 a pożądany poziom sygnału w porcie antenowym, wynosi minus 164 dBW.

3.7.2.1.2 Dla operacji nawigacji stałej w obszarze lotniskowym i trasowym oraz dla wstępnego przechwycenia sygnałów GPS i SBAS przed prowadzeniem nawigacji stałej, odbiorniki GPS i SBAS powinny spełnić cele wydajnościowe w granicach wartości granicznych zakłóceń mniejszych o 6 dB od wartości określonych w tabeli B-83.

Tabela B-83. Wartości graniczne zakłóceń CW dla odbiorników GPS i SBAS

Zakres częstotliwości f_i zakłócającego sygnału	Wartości graniczne zakłóceń dla odbiorników używanych w nawigacji stałej
$f_i \leq 1315$ MHz	–4,5 dBW
1315 MHz < $f_i \leq$ 1500 MHz	Maleją liniowo od –4,5 dBW do –38 dBW
1500 MHz < $f_i \leq$ 1525 MHz	Maleją liniowo od –38 dBW do –42 dBW
1525 MHz < $f_i \leq$ 1565,42 MHz	Maleją liniowo od –42 dBW do –150,5 dBW
1565,42 MHz < $f_i \leq$ 1585,42 MHz	–150,5 dBW
1585,42 MHz < $f_i \leq$ 1610 MHz	Wzrastają liniowo od –150,5 dBW do –60 dBW
1610 MHz < $f_i \leq$ 1618 MHz	Wzrastają liniowo od –60 dBW do –42 dBW*
1618 MHz < $f_i \leq$ 2000 MHz	Wzrastają liniowo od –42 dBW do –8,5 dBW*
1610 MHz < $f_i \leq$ 1626,5 MHz	Wzrastają liniowo od –60 dBW do –22 dBW**
1626,5 MHz < $f_i \leq$ 2000 MHz	Wzrastają liniowo od –22 dBW do –8,5 dBW**
$f_i >$ 2000 MHz	–8,5 dBW

* Dotyczy urządzeń pokładowych bez pokładowej łączności satelitarnej.

** Dotyczy urządzeń pokładowych z pokładową łącznością satelitarną.

3.7.2.2 *ODBIORNIKI SYSTEMU GLONASS*

3.7.2.2.1 Po ustaleniu nawigacji stałej odbiorniki GLONASS (z wyjątkiem tych wyszczególnionych w punkcie 3.7.2.2.1.1), będą osiągać docelową skuteczność działania przy obecności sygnałów zakłócających CW o poziomie mocy w złączu antenowym równym wartościom granicznym zakłóceń, określonym w tabeli B-84 i przedstawionym na rysunku B-16 i z pożądanym poziomem sygnału w porcie antenowym, wynoszącym minus 165,5 dBW.

3.7.2.2.1.1 Po ustaleniu nawigacji stałej, odbiorniki GLONASS używane w trakcie wszystkich faz lotu (z wyłączeniem tych używanych w fazie precyzyjnego podejścia) oddane do eksploatacji przed 1 stycznia 2017 będą osiągać docelową skuteczność działania przy obecności sygnałów zakłóceń CW o mocy w złączu antenowym o 3 dB mniejszej niż wartości zakłóceń podane w tabeli B-84 i przestawione na rysunku B-16, a także z pożądanym sygnałem na poziomie 166,5 dBW w złączu antenowym.

Tabela B-84. Wartości graniczne zakłóceń CW dla odbiorników GLONASS w nawigacji stałej

Zakres częstotliwości f_i zakłócającego sygnału	Wartości graniczne zakłóceń dla nawigacji stałej
$f_i \leq 1315$ MHz	–4.5 dBW
1315 MHz < $f_i \leq$ 1562.15625 MHz	Maleją liniowo od –4.5 dBW do –42 dBW
1562,15625 MHz < $f_i \leq$ 1583,6525 MHz	Maleją liniowo od –42 dBW do –80 dBW
1583,65625 MHz < $f_i \leq$ 1592,9525 MHz	Maleją liniowo od –80 dBW do –149 dBW
1592,9525 MHz < $f_i \leq$ 1609,36 MHz	–149 dBW
1609,36 MHz < $f_i \leq$ 1613,65625 MHz	Wzrastają liniowo od –149 dBW do –80 dBW
1613,65625 MHz < $f_i \leq$ 1635,15625 MHz	Wzrastają liniowo od –80 dBW do –42 dBW*
1613,65625 MHz < $f_i \leq$ 1626,15625 MHz	Wzrastają liniowo od –80 dBW do –22 dBW**
1635,15625 MHz < $f_i \leq$ 2000 MHz	Wzrastają liniowo od –42 dBW do –8,5 dBW*
1626,15625 MHz < $f_i \leq$ 2000 MHz	Wzrastają liniowo od –22 dBW do –8,5 dBW**
$f_i >$ 2000 MHz	–8.5 dBW

* Dotyczy urządzeń pokładowych bez pokładowej łączności satelitarnej.
** Dotyczy urządzeń pokładowych z pokładową łącznością satelitarną.

3.7.2.2.2 Podczas początkowego pozyskiwania sygnałów GLONASS przed prowadzeniem nawigacji stałej, odbiorniki GLONASS powinny spełnić docelową skuteczność działania w granicach zakłóceń pomniejszonych o 6 dB w stosunku do wartości określonych w tabeli B-84.

3.7.3 PASMO LIMITOWANE TYPOWYMI SZUMAMI ZAKŁÓCAJĄCYMI

3.7.3.1 ODBIORNIKI GPS I SBAS

3.7.3.1.1 Po nawigacji stałej, odbiorniki GPS i SBAS używane do fazy lotu precyzyjnego podejścia lub używane na pokładach z pokładową łącznością satelitarną, będą osiągać cele wydajnościowe z typowymi szumami zakłócającymi sygnałów obecnych w zakresie częstotliwości 1 575,42 MHz ± Bw_i/2. Poziomy mocy w porcie antenowym, równe wartościom granicznym zakłóceń określonych w tabeli B-84 i przedstawione na rysunku B-17, a pożądany poziom sygnału w porcie antenowym, wynosi minus164,5 dBW.

Uwaga. Parametr Bw_i jest równoznaczną szerokością pasma szumów sygnału zakłócającego.

3.7.3.1.2 Odbiorniki GPS i SBAS używane do podejścia nieprecyzyjnego będą osiągać cele wydajnościowe przy wartościach granicznych zakłóceń dla pasma limitowanego typowymi szumami sygnałów, wynoszących 3 dB poniżej wartości określonych w tabeli B-84. Dla obszaru lotniskowego i trasowego wzmocnienia operacji nawigacyjnych i dla początkowego przyspieszenia sygnałów GPS i SBAS, poprzedzających wzmocnienie pozycji nawigacyjnej, wartości graniczne zakłóceń dla pasma limitowanego typowymi szumami sygnałów będą mniejsze o 6 dB od wartości określonych w tabeli B-84.

3.7.3.2 *ODBIORNIKI GLONASS*

3.7.3.2.1 Po ustaleniu operacji nawigacji stałej, odbiorniki GLONASS (z wyjątkiem tych wyszczególnionych w rozdziale 3.7.3.2.1.1) będą osiągać cele wydajnościowe z typowymi szumami zakłócającymi sygnałów obecnych w zakresie częstotliwości fk ±Bw_i /2. Poziomy mocy w złączu antenowym są równe wartościom granicznym zakłóceń określonym w tabeli B-85 oraz przedstawionym na rysunku B-18, a pożądany poziom sygnału w porcie antenowym wynosi minus 165,5 dBW.

3.7.3.2.1.1 Po ustaleniu nawigacji stałej, odbiorniki GLONASS używane w trakcie wszystkich faz lotu (z wyłączeniem tych używanych w fazie precyzyjnego podejścia) oddane do eksploatacji przed 1 stycznia 2017 będą osiągać docelową skuteczność działania, podczas odbierania szumów zakłócających obecnych w zakresie częstotliwości fk=+-Bwi/2, z sygnałami zakłóceń CW o mocy w złączu antenowym o 3 dB mniejszej niż wartości zakłóceń podane w tabeli B-86 i przestawione na rysunku B-18, a także z pożądanym sygnałem na poziomie -166,5 dBW w złączu antenowym.

Uwaga. – fk jest częstotliwością środkową kanału GLONASS o wartości fk = 1 602 MHz + k × 0,5625 MHz i k = -7 do +6 jak określono to w tabeli B-16, a Bwi jest równoznaczną szerokością pasma szumów sygnału zakłócającego.

3.7.3.2.2 Podczas początkowego pozyskania sygnałów GLONASS przed prowadzeniem nawigacji stałej, odbiorniki GLONASS powinny osiągnąć docelową skuteczność działania w zakresie granicznych wartości zakłóceń pomniejszonych o 6 dB od wartości określonych w tabeli B-86.

3.7.3.3 *Zakłócenia impulsowe.* Po ustaleniu nawigacji, odbiornik będzie osiągać cele wydajnościowe, kiedy odbierze sygnały z zakłóceniami impulsowymi o charakterystyce zgodnej z tabelą B-86, gdzie wartości graniczne zakłóceń określone są w porcie antenowym.

3.7.3.4 *Odbiorniki SBAS i GBAS nie powinny wypracowywać niepoprawnej informacji przy występowaniu zakłóceń łącznie z zakłóceniowymi poziomami powyżej tych wyszczególnionych w punkcie 3.7*

Uwaga. – Pomocniczy materiał dla tych wymagań jest podany w punkcie 10.6 dodatku D.

3.8 Antena pokładowego odbiornika satelitarnego GNSS

3.8.1 *Obszar pokrycia anteny.* Antena GNSS będzie osiągać cele wydajnościowe przy odbieraniu sygnałów satelitarnych GNSS, w azymucie od 0 do 360 stopni i kącie elewacji od 0 do 90 stopni, względem płaszczyzny poziomej statku powietrznego w locie poziomym.

3.8.2 *Wzmocnienie anteny.* Minimalne wzmocnienie anteny nie będzie mniejsze od wartości przedstawionych w tabeli B-87 dla sprecyzowanego kąta elewacji nad horyzontem. Maksymalne wzmocnienie anteny nie będzie przekraczać +4 dBic dla kątów elewacji powyżej 5 stopnia.

3.8.3 *Polaryzacja.* Polaryzacja anteny GNSS będzie kołowa prawoskrętna (w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara względem kierunku propagacji).

Tabela B-85. Wartości graniczne dla pasma limitowanego typowymi szumami zakłócającymi w odbiornikach GPS i SBAS używanych nawigacji stałej

Szerokość pasma zakłóceń	Wartości graniczne zakłóceń
0 Hz < $Bw_i \leq$ 700 Hz	-150,5 dBW
700 Hz < $Bw_i \leq$ 10 kHz	Wzrost liniowo od -150,5 do -143,5 dBW
10 kHz < $Bw_i \leq$ 100 kHz	Wzrost liniowo od -143,5 do -140,5 dBW
100 kHz < $Bw_i \leq$ 1 MHz	-140,5 dBW
1 MHz < $Bw_i \leq$ 20 MHz	Wzrost liniowy od –140,5 do –127,5 dBW*
20 MHz < $Bw_i \leq$ 30 MHz	Wzrost liniowy od –127,5 do –121,1 dBW*
30 MHz < $Bw_i \leq$ 40 MHz	Wzrost liniowy od –121,1 do –119,5 dBW*
40 MHz <Bw_i	-119.5 dBW*
* Wartość graniczna zakłócenia nie przekracza –140,5 dBW/MHz w zakresie częstotliwości 1575,42 ±10 MHz.	

Tabela B-86. Wartości graniczne zakłóceń dla pasma limitowanego typowymi szumami zakłócającymi w odbiornikach GLONASS używanych do podejścia precyzyjnego

Szerokość pasma zakłóceń	Wartość graniczna zakłóceń
0 Hz < $Bw_i \leq$ 1 kHz	-149 dBW
1 kHz < $Bw_i \leq$ 10 kHz	Wzrost liniowy od –149 do –143 dBW
10 kHz < $Bw_i \leq$ 0.5 MHz	-143 dBW
0.5 MHz < $Bw_i \leq$ 10 MHz	Wzrost liniowy od –143 do –130 dBW
10 MHz < Bw_i	-130 dBW

Tabela B-87. Wartości graniczne zakłóceń impulsowych

	GPS i SBAS	GLONASS
Zakres częstotliwości	**1575,42 MHz ±10 MHz**	**1592,9525 MHz do 1609,36 MHz**
Wartość graniczna zakłóceń (moc szczytowa impulsu) występujących w paśmie	- 20 dBW	- 20 dBW
Wartość graniczna zakłóceń (moc szczytowa impulsu) występujących poza pasmem	0 dBW	0 dBW
Szerokość impulsu	≤ 125 μs,	≤ 250 μs
Cykl roboczy impulsu	≤ 1 %	≤ 1 %
Szerokość pasma sygnału zakłóceń	≥1 MHz	≥500 kHz

Tabela B-88. Minimalny zysk anteny – GPS/SBAS i GLONASS

Kąt elewacji *stopnie*	Minimalny zysk *dBic*
0	-7
5	-5,5
10	-4
15 do 90	-2,5

Uwaga. – Zysk -5,5 dBic przy kącie elewacji 5 stopni jest odpowiedni dla anteny w paśmie L1.Wyższy zysk może być wymagany dla przyszłych sygnałów GNSS w paśmie L5/E5.

3.9 Kontrola redundancji cyklicznej

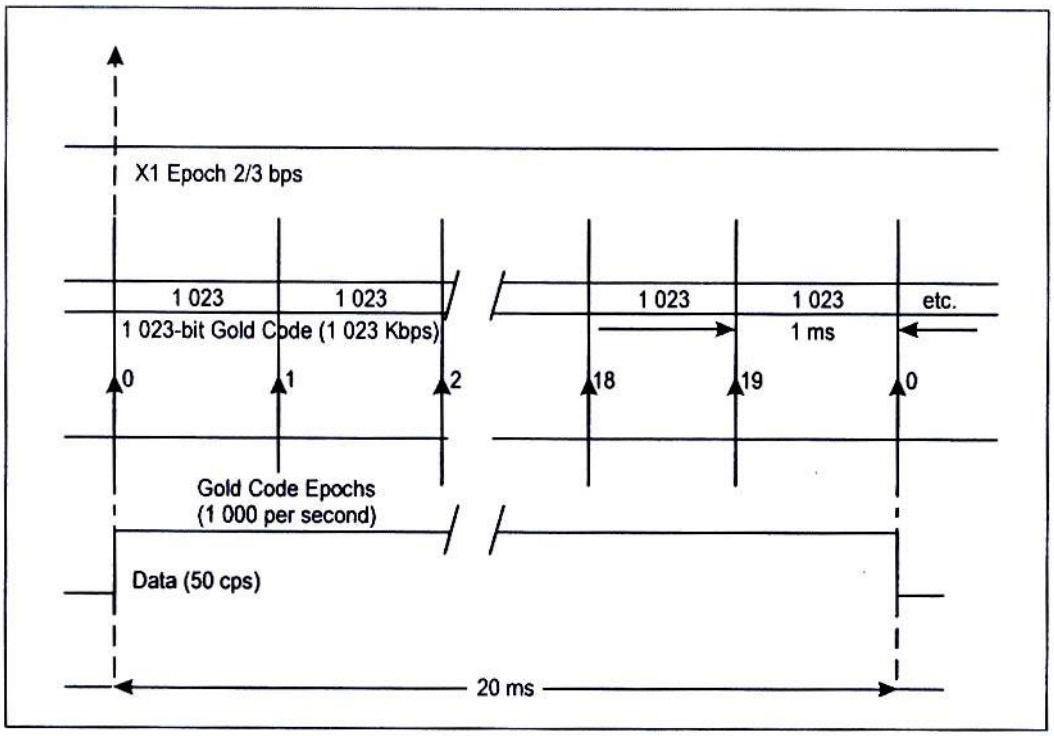
Każda CRC będzie obliczana jako reszta R(x) z dzielenia Modulo-2 dwóch wielomianów binarnych w następujący sposób:

$$\left\{\frac{\left[x^{k}M(x)\right]}{G(x)}\right\}_{mod2} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

gdzie
k = liczba bitów w danej CRC;
M(x) = pole informacyjne, składające się z danych zabezpieczonych daną CRC przedstawioną jako wielomian;
G(x) = wielomian generujący określony dla danej CRC;
Q(x) = iloraz danego dzielenia;
R(x) = reszta z dzielenia zawierająca CRC:

$$R(x) = \sum_{i=1}^{k} r_i x^{k-i} = r_1 x^{k-1} + r_2 x^{k-2} + \ldots + r_k x^{0}$$

Rysunki do Załącznika B.



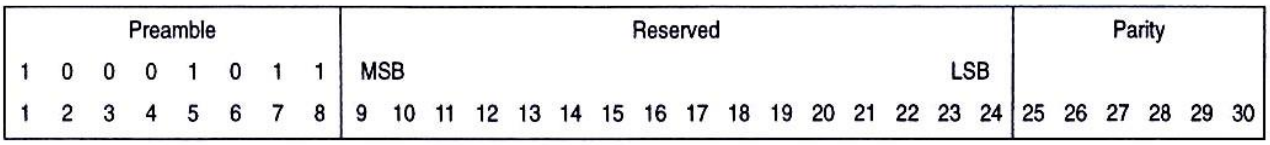
Epochs – epoki
Gold Code – złoty kod
Data – dane

Rysunek B-1. Zależności czasowe kodu C/A

PODRAMKA 1	TLM	HOW	Numer tygodnia GPS, SV dokładność i stan pracy satelity
PODRAMKA 2	TLM	HOW	Parametry efemeryd
PODRAMKA 3	TLM	HOW	Parametry efemeryd
PODRAMKA 4 (25 stron)	TLM	HOW	Almanach i stan pracy dla satelitów 25-32, depesze specjalne, konfiguracja satelitów, wskaźniki jonosferyczne i UTC
PODRAMKA 5	TLM	HOW	Almanach i stan pracy dla satelitów 1-24 i czas odniesienia almanachu i

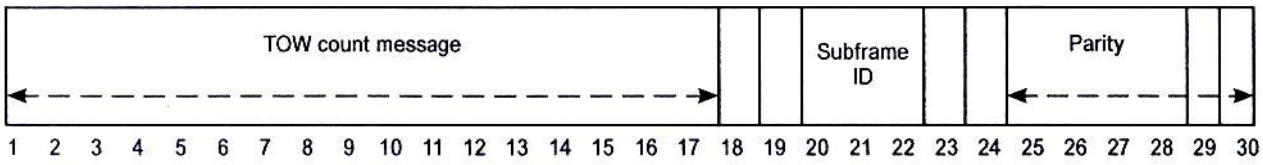
(25 stron)			numer tygodnia GPS

Rysunek B-2. Struktura ramki



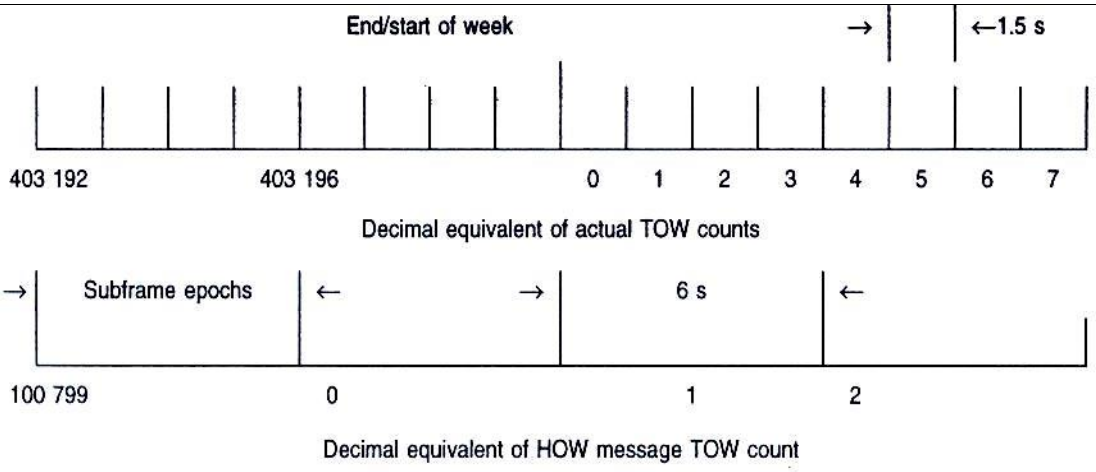
Preamble – preambuła
Reserved – zarezerwowane
Parity – parzystość

Rysunek B-3. Format słowa TLM



Parity - parzystość
Subframe - podramka
TOW count message - depesza licznika TOW

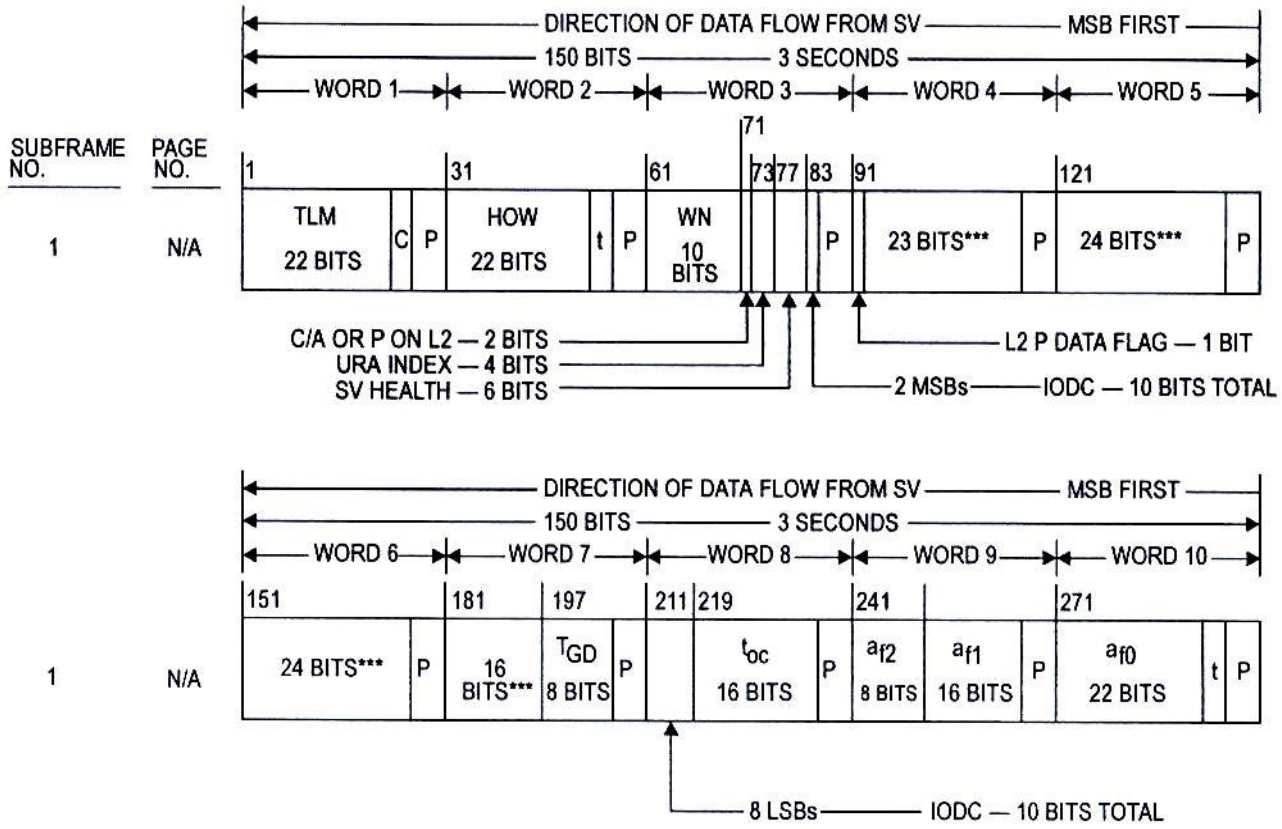
Rysunek B-4. Format HOW



End/Start of week – koniec/ początek tygodnia
Decimial equivalent of actual TOW counts – odpowiednik dziesiętny bieżących liczników TOW
Decimal equivalent of HOW message TOW count – odpowiednik dziesiętny licznika TOW depeszy HOW

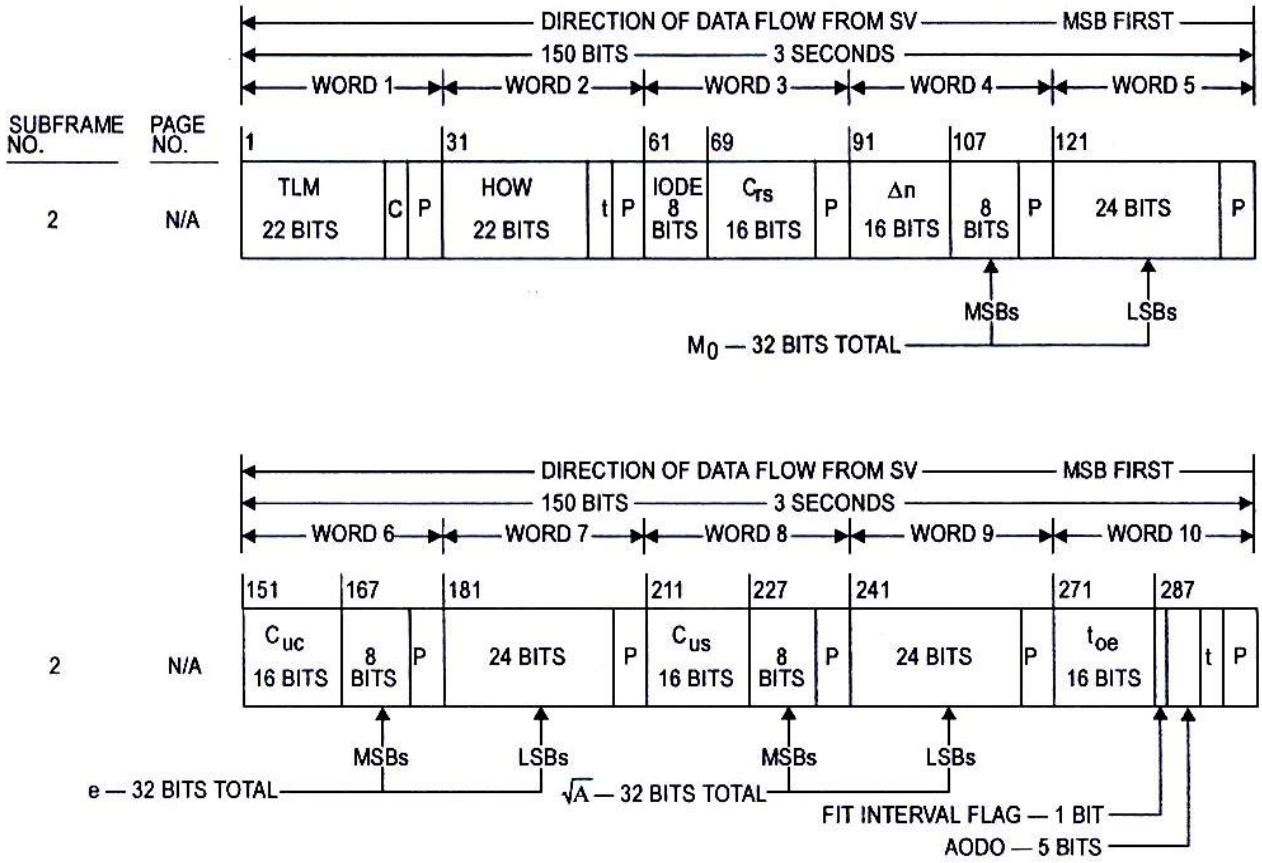
Uwagi:
1. Dla celów szybkiego naziemnego przechwytywania, depesza HOW w każdej podramce posiada skrócony licznik TOW.
2. Depesza HOW jest drugim słowem w każdej podramce.
3. Licznik TOW depeszy HOW składa się z 17 MSB bieżącego licznika TOW, na początku kolejnej podramki.
4. W celu skonwertowania licznika TOW depeszy HOW na licznik bieżący, na początku kolejnej podramki, należy wykonać mnożenie przez 4.
5. Pierwsza podramka zaczyna się synchronicznie wraz z zakończeniem/początkiem każdej epoki.

Rysunek B-5. Czasowa liniowa zależność HOW



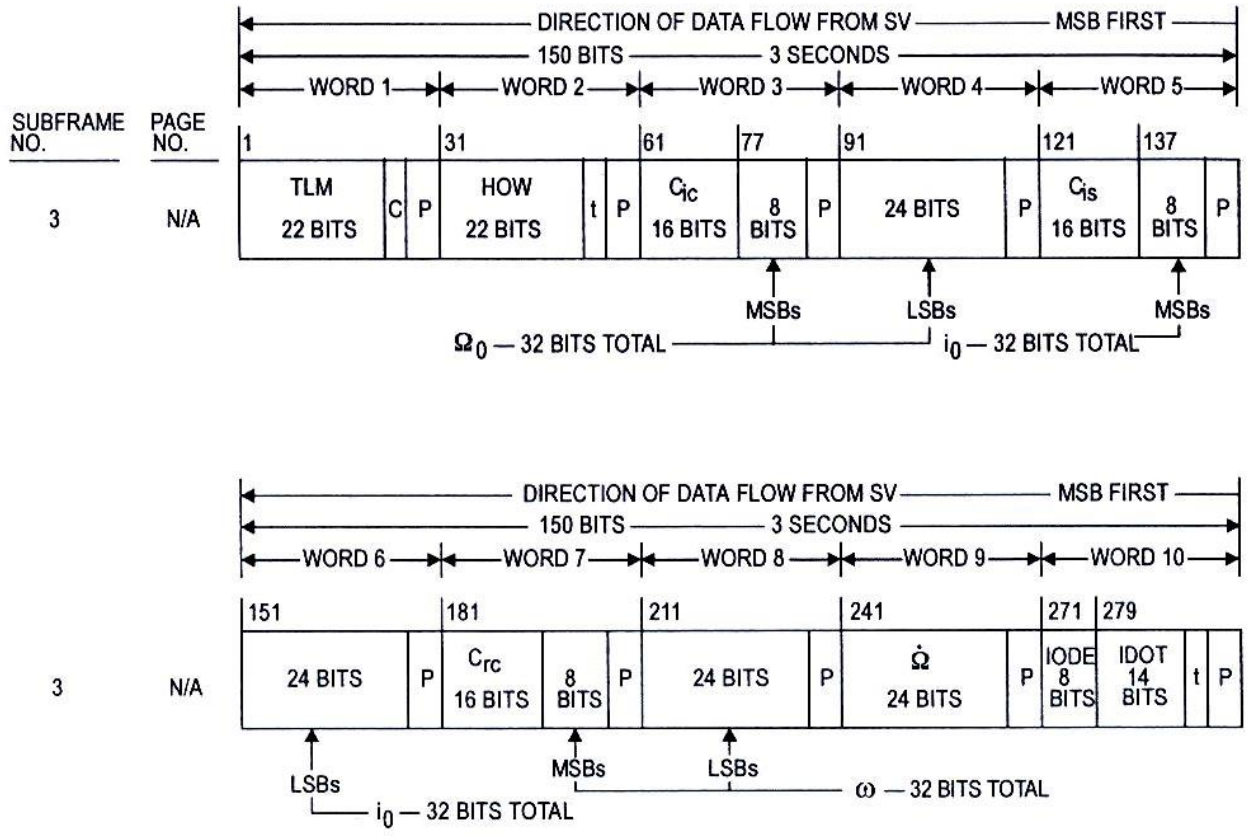
Direction of data flow from SV, MSB first - kierunek przepływu danych z SV, MSB jako pierwszy
Data flag - wskaźnik danych
*** - ZAREZERWOWANE
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI PODSTAWOWE BITY UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (1 z 11)



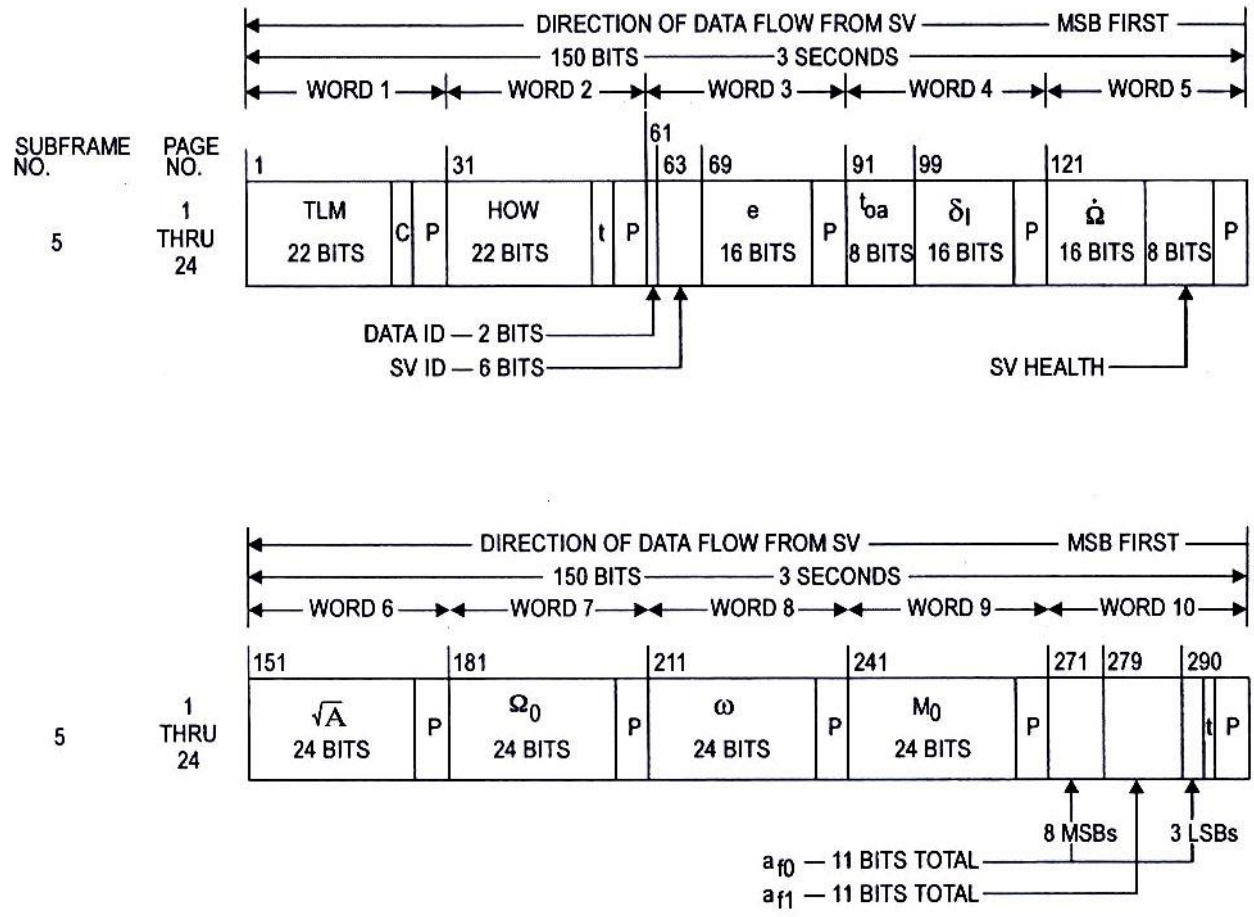
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI PODSTAWOWE BITY UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (2 z 11)



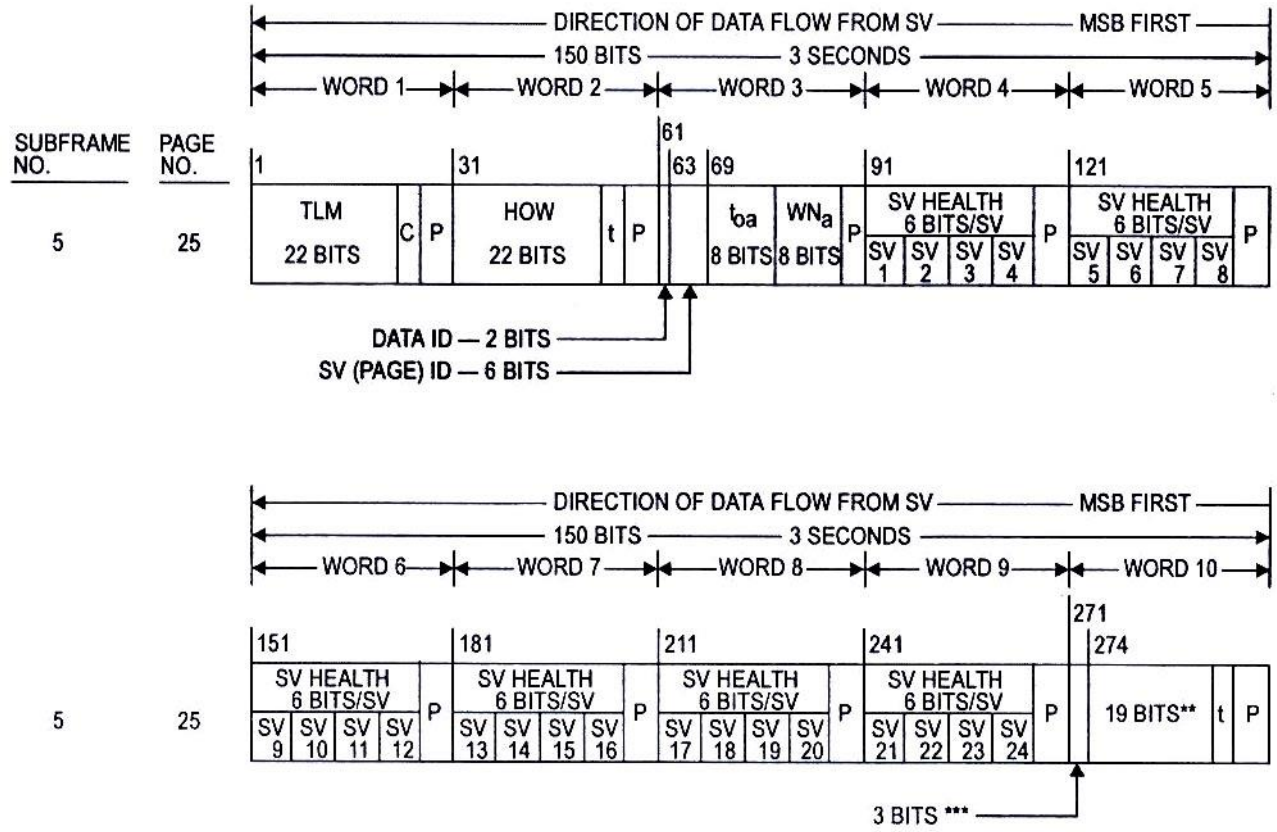
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI PODSTAWOWE BITY UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (3 z 11)



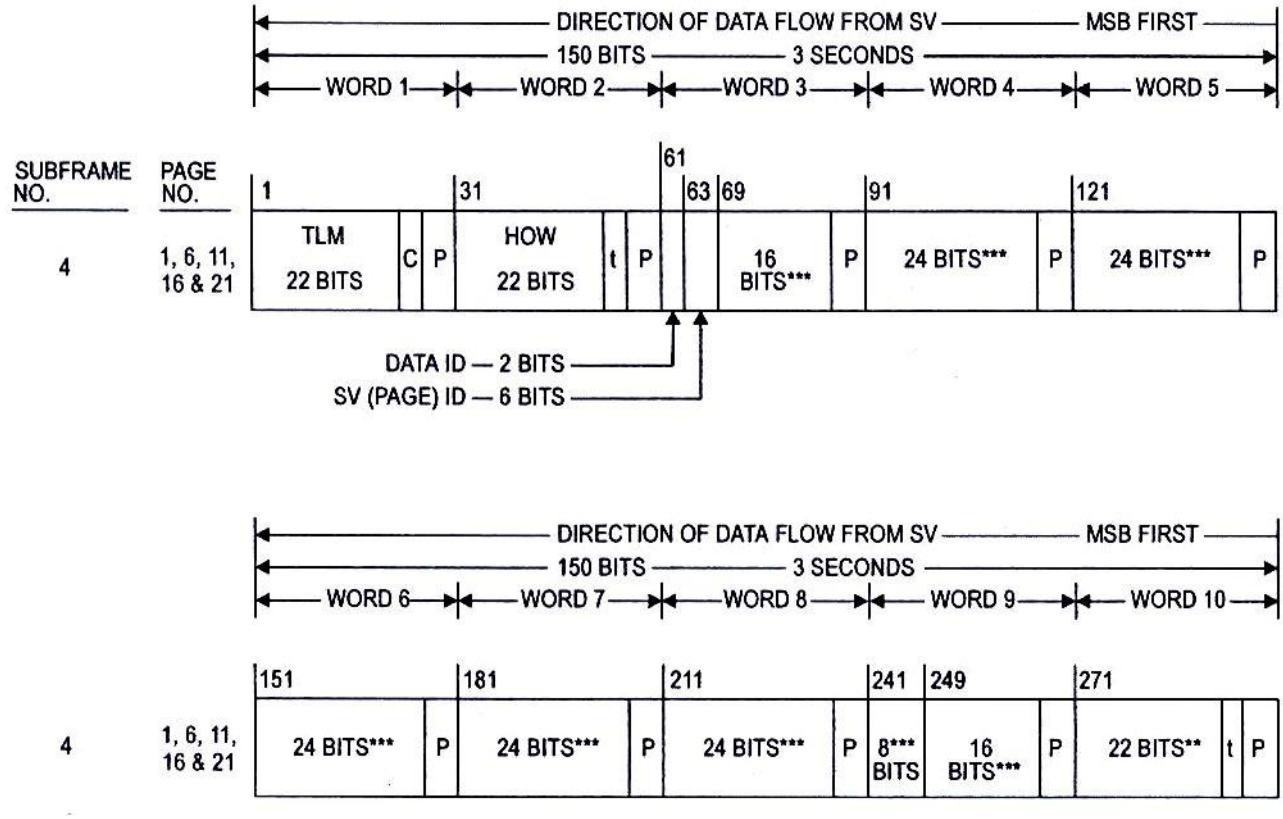
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI PODSTAWOWE BITY UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM
Uwaga. Strony 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 i 10 podramki 4 są tego samego formatu, co strony od 1 do 24 podramki 5.

Rysunek B-6. Format danych (4 z 11)



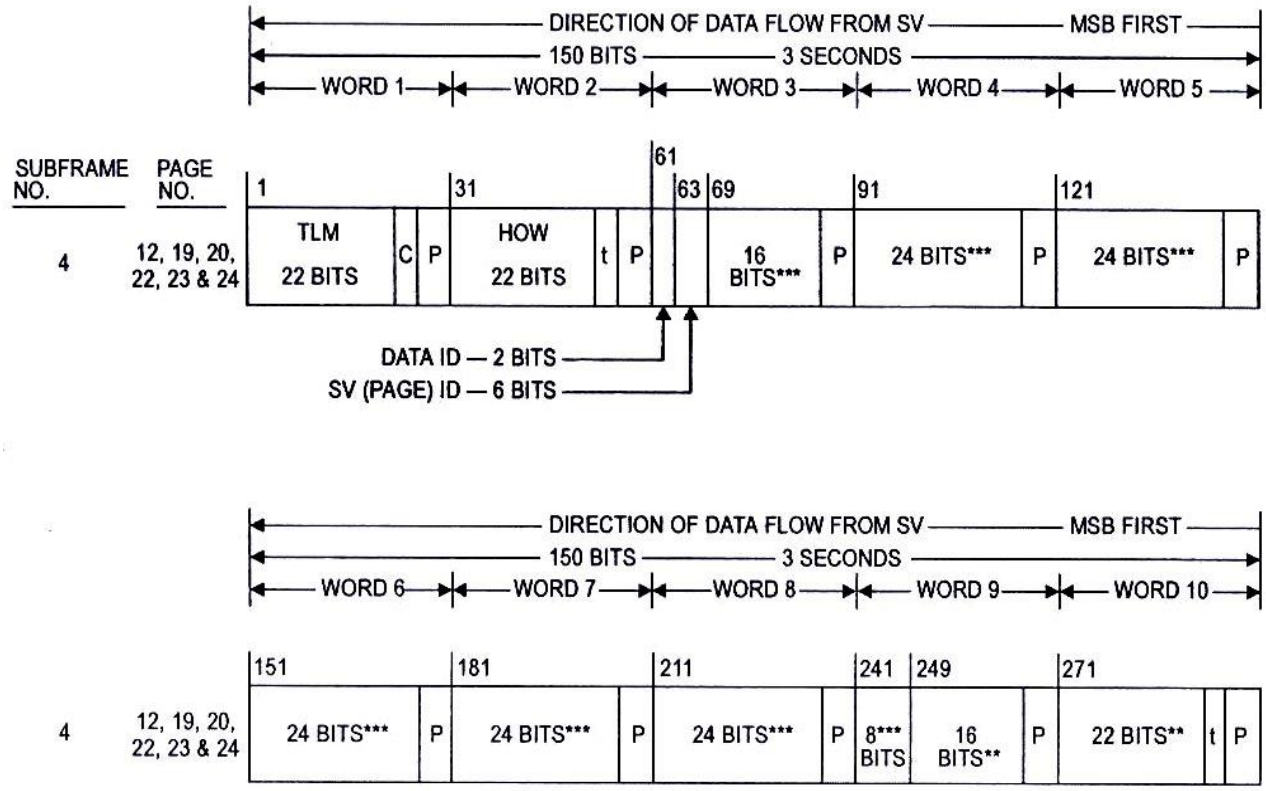
** ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA
*** ZAREZERWOWANE
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 BIT TLM

Rysunek B-6. Format danych (5 z 11)



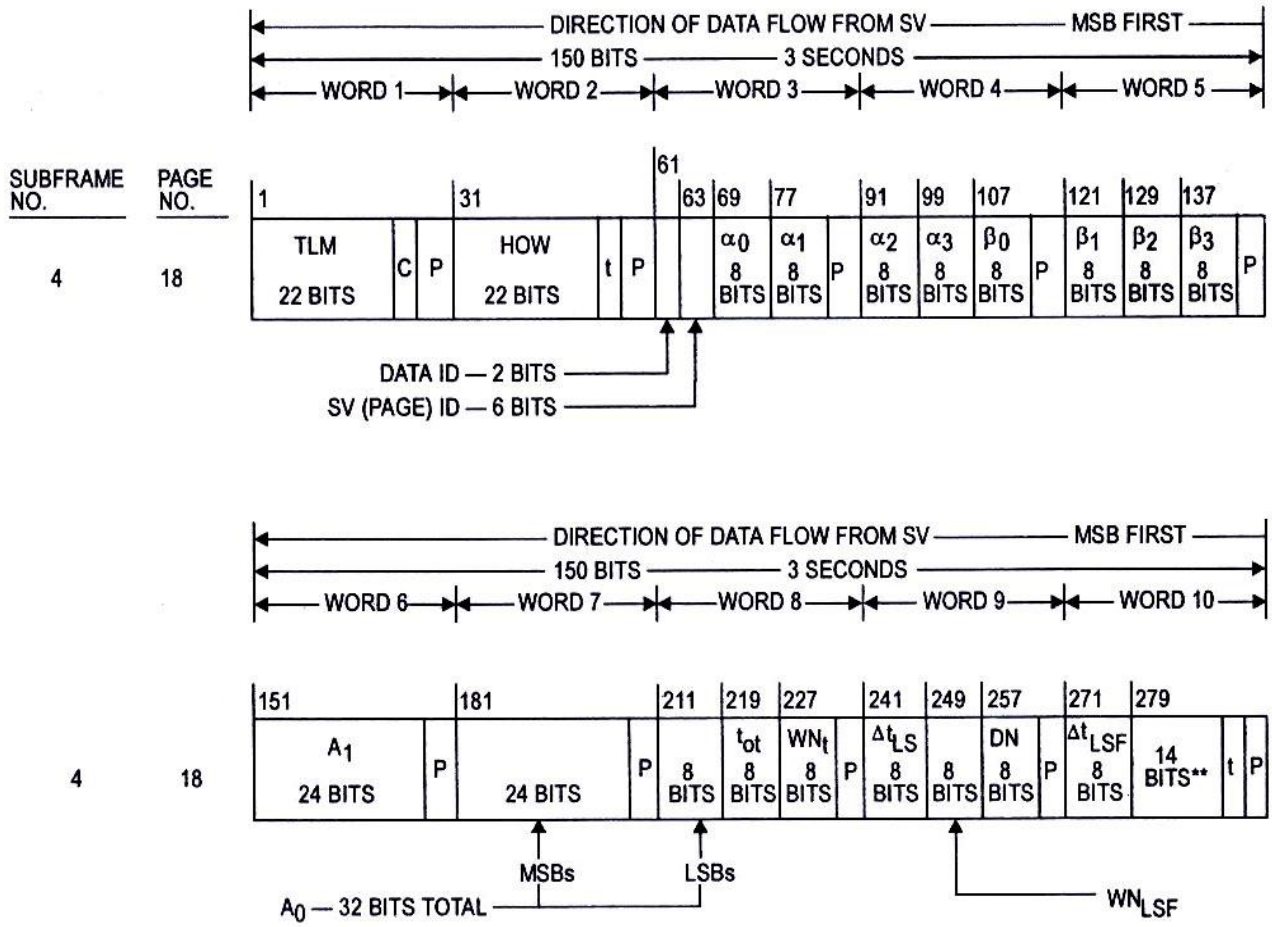
** ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA
*** ZAREZERWOWANE
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 BIT TLM

Rysunek B-6. Format danych (6 z 11)



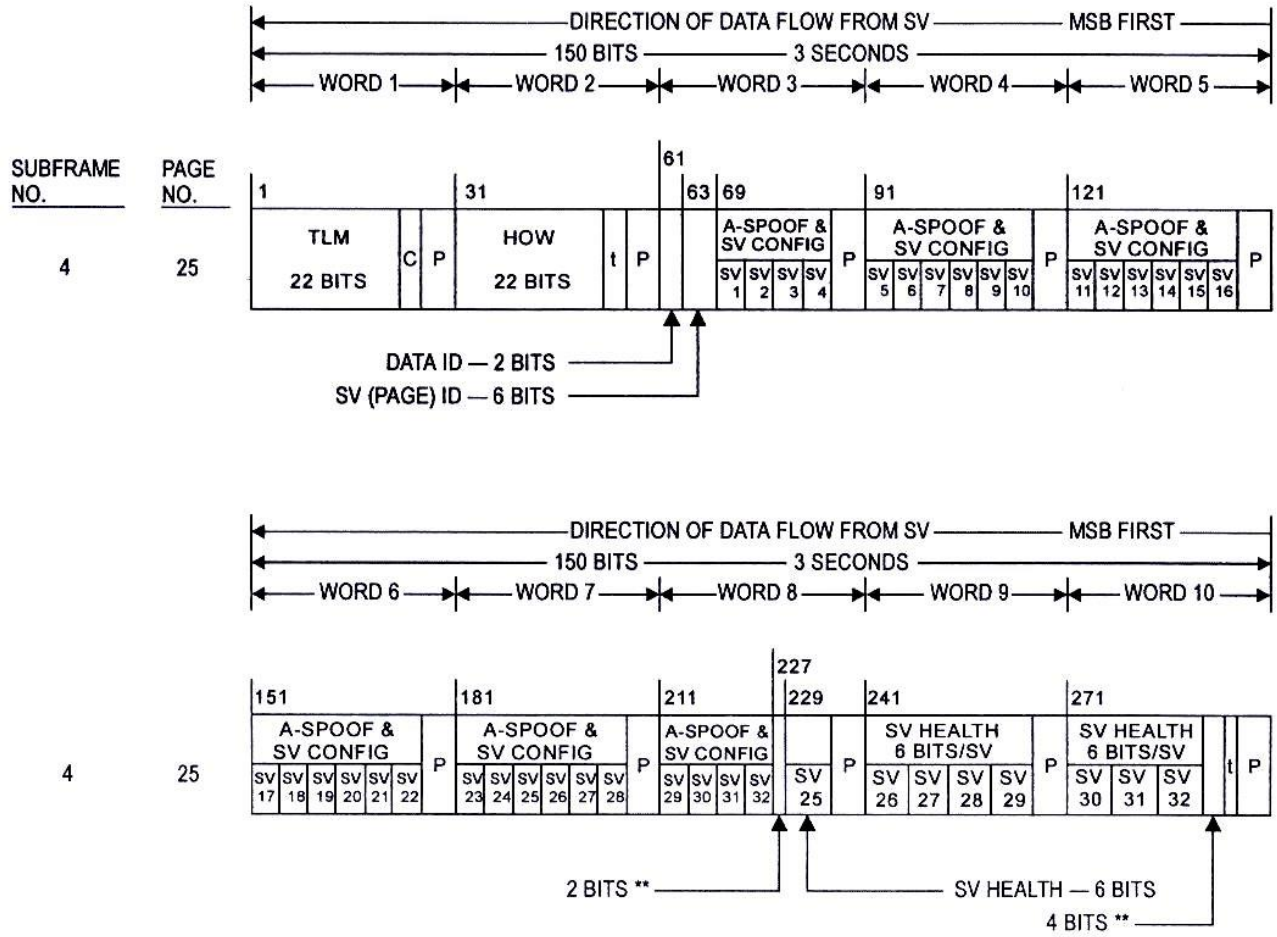
** ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA
*** ZAREZERWOWANE
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (7 z 11)



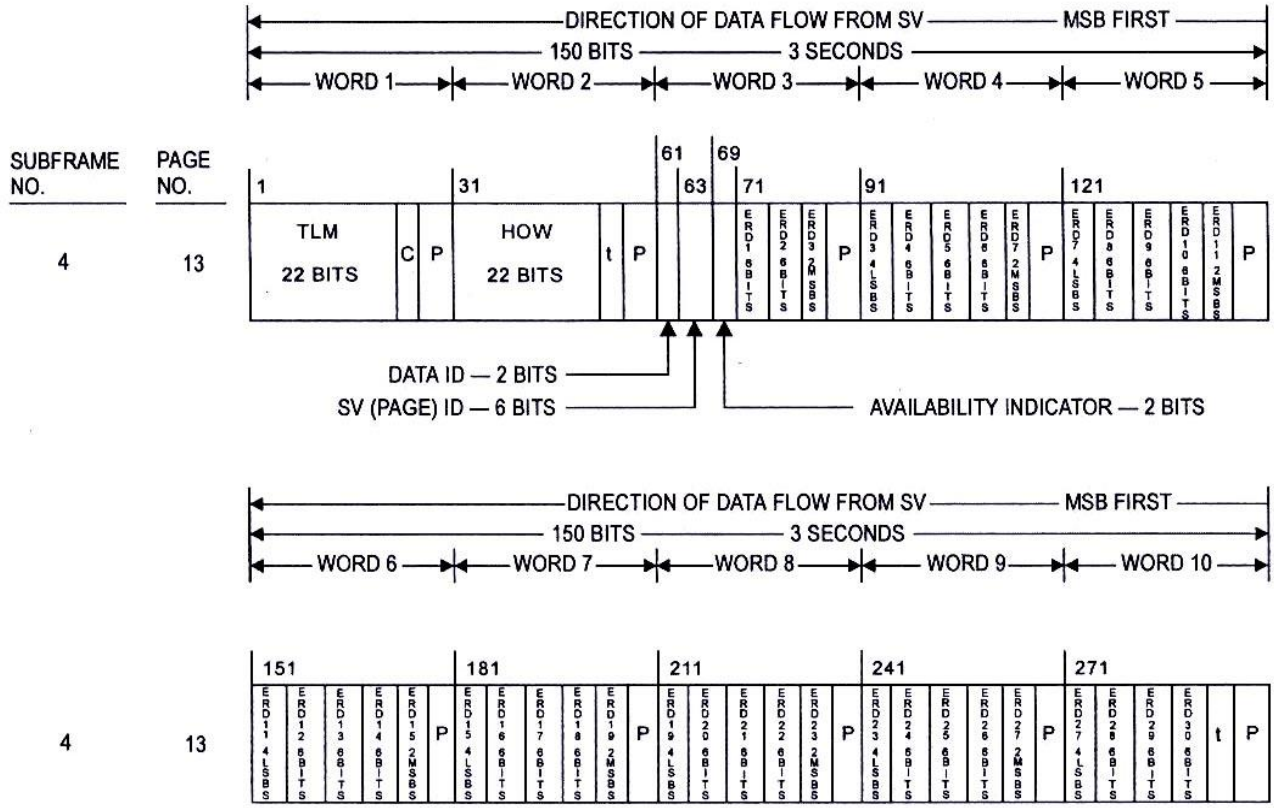
** ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (8 z 11)



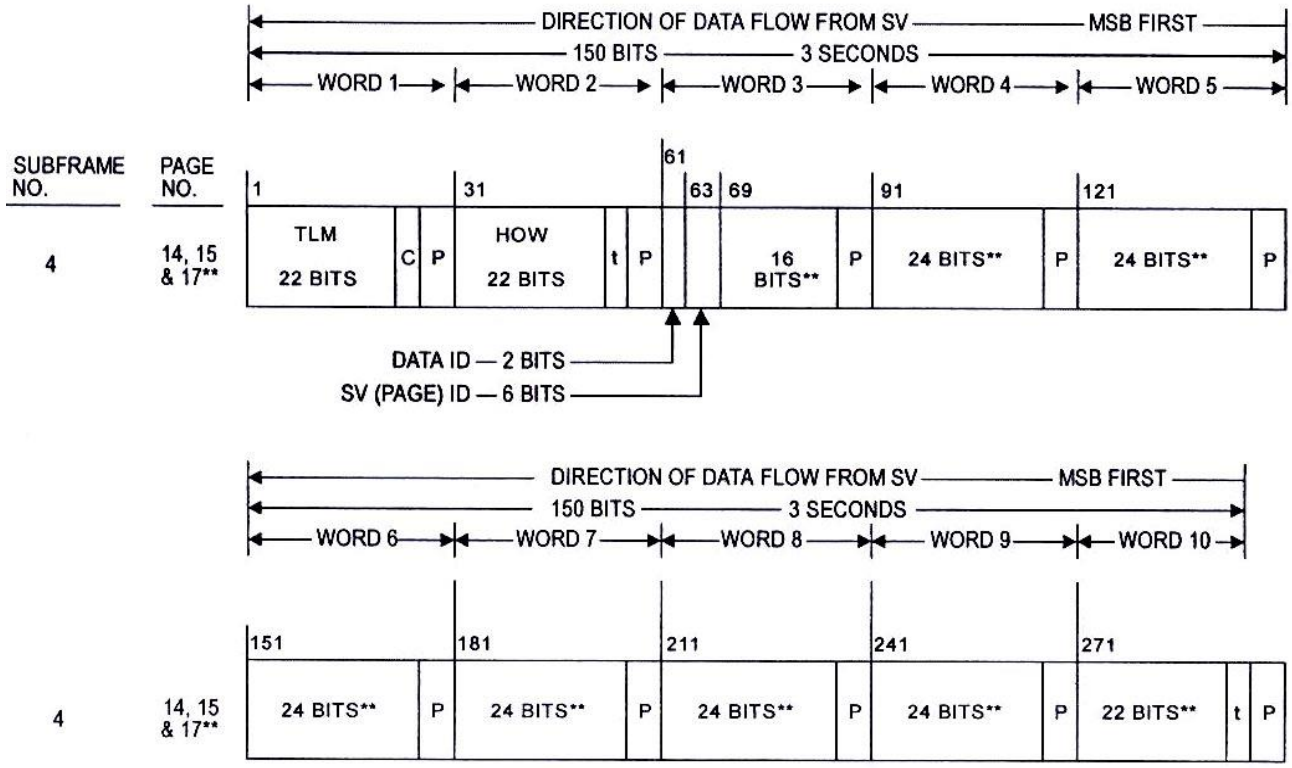
** ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (9 z 11)



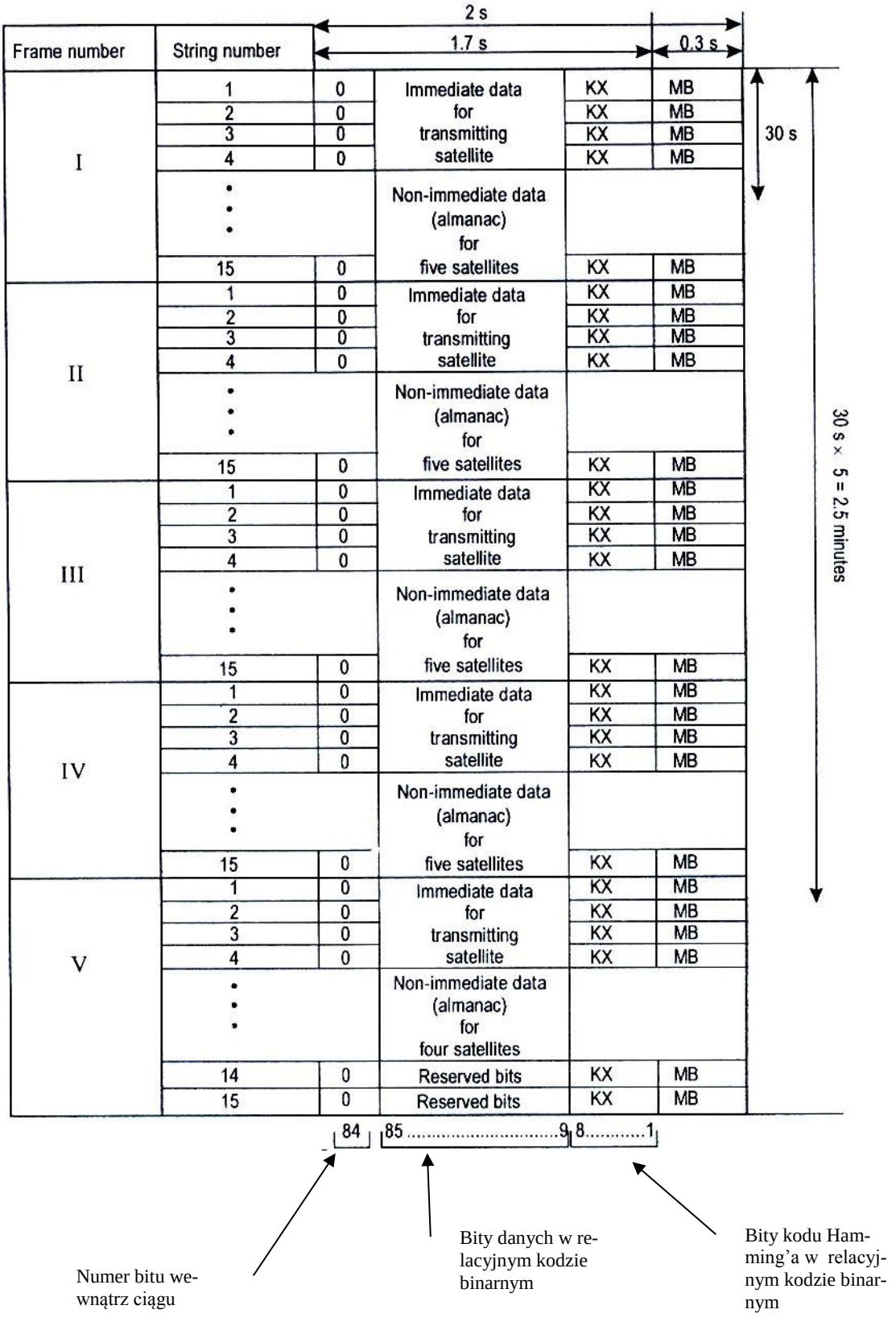
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (10 z 11)

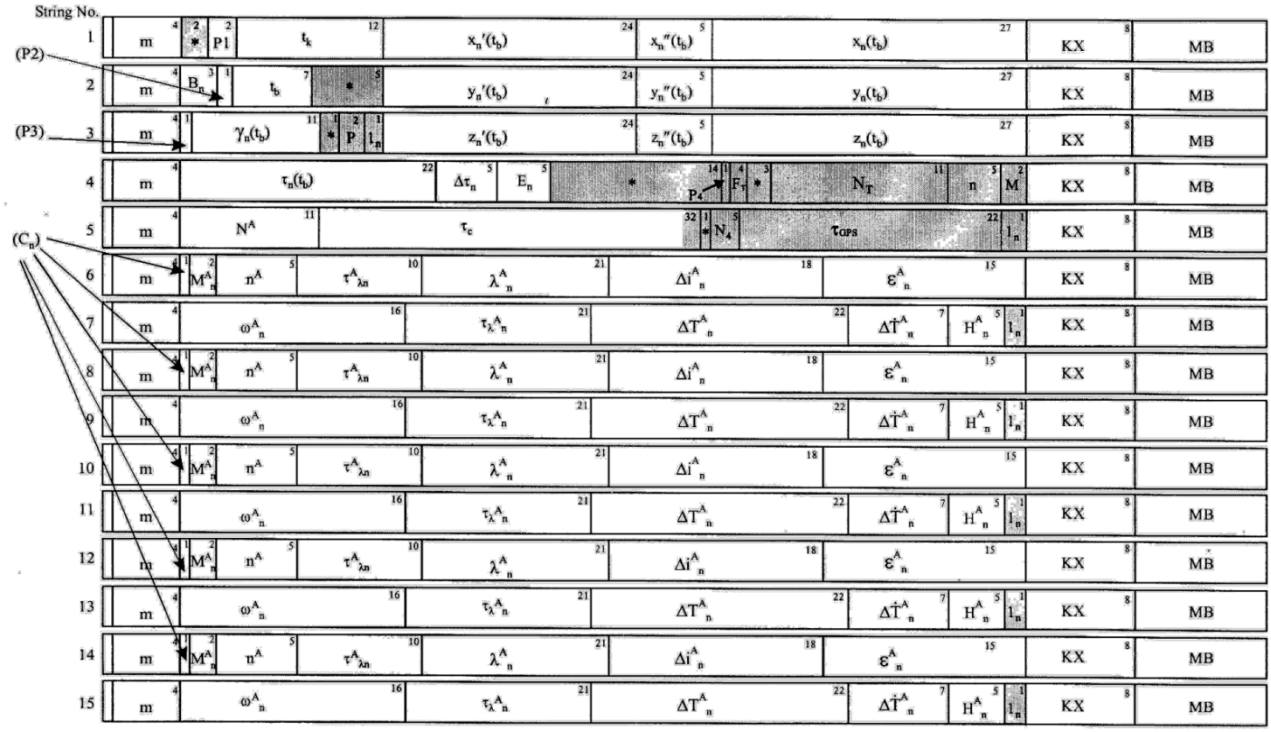


** ZAZNACZONE CZĘŚCI SŁÓW 3 DO 10, NA STRONACH 14 I 15, SĄ ZAREZERWOWANE DO SYSTEMOWEGO UŻYCIA, NATOMIAST SŁOWA ZE STRONY 17 SĄ ZAREZERWOWANE DLA DEPESZ SPECJALNYCH
P = 6 BITÓW PARZYSTOŚCI
t = 2 NIEZAWIERAJĄCE INFORMACJI BITY PODSTAWOWE UŻYWANE DO OBLICZANIA PARZYSTOŚCI
C = ZAREZERWOWANE BITY 23 i 24 TLM

Rysunek B-6. Format danych (11 z 11)



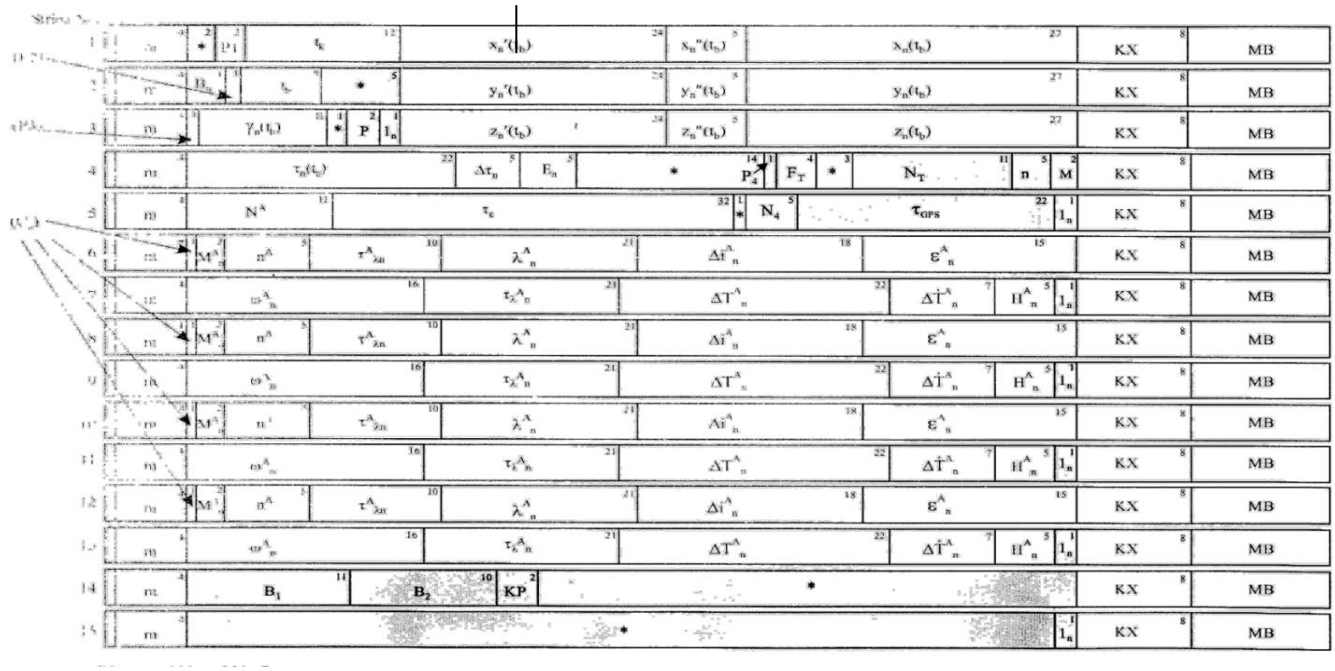
Rysunek B-7. Struktura superramki



* Zarezerwowane bity wewnątrz ramki

Uwaga. Zawartość danych, definicje i objaśnienia dotyczące parametrów zamieszczono w punkcie 3.2.1.3 i 3.2.1.4. Dodatkowe dane przesyłane przez GLONASS-M są zazaczone na tym rysunku .

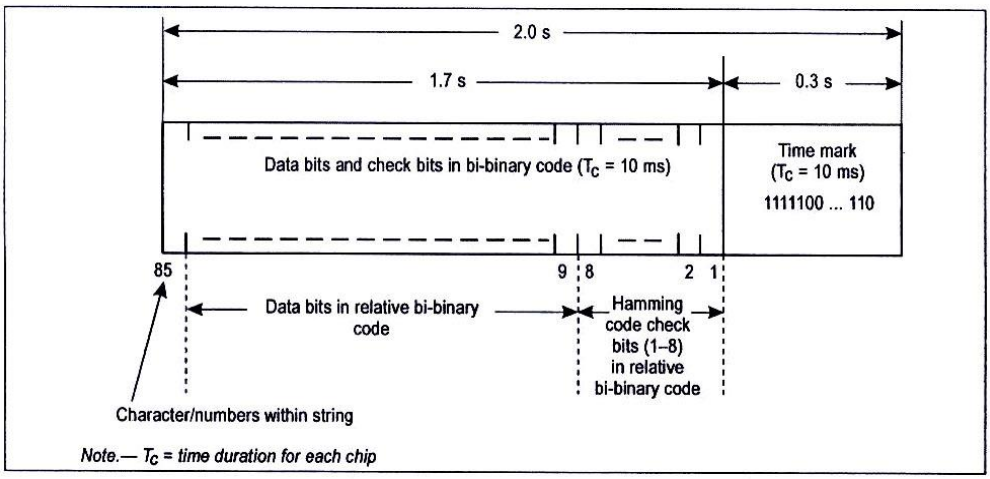
Rysunek B-8. Struktura ramki (ramki 1-4)



* Zarezerwowane bity wewnątrz ramki

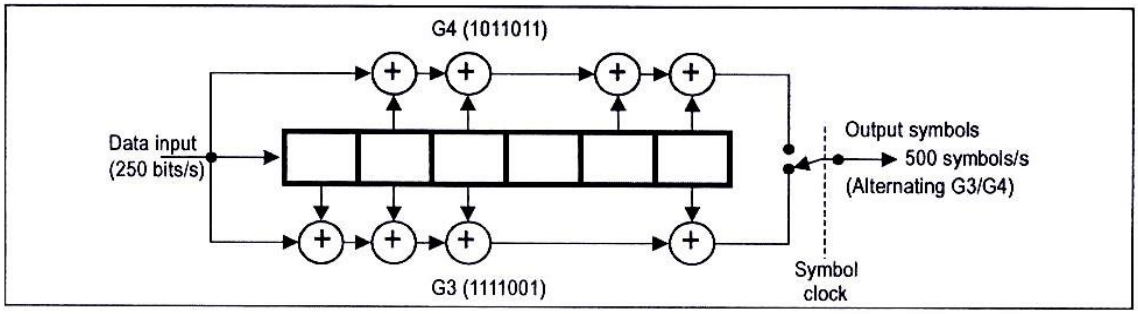
Uwaga. – Zawartość danych, definicje i objaśnienia dotyczące parametrów zamieszczono w punkcie 3.2.1.3 i 3.2.1.4. Dodatkowe dane przesyłane przez GLONASS-M są zaznaczone na tym rysunku.

Rysunek B-9. Struktura ramki (ramka 5)



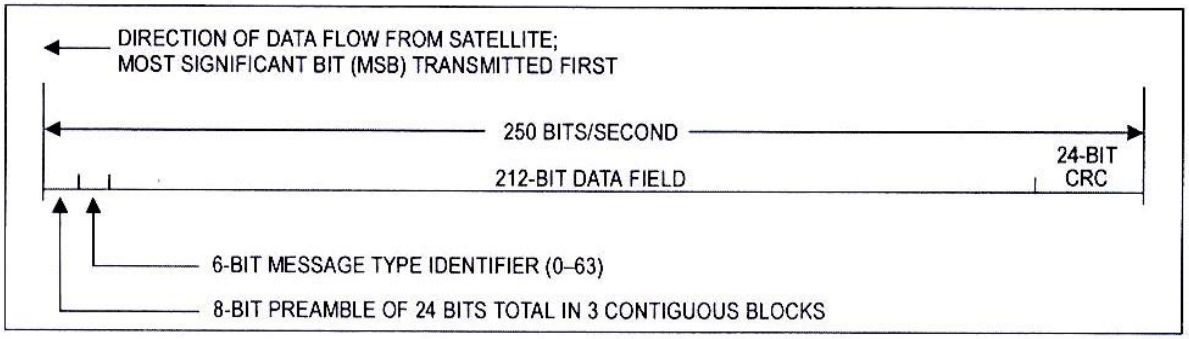
Character/numbers within string – znaki/liczby wewnątrz ciągu
Time mark – znacznik kontrolny czasu
Data bits and check bits in bi-binary code – bity danych i bity kontrolne w kodzie binarnym (dwójkowym)
Data bits in relative bi-binary code – bity danych w kodzie binarnym (dwójkowym)
Hamming code check bits (1-8) in relative bi-binary code – bity kontrolne kodu Hamming'a w kodzie binarnym (dwójkowym)
Uwaga. T_c = czas trwania dla każdego chipu.

Rysunek B-10. Struktura ciągu danych



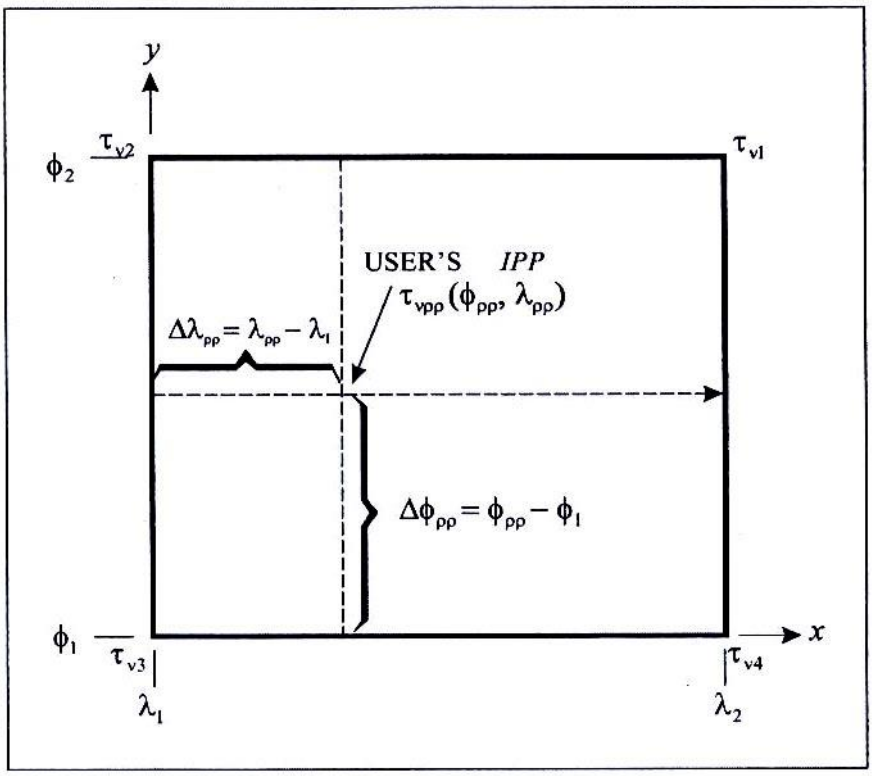
500 symboli/s" – 500 symboli/s
Alternating G3/G4 - naprzemiennie G3 i G4
Data input – wejście danych
Output symbols – symbole wyjściowe

Rysunek B-11. Kodowanie splotowe



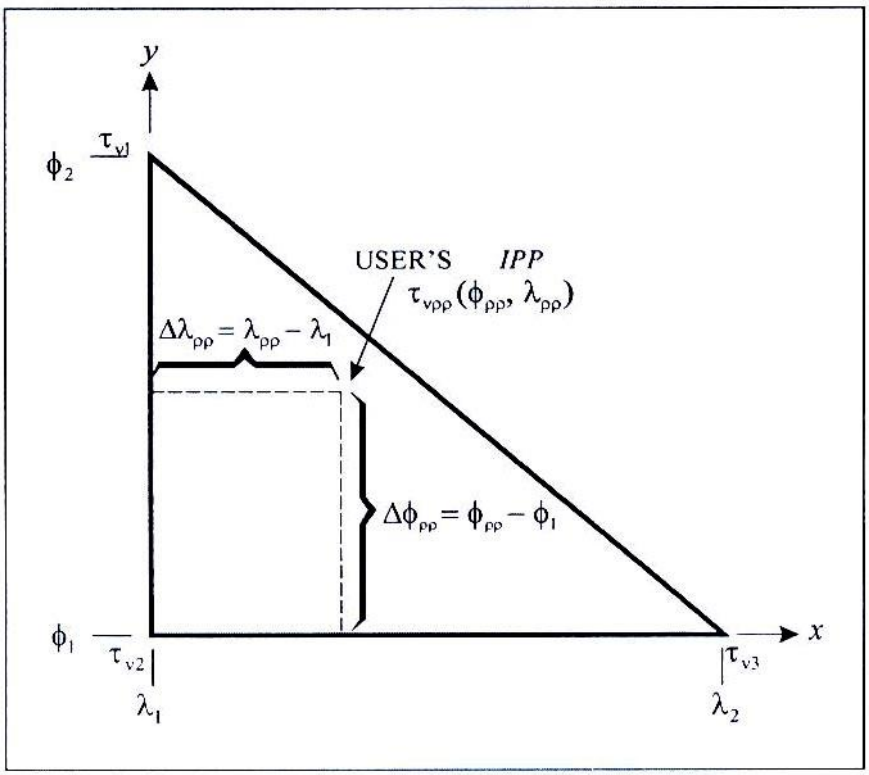
Direction of data flow from satellite – kierunek przepływu danych z satelity; najważniejszy bit (MSB) transmitowany jako pierwszy
212-bit data field – 212-bitowe pole danych
24-bit CRC – 24-bitowa CRC
6-bit message type identifier (0-63) – 6-bitowy identyfikator typu depeszy
8-bit preambule of 24 bits total In 3 contiguous blocks – 8-bitowa preambuła całkowitej liczby 24 bitów w 3 sąsiednich blokach

Rysunek B-12. Format bloku danych

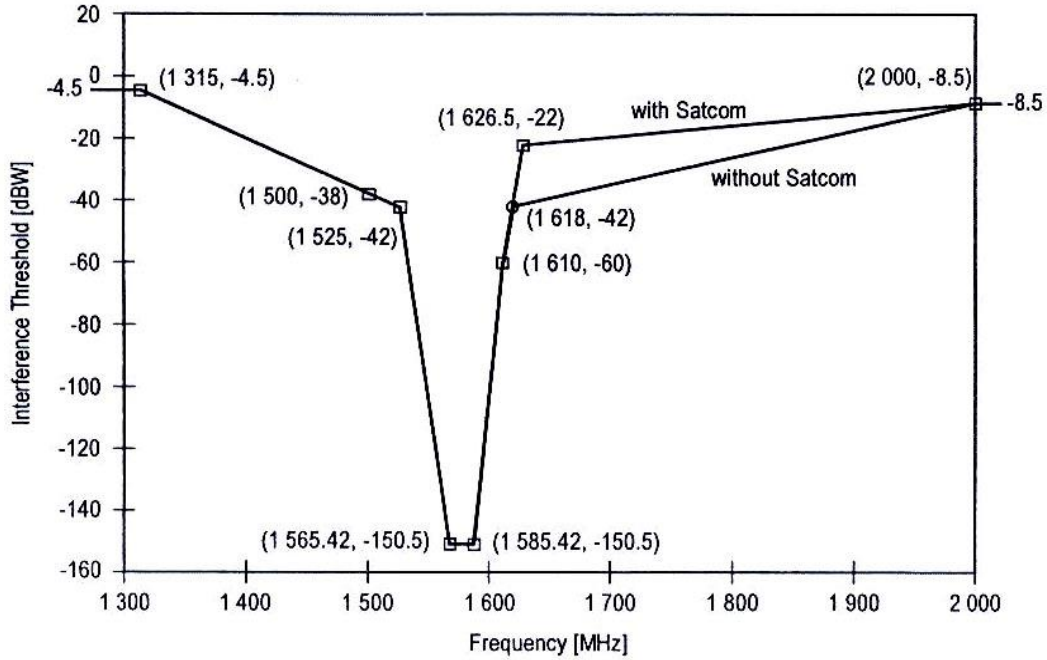


User's IPP – punkt IPP użytkownika

Rysunek B-13. Konwencja numerowania IGP (cztery IGP)

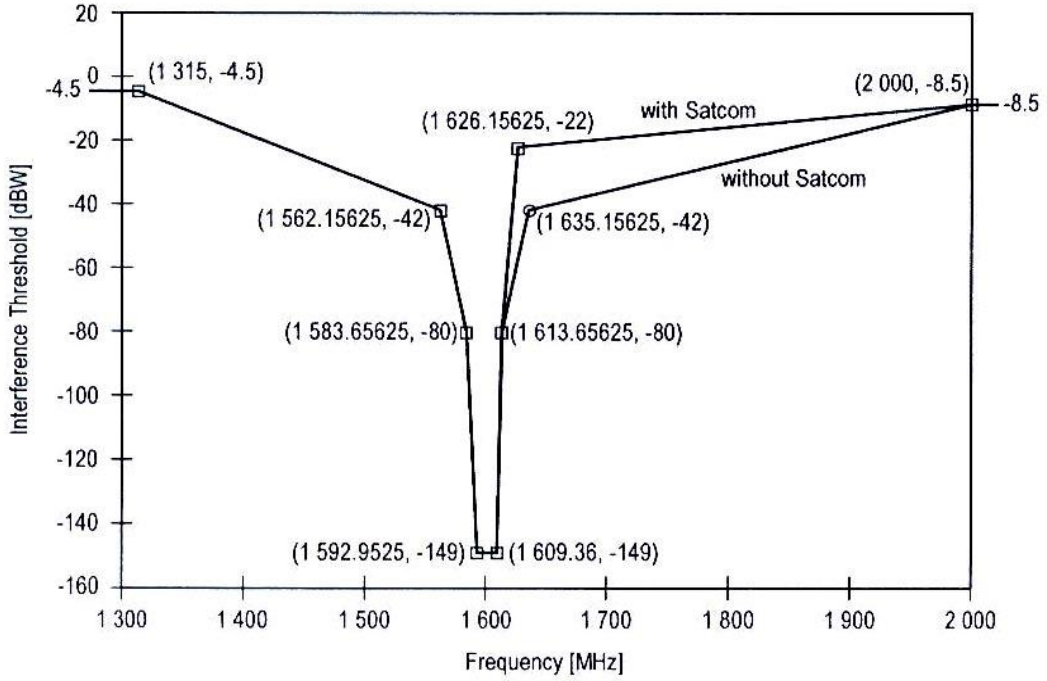


Rysunek B-14. Konwencja numerowania IGP (trzy IGP)



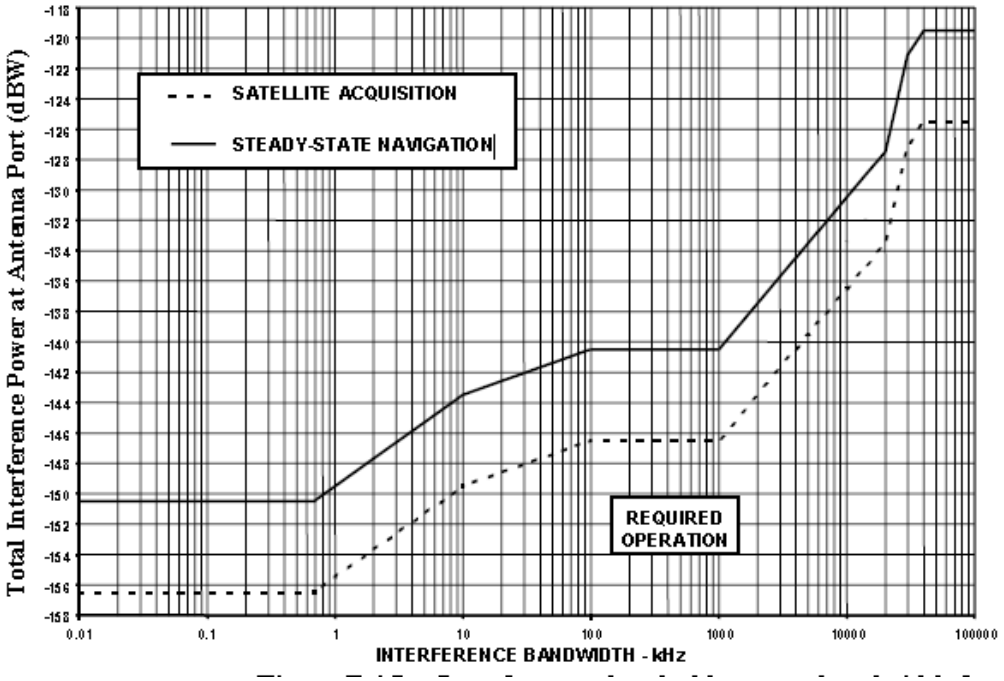
Interference threshold – wartość graniczna zakłóceń
Frequency – częstotliwość
With Satcom – z Satcom
Without Satcom– bez Satcom

Rysunek B-15. Wartości graniczne CW dla odbiorników GPS i SBAS używanych nawigacji stałej

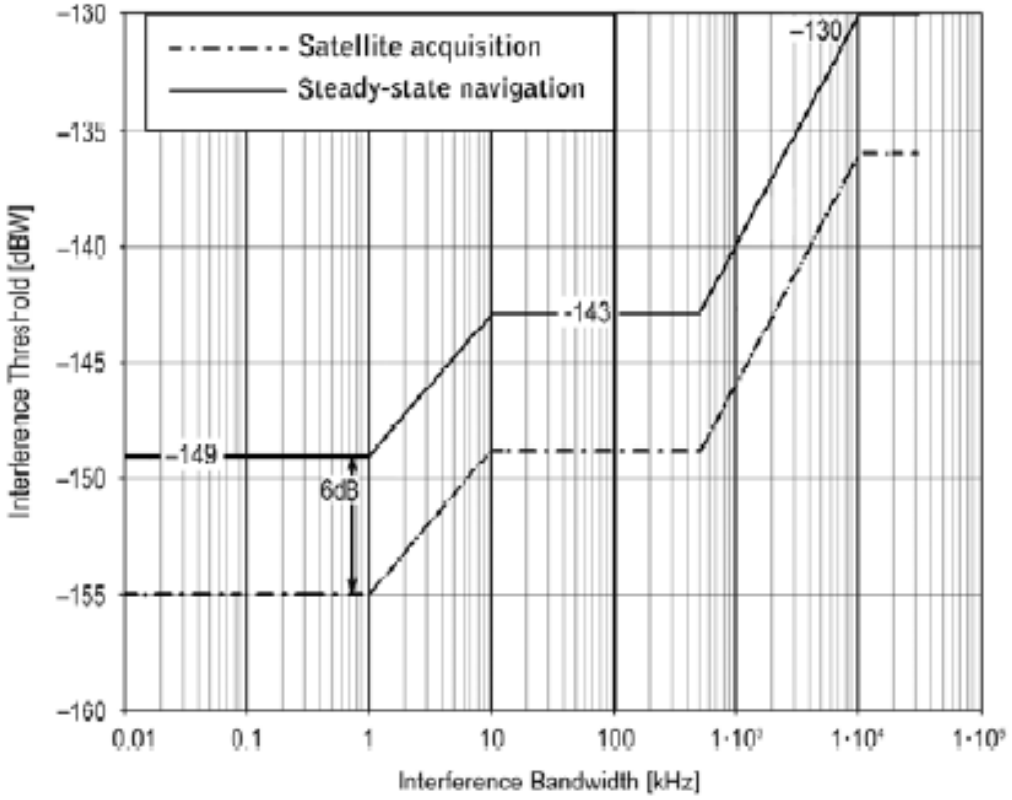


Interference threshold – wartość graniczna zakłóceń
Frequency – częstotliwość
With Satcom – z Satcom
Without Satcom– bez Satcom

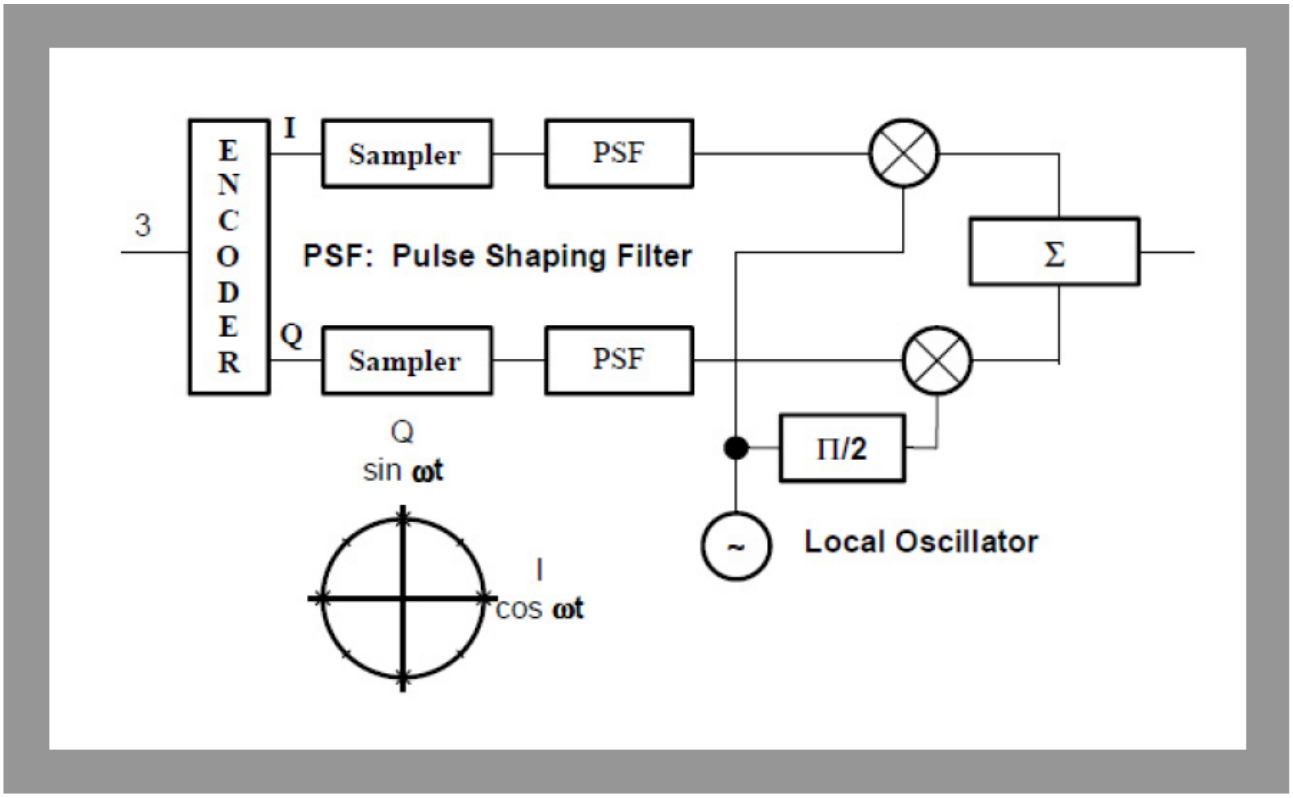
Rysunek B-16. Wartości graniczne CW dla odbiorników GLONASS używanych do podejścia precyzyjnego



Rysunek B-17. Wartości graniczne a szerokość pasma dla odbiorników GPS i SBAS



Rysunek B-18. Wartości graniczne zakłóceń a szerokość pasma dla systemu GLONASS



Rysunek B-19. Przykład modulacji danych

DODATKI
Dodatek A. Ustalanie integralności i ciągłości usług nawigacyjnych wg metody drzewa ryzyka

2. Metoda drzewa ryzyka jest metodą graficzną, przedstawiającą logiczną zależność pomiędzy sytuacją awaryjną i przyczynami, lub błędami, prowadzącymi do takiej sytuacji. Zastosowano w niej analizę drzewa błędów, używaną w przemyśle aerokosmicznym.

1.1 Metoda ta wykorzystuje zestaw logicznych symboli do zaprezentowania związku pomiędzy różnymi przyczynami awarii. Poniższe symbole zostały wykorzystane w niniejszym materiale pomocniczym.

Bramka „AND" opisuje operację logiczną, dzięki której do wygenerowania zdarzenia na wyjściu wymagana jest koegzystencja wszystkich zdarzeń na wejściu.

Bramka „OR" definiuje sytuację, w której zdarzenie na wyjściu istnieje, jeżeli istnieje jedno lub więcej zdarzeń na wejściu.

Prostokąt oznacza zdarzenie, będące rezultatem połączenia błędu lub uszkodzenia poprzez logiczną bramkę wejściową.

Koło oznacza pierwotne uszkodzenie, co nie wymaga dalszej analizy. Częstotliwość i tryb uszkodzenia rzeczy tak zidentyfikowanych uzyskano z danych empirycznych.

1.2 Metoda dostarcza zobrazowania sekwencji i kombinacji zdarzeń prowadzących do głównego zdarzenia awaryjnego. Ta metoda może być również stosowana, aby określić prawdopodobieństwo występowania głównego zdarzenia, pod warunkiem, że prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń indywidualnych jest znane lub możliwe do oszacowania. W przypadku prostych drzew błędów, wartości prawdopodobieństwa mogą być bezpośrednio obliczane, ale musi być zachowana ostrożność, jeżeli pierwotne awaryjne zdarzenia nie są autonomiczne np., jeżeli alarmowe zdarzenia są wspólne dla więcej, niż jednej ścieżki.

1.3 W niniejszym materiale informacyjnym dopuszczalne prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia głównego jest określane przez wyznaczenie ryzyka, a drzewo błędów jest stosowane do dalszego dzielenia ryzyka na ryzyka utraty wiarygodności i ciągłości usługi. W związku z tym termin „drzewo ryzyka" używany jest częściej niż „drzewo błędu".

2. Ogólne drzewo ryzyka dla operacji lądowania statku powietrznego jest przedstawione na rysunku A-1. Za najważniejsze zdarzenie dla tego drzewa uznano utratę statku powietrznego z powodu defektu niepokładowego systemu kierowania. Przyczyną takiego zdarzenia jest brak wiarygodności pierwotnego niepokładowego wyposażenia lub utrata ciągłości usługi (COS) niepokładowego systemu kierowania (np. zarówno pierwotnego systemu, jak i któregokolwiek wtórnego systemu używanego do wsparcia przerwanego/nieudanego podejścia). Uważa się, że pierwotny niepokładowy system kierowania powinien mieć liczbę elementów od 1 do N, np. azymut, elewacja i DME/P w przypadku MLS. Wtórny system kierowania może być systemem niepokładowym alternatywnym lub w niektórych przypadkach pokładowym system nawigacyjnym, tak jak bezwładnościowy system odniesienia.

2.1. Następujące prawdopodobieństwa mogą zostać zdefiniowane:

P_a = Prawdopodobieństwo utraty statku powietrznego z powodu defektu niepokładowego systemu kierowania

P_b = Prawdopodobieństwo utraty statku powietrznego z powodu utraty wiarygodności pierwotnego kierowania.

P_c = Prawdopodobieństwo utraty statku powietrznego z powodu utraty ciągłości usługi (COS).

P_x = Prawdopodobieństwo niewykrycia przez pilota oraz braku jego pomyślnej interwencji, po utracie integralności naprowadzania pierwotnego.
Powyższy czynnik redukcji ryzyka jest istotny tylko w przypadkach, gdy utrata integralności systemu naprowadzania może być wykryta przez pilota, np. na wysokości decyzji, przy podejściu ILS kategorii I.

P_p = Prawdopodobieństwo utraty pierwotnego kierunku COS.

P_d = Prawdopodobieństwo utraty statku powietrznego podczas procedury przerwanego/nieudanego podejścia.

P_i = Prawdopodobieństwo utraty wiarygodności pierwotnego kierunku.

P_{iN} = Prawdopodobieństwo utraty wiarygodności NAV dla elementu N.

P_{pN} = Prawdopodobieństwo utraty COS NAV dla elementu N.

P_s = Prawdopodobieństwo utraty statku powietrznego w czasie przerwanego/nieudanego podejścia z wtórnego kierunku.

P_{s1} = Prawdopodobieństwo utraty COS z wtórnego kierunku.

P_{s2} = Prawdopodobieństwo utraty wiarygodności wtórnego kierunku.

P_u = Prawdopodobieństwo braku pomyślnej interwencji pilota, po utracie COS pierwotnego kierunku bez dostępu do kierunku wtórnego.

gdzie:

$P_a = P_b + P_c$

$P_b = P_i + P_x$

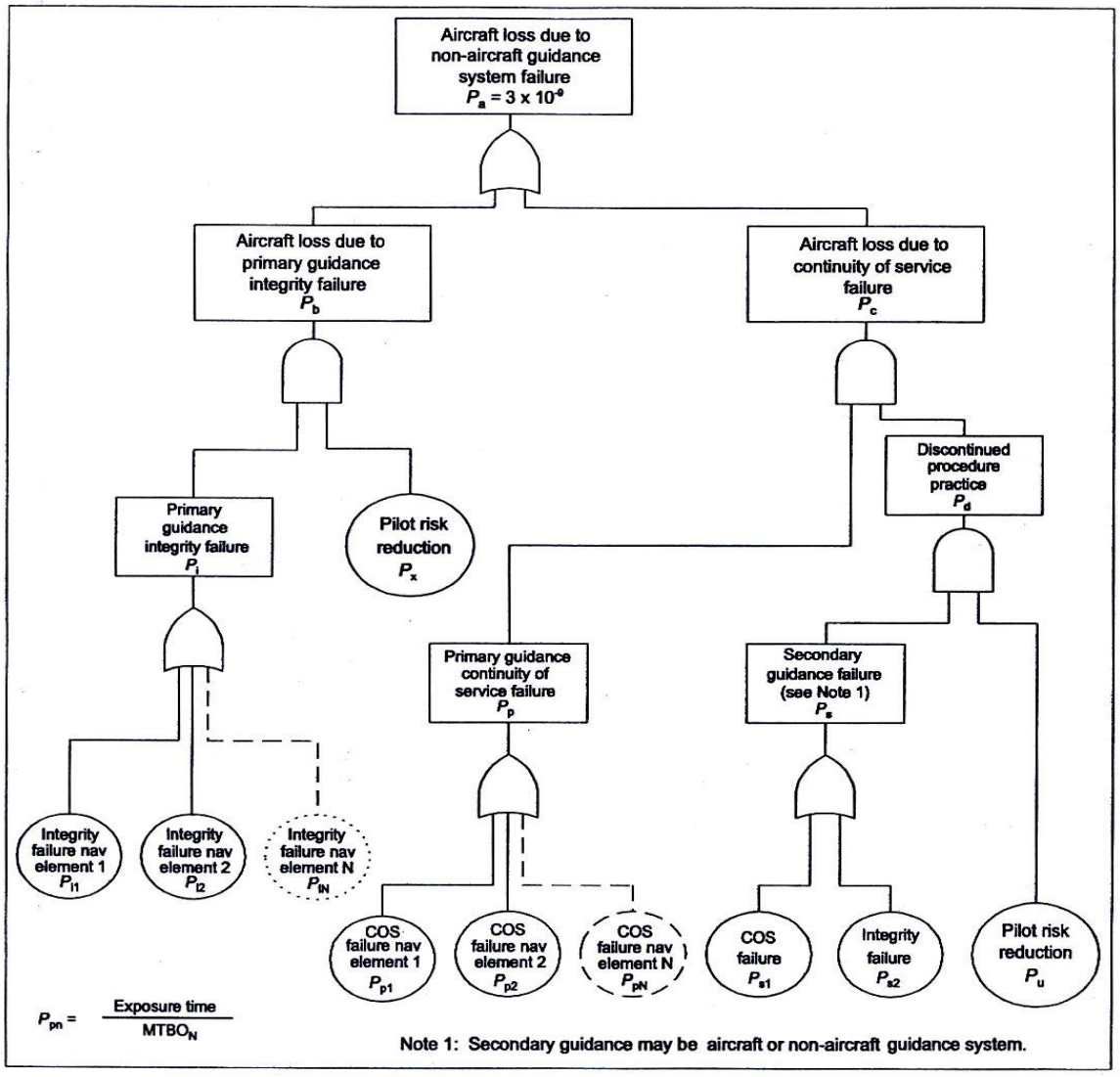
$P_i = P_{i1} + P_{i2} + \ldots P_{iN}$

$P_c = P_p \times P_d$

$P_p = P_{p1} + P_{p2} + \ldots P_{pN}$

$P_d = P_s + P_u$

$P_s = P_{s1} + P_{s2}$



Uwaga 1. Wtórny kierunek może być niepokładowym lub pokładowym kierunkiem systemu

Rysunek A-1. Standardowe drzewo ryzyka

2.2. Dopuszczalne prawdopodobieństwo zdarzenia głównego Pa, może być ustalone poprzez podzielenie czynnika ryzyka globalnego, dla operacji podejścia i lądowania, na różne klasy wypadków. Podczas używania tej metody, dla parametru Pa ustalono wartość wynoszącą 3×10^{-9}. Jest ona spójna z najmniejszym prawdopodobieństwem, które może być przypisane każdemu elementowi nawigacji naziemnej, wynoszącym 1×10^{-9} (zwykle podzielone równo pomiędzy utratą integralności i ciągłości usługi (COS)).

2.3. Powyższa analiza ryzyka nie uwzględnia żadnych błędów w projektowanym wyposażeniu

3. *Przykład zastosowania drzewa ryzyka – podstawowe operacje MLS kategorii III (rysunek A-2).*

3.1. W tym przypadku są włączone tylko dwa elementy nawigacyjne (tj. azymut i elewacja). Przyjęto, że żaden wtórny kierunek nie jest dostępny po utracie COS pierwotnego kierunku, zwykła procedura rozpocznie utrzymywanie kierunku oraz wznoszenia.

$P_{i1} = P_{i2} = 0{,}5 \times 10^{-9}$

$P_{p1} = P_{p2} = 0{,}5 \times 10^{-6}$

Uwaga. Powyższe liczby zaczerpnięto z poziomu 4 tabeli G-15 dodatku G i przyjmują czasy ekspozycji 30 i 15 sekund i MTBO 4000 i 2000 godzin, odpowiednio dla azymutu i elewacji odpowiednich elementów.

$P_s = 1,0$

Uwaga. Z powodu braku procedur kierowanego przerwanego podejścia/nieudanego podejścia, wykorzystującego wtórny kierunek, prawdopodobieństwo wypadku podczas procedury przyjmuje wartość 1.

$P_x = 1,0$

Uwaga. W niniejszym przykładzie przyjęto, że w czasie operacji kategorii III pilot nie będzie w stanie interweniować w razie utraty wiarygodności systemu naziemnego. W związku z tym czynnik redukcji ryzyka jest równy 1.

$P_u = 2,5 \times 10^{-4}$

Uwaga. Czynnik redukcji ryzyka pilota oszacowano jako 1 na 4000, w oparciu o analizę wypadków statków powietrznych wykonujących podejścia do lądowania przy użyciu naziemnych systemów kierowania. Czynnik ten przyjęto z powodu podjecia przez pilota interwencji po utracie ciągłości usługi.

A zatem:

$P_i = 1 \times 10^{-9}$

$P_p = 4 \times 10^{-6}$

$P_d = 2,5 \times 10^{-4}$

$P_c = 4 \times 10^{-6} \times 2,5 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-9}$

$P_b = 1 \times 10^{-9}$ x 1

i:

obliczony parametr $P_a = 2 \times 10^{-9}$.

3.2. W związku z tym istnieje margines 1×10^{-9} na ogólne wymagania.

4. *Zastosowanie drzewa ryzyka dla podejścia MLS/RNAV w środowisku o dużej liczbie przeszkód (rysunek A-3).*

4.1. W tym przypadku są trzy elementy nawigacyjne (tj. azymut, elewacja i DME/P) i dla wszystkich przyjęto, że spełniają wymagania wiarygodności i COS dla wyposażenia azymutalnego na poziomie 4; tj. wiarygodność = $1 – 0,5 \times 10^{-9}$ i MTBO = 4000 godzin.

$P_{i1} = P_{i2} = P_{i3} = 0,5 \times 10^{-9}$

$P_x = 1,0$

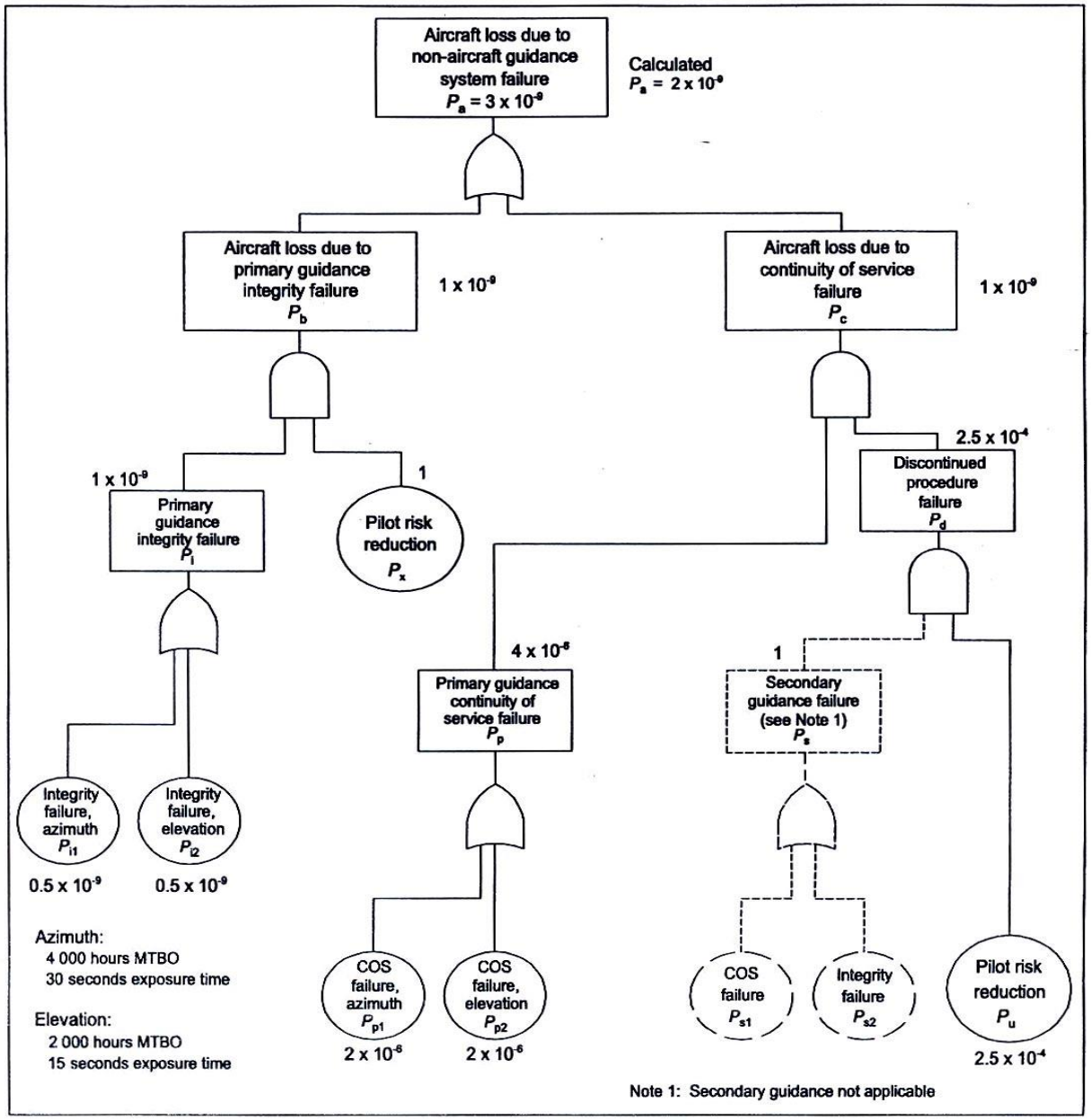
Uwaga. – Przyjęto, że pilot nie będzie w stanie interweniować w przypadku utraty integralności systemu naziemnego.

$P_{p1} = P_{p2} = P_{p3} = 4 \times 10^{-6}$

Uwaga. W powyższym działaniu przyjęto czas narażenia na wpływ przeszkody (OET), wynoszący 60 sekund, i czas MTBO, wynoszący 4000 godzin, dla wszystkich elementów naziemnych.

$P_u = 1,0$

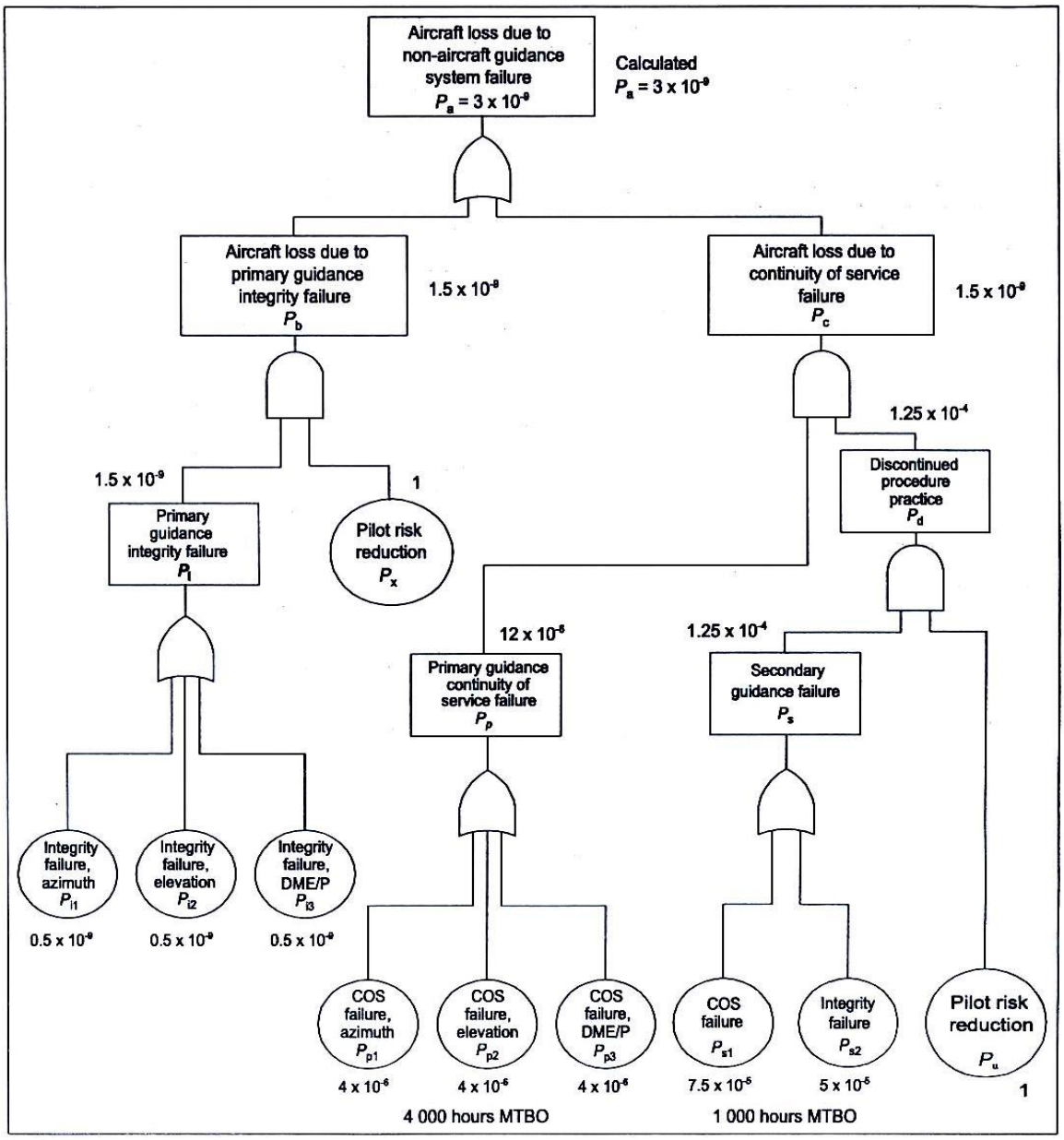
Uwaga. – Przyjęto, że nienadzorowana procedura przerwanego/nieudanego podejścia jest nie do przyjęcia. Tak więc, jako prawdopodobieństwo wypadku, podczas tego typu procedury, przyjęto wartość 1.



Uwaga 1. Brak możliwości stosowania kierunku pomocniczego

Objaśnienia do symboli na rysunku znajdują się w punkcie 2.1.
Azimuth – azymut
Elevation – elewacja
Exposure time – czas narażenia na działanie czynnika

Rysunek A-2. Drzewo ryzyka dla lądowania kategorii III z użyciem systemu MLS



Objaśnienia do symboli na rysunku znajdują się w punkcie 2.1.

Rysunek A-3. Drzewo ryzyka dla podejścia MLS/RNAV w środowisku o dużej liczbie przeszkód

4.2. W tym przypadku procedura MLS/RNAV dla środowisk o dużej ilości przeszkód zakłada, że pomocniczy kierunek będzie niezbędny do wykonania bezpiecznej procedury przerwanego/nieudanego podejścia podczas czasu narażenia na wpływ przeszkody.

$P_{s1} = 7{,}5 \times 10^{-5}$

Uwaga. – Jest to prawdopodobieństwo utraty COS pomocniczego kierunku naziemnego wyposażenia. Przyjęto, że pomocniczy kierunek systemu ma MTBO równe 1000 godzin, natomiast czas narażenia na wpływ przeszkody jest równy 270 sekund. Czas narażenia na wpływ przeszkody dla utraty kierunku pomocniczego zależy od punktu procedury, w którym potwierdzona jest dostępność pomocniczego kierunku. Przy założeniu, że ma to miejsce przed rozpoczęciem procedury MLS/RNAV oraz, że pilot nie musi żądać potwierdzenia dostępności pomocniczego kierunku przed rozpoczęciem niebezpiecznej części procedury z dużą liczbą przeszkód, czas ekspozycji może wynosić kilka minut.

$P_{s2} = 5 \times 10^{-5}$

Uwaga. – Jest to wiarygodność wymagana przez system pomocniczego kierunku.

A zatem:

$P_i = 1{,}5 \times 10^{-9}$

$P_b = 1{,}5 \times 10^{-9}$

$P_p = 12 \times 10^{-6}$

$P_s = 7{,}5 \times 10^{-5} + 5 \times 10^{-5} = 1{,}25 \times 10^{-4}$

$P_d = 1{,}25 \times 10^{-4}$

$P_s = 12 \times 10^{-6} + 1{,}25 \times 10^{-4} = 1{,}5 \times 10^{-9}$

i:

parametr $P_a = 3 \times 10^{-9}$ obliczony zgodnie z wymaganiami.

Uwaga. – Dla czasów narażenia na wpływ przeszkody przekraczających 60 sekund, niezbędne będzie zwiększenie MTBO głównego kierunku lub zwiększenie czynnika redukcji ryzyka wynikającego z pomocniczego kierunku. Na przykład, jeśli czas narażenia na wpływ przeszkody jest zwiększony do 90 sekund, MTBO głównego kierunku musi być zwiększone do 6000 godzin lub MTBO pomocniczego kierunku musi być zwiększone do 2250 godzin. Jak widać, istnieją ścisłe zależności pomiędzy niezawodnością kierunku głównego, czasem narażenia na wpływ przeszkody i wiarygodnością kierunku pomocniczego. Metoda drzewa ryzyka może być używana do sprawdzania indywidualnych procedur MLS/RNAV i wyznaczania odpowiednich wymagań dotyczących niezawodności oraz wiarygodności dla głównego i pomocniczego kierunku.

Dodatek B. Strategia stosowania pomocy niewzrokowych podczas podejścia i lądowania

(zobacz punkt 2.1 rozdziału 2)

1. Wprowadzenie

1.1 Różne elementy mają wpływ na operacje w każdych warunkach atmosferycznych, w zakresie bezpieczeństwa, ekonomiki i elastyczności. Ewolucja w zakresie nowych technik wymaga elastycznego podejścia do pojęcia operacji we wszystkich warunkach pogodowych, aby otrzymać pełne korzyści technicznego rozwoju. Kreowanie elastycznej strategii pozwala poprzez identyfikację jej celów i zadań pozastrategicznych, na włączenie nowych osiągnięć technicznych lub idei do tej strategii. Strategia nie zakłada natychmiastowego przejścia do jednego ustalonego systemu globalnego lub wyboru systemów do wspierania operacji podejścia i lądowania.

1.2 Strategia wskazuje na zastosowanie niewzrokowych pomocy do operacji podejścia i lądowania z prowadzeniem w płaszczyźnie pionowej (APV) oraz precyzyjnego podejścia i lądowania.

2. Założenia strategii

Strategia musi:

a) utrzymać przynajmniej obecny poziom bezpieczeństwa dla operacji we wszystkich warunkach pogodowych;
b) zachować przynajmniej istniejący lub planowany poprawiony poziom usługi;
c) zapewniać poziome i pionowe prowadzenie jak opisano w Rezolucji A37-11;
d) utrzymać globalną interoperacyjność;
e) zapewnić regionalną elastyczność w oparciu o skoordynowane planowanie regionalne;
f) wspomagać okresy planowania inwestycji w infrastrukturę;
g) podlegać okresowej weryfikacji; i
h) brać pod uwagę zagadnienia ekonomiczne, operacyjne i techniczne.

3. Warunki

3.1 Informacje ogólne

Następujące warunki są oparte na założeniu, że operacyjne wymagania i niezbędne zaangażowanie są dostępne i wykonano konieczne działania.

3.2 Warunki dotyczące ILS

a) Istnieje ograniczone ryzyko, że operacje kategorii II i III ILS mogą nie być bezpiecznie utrzymywane w specyficznych lokalizacjach;

b) odbiorniki ILS spełniają standardy dotyczące odporności na zakłócenia zawarte w Załączniku 10, tom I, rozdział 3, punkt. 3.1.4;

c) w niektórych rejonach, rozwój systemów ILS jest ograniczony dostępnością kanałów (40 sparowanych kanałów ILS/DME);

d) w większości obszarów na świecie, ILS może być utrzymany w przewidywalnej przyszłości;

e) z powodu kosztów i warunków wydajnościowych , niektóre Państwa racjonalizują swoją infrastrukturę ILS na lotniskach posiadających kategorię I o ograniczonym wykorzystaniu operacyjnym; oraz

f) w oparciu o warunki wyposażenia użytkowników, podejścia z wykorzystaniem GNSS zapewniające pionowe i poziome prowadzenie mogą oferować opcje oszczędnościowe podczas decydowania o wprowadzeniu usługi podejścia kategorii I lub zastąpieniu lub wycofaniu istniejącego ILS.

3.3 Warunki dotyczące MLS

a) MLS kategorii III jest operacyjnie użytkowany;
b) system MLS jest wdrożony w określonych lokalizacjach dla poprawy wykorzystania drogi startowej w warunkach niskiej widzialności; i
c) dalszy rozwój MLS jest mało prawdopodobny.

3.4 Warunki dotyczące GNSS

a) Istnieją Normy i Zalecane Metody Postępowania (SARPs) przeznaczone dla systemu GNSS ze wspomaganiem do wsparcia APV i precyzyjnego podejścia kategorii I;

b) GNSS z systemem wspomagania, bazującym na wyposażeniu satelitarnym (SBAS) w operacjach APV oraz operacjach precyzyjnego podejścia kategorii I, jest użytkowany operacyjnie;

c) GNSS ze wspomaganiem bazującym na wyposażeniu naziemnym (GBAS) dla operacji precyzyjnego podejścia kategorii I jest operacyjnie użytkowany;

d) Oczekuje się, że GBAS zacznie być dostępny w operacjach Kategorii II i III w okresie czasowym 2018-2020;

e) Bieżący rozwój wielu konstelacji dwuczęstotliwościowych (DFMC) GNSS będzie zwiększać skuteczność systemów GNSS, jak również umożliwiać nowe możliwości operacyjne w 2025 roku;

f) Zagadnienia techniczne i eksploatacyjne związane z operacjami podejścia, lądowania i startu GNSS, takie jak wrażliwość wynikająca z propagacji jonosferycznej i interferencji częstotliwości radiowych, muszą być rozpatrywane w odpowiednim czasie;

g) Zagadnienia związane z DFMC GNSS, muszą być rozpatrywane w odpowiednim czasie;

3.5 Warunki dotyczące zdolności wielofunkcyjnego wyposażenia pokładowego w zakresie podejścia i lądowania

Aby strtegia została zrealizowana niezbędne są dostępne rozwiązania zarówno naziemne, jak i pokładowe.

3.6 Inne warunki:

a) Istnieje wzrastające zapotrzebowanie na operacje kategorii II i/lub III na niektórych obszarach;

b) Oczekuje się, że GNSS wniesie unikalne korzyści operacyjne w warunkach niskiej widzialności, włączając w to nowe procedury, elastyczne wymagania odnośnie lokalizacji, jak również zabezpieczenie lotniskowego ruchu naziemnego;

c) Uważa się, że tylko trzy standardowe systemy (ILS, MLS i GNSS z odpowiednim wspomaganiem) będą odgrywały rolę we wspieraniu operacji w każdych warunkach atmosferycznych. Korzyści operacyjne może przynieść użytkowanie wskaźników przeziernych (HUD) w połączeniu z systemami syntetycznej wizualizacji;

d) Konsekwencją strategii globalnej jest to, że nie będzie zupełnego lub gwałtownego przejścia od systemów ILS do systemów GNSS czy MLS. Dla wprowadzenia tej strategii niezbędna jest odpowiednia ochrona częstotliwości radiowych, wykorzystywanych przez te systemy;

e) Potencjalne korzyści operacyjne wynikające z wprowadzenia nowych systemów lądowania mogą być ograniczone z powodu stosowania wyposażenia statku powietrznego łączącego „stare i nowe" systemy;

f) Operacje APV mogą być prowadzone przy używaniu systemu GNSS z odpowiednim wspomaganiem lub prowadzeniem w płaszczyźnie pionowej z wykorzystaniem wysokościomierza barometrycznego, jak również GNSS z systemem ABAS z prowadzeniem w płaszczyźnie poziomej;

g) Generalnie operacje APV zapewniają większe bezpieczeństwo i niższe minima operacyjne w porównaniu z podejściami nieprecyzyjnymi;

h) Powinna być zapewniona właściwa redundancja, w przypadku gdy wycofywane są pomoce naziemne; oraz

i) Racjonalizacja infrastruktury powinna być częścią krajowej lub regionalnej strategii dotyczącej naziemnych pomocy nawigacyjnych; wytyczne w tej sprawie są zawarte w dodatku H.

4. Strategia

W oparciu o powyższe warunki, potrzebę konsultacji z operatorami statków powietrznych, zarządzającymi lotniskami i z organizacjami międzynarodowymi, dla zapewnienia bezpieczeństwa, skuteczności i finansowych korzyści proponowanych rozwiązań, strategia globalna powinna:

a) kontynuować operacje ILS na najwyższym poziomie usługi tak długo, jak operacyjnie jest to do przyjęcia i korzystne ekonomicznie;

b) utrzymywać operacje MLS tam, gdzie jest to wymagane operacyjnie i korzystne ekonomicznie;

c) wprowadzać GNSS z odpowiednim wspomaganiem (tj. ABAS, SBAS, GBAS) do operacji APV i operacji precyzyjnego podejścia tam, gdzie jest to operacyjnie wymagane i ekonomicznie korzystne;

d) promować utrzymywanie rozwoju i wykorzystywanie możliwości wielofunkcyjnego wyposażenia pokładowego w zakresie podejścia i lądowania;

e) promować stosowanie operacji APV, szczególnie tych, które wykorzystują prowadzenie w płaszczyźnie pionowej za pomocą GNSS, aby zwiększyć bezpieczeństwo i dostępność; i

f) umożliwiać każdemu regionowi rozwój i wprowadzanie strategii dla tych systemów, zgodnie z linią tej globalnej strategii.

Dodatek C. Informacje i materiał pomocniczy dla ILS, VOR, PAR, 75MHz Markerów, NDB i DME

1. Wstęp

Materiał zamieszczony w niniejszym dodatku został opracowany w celu przekazania wskazówek oraz wyjaśnień i nie powinien być traktowany jako część specyfikacji lub norm i zalecanych metod postępowania zawartych w Tomie I.

Celem poniższych definicji jest pomoc w lepszym zrozumieniu tekstu oraz ułatwienie wymiany poglądów na temat ściśle związanych z nim pojęć.

Definicje dotyczące Systemu lądowania wg wskazań przyrządów (ILS)

Uwaga. – Zamieszczone tu terminy w większości przypadków mogą być używane bez prefiksu lub z prefiksem „wskazany". Użycie tych prefiksów ma na celu przekazanie następujących znaczeń:

Brak prefiksu: *uzyskana charakterystyka elementu lub pojęcia.*

Prefiks: „wskazany": *osiągnięta charakterystyka elementu lub pojęcia, odczytana na wskaźniku odbiornika (tj. włącznie z błędami instalacji odbiorczej).*

System radiolatarni kierunku	System radiolatarni ścieżki schodzenia ILS
Wskazana linia kursu. Zbiór punktów w jakiejkolwiek płaszczyźnie poziomej, w których wychylenie na wskaźniku odbiornika wynosi 0.	
Sektor wskazanego kursu. Sektor w jakiejkolwiek płaszczyźnie poziomej, zawierający wskazaną linię kursu, w którym na wskaźniku odbiornika utrzymuje się pełne wychylenie.	
Ugięcie kursu radiolatarni kierunku. Ugięcie kursu jest ugięciem linii kursu w radiolatarni kierunku, względem jej nominalnego położenia.	**Ugięcie ścieżki schodzenia ILS. Ugięcie ścieżki schodzenia jest ugięciem ścieżki schodzenia względem jej nominalnego położenia.**

2. Materiał dotyczący instalacji ILS

2.1 Cele operacyjne, konstrukcja i utrzymanie oraz określenie kategorii urządzenia.

2.1.1 Cele operacyjne dla kategorii urządzenia, określonych w punkcie 3.1.1, rozdział 3, są następujące:

Operacja kategorii I: Precyzyjne podejście i lądowanie wg przyrządów przy wysokości decyzji nie mniejszej niż 60 m (200 ft), i przy widoczności nie mniejszej niż 800 m, lub przy widzialności wzdłuż drogi startowej nie mniejszej niż 550 m.

Operacja kategorii II: Precyzyjne podejście i lądowanie wg przyrządów, przy wysokości decyzji mniejszej niż 60 m (200 ft), ale nie mniejszej niż 30 m (100 ft), oraz przy widzialności wzdłuż drogi startowej nie mniejszej niż 350 m.

Operacja kategorii IIIA: Precyzyjne podejście i lądowanie wg przyrządów przy:

a) wysokości decyzji mniejszej niż 30 m (100 ft), lub bez wysokości decyzji; oraz
b) widzialności wzdłuż drogi startowej mniejszej niż 200 m

Operacja kategorii IIIB: Precyzyjne podejście i lądowanie wg przyrządów przy:

a) wysokości decyzji mniejszej niż 15 m (50 ft) lub bez wysokości decyzji; oraz
b) widzialności wzdłuż drogi startowej mniejszej niż 200 m, ale nie mniejszej niż 50 m.

Operacja kategorii IIIC: Precyzyjne podejście i lądowanie wg wskazań przyrządów, przy braku wysokości decyzji i bez ograniczeń widzialności wzdłuż drogi startowej.

2.1.2 *Możliwości.* Typ statku powietrznego używającego systemu ILS oraz możliwości jego systemu(-ów) naprowadzania będą wiązały się z tymi warunkami. Warunki te są przewidywane dla nowoczesnych statków powietrznych wyposażonych w sprzęt o odpowiedniej konstrukcji. Jednakże w praktyce, zdolności operacyjne mogą wykraczać poza warunki podane w punkcie 2.1.1 powyżej.

2.1.2.1 *Wyposażenie dla celów dodatkowych*. Dostępność systemów naprowadzania typu *fail-passive* (w przypadku awarii system przełącza się na sterowanie ręczne) i *fail-operational* (w przypadku awarii pozostała część systemu wykonuje operacje podejścia, wyrównania i lądowania), w połączeniu z naziemnym systemem ILS, zapewniającym dostateczne naprowadzanie, o odpowiednim poziomie ciągłości usługi i integralności, może pozwolić na osiągnięcie celów operacyjnych, które nie pokrywają się z celami opisanymi w punkcie 2.1.1 powyżej.

2.1.2.2 *Operacje zaawansowane.* W przypadku nowoczesnych statków powietrznych, wyposażonych w automatyczne systemy podejścia i lądowania, operatorzy statków powietrznych nakłaniają do rutynowego używania tego typu systemów w sytuacjach, w których wykonywanie podejścia może być wizualnie monitorowane przez załogę statku powietrznego. Na przykład operacje te mogą być wykonywane przy użyciu systemu ILS kategorii I, gdy jakość naprowadzania i zasięg przekracza podstawowe wymagania podane w punkcie 3.1.3.4.1 rozdziału 3, a obszar pokrycia rozciąga się ku dołowi do drogi startowej.

2.1.2.3 *System klasyfikacji ILS.* W celu pełnego wykorzystania potencjalnych korzyści wynikających ze stosowania nowoczesnych automatycznych systemów kontroli lotu, istnieje potrzeba zastosowania metody bardziej pełnego opisu naziemnego systemu ILS niż poprzez podanie wyłącznie kategorii urządzenia. Taki opis został zrealizowany poprzez system klasyfikacji ILS używający trzech określonych znaków. Zapewnia on opis tych, spośród aspektów działania, które będą znane z operacyjnego punktu widzenia, w celu podjęcia decyzji, co do zastosowań operacyjnych, które dany ILS mógłby wspierać.

2.1.2.4 Schemat klasyfikacyji ILS zapewnia sposoby poznawania dodatkowych możliwości, które mogą być dostępne w danym urządzeniu naziemnym ILS, poza możliwościami tych urządzeń określonymi w punkcie 3.1.1 rozdziału 3. Te dodatkowe możliwości mogą być wykorzystane w celu wyrażenia zgody na użycie operacyjne zgodnie z punktami 2.1.2.1 i 2.1.2.2 do i poniżej wartości wymienionych w celach operacyjnych opisanych w punkcie 2.1.1.

2.1.2.5 Przykład systemu klasyfikacyjnego jest przedstawiony w punkcie 2.14.3 poniżej.

Uwaga. – Celem poniższego materiału jest zapewnienie pomocy państwom w ocenie możliwości zaakceptowania kursów oraz ścieżek schodzenia, które wykazują ugięcia. Pomimo, że zgodnie z definicją ugięcia kursu i ścieżki schodzenia związane są z nominalnymi położeniami kursu i ścieżki schodzenia w nadajniku kierunku, ocena aberracji wielkiej częstotliwości opiera się na odchyleniach od średniego kursu lub ścieżki. Materiał w punkcie 2.1.5 oraz rysunek C-2 dotyczący oszacowania ugięć opisują jak ugięcia wiążą się ze średnim położeniem kursu i ścieżki. Zapisy pokładowe będą zazwyczaj w tej postaci.

2.1.3 *Ugięcia kursu.* Ugięcia kursu radiolatarni kierunku będą oceniane z uwzględnieniem struktury kursu określonej w punkcie 3.1.3.4, rozdział 3. W przypadku lądowania i kołowania, w warunkach kategorii III, struktura ta oparta jest na wymaganiu zapewniania odpowiedniego prowadzenia dla operacji manualnych i/lub automatycznych, wzdłuż drogi startowej, w warunkach ograniczonej widzialności. W przypadku pracy w kategorii I, w fazie podejścia, struktura kursu opiera się na wymaganiu ograniczania odchyleń statku powietrznego, spowodowanych ugięciami kursu (w oparciu o 95% prawdopodobieństwo) na wysokości 30 m (100 ft) do wartości przemieszczenia bocznego mniejszej niż 10 m (30 ft). W przypadku pracy w kategorii II i III, w fazie podejścia, struktura kursu opiera się na wymaganiu ograniczania odchyleń statku powietrznego spowodowanych przez ugięcia kursu (w oparciu o 95% prawdopodobieństwo), w obszarze pomiędzy punktem B ILS i punktem odniesienia ILS (urządzenia kategorii II) lub punktem D (urządzenia kategorii III), do wartości kąta nachylenia i przechyłu mniejszej niż 2 stopnie i do wartości przemieszczenia bocznego mniejszej niż 5 m (15 ft).

Uwaga 1. – Ugięcia kursu są niedopuszczalne w przypadku, gdy w normalnych warunkach uniemożliwiają statkowi powietrznemu osiąganie wysokości decyzji przy stabilnej orientacji i pozycji o dopuszczalnych wartościach granicznych przemieszczenia od linii kursu, przy których wykonalne jest bezpieczne lądowanie. Obecność ugięć wpływa w większym stopniu na automatyczne i półautomatyczne sterowanie niż na sterowanie ręczne. Nadmierna aktywność systemu sterowania po wejściu statku powietrznego na podejście, może uniemożliwić pomyślne wykonanie podejścia lub lądowania. Dodatkowo, w przypadku zastosowania sterowania automatycznego, może być wprowadzone wymaganie operacyjne kontynuowania podejścia poniżej wysokości decyzji. Naprowadzanie statku powietrznego będzie zapewnione, jeśli spełnione zostaną wymagania specyfikacji struktury kursu z punktu 3.1.3.4, rozdział 3.

Uwaga 2. – Ugięcia lub inne niedopuszczalne nieregularności, będą normalnie ustalane za pomocą precyzyjnych technik sprawdzenia z powietrza przeprowadzanego w stabilnych warunkach atmosferycznych.

2.1.4 *Ugięcia ścieżki schodzenia ILS.* Ugięcia będą oceniane w oparciu o strukturę ścieżki schodzenia ILS określoną w punkcie 3.1.5.4 rozdziału 3. W przypadku kategorii I, struktura ścieżki schodzenia opiera się na wymaganiu ograniczenia odchyleń statku powietrznego, spowodowanych ugięciami ścieżki schodzenia (w oparciu o 95% prawdopodobieństwo) na wysokości 30 m (100 ft), do wartości przesunięcia pionowego mniejszej niż 3 m (10 ft). W przypadku kategorii II i III, struktura ścieżki schodzenia opiera się na wymaganiu ograniczenia odchyleń statku powietrznego, spowodowanych ugięciami ścieżki schodzenia (w oparciu o 95% prawdopodobieństwo), na wysokości 15 m (50 ft), do wartości kąta nachylenia i przechyłu mniejszej niż 2 stopnie, do wartości przesunięcia pionowego mniejszej niż 1,2 m (4 ft).

Uwaga 1. – Ugięcia ścieżki są niedopuszczalne w przypadku gdy w normalnych warunkach uniemożliwiają statkowi powietrznemu osiągnięcie wysokości decyzji przy stabilnej orientacji i w pozycji o dopuszczalnych wartościach granicznych przesunięcia od ścieżki schodzenia ILS, przy których wykonalne jest bezpieczne lądowanie. Obecność ugięć wpływa w większym stopniu na automatyczne i półautomatyczne sterowanie niż sterowanie ręczne. Dodatkowo, w przypadku zastosowania sterowania automatycznego, może być

wprowadzone wymaganie operacyjne kontynuowania podejścia poniżej wysokości decyzji. Naprowadzanie statku powietrznego będzie zapewnione, jeśli spełnione zostaną wymagania specyfikacji struktury ścieżki schodzenia ILS z punktu 3.1.3.4 rozdziału 3.

Uwaga 2. – Ugięcia, lub inne niedopuszczalne nieregularności, będą normalnie sprawdzane za pomocą pomiarów z powietrza, wspomaganych w miarę potrzeby przez specjalne pomiary naziemne.

2.1.5 *Zastosowanie dla radiolatarni standardowej amplitudy ugięcia kursu/ ścieżki schodzenia.* Podczas stosowania specyfikacji struktury kursu radiolatarni kierunku (punkt 3.1.3.4 rozdziału 3) i struktury ścieżki schodzenia ILS (punkt 3.1.5.4 rozdziału 3), należy wykorzystać następujące kryteria:

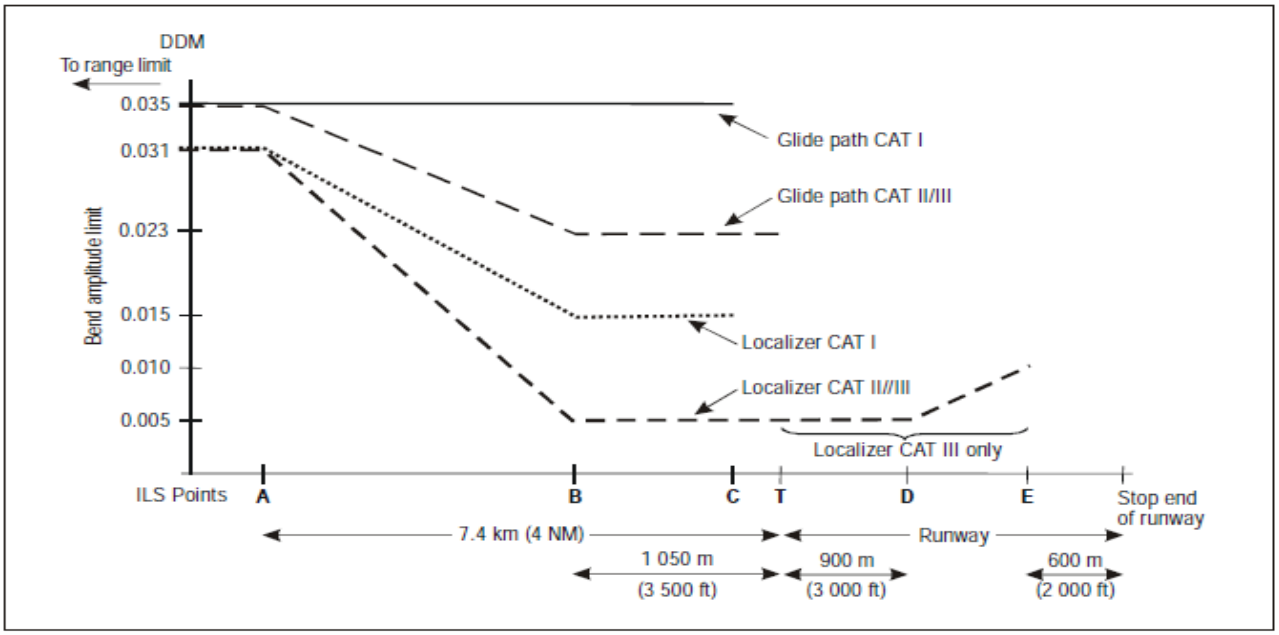
a) Rysunek C-1 przedstawia zależność pomiędzy maksymalnymi (przy prawdopodobieństwie 95%) amplitudami ugięć kursu radiolatarni kierunku/ ścieżki schodzenia i odległościami od progu drogi startowej, określonymi dla kategorii II i III.

b) W przypadku oceny amplitud ugięć w jakimkolwiek segmencie podejścia, zapisy lotu, skorygowane dla błędu pozycji kątowej statku powietrznego, będą analizowane w przedziale czasowym ± 20 sekund od punktu środkowego ocenianego segmentu. Powyższy zapis opiera się na przyjęciu naziemnej prędkości statku powietrznego wynoszącej 195 km/h (105 węzłów) ± 9 km/h (5 węzłów).

95% w specyfikacji maksymalnej amplitudy jest dopuszczalną wartością %ową całkowitego przedziału czasowego, w którym amplituda ugięcia kursu/ ścieżki schodzenia musi być mniejsza od wartości określonej na rysunku C-1, dla ocenianego segmentu. Rysunek C-2 przedstawia typowy przykład tej metody, która może być wykorzystana do oceny amplitudy ugięć kursu/ ścieżki schodzenia w danym urządzeniu. Jeśli suma okresów czasu t_1, t_2, t_3, w których przekroczona została dana specyfikacja, jest równa lub mniejsza od 5% całkowitego czasu T, wówczas oceniany obszar jest akceptowalny. A zatem:

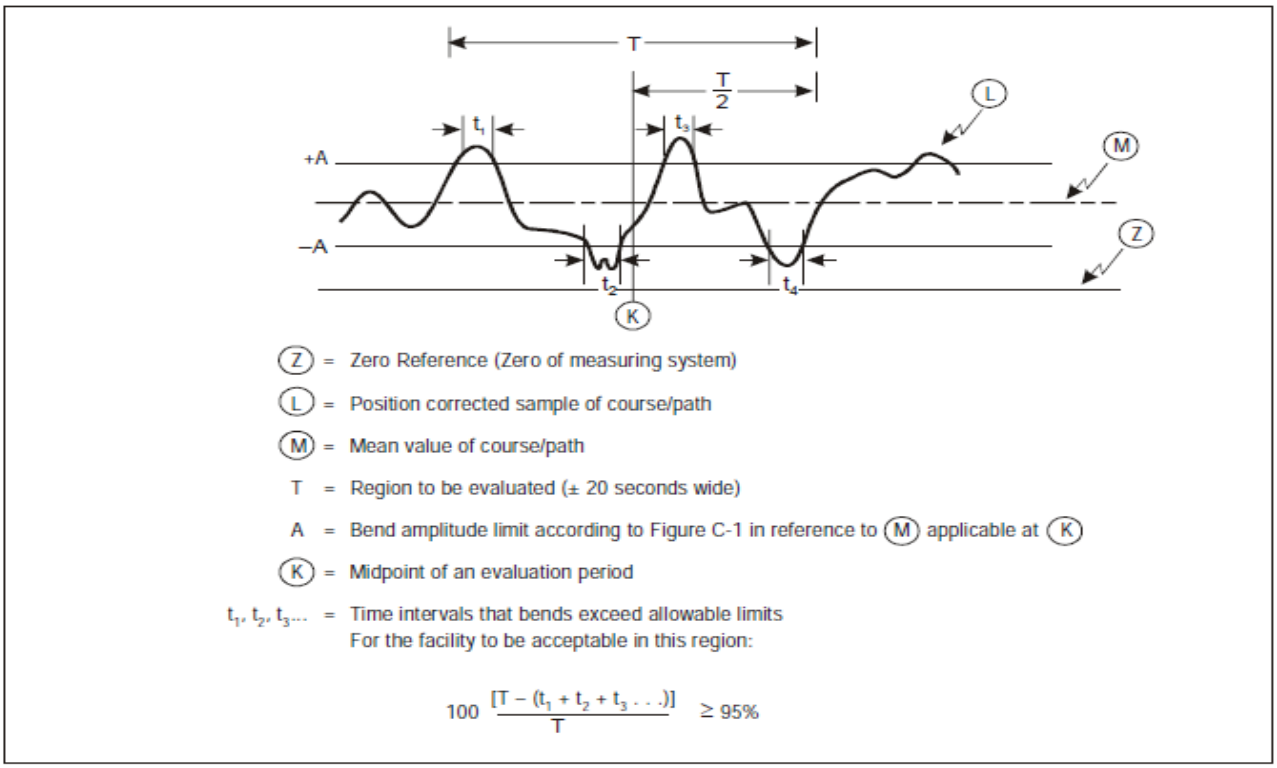
$$100\ \frac{T-[(t_1+t_2+...)]}{T} \geq 95\%$$

Analiza ugięć ścieżki schodzenia ILS powinna być wykonywana przy użyciu, jako odniesienia, średniej ścieżki schodzenia, a nie przedłużonej ku dołowi linii prostej. Stopień krzywizny jest zależny od przesunięcia bocznego naziemnego systemu antenowego radiolatarni ścieżki schodzenia, odległości tego systemu antenowego od progu oraz względnej wysokości wzniesień terenu wzdłuż trasy podejścia końcowego i przy posadowieniu radiolatarni ścieżki schodzenia (patrz punkt 2.4 poniżej).



Glide path CAT I –ścieżka schodzenia kat I
Localizer CAT I – kurs kat I
Category III only – tylko kategoria III
ILS points – punkty systemu ILS
Bend amplitude limit – limit amplitudy ugięcia
Runway – droga startowa
Stop-end of runway – koniec drogi startowej
To range limit – do granicy zasięgu

Rysunek C-1. Limity amplitud ugięć ścieżki schodzenia i kursu



Z – zero odniesienia (zero systemu pomiarowego)
L – próbka ugięć kursu/ścieżki skorygowanych za pomocą teodolitu (w mikroamperach)
M – średnia wartość ugięć kursu/ścieżki (w mikroamperach)
T – okres podlegający ocenie (o szerokości ±20 sekund)
$\pm 2\sigma_N$ – określenie maksymalnej amplitudy ugięcia w punkcie K (w mikroamperach)
t_1 , t_2 , t_3 – okresy, w których szum przekracza dopuszczalną wartość $\pm 2\sigma_N$
For the facility to be acceptable In this region – dla urządzenia dopuszczonego w danym rejonie

Rysunek C-2. Oszacowanie amplitudy ugięcia kursu/ścieżki schodzenia

2.1.6 *Filtr pomiarowy*. Z powodu złożonych częstotliwościowych komponentów, obecnych w strukturach ugięć wiązki ILS, zmierzone wartości ugięć wiązki są zależne od charakterystyki częstotliwościowej pokładowego sprzętu odbiorczego i rejestrującego. Pomiary ugięć wiązki powinny być przeprowadzane przy wykorzystaniu całkowitej stałej czasowej (w sekundach) dla obwodów wyjściowych DDM odbiornika i współpracującego sprzętu rejestrującego o wartości V/92,6, gdzie *V* jest prędkością w km/h statku powietrznego bądź też w zależności od tego, co jest stosowane - pojazdu naziemnego.

2.1.7 *Systemy monitorowania.* Dostępne dowody wskazują, że stabilność pracy w granicach określonych w punktach 3.1.3.6, 3.1.3.7 i 3.1.5.6 rozdziału 3, tj. mieszcząca się swobodnie w wartościach granicznych monitorowania, może być łatwo osiągalna.

2.1.7.1 Wybór wartości granicznych monitorowania opiera się na ocenie wspartej wiedzą na temat wymagań bezpieczeństwa dla danej kategorii operacji. Nie mniej jednak, specyfikacje tych wartości nie wskazują wielkości normalnych, codziennych zmian w działaniu, wynikających ze starzenia i dryftu sprzętowego. W przypadku gdy codzienne działanie dryfuje poza wartości graniczne określone w punktach 3.1.3.6, 3.1.3.7 i 3.1.5.6, rozdział 3, konieczne jest przeprowadzenie badań i podjęcie działań korygujących. Przyczyny takich dryftów będą wyeliminowane:

a) aby znacznie ograniczyć możliwości oscylowania krytycznych parametrów sygnału w pobliżu określonych wartości granicznych monitorowania;
b) aby zapewnić ciągłość usługi ILS.

Poniżej przedstawiono kilka wskazówek dotyczących konstrukcji, pracy i utrzymania systemów monitorujących, w celu spełnienia wymagań z punktów 3.1.3.11 i 3.1.5.7, rozdział 3:

1) Należy szczególnie zadbać, aby systemy monitorujące reagowały na wszystkie zmiany zachodzące w urządzeniu naziemnym, które mają negatywny wpływ na pracę systemu pokładowego w czasie podejścia ILS.
2) Systemy monitorujące nie powinny reagować na lokalne warunki, które nie wywierają wpływu na informacje nawigacyjne odbierane przez systemy pokładowe.
3) Dryfty sprzętowe systemów monitorujących nie powinny w sposób znaczący ograniczać lub zwiększać określonych wartości granicznych monitorowania.

4) Należy szczególnie zadbać, przy konstrukcji i podczas pracy systemu monitorującego, aby zapewnić usunięcie komponentów nawigacyjnych lub całkowite wstrzymanie emisji w przypadku awarii systemu monitorującego.
5) Niektóre monitory są zależne od urządzeń próbkujących sygnał w pobliżu systemu antenowego nadajnika. Z doświadczeń wynika, że tego typu systemy monitorujące wymagają specjalnej uwagi pod względem następujących aspektów:
   a) tam, gdzie wykorzystywane są systemy anten o dużej aperturze, często nie jest możliwe umieszczenie czujników monitora w takim miejscu, aby w punkcie pomiarowym istniała zależność fazowa obserwowana na kursie w dalekim polu. Mimo to system monitorujący powinien również wykrywać zmiany w antenie i jej systemie doprowadzeń, które mają znaczny wpływ na kurs w dalekim polu;
   b) zmiany w ukształtowaniu terenu spowodowane śniegiem, zalewaniem itd., mogą wpływać na systemy monitorowania ścieżki schodzenia i rzeczywistego kursu w różny sposób, szczególnie w przypadkach, gdy stworzenie żądanego rozkładu pola ścieżki schodzenia jest uzależnione od płaszczyzny podłoża;
   c) należy zwracać uwagę na inne przyczyny, takie jak oblodzenie, ptaki itd., które mogą zakłócić monitorowanie emisji;
   d) w systemie, w którym sygnały monitorujące wykorzystywane są w pętli zwrotnej do korygowania zmian w odpowiednim sprzęcie, należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby czynniki zewnętrzne i zmiany w systemie monitorującym nie wywoływały zmian w kursie i ścieżce schodzenia ILS, które wykraczają poza wartości graniczne, bez alarmowania systemu monitorującego.
6) Jedną z możliwych form monitorowania jest monitor zintegrowany, w którym wkład każdego elementu nadawczego w sygnał kursu w dalekim polu, mierzony jest w systemie antenowym. Z doświadczeń wynika, że takie właściwie zaprojektowane systemy, mogą zapewniać bliską korelację pomiędzy wskazaniem monitora i emitowanym sygnałem w dalekim polu. W pewnych warunkach ten typ monitora rozwiązuje problemy opisane w podpunktach a), b) i c), punktu 5 powyżej.

Należy zdawać sobie sprawę, że DDM zmierzona w jakimkolwiek punkcie w przestrzeni jest funkcją czułości przemieszczenia i położenia linii kursu lub ścieżki schodzenia ILS. Fakt ten należy uwzględnić przy projektowaniu i pracy systemów monitorujących.

2.1.8 *Emisja nadajników kierunku ILS. nieużywanych w celach operacyjnych.* Zaobserwowano poważne zakłócenia sygnałów radiolatarni kierunku ILS na pokładzie statku powietrznego wykonującego podejścia na małych wysokościach, przy drogach startowych wyposażonych w radiolatarnie kierunku obsługujące kierunek tylny podejścia. Zakłócenia na pokładzie statku powietrznego przelatującego nad systemem anten takiej radiolatarni są wywołane modulacją skrośną powodowaną przez sygnały emitowane z radiolatarni tylnego kierunku. Takie zakłócenia, w przypadku operacji wykonywanych na małych wysokościach, mogą mieć poważny wpływ na podejście lub lądowanie oraz na bezpieczeństwo. Punkty 3.1.2.7, 3.1.2.7.1 i 3.1.2.7.2 w rozdziale 3 określają warunki, w których można zezwolić na emisję radiolatarni kierunku nieużywanych w celach operacyjnych.

2.1.9 *Wielodrogowa interferencja ILS*

Uwaga 1. – Ten materiał pomocniczy odzwierciedla jak większe statki powietrzne (NLA) mogą mieć wpływ na rozmiary stref krytycznych i wrażliwych ILS. Dokumenty te również ustanawiają wskazówki dla określania wymiarów strefy krytycznej i wrażliwej, opisuje związaną z nimi operacyjną wrażliwość i przedstawia poglądowe przykłady wielkości stref. W praktyce jednak rozmiar stref krytycznych i wrażliwych na lotnisku może wymagać określenia na podstawie konkretnych analiz na tym lotnisku.

Uwaga 2. – Niniejszy materiał pomocniczy nie ma na celu dokonania weryfikacji ustalonych wymiarów stref krytycznych i wrażliwych, które zostały wykazane jako zadowalające na danym lotnisku, chyba że środowisko operacyjne znacznie się zmieniło (na przykład poprzez wprowadzenie operacji NLA na lotnisku lub budowa nowych budynków) lub instalacja ILS została zmieniona w sposób, który może wpływać na wymiary tych stref.

2.1.9.1 *Skutki środowiskowe ILS.* Duże obiekty odbijające znajdujące się w zasięgu pokrycia ILS, czy to stałe czy to ruchome, włączając w nie statki powietrzne, mogą potencjalnie powodować pogorszenie sygnału w przestrzeni, poprzez jego blokadę i/lub interferencję wielodrogową, z konsekwencjami, że mogą być przekroczone tolerancje sygnału w przestrzeni określone w rozdziale 3 punkt 3.1. Sumą pogorszenia sygnału jest funkcja lokalizacji, rozmiaru i położenia powierzchni odbijających oraz charakterystyk anteny. Celem identyfikacji stref krytycznych i wrażliwych (patrz 2.1.9.2) oraz odpowiednich procedur zarządzania jest zapobieganie takiej degradacji i zapewnienie, że statek powietrzny wykorzystujący ILS może polegać na sygnale w przestrzeni spełniającym wymagania rozdziału 3, punkt 3.1.

2.1.9.2 *Strefy krytyczne i wrażliwe ILS.* Państwa różnią się pod względem sposobu, w jaki wybierają strefy ochronnne ILS. Praktyki różnią się także sposobem zarządzania ograniczeniami ruchu pojazdów. Jedną z metod jest identyfikacja stref krytycznych i wrażliwych w następujący sposób:

a) strefa krytyczna ILS jest strefą o określonych rozmiarach, obejmującą anteny radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia, w której w czasie wszystkich operacji z wykorzystaniem systemu ILS nie mogą znajdować się żadne pojazdy, włącznie ze statkami powietrznymi. Strefa krytyczna jest chroniona ze względu na to, że pojazdy i/lub statki powietrzne wewnątrz niej wywołują niedopuszczalne zakłócenia sygnału ILS w przestrzeni;

b) strefa wrażliwa ILS jest strefą, w której parkowanie i/lub ruch pojazdów, włącznie ze statkami powietrznymi, jest kontrolowany dla uniknięcia możliwości niedopuszczalnych zakłóceń w sygnale podczas operacji z wykorzystaniem systemu ILS. Strefa wrażliwa jest chroniona przed zakłóceniami wywoływanymi przez duże obiekty przemieszczające się na zewnątrz strefy krytycznej, ale nadal wewnątrz granic lotniska.

Uwaga 1. – W niektórych Państwach termin „strefa krytyczna" jest stosowany do opisania strefy, która łączy strefę krytyczną i wrażliwą określoną w tym materiale pomocniczym. W przypadkach, gdy strefa krytyczna pokrywa obszary operacyjne, aby zapewnić ochronę statku powietrznego wykorzystującego przechwytywanie sygnału ILS oraz prowadzenie podczas podejścia końcowego, wymagane są specyficzne procedury zarządzania operacyjnego.

Uwaga 2. – Przewiduje się, że w miejscach, w których wspólnie umieszczone będą systemy ILS i MLS, system MLS może być posadowiony w strefach krytycznych systemu ILS, zgodnie z materiałem pomocniczym zawartym w punkcie 4.1 dodatku G.

2.1.9.3 *Podział techniczny i operacyjny związany ze strefami krytycznymi i wrażliwymi.* W idealnych warunkach, strefa krytyczna jest wymuszona podczas wszystkich operacji ILS z ochroną zapewnioną co najmniej do wysokości decyzji kategorii I. Naruszenie strefy krytycznej normalnie wpłynęłoby na wszystkie statki powietrzne wykorzystujące sygnał ILS w danym czasie (całe podejście). Strefa krytyczna jest zazwyczaj chroniona przez zaznaczone granice, ograniczając dostęp do obszaru lub poprzez środki proceduralne, jeżeli obszary operacyjne pokrywają się z nią. Z operacyjnego punktu widzenia strefa wrażliwa najlepiej chroniłaby operacje lotnicze przynajmniej od wysokości decyzji kategorii I do pasa startowego i byłaby ustanawiana tylko w warunkach ograniczonej widzialności (np. w kategorii II i III). Naruszenie strefy wrażliwej zwykle ma charakter przejściowy i powoduje lokalne zakłócenie dotyczące tylko jednego statku powietrznego. Jednak w wielu lokalizacjach osiągnięcie idealnej sytuacji może nie być możliwe i wymagane będą odpowiednie ograniczenia techniczne i operacyjne.

Uwaga. – Wytyczne dotyczące procedur operacyjnych w zakresie ochrony stref krytycznych i wrażliwych są określone w ICAO EUR DOC 013, "Europejskie wytyczne dotyczące operacji w każdych warunkach meteorologicznych na lotniskach".

2.1.9.4 *Określenie techniczne wymiarów stref krytycznych i wrażliwych*. Strefy krytyczne i wrażliwe są zwykle obliczane na etapie planowania, przed instalacją ILS, za pomocą symulacji komputerowej. Podobny proces jest stosowany w przypadku zmian w instalacji lub w środowisku. Podczas korzystania z symulacji komputerowych konieczne jest przydzielenie ochrony poszczególnym częściom podejścia do każdej strefy krytycznej lub wrażliwej. Pożądane jest zapewnienie, aby połączone strefy krytyczne i wrażliwe chroniły całe podejście. Jednak nie we wszystkich przypadkach może być to możliwe. Ponadto, jeśli stosowany jest podział opisany w punkcie 2.1.9.3, może to prowadzić do restrykcyjnie dużych stref krytycznych. Niektóre państwa uznały, że rozsądny kompromis można osiągnąć za pomocą innego podziału, w którym strefa krytyczna chroni obszar od krawędzi zasięgu do 2 NM od progu drogi startowej, podczas gdy strefa wrażliwa chroni podejście od 2 NM w kierunku drogi startowej. W takim przypadku, będzie istnieć strefa wrażliwa kategorii I i może wymagać wprowadzenia ograniczeń operacyjnych. W zależności od środowiska operacyjnego (takiego jak czas pomiędzy rozpędzającym się po drodze startowej statkiem powietrznym z przodu a statkiem powietrznym z tyłu znajdującym się na podejściu końcowym) mogą nie być potrzebne żadne dodatkowe środki. Może nie być konieczny bezpośredni związek między przeznaczeniem podejścia stosowanego w symulacjach w celu określenia stref krytycznych i wrażliwych, a ich zarządzaniem operacyjnym. Zdefiniowanie odpowiednich stref jest obowiązkiem danego Państwa. Jeżeli mają być zastosowane różne kryteria akceptacji zakłóceń lub różne zabezpieczenia odcinka lotu, muszą one zostać uzasadnione poprzez analizę bezpieczeństwa. Analiza bezpieczeństwa musi uwzględniać wszystkie istotne czynniki, w tym konfigurację lotniska, gęstość ruchu i wszelkie kwestie operacyjne lub ograniczenia przepustowości.

2.1.9.*5 Czynniki wpływające na rozmiary stref krytycznych i wrażliwych*. Anteny radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia ze zoptymalizowanymi modelami promieniowania, szczególnie w połączeniu z nadajnikami dwuczęstotliwościowymi, mogą być bardzo skuteczne w zmniejszaniu potencjalnego zakłócenia sygnału, a tym samym rozmiarów stref krytycznych i wrażliwych. Inne czynniki wpływające na rozmiary stref obejmują rodzaj obsługiwanej kategorii operacji podejścia i lądowania, ilość zakłóceń stałych, lokalizacje, rozmiary i rozmieszczenie statków powietrznych i innych pojazdów (w szczególności ich pionowych powierzchni), układ dróg startowych i dróg kołowania oraz lokalizacje anten. W szczególności należy ustalić maksymalne wysokości pionowych płaszczyzn ogona samolotu, łącznie z wszystkimi możliwymi położeniami w danym miejscu, które mogą obejmować położenie nierównoległe lub nieprostopadłe w stosunku do drogi startowej. Podczas, gdy strefy krytyczne i wrażliwe są oceniane w dwuwymiarowym (poziomym) kontekście, ochrona powinna być rozszerzona na faktyczne przestrzenie, ponieważ odlatujące samoloty i /lub manewrujące śmigłowce/samoloty mogą również powodować zakłócenia sygnałów ILS. Pionowe profile przestrzeni ochronnych zależą od pionowych modeli układów nadawczych.

2.1.9.6 *Wyznaczenie udziału błędu wielodrogowego*. Właściwym jest rozważenie zakłóceń powodowanych przez obiekty ruchome, takie jak samoloty i inne pojazdy, niezależnie od zakłóceń statycznych spowodowanych przez stałe obiekty, takie jak budynki i teren. Gdy znana jest wielodrogowość statyczna, pozostałą część można przypisać do zakłóceń dynamicznych. Jeśli pomiary wskazują, że rzeczywista wielodrogowość statyczna znacznie różni się od założonego w symulacjach, może zajść potrzeba zmiany podziału. W większości przypadków suma kwadratowa kombinacji zakłóceń spowodowanych przez obiekty stałe i ruchome daje statystycznie bardziej poprawną reprezentację całkowitego zakłócenia niż suma algebraiczna. Na przykład, granica plus/minus 5μA dla struktury kursu radiolatarni kierunku uwzględniałaby plus/ minus 3μA zakłóceń z powodu obiektów statycznych i pozwalała na plus/ minus 4μA zakłóceń od obiektów dynamicznych:

$$\sqrt{(3\mu A)^2 + (4\mu A)^2} = 5\mu A$$

2.1.9.7 *Analiza posadowienia i symulacje komputerowe.* Zwykle badanie specyficzne dla miejsca posadowienia jest przeprowadzane dla konkretnej instalacji na lotnisku. W badaniu uwzględnione będą różne założenia dotyczące środowiska wielodrogowości statycznej, topografii lotniska, typy i wysokości skuteczne anten ILS oraz położenie manewrujących statków powietrznych, takich jak skrzyżowania dróg startowych, skręty o 180 ° przy progu lub położenie podczas zatrzymania inne niż równoległe lub prostopadłe. Do obliczenia prawdopodobieństwa można zastosować modele symulacyjne lokalizację, wielkość i czas trwania zakłóceń ILS powodowanych przez

obiekty lub przez konstrukcje lub przez statki powietrzne o różnych rozmiarach i położeniu w różnych lokalizacjach. Instytucje zapewniające służby żeglugi powietrznej (ANSP) będą musiały upewnić się, że zastosowane modele symulacyjne zostały zweryfikowane przez bezpośrednie porównanie z pomiarami z powietrza i na ziemi dla różnych określonych sytuacji i środowisk oraz, że późniejsze stosowanie takich modeli jest prowadzone przez personel posiadający odpowiednią wiedzę i doświadczenie techniczne uwzględniające założenia i ograniczenia stosowania takich modeli do konkretnych środowisk wielodrogowościowych.

2.1.9.8 *Zmiany w środowisku lotniska.* W przypadku poważnych zmian w środowisku lotniska powodujących wzrost zakłóceń statycznych radiolatarni kierunku i/lub ścieżki schodzenia, wielkości stref krytycznych i wrażliwych mogą wymagać ponownego zdefiniowania, co może mieć wpływ na efektywność lub przepustowość portu lotniczego. To jest szczególnie istotne przy rozważaniu lokalizacji, wielkości i położenia proponowanych nowych budynków w granicach lotniska lub poza nim. Zaleca się stosowanie odpowiednich kryteriów bezpieczeństwa w celu ochrony operacji z wykorzystaniem ILS.

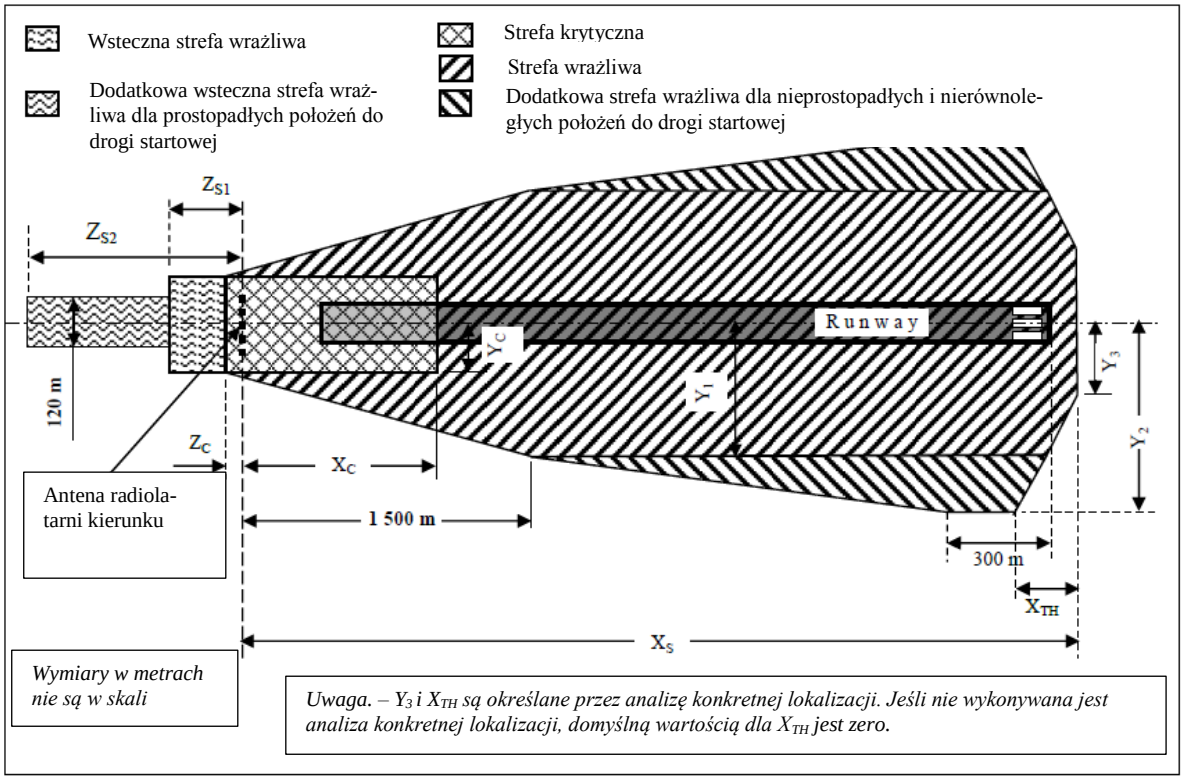
Uwaga. – Przykładowe wytyczne zawarte są w ICAO DOC 015 „Europejski materiał doradczy dotyczący zarządzania strefami ograniczonej zabudowy”.

2.1.9.9 *Typowe przykłady stref krytycznych i wrażliwych*. Rysunki C-3 i C-4 (w tym powiązane tabele C-1, C2-A i C2-B)) pokazują przykłady obszarów krytycznych i wrażliwych dla różnych klas wysokości pojazdu/statku powietrznego oraz kilka typów anten radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia. Obliczeń dla tych przykładów dokonano za pomocą modelu symulacyjnego wykorzystującego dokładną metodę rozwiązań równań propagacji ILS zastosowanych dla modelu 3D odpowiedniego samolotu. Wymiary są oparte na założeniu płaskiego terenu, 3,0° ścieżki schodzenia, przydziale 60% odpowiednich tolerancji dla wielodrogowości statycznej i 80% dla wielodrogowości dynamicznej, zbliżającego się statku powietrznego z prędkością 105 węzłów, tj. filtr dolnoprzepustowy o wartości 2,1 rad/s oraz ogólnokierunkowy model anteny odbiorczej. Przykłady uwzględniają typowe położenia odbijających powierzchni statków powietrznych/ dużych pojazdów naziemnych podczas kołowania, zatrzymania i manewrowania. Wysokości ogonów pojazdów naziemnych/małych statków powietrznych, średnich, dużych i bardzo dużych kategorii statków powietrznych nawiązują do literowych kodów referencyjnych lotniska A, B/C, D/E i F odpowiednio zgodnie z Załącznikiem 14, jak określa okólnik doradczy FAA 150/5300-13. W przypadku niepewności co do przynależności kategorii statków powietrznych do poszczególnych celów oceny stref krytycznych i wrażliwych, cechą określającą przynależność jest wysokość ogona.

2.1.9.9.1 *Cel i prawidłowe zastosowanie typowych przykładów*. Ponieważ rzadko zdarza się, że rzeczywista instalacja pasuje dokładnie do założeń użytych w tych przykładach, wymagana będzie adaptacja do lokalnych warunków. Przykłady służą do zapewnienia przybliżonego wskazania wielkości stref krytycznych i wrażliwych, w zależności od tego, jak bardzo warunki lokalne różnią się od założeń użytych w tych przykładach. Przykładowe tabele mogą również służyć do oceny narzędzi wykorzystywanych w symulacjach, wykorzystując wymienione założenia. Dla wielu instalacji porty lotnicze ustanowiły strefy krytyczne i wrażliwe, które różnią się od wymienionych w tych przykładach, poprzez kombinację dalszych technicznych optymalizacji, ograniczeń operacyjnych, doświadczeń i ocen bezpieczeństwa mających zastosowanie do określonego środowiska operacyjnego. W przypadku nowych projektów budowy lotnisk potencjalne konflikty przykładowych stref, które zostały tu przedstawione, z planowanymi zastosowaniami operacyjnymi, powinny prowadzić do dalszych ocen i mogą prowadzić do wdrożenia bardziej zaawansowanych systemów antenowych ILS, na przykład anten o szerszej aperturze, w tym zaawansowanych konstrukcji, takich jak bardzo duże przesłony matryc. Typowe przykłady tutaj podane nie uwzględniają takich szczególnych zoptymalizowanych systemów. Tabele różnią się nieco dla radiolatarni kierunku a radiolatarni ścieżki schodzenia pod względem położenia różnych samolotów. Te szczegóły wyjaśniono w uwagach do tabel C-1 (uwaga 9), C-2A i C-2B (uwaga 8). Zgodnie z tymi uwagami, w niektórych przypadkach radiolatarni ścieżki schodzenia należy dodać pół rozpiętości skrzydeł statku powietrznego, aby upewnić się, że żadna część statku powietrznego nie naruszy stref krytycznych lub wrażliwych.

2.1.9.9.2 *Granice założeń wielodrogowości stosowanych w przykładowych symulacjach.* Przydzielenie 60 procent dla wielodrogowości statycznej i 80 procent dla wielodrogowości dynamicznej wykorzystywanych w 2.1.9.6 reprezentuje konserwatywne podejście, które jest odpowiednie w lokalizacjach, w których oba rodzaje wielodrogowości pokrywają się. Inna alokacja może być odpowiednia dla radiolatarni ścieżki schodzenia, szczególnie w przypadku płaskiego terenu, ponieważ w tym przypadku wielodrogowość statyczna będzie bardzo mała. W lokalizacjach, w których wielodrogowość statyczna i dynamiczna nie pokrywają się, ze względu na specyficzny układ lotniska, pełna tolerancja może zostać wykorzystana przez wielodrogowość dynamiczną. Narzędzie symulacyjne zdolne do modelowania pełnego środowiska (statyczne i dynamiczne źródła odbicia) i obliczania połączonego efektu może uniknąć konieczności stosowania przybliżenia pierwiastka sumy kwadratów. Może to prowadzić do optymalizacji wymiarów stref krytycznych i/lub wrażliwych.

2.1.9.9.3 *Przydziały ochrony segmentów lotu stosowane w przykładowych symulacjach*. Przykłady podane na rysunku C-3 dla radiolatarni kierunku wykorzystują punkt przejściowy 2 NM, jak opisano w 2.1.9.4. Przykłady podane na rysunku C-4 dla radiolatarni ścieżki schodzenia wykorzystują punkt przejściowy 0,6 NM (odpowiadający wysokości decyzji kategorii I). W zależności od lokalnych operacji, inne punkty przejściowe mogą być bardziej odpowiednie.



Rysunek C-3. Przykładowe wymiary stref krytycznych i wrażliwych radiolatarni kierunku (wartości w tabeli C-1 poniżej)

Tabela C-1 Typowe wymiary stref krytycznych i wrażliwych radiolatarni kierunku

Wysokość statku powietrznego/ pojazdu	H ≤ 6m (patrz uwaga1) Pojazd naziemny			6m ≤ H ≤ 14m Średni statek powietrzny			14m ≤ H ≤ 20m Duży statek powietrzny		20m ≤ H ≤ 25m Bardzo duży statek powietrzny	
Apertura anteny (patrz uwaga 3)	Mała	Średnia	Duża	Mała	Średnia	Duża	Średnia	Duża	Średnia	Duża
Strefa krytyczna CAT I X_c	180m	65m	45m	360m	200m	150m	500m	410m	660m	580m
Zc	10m	10m	10m	35m	35m	35m	50m	50m	60m	60m
(patrz uwaga 10) Y_c	50m	15m	20m	110m	25m	25m	50m	30m	55m	40m
Strefa wrażliwa CAT I X_s	200m	Brak strefy wrażliwej		500m	Brak strefy wrażliwej		Brak strefy wrażliwej		1300m	1100m
Y_1	40m			90m					90m	50m
Y_2	40m			90m					90m	50m
Z_{S1}	15m			35m					60m	60m
(patrz uwaga 7) Z_{S2}	15m			35m					60m	60m

Wysokość statku powietrznego/ pojazdu	H ≤ 6m (patrz uwaga1) Pojazd naziemny		6m ≤ H ≤ 14m Średni statek powietrzny		14m ≤ H ≤ 20m Duży statek powietrzny		20m ≤ H ≤ 25m Bardzo duży statek powietrzny	
Apertura anteny (patrz uwaga 3)	Średnia	Duża	Średnia	Duża	Średnia	Duża	Średnia	Duża

Strefa krytyczna CAT II X_c	75m	55m	200m	200m	500m	475m	660m	580m
Zc	10m	10m	35m	35m	50m	50m	60m	60m
(patrz uwaga 10) Y_c	15m	20m	25m	25m	50m	30m	55m	40m
Strefa wrażliwa CAT II X_s	75m	Brak strefy wrażliwej	500m	Brak strefy wrażliwej	2100m	1400m	1300m	1100m
Y_1	15m		50m		125m x K	60m x K	90m	50m
Y_2	15m		50m		125m x K	60m x K	90m	50m
Z_{S1}	15m	15m	35m	35m	60m	60m	60m	60m
(patrz uwaga 7) Z_{S2}	15m	15m	45m	45m	160m	160m	60m	60m

Wysokość statku powietrznego/ pojazdu	H ≤ 6m (patrz uwaga1) Pojazd naziemny		6m ≤ H ≤ 14m Średni statek powietrzny		14m ≤ H ≤ 20m Duży statek powietrzny		20m ≤ H ≤ 25m Bardzo duży statek powietrzny	
Apertura anteny (patrz uwaga 3)	Średnia	Duża	Średnia	Duża	Średnia	Duża	Średnia	Duża
Strefa krytyczna CAT III X_c	75m	55m	200m	200m	500m	475m	750m	675m
Zc	10m	10m	35m	35m	50m	50m	60m	60m
(patrz uwaga 10) Y_c	15m	20m	25m	25m	50m	30m	70m	50m
Strefa wrażliwa CAT III X_s	100m	Brak strefy wrażliwej	900m	Brak strefy wrażliwej	3100m	3100m	Odległość LOC od progu pasa	Odległość LOC od progu pasa
Y_1	15m		50m		125m x K	120m x K	180m x K	150m x K
Y_2	15m		50m		160m x K	120m x K	260m x K	180m x K
Z_{S1}	15m	15m	35m	35m	60m	60m	70m	70m
(patrz uwaga 7) Z_{S2}	15m	15m	45m	45m	160m	160m	250m	250m

Uwagi:

1. W przypadku pojazdów o wysokości mniejszej niż 2,5 m, ZC = 3 m, przy założeniu współczynnika przód / tył 23 dB dla anteny nadawczej zarówno dla sygnałów kursu, jak i dla sygnałów wolnej przestrzeni.

2. W przypadku systemów z antenami monitorującymi bliskiego pola, pojazdy nie mogą wjeżdżać między anteny monitorujące i antenę nadawczą.

3. Mała apertura: 11 elementów lub mniej. Średnia apertura: od 12 do 15 elementów. Duża apertura: 16 elementów lub więcej. Symulacje przeprowadzono przy użyciu powszechnie stosowanego systemu 12-elementowego dla średniej apertury i powszechnie instalowanego systemu 20-elementowego dla dużej apertury. Zakłada się, że operacje kategorii II / III nie są prowadzone na pasach startowych wyposażonych w radiolatarnie kierunku o małej aperturze, a samoloty tak duże jak 747 nie wykonują operacji na takich pasach startowych.

4. W przypadku układów radiolatarni kierunku o bardzo małej wysokości, potrzebna będzie dodatkowa strefa krytyczna z uwagi na większe tłumienie sygnału bezpośredniego przy niskich kątach pionowych.

5. *Specjalne badania dla konkretnego lotniska, biorąc pod uwagę rzeczywiste położenia, środowisko wielodrogowości statycznej i topografię lotniska oraz typ anten ILS, mogą określać różne strefy krytyczne.*

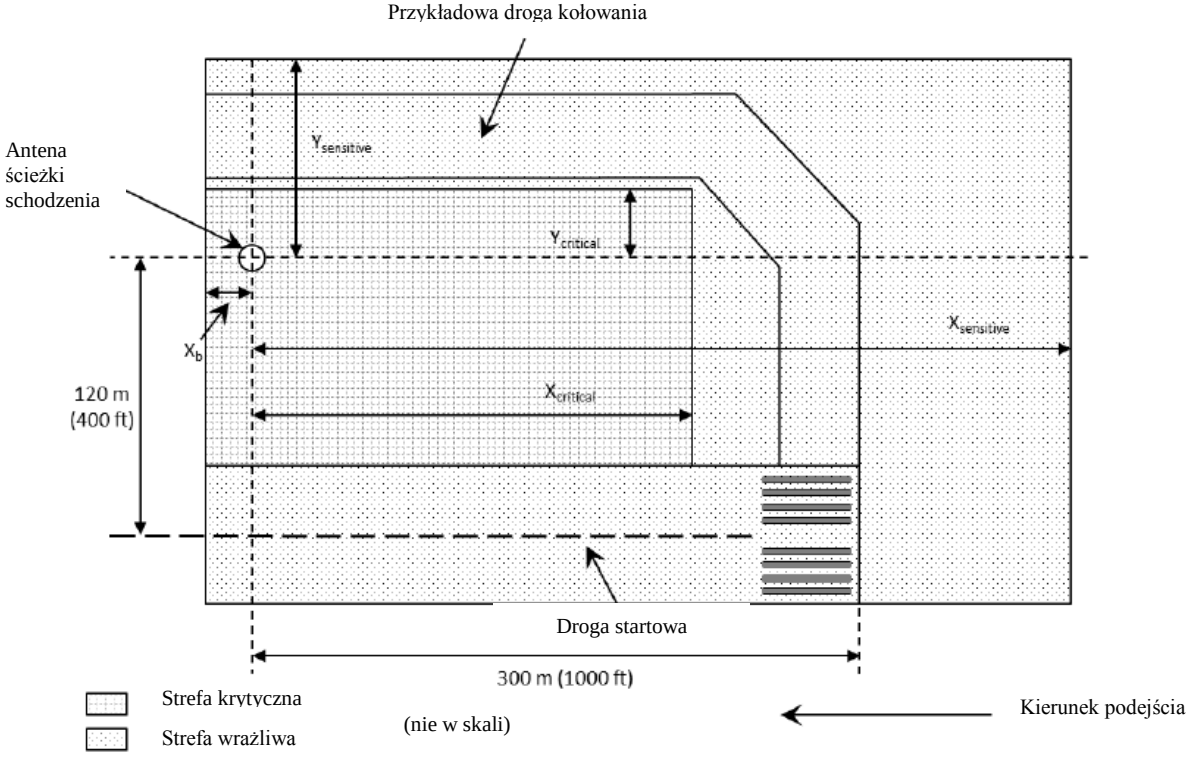
6. $K = \sqrt{\frac{odległość\ radiolatarni\ kierunku\ do\ progu\ pasa}{3300\ m}}$

7. Wymiary wsteczne dla stref wrażliwych mogą zostać zmienione w oparciu o wyniki konkretnych badań z uwzględnieniem charakterystyk pola antenowego. Tablica kierunkowa o współczynniku przód / tył 23 dB jest przyjęta dla sygnałów kursu i wolnej przestrzeni.

8. Statki powietrzne kołujące lub zatrzymujące się równolegle do drogi startowej nie generują sygnałów wykraczających poza tolerancję.

9. Granice stref krytycznych lub wstecznych stref wrażliwych odnoszą się do całej osi wzdłużnej (zarówno ogona jak i kadłuba) statku powietrznego, który zakłóca sygnał . Granice stref wrażliwych odnoszą się tylko do ogona zakłócającego statku powietrznego.

10. *Strefa krytyczna o średniej szerokości Yc powinna przekraczać rzeczywisty fizyczny wymiar apertury anteny radiolatarni kierunku o co najmniej 10 m w bok (w obie strony) w części pomiędzy aperturą anteny radiolatarni kierunku a końcem końca drogi startowej.*



Rysunek C-4. Przykładowe wymiary strefy krytycznej i wrażliwej radiolatarni ścieżki schodzenia (wartości zawarte są w tabeli C-2A poniżej)

Tabela C-2A. Przykładowe wymiary stref krytycznych i wrażliwych radiolatarni ścieżki schodzenia dla położeń prostopadłych i równoległych

Wysokość statku powietrznego/ pojazdu	Pojazd naziemny H ≤ 6m		Średni statek powietrzny 6m < H ≤ 14m		Duży statek powietrzny 14m < H ≤ 20m		Bardzo duży statek powietrzny 20m < H ≤ 25m	
Typ radiolatarni ścieżki schodzenia	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref
Strefa krytyczna CAT I								
X	299m	191m	329m	829m	467m	1117m	610m	1360m
Y	29m	29m	20m	20m	22m	22m	15m	15m
Strefa wrażliwa CAT I								
X	299m	399m	279m	529m	417m	717m	510m	760m
Y	29m	15m	20m	20m	22m	16m	15m	15m
Strefa krytyczna CAT II/III								
X	299m	449m	329m	829m	567m	1267m	660m	1410m
Y	29m	29m	20m	20m	22m	22m	15m	15m

Strefa wrażliwa CAT II/III								
X	299m	449m	429m	629m	517m	767m	560m	1010m
Y	29m	29m	20m	20m	22m	22m	15m	15m

Tabela C-2B. Przykładowe wymiary stref krytycznych i wrażliwych radiolatarni ścieżki schodzenia dla innych położeń

Wysokość statku powietrznego/ pojazdu	Pojazd naziemny H ≤ 6m		Średni statek powietrzny 6m < H ≤ 14m		Duży statek powietrzny 14m < H ≤ 20m		Bardzo duży statek powietrzny 20m < H ≤ 25m	
Typ radiolatarni ścieżki schodzenia	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref	M-array	Null-ref
Strefa krytyczna CAT I								
X	298m	191m	297m	829m	444m	**1167m**	591m	1360m
Y	24m	15m	**39m**	**39m**	**35m**	**55m**	**34m**	**55m**
Strefa wrażliwa CAT I								
X	298m	394m	**297m**	**537m**	**444m**	717m	**541m**	710m
Y	24m	**24m**	**39m**	**39m**	**25m**	**18m**	**24m**	**24m**
Strefa krytyczna CAT II/III								
X	298m	443m	**347m**	829m	544m	1267m	**672m**	1410m
Y	24m	25m	**39m**	**39m**	**35m**	**55m**	**34m**	**55m**
Strefa wrażliwa CAT II/III								
X	298m	445m	297m	**829m**	**528m**	**817m**	**610m**	1010m
Y	24m	24m	**39m**	**39m**	**25m**	**25m**	**24m**	**24m**

Uwagi:

1. Xb = 50 m i dotyczy zarówno stref krytycznych, jak i wrażliwych tylko dla dużej i bardzo dużej kategorii statków powietrznych. W przeciwnym razie Xb = 0 m.

2. Kategoria pojazdu naziemnego ma również zastosowanie do małych statków powietrznych. Symulacje uśredniły te statki powietrzne lub duże pojazdy naziemne za pomocą prostokątnego pudełka (4 m wysokości × 12 m długości × 3 m szerokości). W zależności od warunków lokalnych, może być możliwe zmniejszenie wymiarów szczególnie stref krytycznych kategorii I, tak, że może być dozwolone kołowanie lub jazda po drodze kołowania bezpośrednio przed anteną ścieżki schodzenia.

3. Oddzielne tabele (C-2A i C-2B) są podane dla położeń równoległych / prostopadłych i dla innych, aby nie ograniczać równoległych dróg kołowania. Aby wychwycić obszary najgorszego przypadku, należy użyć największej liczby spośród dwóch tabel. Wartości w tabeli C-2B ("inne położenia"), które są większe niż odpowiadające im w tabeli C-2A ("położenia równoległe i prostopadłe") są wyróżnione pogrubieniem. Prostopadłe kierunki ujęte w tabeli C-2A obejmują tylko położenie, w której dziób statku powietrznego jest skierowany w stronę drogi startowej. Prostopadłe położenia z ogonem statku powietrznego skierowanym w stronę drogi startowej są przedstawione w tabeli C-2B. Tabela C-2B uwzględnia również statki powietrzne obracające się w kierunku pasa startowego w celu ustawiania pod kątem 15, 30, 45, 60 i 75 stopni. Położenia powodujące największe niedostępne obszary (tj. Najgorsze położenie statku powietrznego wśród wszystkich położeń powodujących wykroczenie sygnałów poza tolerancje) zostały uzyskane na podstawie A380 z wykorzystaniem anteny M-array. Ponieważ liczba symulacji wymaganych do pokrycia wszystkich możliwych położeń dla wszystkich kategorii pojazdów na dużym obszarze byłaby nadmierna, wpływ najgorszych scenariuszy na strefy krytyczne i wrażliwe może wymagać weryfikacji z uwzględnieniem konkretnego układu drogi kołowania.

4. Symulacje odnoszą się do masztu anteny radiolatarni ścieżki schodzenia z typową prostopadłą odległością do linii środkowej pasa startowego wynoszącą 120 m i nominalną odległością równoległą od progu drogi startowej równej 300 m. W przypadku różnych przesunięć anteny do drogi startowej, strefy krytyczne i wrażliwe muszą być odpowiednio przesunięte.

5. Krawędź drogi bliżej anteny radiolatarni ścieżki schodzenia określa wewnętrzną granicę strefy krytycznej. Dalsza krawędź drogi startowej określa wewnętrzną granicę strefy wrażliwej. Granica strefy wrażliwej musi zostać przedłużona o

kolejne 50 m po przeciwnej stronie drogi startowej (zaczynając od linii środkowej drogi startowej) dla dużych i bardzo dużych kategorii statków powietrznych przy użyciu anteny Null-Ref.
6. W zależności od wyboru symulacji (punkt przejścia), strefa krytyczna może być większa niż strefa wrażliwa i wpływ związanych z nią procedur zarządzania.
7. Zgodnie z podziałem operacyjnym opisanym w 2.1.9.4 (nie jest wymagana ochrona radiolatarni ścieżki schodzenia kategorii I poniżej wysokości decyzji), jak również obserwacją, że w tabelach C-1, C-2A i C-2B strefa krytyczna kategorii I jest zazwyczaj równa lub większa niż strefa wrażliwa, ochrona strefy wrażliwej kategorii I może nie być konieczna.
8. Granice dla stref krytycznych i wrażliwych dotyczą całego statku powietrznego (całego kadłuba i skrzydeł).

2.1.10 Redukowanie ugięć sygnałów nadajnika kierunku i obszarów z niewystarczającą różnicą w głębokości modulacji (DDM)

2.1.10.1 *Wprowadzenie.* Z przyczyn lokalnych, w pewnych miejscach nie jest możliwe uzyskanie w prostych, standardowych instalacjach kursów nadajnika kierunku ILS, które nie wykazują kłopotliwych ugięć lub nieprawidłowości. W takich przypadkach zaleca się wykorzystanie dwu częstotliwości nośnych dla zapewnienia standardowego pokrycia i charakterystyk sygnału. Dodatkowe wskazówki odnośnie pokrycia przez dwie częstotliwości nośne zawarte są w punkcie 2.7. Jeśli wymagania odnośnie standardowego pokrycia nadal nie mogą być spełnione, redukowanie promieniowania w kierunku obiektów i akceptowanie wzrostu dolnej granicy pokrycia w płaszczyźnie pionowej jak zezwala się w rozdziale 3, 3.1.3.3.1 może być stosowane.

2.1.10.2 *Redukowanie standardowego pokrycia nadajnika kierunku.* Kiedy wykorzystuje się opcję zdefiniowaną w Rozdziale 3, 3.1.3.3.1, należy upewnić się, że zredukowana przestrzeń jest zgodna z minimalnymi wysokościami opublikowanymi w procedurze podejścia wg przyrządów. Dodatkowo, normalne operacje wektorowania nie powinny być zakończone i zezwolenia na przechwycenie nadajnika kierunku nie powinny być wydawane aż do ogłoszenia obszaru pokrycia. To czasami oznacza operacyjną przestrzeń pokrycia.

2.1.10.2.1 *Rozważania operacyjne z punktu widzenia służby ruchu lotniczego.* Procedury podejścia wg przyrządów muszą być tak opracowane, aby brać pod uwagę redukcje w pokryciu nadajnika kierunku zezwolone standardem w Rozdziale 3, 3.1.3.3.1. Można to zrobić upewniając się, że procedura pozostaje w granicach pokrycia nadajnika kierunku lub wprowadzając alternatywne środki nawigacji. W efekcie znaczna część segmentu początkowego (co najmniej 2 NM) musi znajdować się w przestrzeni pokrycia nadajnika kierunku. Pokrycie nadajnika kierunku musi być wystarczająco dostępne przed obszarem, gdzie kontrolerzy zwykle dają zezwolenie na podejście czy przechwycenie, aby pozwolić pilotom na weryfikację identyfikacji w kodzie Morse'a (IDENT).

2.1.10.2.2 *Rozważania operacyjne z punktu widzenia pilota/statku powietrznego*. Dla statków powietrznych wyposażonych w automatyczny system kontroli lotu (AFCS), pokrycie nadajnika kierunku powinno być dostępne przed aktywacją rodzaju pracy przechwycenie tego systemu (przy pilotowaniu ręcznym bądź automatycznym) z dostatecznym wyprzedzeniem, aby sprawdzić sygnał IDENT. Pilotując ręcznie czy z wykorzystaniem AFCS, piloci normalnie sprawdzają IDENT urządzenia ILS i następnie czekają, aby uaktywnić rodzaj pracy i wykonać zakręt pozwalający na przechwycenie nadajnika kierunku po odbiorze zezwolenia na podejście czy przechwycenie. Byłoby najlepiej, gdyby dodatkowo pomoc nawigacyjna (jeśli włączona do procedury nawigacyjnej) pozwalała określić relacje pomiędzy pozycją statku powietrznego i przednią linią kursu nadajnika kierunku przez pilota.

2.1.10.3 Wady powyższych metod wprowadzania ulepszeń

2.1.10.3.1 Stosowanie ekranów ograniczających promieniowanie w wybranych kierunkach będzie również, generalnie, ograniczało bezpieczne odstępy pomiędzy dwoma sygnałami modulacji ILS w innym kierunku, co w konsekwencji może spowodować ruch igły wskaźnika ILS ku środkowi, w czasie przelatywania nad obszarami w tym kierunku. Jednak tego typu odchylenia nie są istotne z operacyjnego punktu widzenia bądź też można je obejść poprzez zastosowanie odpowiednich procedur. W przypadku niektórych zastosowań wykorzystujących ekrany lub reflektory do wzmocnienia sygnałów w sektorze kursu, użycie ekranów lub reflektorów zmodyfikuje zasięg i charakterystykę tylnego kursu radiolatarni kierunku. Także i w tym przypadku, uważa się, że jest mało prawdopodobne, aby te następstwa miały istotne znaczenie operacyjne, chyba że tylny kurs jest wykorzystywany w celach operacyjnych. W tym ostatnim przypadku może być konieczne zainstalowanie dodatkowego urządzenia do uzupełniania lub zastępowania nadajnika kursu tylnego.

2.1.10.3.2 Tam, gdzie jest konieczne ograniczenie promieniowania radiolatarni kierunku w szerokim sektorze i skupienie jego większości w sektorze wyśrodkowanym w przednim kursie radiolatarni kierunku w celu dostatecznego zredukowania ugięć, wystąpią jednocześnie następujące utrudnienia:

a) informacje z radiolatarni kierunku o położeniu w sektorze, w którym zmniejszono promieniowanie, nie będą dłużej dostępne, bądź też, staną się niewiarygodne;
b) praktycznie niewykonalna stanie się wstępna kontrola działania odbiornika statku powietrznego, za pomocą systemu wskaźników flagi, dopóki dany statek powietrzny nie znajdzie się wewnątrz sektora wyśrodkowanego na linii kursu;
c) w obszarze na zewnątrz sektora wyśrodkowanego na linii kursu, może pojawić się promieniowanie wystarczające do nieregularnego zadziałania wskaźnika ILS na statku powietrznym, powodując fałszywe wskazania.

d) utrata kursu tylnego.

2.1.10.3.3 W przypadku a) informacje o położeniu są niezbędne, ale praktycznie taka informacja jest najchętniej uzyskiwana w każdym przypadku z pomocniczej pomocy nawigacyjnej, takiej jak lokator. Taka dodatkowa pomoc byłaby konieczna, jeśli promieniowanie z radiolatarni kierunku byłoby skupione w wąskim sektorze, wyśrodkowanym na linii kursu. W odniesieniu do b) utrata sprawdzenia odbiornika, przed wejściem do sektora wyśrodkowanego na linii kursu, mogłaby być akceptowalna z operacyjnego punktu widzenia.

2.1.10.3.4 Utrudnienie wymienione w punkcie c) może mieć w niektórych przypadkach bardzo poważne skutki. Akceptacja jego będzie zależna od stopnia występowania błędnych odczytów w danym miejscu oraz od procedur ustalonych lub określonych dla danej instalacji ILS. Praktycznie możliwe jest opracowanie procedur niekorzystających z sygnałów radiolatarni kierunku do momentu, w którym statek powietrzny może sprawdzić swoją obecność w użytecznym sektorze. Doświadczenie, w jednej instalacji użytkowanej operacyjnie, wykazało że z proceduralnego punktu widzenia nie było problemów powodowanych przez nieregularne odczyty poza sektorem kursu. Problem czy charakterystyka sygnału poza kursem powodowana przez ograniczenie promieniowania w wąskim sektorze, może być zaakceptowana z operacyjnego punktu widzenia, jest sprawą indywidualnej oceny dla każdej lokalizacji, której to dotyczy.

2.1.10.3.5 Utrata kursu tylnego wymieniona w punkcie d) może mieć kilka wad. W niektórych lokalizacjach kurs tylny jest użyteczną funkcją, która w połączeniu z innymi przyrządami ułatwia realizację procedur w danym obszarze. Jest on również przydatny w procedurach nieudanego podejścia i może być używany do upraszczania podejścia do lądowania w przypadku, gdy ze względu na warunki podejście odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku, dla którego pierwotnie zainstalowano ILS. Ogólnie rzec biorąc, brak kursu tylnego wymaga zastosowania przyrządu lub przyrządów zastępczych, a za główną, ujemną stronę jego braku uznać można dodatkowe wydatki na ich zakup.

2.1.10.4 *Granice zawężania sektora wyśrodkowanego na linii kursu.* Sektor promieniowania rozciągający się na 10 stopni po każdej stronie linii kursu radiolatarni kierunku, jest minimalnym sektorem akceptowalnym pod względem operacyjnym. Charakterystyki sygnału z radiolatarni kierunku powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w rozdziale 3 w rejonie znajdującym się w bezpośredniej bliskości linii kursu (rejon o wartościach DDM od 0,155 do 0) i zbliżone do nich w obszarze do 10 stopni, tak aby wskazania wskaźnika ILS i sygnały doprowadzone do urządzenia sterującego (jeśli jest używane) odpowiadały standardowemu ILS, podczas wszystkich manewrów niezbędnych do przejścia na linię kursu z podejścia w kierunku radiolatarni kierunku.

2.1.10.5 Należy jednak pamiętać, że przy zwiększonej długości drogi startowej sektor kursu nadajnika kierunku, w którym jest zapewnione naprowadzanie proporcjonalne, będzie węższy na skutek dostrojenia radiolatarni kierunku do czułości określonej w punkcie 3.1.3.7.1 rozdziału 3. Pomimo faktu, że sygnał naprowadzania proporcjonalnego jest zapewniony po każdej stronie linii kursu do poziomu 0,180 DDM, poziom powyżej 0,150 DDM może nie nadawać się do wykorzystania w pokładowym systemie automatycznym podczas manewru przechwytywania, chyba że system jest uaktywniony w sektorze, w którym jest zapewniona minimalna wartość 0,180 DDM (np. ± 10 stopni). Korzystna jest możliwość, aby tryb przechwytywania radiolatarni kierunku przez automatyczny system statku powietrznego uaktywniał się przy kątach odchylenia od kursu, większych niż 10 stopni; konsekwentnie, jest pożądane utrzymanie minimalnej wartości 0,180 DDM, w sektorze szerszym niż ± 10 stopni, gdziekolwiek jest to możliwe.

2.1.10.6 *Inne możliwości.* Jeśli wady wynikające z użytkowania ograniczonego pokrycia i zmodyfikowanych charakterystyk sygnału omawianych w punkcie 2.1.10.3 są nie do przyjęcia, istnieją możliwości, przez wykorzystanie dwóch częstotliwości nośnych, zapewnienia pokrycia i charakterystyk sygnału takich, które zachowują istotne informacje zapewnione przez standardowy ILS w zawężonym sektorze. Jednocześnie w obszarach wokół sektora kursu spełnione są wymagania systemu o ograniczonym pokryciu. Może być konieczne wykorzystanie tego bardziej złożonego systemu na lotniskach ze środowiskiem o dużej propagacji wielościeżkowej. Dodatkowy materiał pomocniczy na temat obszaru pokrycia z wykorzystaniem dwóch częstotliwości nośnych podano w punkcie 2.7 poniżej.

2.2 Wyposażenie pokładowe (odbiorcze) ILS

2.2.1 Dla zapewnienia osiągnięcia wymaganych celów operacyjnych, konieczne jest spełnienie przez wyposażenie pokładowe zdefiniowanych w specyfikacjach technicznych standardów.

Uwaga. Odpowiednie minimalne standardy operacyjne dla odbiorników ILS wyszczególnione są w RTCA DO-195 (1986) i EUROCAE ED-46B (włączając poprawki 1 i 2) dla odbiornika kursu, w RTCA DO-143 (1970) i EUROCAE 1/WG 7/70 dla radiolatarni znakującej, w RTCA DO-192 (1986) i EUROCAE ED-47B (włączając poprawkę 1) dla odbiornika ścieżki schodzenia.

2.2.2 *Odporność systemów odbiorczych radiolatarni kierunku ILS na zakłócenia od sygnałów radiofonicznych VHF FM.*

2.2.2.1 Określona w uwadze 2, punkt 3.1.4.2 rozdziału 3 odporność musi być mierzona w porównaniu z uzgodnionym pomiarem degradacji normalnego działania systemu odbiorczego, w obecności sygnału pożądanego na wejściu, w standardowych

warunkach. Jest to niezbędne aby zapewnić badanie sprzętu odbiorczego w laboratorium w powtarzalnych warunkach, a także dla ułatwienia kolejnych akceptacji wyników. Badania wykazały, że zakłócające sygnały FM mogą wpływać na naprowadzanie wg kursu i prąd flagi, a ich wpływ zależy od DDM pożądanego sygnału, który jest wykorzystywany. Dodatkowe informacje można znaleźć w Zaleceniu ITU oznaczonym ITU-R, SM.1140, pod tytułem *Procedury testowe dla pomiaru charakterystyk odbiornika używanych do ustalenia kompatybilności pomiędzy usługami radiofonicznymi w paśmie o częstotliwości w zakresie 87 – 108 MHz i usługami lotniczymi w paśmie częstotliwości 108 –118 MHz.*

Uwaga. – Zalecenie ITU ITU-R SM.1140 można znaleźć w Podręczniku testowania pomocy radionawigacyjnych *(Doc 8071), tom I.*

2.2.2.2 Ogólnie przyjęta metodologia i równania będą wykorzystywane do oszacowania potencjalnych niekompatybilności w odbiornikach spełniających ogólne kryteria odporności na zakłócenia, określone w punkcie 3.1.4, rozdział 3. Równania te powinny wyjaśniać odporność na zakłócenia niepożądanych emisji (typ A1), zakłócenia na kanale poza pasmem (typ A2), dwu- i trzy-sygnałowe zakłócenia trzeciego rzędu (typ B1) oraz zakłócenia powodujące przesterowania/obniżenie czułości (typ B2). Dodatkowe informacje na ten temat można znaleźć w Zaleceniu ITU oznaczonym ITU-R SM.1009-1, pod tytułem *Kompatybilność pomiędzy usługami radiofonicznymi w paśmie o częstotliwości w zakresie 87-108 MHz i usługami lotniczymi w paśmie częstotliwości 108-137 MHz.*

Uwaga. – Zalecenie ITU ITU-R SM.1009-1 można znaleźć w Doc 8071, tom I.

2.2.3 *Polaryzacja anteny radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia*

2.2.3.1 W pasmach częstotliwości radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia poziom odbioru spolaryzowanych pionowo sygnałów z kierunku przedniego radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia powinien być przynajmniej o 10 dB niższy od poziomu odbioru sygnałów spolaryzowanych poziomo z tego samego kierunku.

2.3 Warunki alarmu w sprzęcie pokładowym ILS

2.3.1 W idealnym przypadku system alarmowy odbiornika, np. w formie wizualnego mechanicznego wskaźnika flagi, powinien ostrzegać pilota o wszelkich niedopuszczalnych niesprawnościach, mogących pojawić się w sprzęcie naziemnym bądź pokładowym. Stopień, w jakim system alarmowy może spełniać te wymagania jest określony poniżej.

2.3.2 System alarmowy jest uruchamiany w zależności od sumy dwóch głębokości modulacji, dlatego też usunięcie składowych modulacji kursu ILS z emitowanej nośnej powinno powodować uruchomienie alarmu.

2.3.3 System alarmowy powinien sygnalizować pilotowi i wszystkim systemom pokładowym mogącym wykorzystywać dane radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia wystąpienie następującej sytuacji:

a) brak sygnału w.cz. jak również brak jednoczesnej modulacji sygnałami o częstotliwości 90 i 150 Hz;

b) %owy spadek do zera głębokości jednej z dwóch modulacji (90 Hz bądź 150 Hz), przy jednoczesnym poziomie drugiej modulacji, wynoszącym odpowiednio 20% i 40% dla radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia;

Uwaga. – Przewiduje się, że alarm radiolatarni kierunku powinien się uruchamiać przy spadku głębokości jednej z modulacji (90 Hz lub 150 Hz) do 10%, przy jednoczesnym, normalnym poziomie drugiej modulacji wynoszącym 20%. Przewiduje się, że alarm radiolatarni ścieżki schodzenia powinien się uruchamiać przy spadku głębokości jednej z modulacji (90 Hz lub 150 Hz) do 20%, przy jednoczesnym, normalnym poziomie drugiej modulacji wynoszącym 40%.

2.3.3.1 Alarmowanie powinno być łatwo dostrzegalne i widzialne przy normalnych warunkach w kabinie pilota. Jeśli jest używany wskaźnik flagi, to powinien on być tak duży jak to jest praktycznie możliwe oraz dostosowany do całości wskaźnika.

2.4 Informacje pomocnicze na temat lokalizacji, wysokości, zestrojenia i pokrycia wyposażenia pokładowego ścieżki schodzenia

2.4.1 *Położenie boczne*. Boczne położenie systemu antenowego ścieżki schodzenia względem centralnej linii drogi startowej zwykle nie wynosi mniej niż 120 m (400 ft). Przy podejmowaniu decyzji o położeniu bocznym anteny ścieżki schodzenia należy wziąć pod uwagę odpowiednie przepisy Załącznika 14, dotyczące powierzchni o bezpiecznych odległościach od przeszkód i obiektów na pasach dróg startowych.

2.4.2 *Zakrzywienie ścieżki schodzenia ILS*. W wielu przypadkach ścieżka schodzenia ILS jest uformowana w kształcie powierzchni stożkowej o początku w systemie antenowym. Z powodu bocznego przemieszczenia początku tej powierzchni stożkowej od centralnej linii drogi startowej, zbiór punktów ścieżki schodzenia na płaszczyźnie pionowej wzdłuż centralnej linii drogi startowej jest hiperbolą. Zakrzywienie ścieżki schodzenia następuje w rejonie progu i zwiększa się progresywnie, aż do punktu przyziemienia. Dla ograniczenia zakrzywienia, antena ścieżki schodzenia nie powinna być zlokalizowana nadmiernie z boku centralnej linii drogi startowej.

2.4.3 *Projektowanie procedury*. W rozdziale 3, punkcie 3.1.5.1 znajdują się standardy i zalecane metody postępowania dla kąta ścieżki schodzenia i wysokości punktu odniesienia ILS. Położenie wzdłużne anteny ścieżki schodzenia w stosunku do progu drogi startowej jest ustalone, aby zapewnić wybrany kąt ścieżki schodzenia, oczekiwaną wysokość punktu odniesienia ILS dla procedury precyzyjnego podejścia do tej drogi startowej. Projektowanie procedury precyzyjnego podejścia może być modyfikowane, aby spełnić wymagania przewyższenia nad przeszkodami lub uwzględnić techniczne przeszkody posadowienia anteny ścieżki schodzenia (np. krzyżujące się drogi startowe lub drogi kołowania). Projektant procedury będzie brał pod uwagę akceptowalny kąt ścieżki schodzenia, wysokość przecięcia progu i dostępną długość drogi startowej, gdyż to decyduje o typach statków powietrznych, które wykorzystają tę procedurę w precyzyjnym podejściu.

2.4.4 *Położenie wzdłużne.* Przyjmując, że powierzchnia odbijająca w obszarze formowania wiązki może być aproksymowana przez płaszczyznę z odpowiednim bocznym i wzdłużnym nachyleniem, wymagane położenie wzdłużne anteny ścieżki schodzenia jest więc funkcją punktu odniesienia ILS powyżej progu drogi startowej i projekcji płaszczyzny odbicia ścieżki schodzenia wzdłuż linii centralnej drogi startowej. Sytuacja ta przedstawiona została graficznie na rysunku C-5. Na tym rysunku linia OP jest zdefiniowana przez przecięcie pomiędzy płaszczyzną odbicia ścieżki schodzenia i pionową płaszczyzną wzdłuż linii centralnej drogi startowej i punkt O jest w tej samej odległości wzdłużnej od progu drogi startowej jak antena ścieżki schodzenia. W zależności od wysokości i orientacji płaszczyzny odbicia, punkt O może być powyżej lub poniżej płaszczyzny drogi startowej.

Dla płaskiej powierzchni odbijającej, położenie wzdłużne anteny ścieżki schodzenia obliczane jest w następujący sposób:

$$D = \frac{H+Y}{\tan(\theta)+\tan(\alpha)}$$

gdzie

D = odległość pozioma pomiędzy punktami O i P;

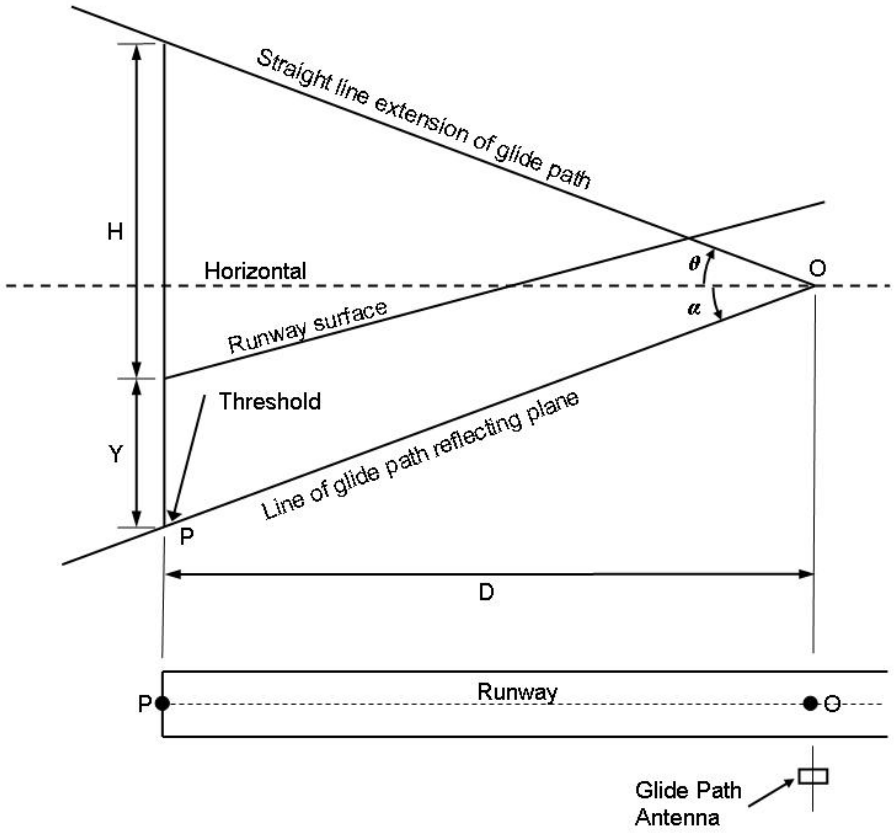
H = nominalna wysokość punktu przecięcia z progiem;

Y = pionowa wysokość progu drogi startowej nad punktem P’;

θ = nominalny kąt ścieżki schodzenia ILS;

α = wzdłużne pochylenie ku dołowi płaszczyzny odbicia ścieżki schodzenia.

Uwaga. W powyższym równaniu $\boldsymbol{\alpha}$ powinno mieć wartość dodatnią w przypadku pochylenia w dół od anteny w kierunku progu. Y powinno mieć wartość dodatnią w przypadku, gdy próg znajduje się nad linią przecięcia płaszczyzny odbicia.



Glide path antenna – antena ścieżki schodzenia
Horizontal – linia pozioma
Line of glide path reflection plane – linia płaszczyzny odbicia ścieżki schodzenia
Runway – droga startowa
Runway surface – powierzchnia drogi startowej
Straight line extension of glide path – przedłużenie linii prostej ścieżki schodzenia
Threshold – próg

Rysunek C-5. Lokalizacja ścieżki schodzenia dla nachylonej drogi startowej

2.4.5 Powyższy materiał dotyczący wzdłużnej lokalizacji anteny ścieżki schodzenia w stosunku do progu drogi startowej, który uwzględnia fakt, że droga startowa może nie znajdować się w płaszczyźnie odbicia ścieżki schodzenia oraz, że płaszczyzna ta może być nachylona, opiera się na analizie geometrycznej. Materiał ten pośrednio zakłada, że zbiór punktów ścieżki schodzenia w płaszczyźnie pionowej obejmującej centralną linię drogi startowej, jest idealną hiperbolą; w efekcie, przedłużenie ścieżki schodzenia jest pośrednio uznane za asymptotę tej hiperboli.

2.4.6 W rzeczywistości ścieżka schodzenia jest często dość nieregularna. Średni kąt ścieżki schodzenia ILS może być zweryfikowany tylko za pomocą pomiarów z powietrza; średnie obserwowane położenie części ścieżki schodzenia pomiędzy punktami ILS A i B jest przedstawione jako linia prosta, a kąt ścieżki schodzenia ILS jest kątem mierzonym pomiędzy linią prostą i jej pionowym rzutem na płaszczyznę poziomą.

2.4.7 Należy zwrócić uwagę, że wpływ nieregularności ścieżki schodzenia uśredniony w sektorze pomiędzy markerem środkowym i progiem, przyczyni się najprawdopodobniej do powstania rzutu punktu odniesienia różnego od punktu odniesienia ILS. Ten punkt odniesienia określony tu jako uzyskany punkt odniesienia ILS jest bardzo ważny pod względem operacyjnym. Uzyskany punkt odniesienia może być zweryfikowany tylko za pomocą pomiarów z powietrza, tj. średnie obserwowane położenie tej części ścieżki schodzenia zwykle pomiędzy punktami w odległości 1 830 m (6000 ft) i 300 m (1000 ft) od progu jest reprezentowane przez linię prostą i przedłużone do punktu przyziemienia. Punkt, w którym ta przedłużona linia spotyka się z linią pionową przechodzącą przez próg na centralnej linii drogi startowej jest uzyskanym punktem odniesienia ILS.

Uwaga. – Dodatkowe wskazówki na temat pomiaru kąta ścieżki schodzenia i uzyskanego punktu odniesienia ILS są podane w Dok. 8071.

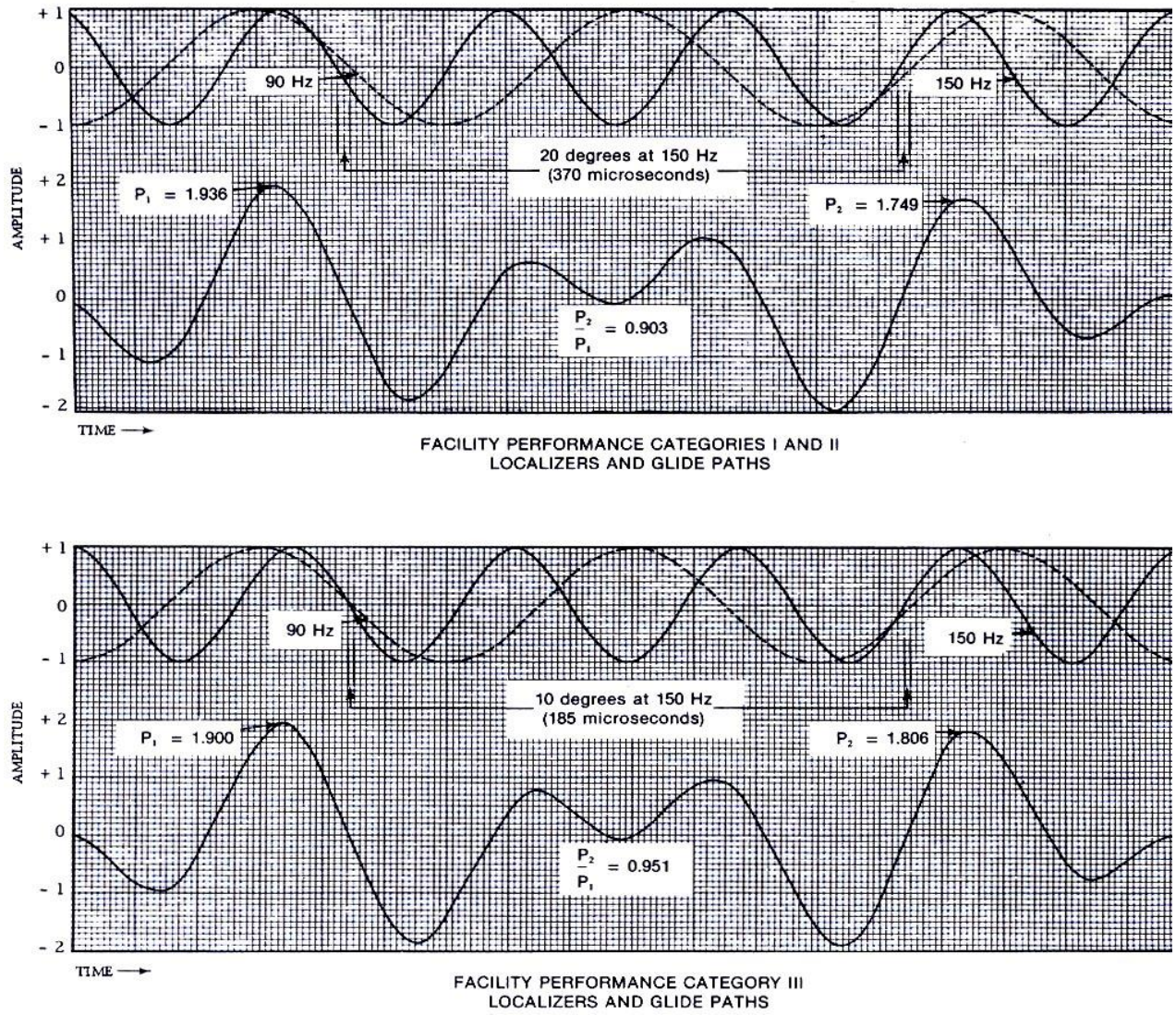
2.4.8 Dla zredukowania zakłóceń wielościeżkowości dla ściezki schodzenia kat III i zredukowania wymagań na lokalizację stref wrażliwych w tych lokalizacjach, korzystne jest, aby sygnały formujące poziomą płaszczyznę promieniowania dla kat III – antena systemu ścieżki schodzenia ILS została zredukowana do tak małej wartości jak to jest praktycznie możliwe, poza granicami zasięgu w azymucie określonymi w rozdziale 3, punkt 3.1.5.3. Inną akceptowalną metodą jest obrócenie anten ścieżki schodzenia w azymucie w kierunku od źródeł wielościeżkowości i zredukowanie wartości promieniowanych sygnałów w wybranych kątach, ciągle utrzymując granice pokrycia w azymucie.

2.4.9 Punkt 3.1.5.3.1 w rozdziale 3 określa pokrycie ścieżki schodzenia, które musi być zapewnione dla umożliwienia zadowalającego funkcjonowania typowych instalacji pokładowych. Procedury operacyjne dla danego urządzenia muszą być kompatybilne z dolną wartością graniczną tego pokrycia. Zazwyczaj przy podejściu schodzi się do wysokości przechwytywania oraz kontynuuje podejście na tej wysokości do momentu otrzymania sygnału zniżania. W niektórych przypadkach podwójne sprawdzenie pozycji może okazać się w tym momencie niedostępne. Systemy automatycznego sterowania lotem rozpoczną schodzenie zawsze, gdy sygnał wznoszenia spadnie do wartości poniżej około 10 mikroamperów.

2.4.10 Głównym celem jest zatem dostarczenie sygnału wznoszenia przed przechwyceniem ścieżki schodzenia. Pomimo faktu, że w normalnych warunkach procedury podejścia będą wykonywane w taki sposób, aby sygnały ścieżki schodzenia nie były używane przy kątach poniżej 0,45 θ lub przy odległości większej niż 18,5 km (10 NM) od drogi startowej, błędne informacje naprowadzania nie powinny być emitowane w tym obszarze. Tam, gdzie naprowadzanie wg ścieżki schodzenia może odbywać się poniżej kąta 0,45 θ, muszą być zapewnione odpowiednie środki zabezpieczające przed emisją błędnych informacji naprowadzających poniżej 0,45 θ, zarówno w warunkach normalnych, jak i w przypadku nieprawidłowości, zapobiegając w ten sposób rozpoczęciu schodzenia w nieprawidłowym punkcie podejścia. Środki ostrożności, które mogą być wykorzystane do ochrony przed emisją błędnych sygnałów naprowadzania obejmują emisję dodatkowego sygnału wyrazistości, omówionego w punkcie 3.1.5.2.1 rozdziału 3, wykorzystanie oddzielnego systemu monitorującego sygnał wyrazistości oraz prawidłową kontrolę naziemną i procedury przygotowawcze.

2.4.11 W celu dostatecznego zabezpieczenia monitora przed wartościami DDM poza tolerancją poniżej ścieżki, zależnie od użytkowanego systemu antenowego, monitor czułości przemieszczenia wymagany w podpunkcie 3.1.5.7.1 e) rozdziału 3, może okazać się niewystarczający do wykorzystania również jako monitor wyrazistości. W niektórych systemach, np. wykorzystujących systemy wieloelementowe bez dodatkowej wyrazistości, nieznaczne pogorszenie pewnych sygnałów anteny może spowodować znaczną degradację wyrazistości bez zmian lub z nieistotnymi zmianami w tym sektorze ścieżki schodzenia, jak to się dzieje w przypadku monitora czułości odchylenia. Ważne jest zapewnienie, aby alarm monitora występował dla każdej lub wszystkich możliwych sytuacji uszkodzeń anteny i pogorszenia emitowanego sygnału, które mogą prowadzić do zmniejszenia wyrazistości do 0,175 DDM lub mniej w obszarze pokrycia poniżej ścieżki.

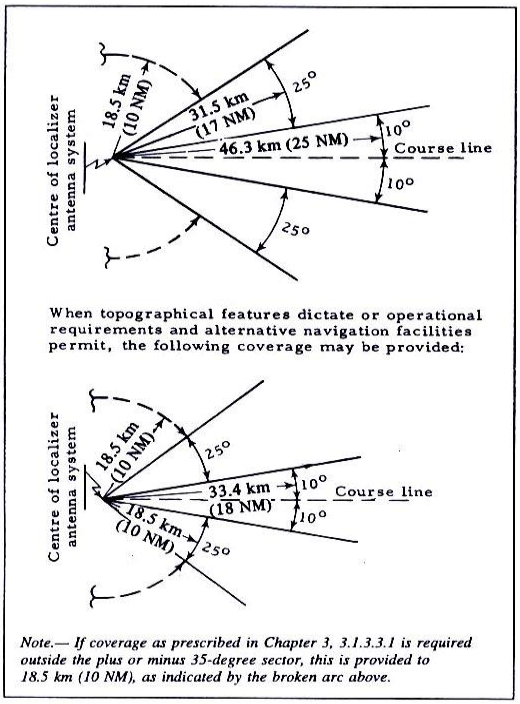
2.5 Wykresy (rysunki C-6 do C-12 ilustrują niektóre ze standardów zawarte w rozdziale 3)



Powyższe wykresy przedstawiają metodę, której można użyć do pomiaru zależności pomiędzy tonami o częstotliwościach 90 i 150 Hz. Górna część wykresów przedstawia pojedyncze przebiegi i ich sumę na granicy różnic fazowych dopuszczalnych przez punkty 3.1.3.5.3.3 i 3.1.5.5.3, rozdział 3. Dolna część przedstawia wypadkowe przebiegi widziane na oscyloskopie. Poprzez użycie stosunku P_1 i P_2, którego wartość jest równa lub mniejsza od jedności, możliwe jest ustalenie, czy fazowanie zawiera się w granicy tolerancji. Dla ILS kategorii I i II stosunek ten powinien być większy od 0,903, a dla kategorii III większy od 0,951.

Facility performance categories I and II localizers and glide paths – działanie radiolatarni kierunku i radiolatarni ścieżki schodzenia kategorii I i II
AMPLITUDE – amplituda
TIME – czas
degrees – stopnie
microseconds – μs (μs)

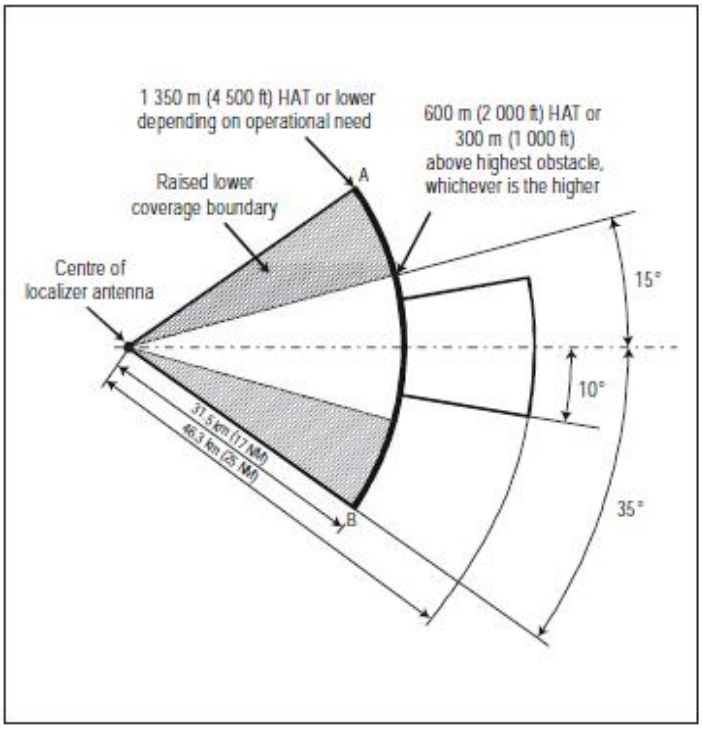
Rysunek C-6. Przebiegi ILS przedstawiające względne fazowanie tonów o częstotliwości 90 i 150 Hz



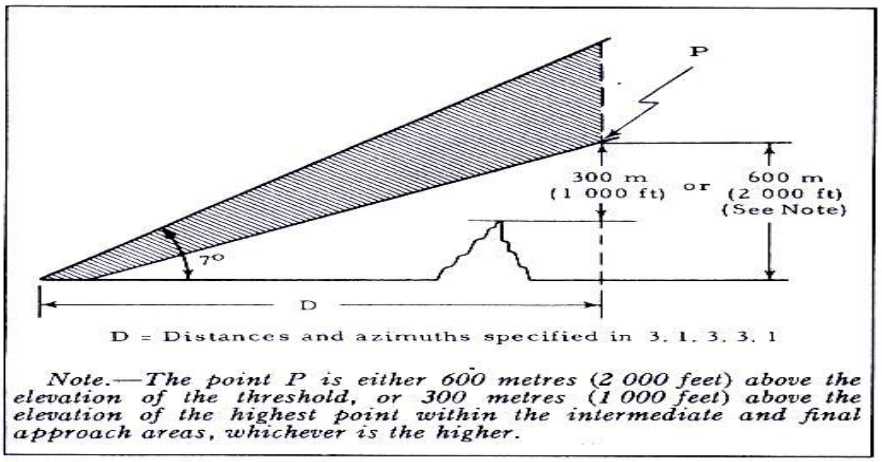
Centre of localizer antenna system – środek anteny radiolatarni kierunku
Course line – linia kursu
When topographical... - Tam, gdzie podyktowane jest to topografią terenu lub wymaganiami operacyjnymi, bądź dopuszczalne dzięki zastosowaniu alternatywnych urządzeń, może być zapewnione następujące pokrycie.

Uwaga. – W przypadku gdy pokrycie zalecone w punkcie 3.1.3.3.1 rozdziału 3, jest wymagane poza ± 35-stopniowym sektorem, jest ono zapewnione do odległości 18,5 km (10 NM) i oznaczone na rysunku przerywanym łukiem.

Rysunek C-7A. Pokrycie radiolatarni kierunku względem azymutu



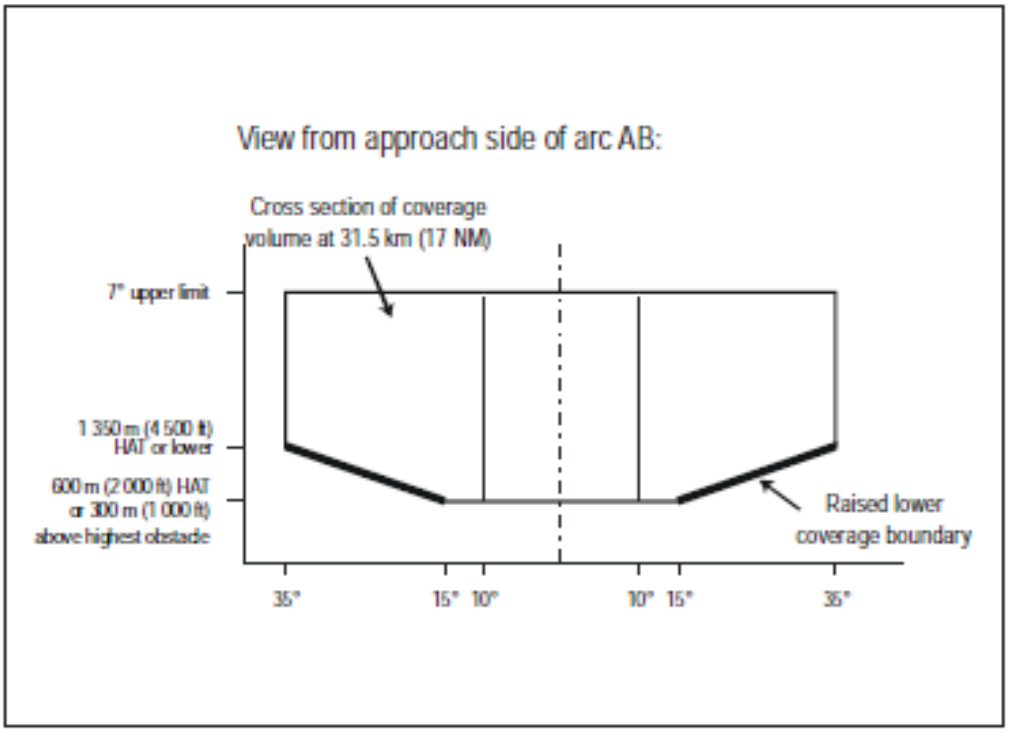
Rysunek C-7B. Zredukowane pokrycie radiolatarni kierunku względem azymutu



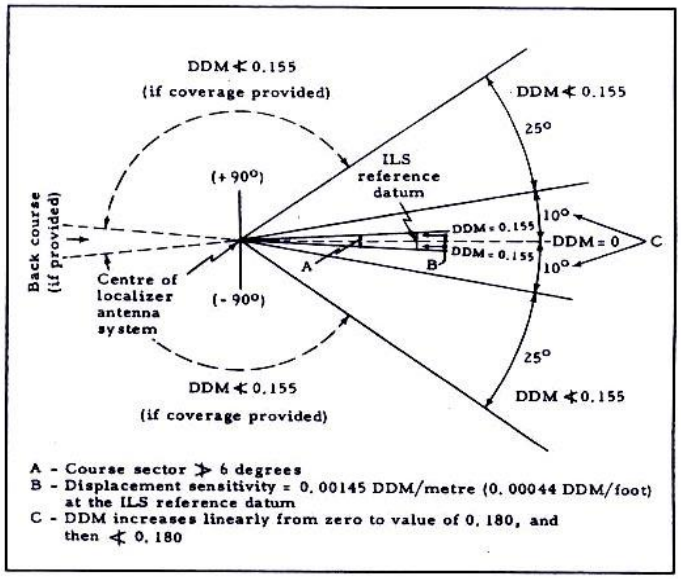
D - odległości i azymuty określone w punkcie 3.1.3.3.1

Uwaga. – Punkt P znajduje się albo 600 metrów (2000 ft) nad progiem, albo 300 metrów (1000 ft) nad najwyższym punktem wewnątrz sektorów środkowego i końcowego podejścia, w zależności od tego, który jest wyższy.

Rysunek C-8A. Pokrycie radiolatarni kierunku względem elewacji

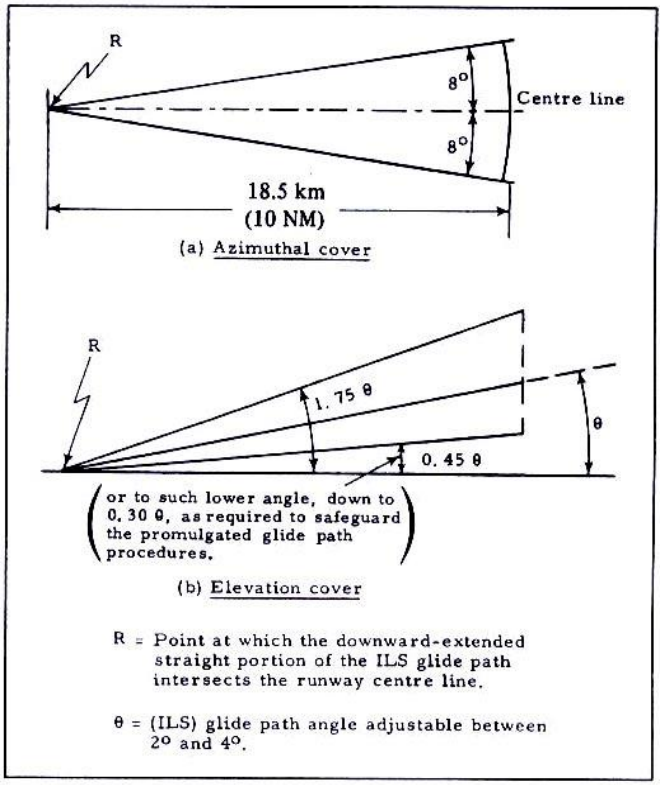


Rysunek C-8B. Zredukowane pokrycie radiolatarni kierunku względem elewacji



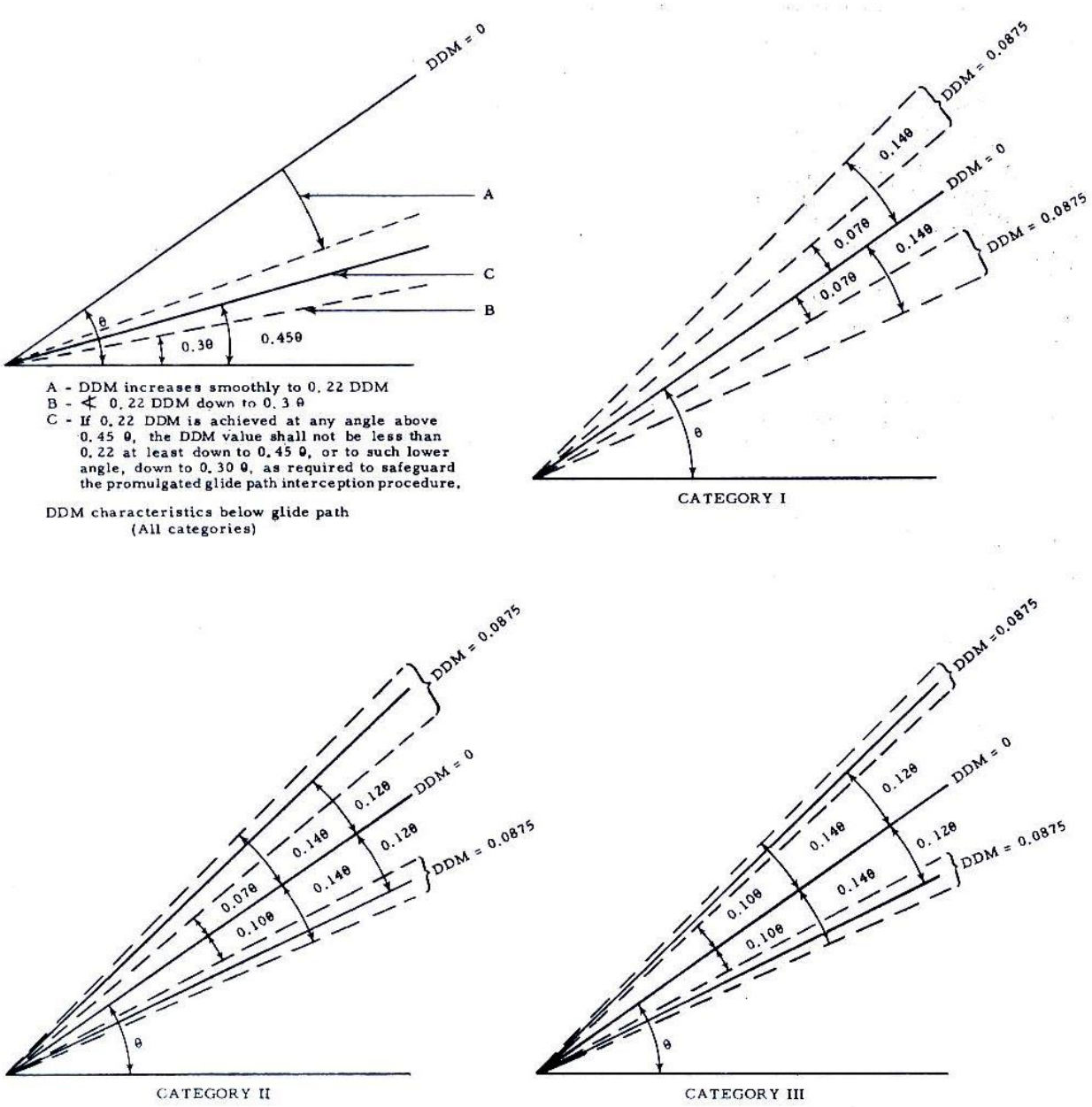
A- Sektor kursu ≤ 6 stopni
B- Czułość przemieszczenia = 0,0145 DDM/metr (0,00044 DDM/stopę) w punkcie odniesienia ILS
C- DDM wzrasta liniowo od zera do wartości 0,180 następnie ≥ 0,180

Rysunek C-9. Różnica w głębokości modulacji i czułości przemieszczenia



(a) Azimuthal cover – pokrycie w azymucie
(b) Elevation cover – pokrycie w elewacji
or to such... – lub do kąta o mniejszej wartości w dół do 0,30 θ, wymaganego dla zagwarantowania bezpieczeństwa opublikowanych procedur dla ścieżki schodzenia.
R = Punkt, w którym przedłużona w dół prosta część ścieżki schodzenia ILS przecina się z centralną linią drogi startowej.
θ = kąt ścieżki schodzenia (ILS)

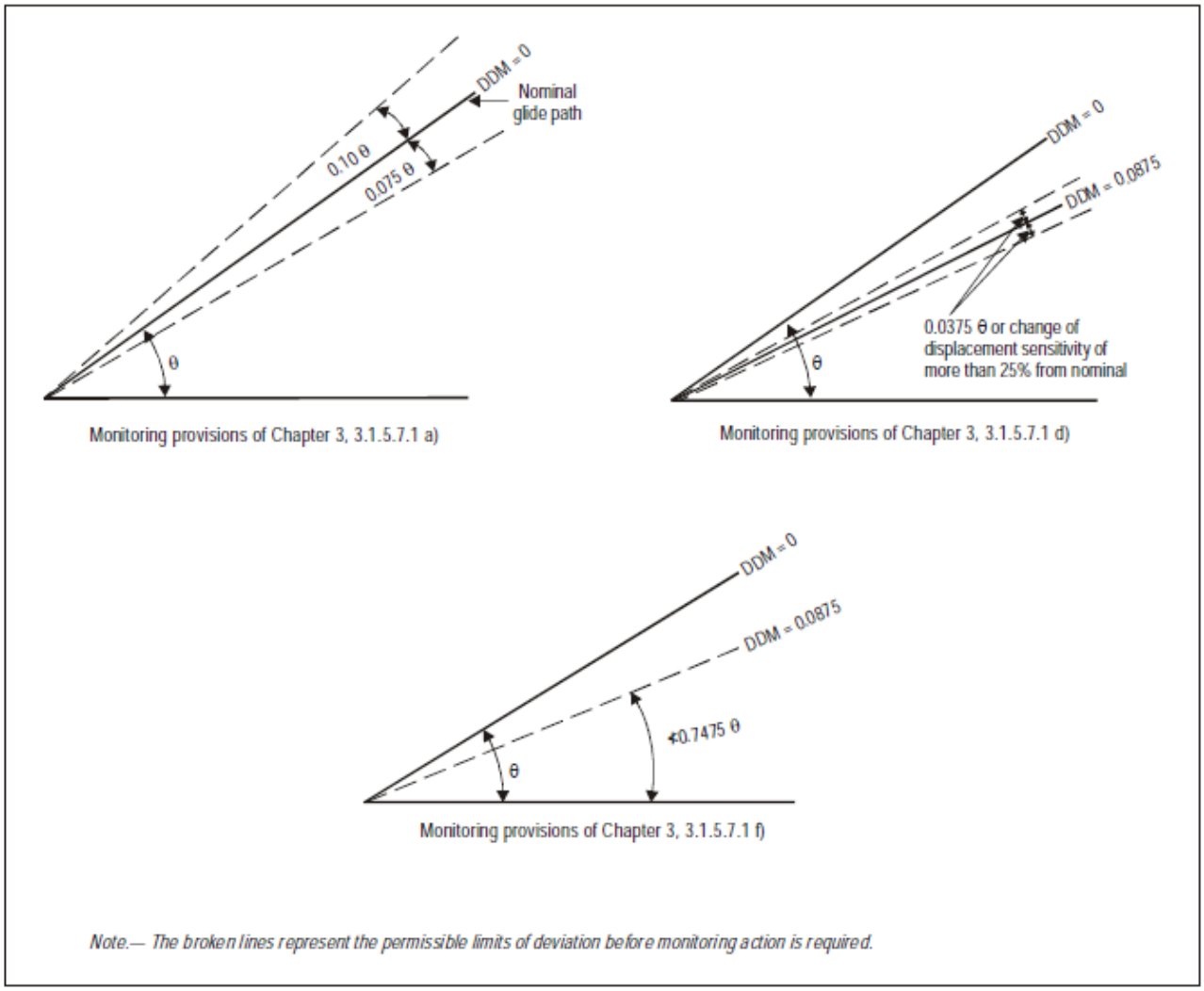
Rysunek C-10. Pokrycie radiolatarni ścieżki schodzenia



A- DDM wzrasta gładko do wartości 0,22
B- od 0,22 DDM do 0,3 θ
C- Jeśli 0,22 DDM jest uzyskana pod jakimkolwiek kątem powyżej 0,45 θ, to ta wartość DDM nie powinna być mniejsza niż 0,22 w dół, przynajmniej do 0,45 θ, lub do takiego niższego kąta aż do 0,30 θ, jaki jest wymagany dla bezpieczeństwa opublikowanej procedury przechwytywania ścieżki schodzenia.
DDM characteristics.... – charakterystyki DDM poniżej ścieżki schodzenia (wszystkie kategorie)

θ= nominalny kąt elewacji ścieżki schodzenia (linie przerywane wskazują granice, pomiędzy którymi DDM o wartości 0,0875 ma być osiągana dla kategorii I, II i III).

Rysunek C-11. Ścieżka schodzenia – różnica głębokości modulacji



Change of ... – zmiana czułości przemieszczenia o więcej niż 25 % od wartości normalnej
Monitoring provisions of Charter 3, 3.1.5.7.1 d) – postanowienia dotyczące monitorowania zamieszczono w punkcie 3.1.5.7.1 d) rozdziału 3.

Uwaga. – Linie przerywane przedstawiają dopuszczalne granice odchylenia zanim zostanie podjęta wymagana akcja monitora.

Rysunek C-12. Uregulowania dotyczące monitorowania radiolatarni ścieżki schodzenia

2.6 Przydzielanie częstotliwości ILS

2.6.1 Używając wartości wyszczególnionych w tabeli C-3 należy zauważyć, że zabezpieczają one przed zakłóceniami do punktu na wysokości ochronnej i na granicy odległości danej usługi ILS (punkt ochronny), w kierunku wiązki przedniej. W przypadku wymagania operacyjnego przy wykorzystaniu wiązki tylnej, kryteria dotyczyłyby również podobnego punktu w kierunku wiązki tylnej. Planowanie częstotliwości będzie zatem wymagało uwzględnienia azymutalnego ustawienia radiolatarni kierunku. Kryteria te muszą być stosowane dla każdej instalacji radiolatarni kierunku, ponieważ przy dwóch radiolatarniach kierunku, pierwsza może nie powodować zakłóceń drugiej, niemniej druga może powodować zakłócenia w pracy pierwszej.

2.6.2 Wartości podane w tabeli C-3 oparte są na przyjęciu warunków środowiskowych, w którym odbiorniki pokładowe mogą pracować bez zakłóceń.

2.6.2.1 *Odbiorniki kierunku ILS*

2.6.2.1.1 W celu zabezpieczenia odbiorników zaprojektowanych do wykorzystywania odstępu międzykanałowego 50 kHz, odległości minimalne (separacje) dobierane są w sposób zapewniający następujące, minimalne stosunki sygnałów w przestrzeni usługi:

a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) sygnał niepożądany o odstępie 50kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 34 dB;
c) sygnał niepożądany o odstępie 100kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 46 dB;
d) sygnał niepożądany o odstępie 150kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 50 dB.

Tabela C-3. Wymagane separacje odległościowe

	Odstęp częstotliwości	**Minimalne odległości pomiędzy drugim urządzeniem i punktem ochronnym pierwszego urządzenia km (NM)**		
		Lista A	**Lista B**	**List C**
Nadajnik kierunku	Kanał wspólny	148 (80)	148 (80)	148 (80)
	50 kHz	-	37 (20)	9 (5)
	100 kHz	65 (35)	9 (5)	0
	150 kHz	-	0	0
	200 kHz	11 (6)	0	0
Nadajnik ścieżki schodzenia	Kanał wspólny	93 (50)	93 (50)	93 (50)
	150 kHz	-	20 (11)	2 (1)
	300 kHz	46 (25)	2 (1)	0
	450 kHz	-	0	0
	600 kHz	9 (5)	0	0

Lista A dotyczy użytkowania odbiorników radiolatarni kierunku, przystosowanych do odstępu międzykanałowego 200 kHz, sprzężonych z odbiornikami radiolatarni ścieżki schodzenia z odstępem 600 kHz, stosowanymi tylko w rejonach o niskim zagęszczeniu urządzeń.
Lista B dotyczy użytkowania odbiorników radiolatarni kierunku przystosowanych do odstępu międzykanałowego 100 kHz, sprzężonych z odbiornikami radiolatarni ścieżki schodzenia z odstępem 300 kHz.
Lista C dotyczy użytkowania odbiorników radiolatarni kierunku przystosowanych do odstępu międzykanałowego 50 kHz, sprzężonych z odbiornikami radiolatarni ścieżki schodzenia z odstępem 300 kHz.

Uwaga 1. Powyższe wartości oparte zostały na założeniu, że punkty ochronne radiolatarni kierunku znajdują się w odległości 46 km (25 NM) i na wysokości 1900 m (6250 ft), a dla radiolatarni ścieżki schodzenia – w odległości 18,5 km (10 NM) i na wysokości 760 m (2500 ft).

Uwaga 2. Podczas stosowania separacji zamieszczonych w niniejszej tabeli, państwa muszą uwzględnić potrzebę rozmieszczenia urządzeń ILS i VOR w sposób wykluczający możliwość powstania błędu w odbiorniku pokładowym, wynikającym z przesterowania na skutek wysokich poziomów sygnałów niepożądanych w czasie, gdy statek powietrzny znajduje się w początkowej i końcowej fazie podejścia.

Uwaga 3. Podczas stosowania separacji zamieszczonych w niniejszej tabeli, państwa muszą uwzględnić potrzebę rozmieszczenia urządzeń ścieżki schodzenia ILS w sposób wykluczający możliwość błędnych wskazań ścieżki schodzenia, wynikających z sygnałów odbieranych z kanałów sąsiednich podczas braku sygnału pożądanego w czasie, gdy statek powietrzny znajduje się w fazie podejścia końcowego.

2.6.2.1.2 W celu zabezpieczenia odbiorników zaprojektowanych do wykorzystywania odstępu międzykanałowego 100 kHz, separacje odległościowe dobierane są w sposób zapewniający następujące, minimalne stosunki sygnałów w obszarze usługi:

a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) sygnał niepożądany, o odstępie 50kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany o 7 dB;
c) sygnał niepożądany, o odstępie 100kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 46 dB;

d) sygnał niepożądany, o odstępie 150kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 50 dB.

2.6.2.2 *Odbiorniki radiolatarni ścieżki schodzenia ILS*

2.6.2.2.1 W celu zabezpieczenia odbiorników zaprojektowanych do wykorzystywania odstępu międzykanałowego 150 kHz, separacje odległościowe dobierane są w sposób zapewniający następujące, minimalne stosunki sygnałów w obszarze usługi:
a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) niepożądany sygnał radiolatarni ścieżki schodzenia, o odstępie 150 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 20 dB;
c) niepożądany sygnał radiolatarni ścieżki schodzenia, o odstępie 300 kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 40 dB.

2.6.2.2.2 W celu zabezpieczenia odbiorników zaprojektowanych do wykorzystywania odstępu międzykanałowego 150 kHz, separacje odległościowe dobierane są w sposób zapewniający następujące, minimalne stosunki sygnałów w obszarze usługi:
a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) niepożądany sygnał radiolatarni ścieżki schodzenia, o odstępie 150 kHz od sygnału pożądanego, nie przekracza sygnału pożądanego (stosunek sygnałów wynosi 0 dB);
c) niepożądany sygnał radiolatarni ścieżki schodzenia, o odstępie 300 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany o wartość do 20 dB;
d) niepożądany sygnał radiolatarni ścieżki schodzenia, o odstępie 450 kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany o wartość do 40 dB.

2.6.3 Powyższe obliczenia opierają się na założeniu, że zapewnione zabezpieczenie dla sygnału pożądanego, w porównaniu z zakłóceniami od sygnału niepożądanego, wynosi 20 dB. Odpowiada to zakłóceniu o wartości nie większej niż 15 mikroamperów na granicy odległości usługi ILS.

2.6.4 Ponieważ pożądane i niepożądane częstotliwości nośne mogą wytwarzać tony dudnieniowe, stosunek zabezpieczenia zapewnia skuteczną ochronę sprzętu przed nimi. Jednak w przypadkach wykorzystywania urządzenia głosowego, dudnienie może być przyczyną jego zakłóceń.

2.6.5 W przypadku gdy wykorzystywane na skalę międzynarodową systemy ILS ograniczone są do par wyszczególnionych w punkcie 3.1.6.1.1 rozdziału 3, kryteria spełniane dla radiolatarni kierunku automatycznie dotyczą również ścieżki schodzenia. W niektórych miejscach o dużym zagęszczeniu, w których niezbędne jest przydzielanie pierwszych dziesięciu i drugich dziesięciu kolejnych par, może okazać się konieczne wybranie niektórych par poza kolejnością, dla spełnienia separacji geograficznych, podanych w punkcie 2.6.6 poniżej.

Przykład: W odniesieniu do punktu 3.1.6.1.1 rozdziału 3, należy zwrócić uwagę, że sekwencja nr 2 dla ILS łączy w parę częstotliwość 109,9 MHz radiolatarni kierunku z częstotliwością 333,8 MHz radiolatarni ścieżki schodzenia. Sekwencje 12 i 19, zapewniają w przypadku radiolatarni kierunku duży odstęp częstotliwości od sekwencji nr 2, przydzielają częstotliwości 334,1 MHz i 333,5 MHz radiolatarni ścieżek schodzenia, które są pierwszymi kanałami sąsiadującymi (odstęp 300 kHz) z kanałem radiolatarni ścieżki schodzenia sekwencji nr 2. W przypadku gdy wybór kanałów ILS ograniczony jest do pierwszych dziesięciu bądź drugich dziesięciu par, minimalny odstęp częstotliwości radiolatarni ścieżki schodzenia będzie wynosił 600 kHz.

2.6.6 *Tabela wymaganych separacji odległościowych*
[Zobacz tabelę C-3]

2.6.7 Zastosowanie wartości podanych w tabeli C-3 będzie poprawne tylko w granicach ustalonych na podstawie założeń, że urządzenia mają w zasadzie charakter bezkierunkowy i mają podobną moc promieniowaną, a natężenie pola jest w przybliżeniu proporcjonalne do kąta elewacji dla kątów do 10 stopni oraz, że antena statku powietrznego jest w zasadzie dookólna. W przypadku gdy wymagane jest bardziej precyzyjne określenie separacji odległościowej w rejonach o dużym zagęszczeniu częstotliwości, można ją ustalić dla każdego urządzenia z odpowiednich krzywych propagacji, z uwzględnieniem konkretnych współczynników kierunkowości, charakterystyki wypromieniowanej mocy oraz wymagań operacyjnych dotyczących pokrycia. Tam, gdzie przy uwzględnieniu kierunkowości charakterystyk itd., ustalone zostały zmniejszone separacje odległościowe, będą w miarę możliwości wykonywane pomiary z powietrza w punkcie ochronnym ILS oraz we wszystkich punktach na ścieżce podejścia, tak aby upewnić się, że stosunek zabezpieczenia o wartości przynajmniej 20 dB został osiągnięty w praktyce.

2.7 Pokrycie osiągane przez radiolatarnie kierunku i ścieżki schodzenia z dwiema nośnymi w.cz..

2.7.1 Radiolatarnia kierunku i ścieżki schodzenia może uzyskać pokrycie za pomocą dwóch połączonych rozkładów pól promieniowania na różnych częstotliwościach nośnych, powszechnie znanych jako charakterystyki „kursu" i „wyrazistości", nadawane z wykorzystaniem pojedynczych częstotliwości nośnych wewnątrz kanału nadajnika. Charakterystyka kursu daje wskazanie dokładnego kursu i przesunięcia w sektorze kursu, charakterystyka wyrazistości dostarcza wskazań przemieszczenia poza granice pola kursu. Rozróżnienie sygnałów w odbiornikach pokładowych jest uzyskiwane poprzez przechwytywanie przez odbiornik silniejszego sygnału. Skuteczność przechwytywania zależy od typu wykorzystywanego detektora,

ale jeśli stosunek tych dwóch sygnałów jest rzędu 10 dB lub więcej, sygnał słabszy nie powoduje istotnych błędów w zdemodulowanym sygnale wyjściowym. Dla uzyskania optymalnych osiągów w sektorze kursu przedniego z użyciem radiolatarni kierunku o dwóch częstotliwościach nośnych, należy wykorzystać następujące wskazówki w użytkowaniu systemów nadajnika kursu o dwóch częstotliwościach nośnych.

2.7.2 Nadajnik kursu powinien być zaprojektowany i obsługiwany tak, aby stosunek dwóch emitowanych sygnałów w przestrzeni wewnątrz sektora kursu przedniego nie spadał poniżej 10 dB. Należy zwrócić szczególną uwagę na strukturę pionową listków, wytwarzanych przez systemy dwóch anten, które mogą różnić się wysokością i mogą być oddalone od siebie, powodując w ten sposób zmiany stosunku siły sygnałów w czasie podejścia.

2.7.3 W wyniku wartości dopuszczalnych zafalowań w paśmie przepustowym filtra odbiornika, wynoszących 6 dB, mogą wystąpić zmiany reakcji odbiornika radiolatarni kierunku przy przesunięciu częstotliwości sygnału wyrazistości względem częstotliwości kursu. W celu zminimalizowania tego efektu, szczególnie w przypadku operacji kategorii III, należy zwiększyć stosunek sygnału kursu do sygnału wyrazistości z 10 do 16 dB.

2.7.4 W celu dalszego zminimalizowania ryzyka błędów, w przypadku gdy stosunek tych dwóch emitowanych sygnałów wewnątrz sektora kursu przedniego spada poniżej 10 dB, należy utrzymywać różnicę w ustawieniu rozkładów pól promieniowania obydwu sygnałów tak małą, jak to jest możliwe.

2.7.5 Radiolatarnie ścieżki schodzenia, wykorzystujące dwie częstotliwości nośne są stosowane do ukształtowania złożonego rozkładu pola promieniowania na tym samym kanale częstotliwości radiowej. Specjalna konfiguracja anten, rozkład prądów anten i fazowanie mogą umożliwić ulokowanie urządzeń ścieżki schodzenia w miejscach o specjalnych warunkach terenowych, które mogłyby stanowić problem dla systemu jednoczęstotliwościowego. W takich lokalizacjach, poprawa jest uzyskiwana poprzez ograniczanie promieniowania w niskich kątach. Druga nośna wykorzystywana jest do pokrycia rejonu poniżej ścieżki schodzenia.

2.7.6 *Monitorowanie systemów z podwójną częstotliwością*. Wymagania na monitorowanie systemów z podwójną nośną w rozdziale 3, punkcie 3.1.3.11.2e) i 3.1.5.7.1c) specyfikują zadziałanie monitora dla mocy wyjściowej mniejszej niż 80% normalnej, z wyjątkiem kiedy redukcja może być zaakceptowana do 50% normalnej, jeśli niektóre wymagania charakterystyk są spełnione.

2.7.6.1 Monitorowanie nadajników kursu i wyrazistości dla 20% redukcji mocy (około -1 dB) może być wyzwaniem, jeśli efekty środowiskowe i inne jak duże zmiany temperatury występują w miejscu posadowienia urządzenia. Np. zmiany temperatury powodują zmiany mocy wyjściowej nadajnika i zmiany strat w kablach koncentrycznych. Nawet, gdy niesprawność nie wystąpi, limit alarmu okazjonalnie może zostać przekroczony, co obniża ciągłość pracy.

2.7.6.2 Alternatywa monitorowania redukcji mocy do 50% wydaje się bardzo atrakcyjna, ale może być wykorzystywana ostrożnie. Monitorowanie każdego nadajnika niezależnie do 50% redukcji może pozwolić na duże zmiany od nominalnego stosunku mocy pomiędzy dwoma nadajnikami, jeśli wystąpi nieskolerowana niesprawność. To z kolei może obniżyć efekt przechwycenia w odbiorniku, powiększając błędy struktury lub redukując wskazania wyrazistości.

2.7.6.3 Jedynym rozwiązaniem jest wykorzystać układ monitorowania, który ogranicza różnice pomiędzy mocą wyjściową nadajników do około 1 dB (tj. 80%), zezwalając obu zmniejszyć moce do 3 dB (tj. 50%), jeśli one zmieniają się razem. Metoda ta zapewnia większą tolerancję dla powszechnych efektów jak zmiany strat mocy w kablach ze względu na temperaturę i jednocześnie poprawia ciągłość usługi.

2.8 Integralność i ciągłość usługi – sprzęt naziemny ILS

2.8.1 *Wstęp*

2.8.1.1 Celem poniższego materiału jest wyjaśnienie zagadnień dotyczących integralności i ciągłości usługi radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia w systemie ILS oraz pomoc w objaśnieniu ich konstrukcji i charakterystyk systemowych tego sprzętu. Integralność jest niezbędna dla zapewnienia, że statek powietrzny na podejściu będzie miał małe prawdopodobieństwo odbioru fałszywych wskazówek. Ciągłość usługi jest niezbędna dla zapewnienia, że statek powietrzny w ostatnim etapie podejścia będzie miał małe prawdopodobieństwo pozbawienia sygnału prowadzącego. Integralność i ciągłość usługi są kluczowymi czynnikami bezpieczeństwa podczas krytycznej fazy podejścia i lądowania. Z operacyjnego punktu widzenia, integralność oraz ciągłość usługi ILS musi być znana dla podjęcia decyzji co do zastosowań operacyjnych, które mogłyby być wspierane przez ILS.

2.8.1.2 Przyjęto ogólnie, że bez względu na wymagania operacyjne, średni współczynnik występowania wypadków śmiertelnych podczas lądowania, wynikających z awarii lub mankamentów całego systemu obejmującego sprzęt naziemny, statek powietrzny i pilota, nie powinien przekraczać 1×10^{-7}. Kryterium to określane jest często jako współczynnik całkowitego ryzyka.

2.8.1.3 W przypadku operacji kategorii I, odpowiedzialność za zapewnienie, aby powyższa wartość nie została przekroczona, spoczywa w mniejszym lub większym stopniu na pilocie. Podczas wykonywania operacji kategorii III wymagany jest ten sam cel, lecz tutaj musi on być właściwy dla całego systemu. W tym kontekście największe znaczenie ma zatem dążenie do osiągnięcia najwyższego poziomu integralności i ciągłości usługi świadczonej przez sprzęt naziemny.

2.8.1.4 Wymagania integralności i wysokiej ciągłości usługi skutkują wymaganiami na bardzo niezawodne systemy dla zminimalizowania prawdopodobieństwa niesprawności, która może wpłynąć na dowolną charakterystykę całkowitego sygnału w przestrzeni. Sugeruje się, by państwa dołożyły starań do osiągnięcia niezawodności z tak dużym marginesem, jak to jest technicznie i ekonomicznie uzasadnione. Niezawodność sprzętu powstaje poprzez jego konstruowanie i środowisko operacyjne. Konstruowanie sprzętu powinno wykorzystywać najbardziej odpowiednie techniki inżynieryjne, materiały i komponenty oraz rygorystyczna inspekcja powinna być stosowana w zakładzie wytwórczym. Sprzęt powinien być użytkowany w warunkach środowiskowych odpowiednich do kryteriów projektowych wytwórcy.

2.8.2 *Osiąganie i zachowanie poziomów integralności*

2.8.2.1 Utrata integralności może wystąpić w przypadku, gdy sygnał emitowany poza określonymi zakresami tolerancji jest nierozpoznany przez system monitorujący albo gdy układy sterowania nie są w stanie wyłączyć błędnego sygnału. Taka awaria może stwarzać ryzyko, jeśli ma wpływ na błąd całkowity.

2.8.2.2 Nie każda utrata integralności stanowi zagrożenie dla każdej fazy podejścia. Na przykład, w czasie krytycznych faz podejścia, niewykryte awarie, przyczyniające się do powstawania błędów całkowitych w szerokości kursu lub przesunięciach linii kursu, mają istotne znaczenie, natomiast niewykryta zmiana w głębokości modulacji lub utrata sygnału wyrazistości radiolatarni kierunku, lub ścieżki schodzenia, czy też znaku rozpoznawczego radiolatarni kierunku, niekoniecznie spowodują jakiekolwiek niebezpieczeństwo. Kryteria wyznaczające stopień ważności danej awarii muszą jednak uwzględniać wszystkie sytuacje występowania awarii, które nie są oczywiste dla automatycznego systemu sterowania lotem lub pilota.

2.8.2.3 Najwyższy poziom zabezpieczenia jest wymagany w przypadku niebezpieczeństwa wystąpienia awarii niewykrytych w systemie monitorowania i we współpracującym systemie sterowania. Jest on osiągalny poprzez staranne zaprojektowanie systemu w celu zredukowania prawdopodobieństwa występowania tego typu awarii, a także dzięki użytkowaniu zgodnym z rozdziałem 3, 3.1.3.11.4 i 3.1.5.7.4. oraz przez prowadzenie przeglądów skuteczności systemu monitorowania w przedziałach, które wynikając analizy konstrukcji.

2.8.2.4 Analiza konstrukcji może być wykorzystana do obliczania poziomu integralności systemu w czasie każdego lądowania. Poniższe równanie dotyczy niektórych typów systemu ILS i stanowi przykład ustalania integralności systemu *I*, z obliczenia prawdopodobieństwa występowania niewykrytej emisji błędnego sygnału *P*.

(1) $I = 1 - P$

$$P = \frac{T_1 - T_2}{\alpha_1 \alpha_2 M_1 M_2} \text{ gdy } T_1 < T_2$$

gdzie

I = integralność

P = prawdopodobieństwo jednoczesnego wystąpienia awarii w nadajniku i systemach monitorowania, powodującej niewykrytą emisję błędnego sygnału

M_1 = wartość MTBF (średni czas pomiędzy awariami) nadajnika

M_2 = MTBF systemu monitorującego i sterowania

$\frac{1}{\alpha_2}$ = stosunek częstotliwości awarii nadajnika, powodującej emisję błędnego sygnału, do częstotliwości wszystkich awarii nadajnika

$\frac{1}{\alpha_2}$ = stosunek częstotliwości awarii systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania skutkujących brakiem rozpoznawania błędnego sygnału do częstotliwości wszystkich awarii systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania

T_1 = okres czasu (w godzinach) pomiędzy kontrolami nadajnika

T_2 = okres czasu (w godzinach) pomiędzy kontrolami systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania

Gdy $T_1 \geq T_2$, kontrola systemu monitorującego może również być uznana za kontrolę nadajnika. W takim przypadku $T_1 = T_2$ i równanie ma postać:

(2) $$P = \frac{T_2^2}{\alpha_1 \alpha_2 M_2 M_2}$$

2.8.2.5 W związku z tym, że prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej awarii w sprzęcie monitorującym lub sterującym jest bardzo małe, ustalenie wymaganego poziomu integralności o wysokim stopniu pewności, wymagałoby okresu oceny znacznie przewyższającego okres wymagany do ustalenia wartości MTBF sprzętu. Tak wydłużony okres jest nie do przyjęcia i dlatego też wymagany poziom integralności może być przewidziany jedynie na podstawie rygorystycznej analizy konstrukcji sprzętu.

2.8.2.6 Należy również uwzględnić zabezpieczenie integralności sygnału w przestrzeni przed degradacją wywoływaną zewnętrznymi zakłóceniami radiowymi w paśmie częstotliwości systemu ILS oraz odbitymi sygnałami ILS. Środki zapobiegające przed tymi ostatnimi poprzez ochronę stref krytycznych i wrażliwych opisano ogólnie w punkcie 2.1.9. W przypadku zakłóceń radiowych, niezbędne może okazać się okresowe sprawdzanie, czy poziom zakłóceń nie stwarza zagrożenia.

2.8.2.7 Konstrukcja sprzętu monitorującego opiera się na zasadzie ciągłego monitorowania sygnałów w przestrzeni w określonych punktach wewnątrz obszaru pokrycia, aby zapewnić ich zgodność ze standardami określonymi w punktach 3.1.3.11 i 3.1.5.7, rozdział 3. Chociaż ten typ monitorowania dostarcza w pewnym stopniu wskazania, że sygnał we wszystkich pozostałych punktach obszaru pokrycia mieści się podobnie w granicy tolerancji, opiera się to w dużej mierze na wnioskowaniu. Jest więc sprawą zasadniczą przeprowadzanie okresowych rygorystycznych pomiarów z powietrza i pomiarów naziemnych dla zapewnienia integralności sygnału w przestrzeni w obszarze pokrycia.

2.8.2.8 Osiaganie i zachowanie poziomów ciągłości usługi

2.8.3.1 Analizy konstrukcji powinny być wykorzystywane do przewidywania MTBF i ciągłości usługi sprzętu ILS. Przed wyznaczeniem poziomu ciągłości usługi i wprowadzeniem do usług kategorii II lub III, średni czas pomiędzy wyłączeniami (MTBO) dla ILS powinien być potwierdzony przez oszacowanie środowiska operacyjnego. W tym oszacowaniu wyłączenie jest definiowane jako nieprzewidziany zanik sygnału w przestrzeni. To oszacowanie bierze pod uwagę wpływ czynników operacyjnych, np. środowiska portu lotniczego, surowe warunki pogodowe, dostępność zasilania, jakość i częstotliwość przeglądów. MTBO związany jest z MTBF, ale nie jest ekwiwalentny, gdyż niektóre niesprawności, jak niesprawność nadajnika, która skutkuje natychmiastowym przełączeniem na nadajnik zpasowy niekoniecznie oznacza wyłączenie. Dla ciągłości usługi poziomu 2, 3 i 4 , okres oceny powinien być wystarczająco długi dla określenia, czy uzyskano wymagany poziom z wysokim stopniem pewności. Jedyną metodą do pokazania, że standardy ciągłości są spełnione, jest metoda testów sekwencyjnych. Jeśli ta metoda jest wykorzystywana, uwzględnia się następujące uwagi:

a) minimalny, dopuszczalny poziom ufności wynosi 60%. Aby osiągnąć poziom ufności 60%, okres oceny musi być dłuższy niż wymagane godziny MTBO jak przedstawiono w tabeli C-4. Typowo, te minimalne okresy oceny dla nowej i kolejnych instalacji są dla poziomu 2, 1 600 godzin użytkowania, dla poziomu 3, 3 200 godzin i dla poziomu 4, 6 400 godzin. Dla oceny sezonowego wpływu środowiska, dla nowej instalacji w typowym srodwisku wymagany jest minimalny okres oceny jednego roku. Okres oceny może być skrócony, gdy środowisko operacyjne jest dobrze znane i podobne do innych zatwierdzonych instalacji. Tam, gdzie w podobnych warunkach użytkuje się kilka identycznych systemów, jest możliwe oparcie szacunku na łącznym czasie użytkowania wszystkich systemów. Efektem będzie skrócony okres oceny. Jeśli wyższy poziom zaufania uzyskany jest dla typu instalacji, kolejne instalacje tego samego typu sprzętu w podobnych operacyjnych i środowiskowych warunkach mogą mieć krótsze okresy oceny;

b) w czasie danego okresu oceny, dla każdego wyłączenia należy ustalić, czy było ono wynikiem konstrukcji sprzętu, czy też awarią komponentu spowodowaną jego normalną zawodnością. Do awarii spowodowanych konstrukcją sprzętu zalicza się, m.in. eksploatowanie komponentów poza ich ustaloną specyfikacją (przegrzanie, przekroczenie dopuszczalnego natężenia prądu, przekroczenia dopuszczalnego napięcia itd.). Takie awarie będą usuwane poprzez doprowadzenie warunków pracy komponentu do stanu normalnego, bądź też poprzez wymianę komponentu na inny odpowiadający danym warunkom roboczym. Jeśli awaria zostanie usunięta w ten sposób, ocena może być kontynuowana i tego wyłączenia nie uwzględnia się zakładając, że prawdopodobieństwo jego powtórzenia się jest znikome. To samo dotyczy wyłączeń z powodów, które można usunąć poprzez dokonanie stałych zmian warunków eksploatacyjnych.

2.8.3.2 Przydzielone oznaczenie poziomu ciągłości usługi nie powinno być przedmiotem częstych zmian. Odpowiednim sposobem oceny zachowania danej instalacji jest zapisywanie i dokonywanie obliczeń średniej wartości MTBO przez okres ostatnich 5-8 awarii. To czyni MTBO bardziej przydatnym do oceny ciągłości usługi w następnych krokach, niż wyliczanie MTBO z całego czasu funkcjonowania urządzenia. Jeśli ciągłość usługi pogarsza się, przydzielone oznaczenie powinno być zredukowane, aż uzyska się efekt poprawy charakterystyk.

2.8.3.1 *Dodatkowe wskazówki szczegółowe.* Kilka państw opublikowało procedury i politykę ciągłości usługi. Dodatkowe wskazówki i szczegóły można znaleźć w natępujących dokumentach:

a) *Europejskie materiały pomocnicze do oceny usług i wsparcia certyfikacji systemów naziemnych ILS&MLS,* EUR DOC 012, i

b) *Procedury i wymagania na ciągłość usługi systemu ILS*, Polecenie 6750.57, FAA US

2.8.4 Poniższa konfiguracja stanowi przykład układu z nadmiarowym sprzętem, który przypuszczalnie będzie osiągał integralność i ciągłość usługi na poziomach 3 i 4. Każdy zestaw nadawczy radiolatarni kierunku i ścieżki podejścia składa się z dwóch stale pracujących nadajników, jednego połączonego z anteną oraz zapasowego, podłączonego do sztucznego obciążenia. Z nadajnikami współpracuje system monitorujący, spełniający następujące funkcje:

a) potwierdzenie właściwej pracy głównego nadajnika w granicach specyfikacji i systemu antenowego na podstawie decyzji podjętych przez większość nadmiarowych monitorów;

b) potwierdzenie pracy sprzętu zapasowego.

2.8.4.1 W przypadku gdy system monitorujący wyłączy jedno z urządzeń zestawu nadawczego, nastąpi obniżenie poziomu ciągłości usługi z powodu wzrostu prawdopodobieństwa wystąpienia przerwy w nadawaniu sygnału w wyniku awarii innego urządzenia. Tego typu zmiana w działaniu urządzenia musi być sygnalizowana automatycznie w innych, oddalonych miejscach.

2.8.4.1 Takie same zasady jak dla radiolatarni kierunku dotyczą systemu monitorującego pracę nadajnika radiolatarni ścieżki schodzenia.

2.8.4.2 W celu zredukowania wzajemnych zakłóceń występujących pomiędzy nadajnikiem głównym i zapasowym, promieniowanie rozproszone nadajnika zapasowego jest przynajmniej 50 dB poniżej poziomu nośnej nadajnika głównego, mierzone w systemie antenowym.

2.8.4.3 Warunkiem osiągnięcia wymaganego poziomu integralności, w przypadku powyższego przykładu, jest przeprowadzanie kontroli systemu monitorującego w okresach wyznaczonych przez producenta, na podstawie jego własnej analizy konstrukcji. Kontrole przeprowadzane automatycznie, bądź ręcznie, stanowią sposób weryfikacji poprawnego działania systemu, włącznie z układem sterowania i systemem przełączania. Zaletą automatycznych kontroli jest wyeliminowanie przerw w pracy operacyjnej nadajnika radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia. Przy korzystaniu z tej techniki ważnym jest zapewnienie, aby całkowity czas trwania cyklu kontrolnego nie przekroczył całkowitego okresu określonego w punktach 3.1.3.11.3 lub 3.1.5.7.3 rozdziału 3.

2.8.4.4 Przerwy w pracy urządzenia, spowodowane awarią głównego systemu zasilania, zostały wyeliminowane dzięki zastosowaniu odpowiednich zapasowych zasilaczy, takich jak akumulatory lub generatory zasilania bezprzerwowego. W takich warunkach, urządzenie powinno kontynuować pracę operacyjną, gdy statek powietrzny znajduje się w krytycznych fazach podejścia do lądowania. Urządzenia zapasowe powinny posiadać zdolność utrzymania usługi przez minimum 2 minuty.

2.8.4.5 Ostrzeżenia o awariach części krytycznych systemu takich, jak np. awaria głównego systemu zasilania, muszą być dostarczane do wyznaczonych punktów kontrolnych.

2.8.4.6 W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa awarii sprzętu pracującego na granicy tolerancji urządzenia monitorującego, jest użyteczne wykorzystanie alarmu ostrzegawczego, którego sygnał byłby wysyłany do określonych punktów kontrolnych w chwili, gdy parametry monitorowane osiągną wartości w przybliżeniu równe 75% granicy alarmu monitora.

2.8.4.7 Zestaw sprzętu, podobny do tego z punktu 2.8.4 aczkolwiek bez nadmiarowego nadajnika, będzie zwykle wymagany do osiągania ciągłości usługi na poziomie 2.

2.8.5 Wskazówki dotyczące monitorów radiolatarni kierunku dalekiego pola zamieszczono poniżej.

2.8.5.1 Monitory dalekiego pola wykorzystywane są do monitorowania ustawienia kursu, ale mogą być również używane do monitorowania czułości kursu. Monitor dalekiego pola działa niezależnie od monitora integralnego i monitora bliskiego pola. Jego głównym zadaniem jest ochrona przed ryzykiem błędnego ustawienia radiolatarni kierunku lub awariami w monitorze integralnym, lub bliskiego pola. Ponadto system monitorów dalekiego pola zwiększa zdolności reagowania połączonego systemu monitorującego na skutki modyfikowania elementów nadawczych lub zmian w charakterystyce odbić naziemnych. Co więcej, efekty propagacji wielościeżkowej oraz zakłócenia w obszarze drogi startowej, niedostrzegane przez monitory integralne i bliskiego pola oraz niektóre zakłócenia radiowe, mogą być dodatkowo dokładnie monitorowane za pomocą systemu monitorów dalekiego pola, rozlokowanych wokół odpowiedniego lub odpowiednich odbiorników, zainstalowanych pod ścieżką schodzenia.

2.8.5.2 Monitor dalekiego pola jest ogólnie uważany za urządzenie istotne dla operacji kategorii III i pożądane przy wykonywaniu operacji kategorii II. W przypadku operacji kategorii I okazał się on również wartościowym urządzeniem, jako dodatek do konwencjonalnego systemu monitorującego.

2.8.5.3 Monitor dalekiego pola praktycznie nie powinien być stosowany jako monitor wykonawczy, ponieważ odbierany przez niego sygnał będzie krótkotrwale zakłócany przez statek powietrzny przemieszczający się po drodze startowej, bądź w jej pobliżu. W przypadku używania go jako monitora biernego, należy podjąć kroki zmierzające do zminimalizowania skutków tymczasowych zakłóceń oraz zmniejszenia pojawiania się kłopotliwych pogorszonych wskazań. Kilka stosowanych w tym celu metod opisano w punkcie 2.8.5.4 poniżej. Reakcja monitora dalekiego pola na zakłócenia daje możliwość zawiadamiania punktu kontroli ruchu lotniczego, gdy występują chwilowe zakłócenia sygnału radiolatarni kierunku. Jednak zakłócenia wywoływane przemieszczaniem się statku powietrznego mogą występować wzdłuż drogi startowej, włącznie ze strefą punktu przyziemienia i nie zawsze dostrzegane są przez monitor dalekiego pola. W związku z tym nie wolno opierać się na założeniu, że monitor dalekiego pola posiada zdolność dokładnego śledzenia ruchów statku powietrznego na drodze startowej.

2.8.5.3.1. Dodatkowe przykłady możliwości wykorzystania monitora dalekiego pola są następujące:

a) mogą być użyteczną pomocą w pracach konserwacyjnych przy weryfikacji kursu i/lub czułości odchylenia kursu, zamiast monitora przenośnego;
b) mogą zapewnić ciągły zapis sygnału dalekiego pola, przedstawiając jednocześnie jakość tego sygnału i wielkość jego zakłóceń.

2.8.5.4. Możliwe sposoby zmniejszenia występowania kłopotliwych pogorszonych wskazań obejmują:
a) wprowadzenie opóźnienia czasowego wewnątrz systemu, z możliwością regulacji w przedziale od 30 do 240 sekund
b) stosowanie technik walidacji zapewniających, że do systemu sterowania transmitowane są jedynie wskazania niebędące pod wpływem przejściowych zakłóceń;
c) stosowanie filtrów dolnoprzepustowych.

2.8.5.5. Typowy monitor dalekiego pola składa się z anteny, odbiornika VHF i współpracujących urządzeń monitorujących, wskazujących wartość DDM, sumę modulacji oraz poziom sygnału w.cz. Antena odbiorcza to zazwyczaj antena kierunkowa, minimalizująca niepożądane zakłócenia, umieszczona na dużej wysokości, zgodnej z wartościami granicznymi bezpiecznej odległości od przeszkód. W przypadku monitorowania linii kursu, antena ulokowana jest zazwyczaj na przedłużonej centralnej linii drogi startowej. Tam gdzie należy monitorować czułość przemieszczenia, jest instalowany dodatkowy odbiornik i monitor z anteną odpowiednio usytuowaną po jednej stronie przedłużonej centralnej linii drogi startowej. Niektóre systemy wykorzystują liczne anteny rozmieszczone przestrzennie.

2.9 Czułość przemieszczenia radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia

2.9.1 Pomimo iż pewne ustawienia oraz czułość przemieszczenia radiolatarni kierunku podejścia i ścieżki schodzenia określane są względem punktu odniesienia ILS, nie należy sugerować, że pomiary tych parametrów muszą być dokonywane w tym punkcie.

2.9.2 Wartości graniczne systemu monitorującego radiolatarni kierunku, ustawień oraz obsługi podane w punktach 3.1.3.7 i 3.1.3.11, rozdział 3, przedstawiono w formie zmian %owych czułości przemieszczenia. Wprowadzono to zamiast specyfikacji szerokości kątowej stosowanej w poprzednich wydaniach, ponieważ reakcja pokładowych systemów naprowadzania związana jest bezpośrednio z czułością przemieszczenia. Należy zauważyć, że szerokość kątowa jest odwrotnie proporcjonalna do czułości przemieszczenia.

2.10 Lokalizacja markerów ILS

2.10.1 Uwzględnienie zakłóceń występujących pomiędzy markerem wewnętrznym i środkowym, oraz dopuszczalnego pod względem operacyjnym, odstępu czasowego pomiędzy sygnałami świetlnymi tych markerów, ograniczy maksymalną wysokość oznaczaną przez marker wewnętrzny do wysokości ścieżki schodzenia ILS rzędu 37 m (120 ft) nad progiem, dla markerów rozlokowanych w obecnych granicach tolerancji, zawartych w Załączniku 10. Analiza takiego pojedynczego miejsca pozwoli ustalić maksymalną, możliwą do oznaczenia wysokość, przy uwzględnieniu, że w przypadku typowego, pokładowego odbiornika sygnałów markera, minimalnym, dopuszczalnym pod względem operacyjnym odstępem czasowym, pomiędzy sygnałami świetlnymi markera środkowego i wewnętrznego, jest odstęp rzędu 3 sekund, przy prędkości statku powietrznego wynoszącej 140 węzłów.

2.10.2 W przypadku instalacji ILS obsługujących bliskie równoległe drogi startowe, oddalone od siebie np. o 500 m (1650 ft), wymagane będzie podjęcie specjalnych środków, zapewniających zadowalające działanie radiolatarni znakujących. Niektóre państwa uważają za praktyczne wykorzystywanie wspólnego markera zewnętrznego dla obydu instalacji ILS. Jednakże w przypadku markerów środkowych, jest konieczne podjęcie specjalnych kroków np. modyfikacja rozkładu pola, w celu uniknięcia powstawania wzajemnych interferencji, szczególnie w przypadkach, gdy progi są przesunięte wzdłużnie względem siebie.

2.11 Zastosowanie sprzętu DME lub innych standardowych radiowych pomocy nawigacyjnych w miejsce markera ILS

2.11.1 W przypadku wykorzystywania DME zamiast markera ILS, DME powinien być zainstalowany na terenie portu lotniczego, tak aby wskazanie zerowej odległości wypadało w punkcie bliskim drogi startowej. Jeśli DME skojarzone z ILS wykorzystuje offset równy zero, to urządzenie to powinno być wyłączone z rozwiązania nawigacyjnego RNAV.

2.11.1.1 W celu zredukowania błędu triangulacji, DME powinien być umieszczony w takim miejscu, aby zapewnić mały kąt (np. mniejszy niż 20 stopni) pomiędzy ścieżką podejścia i kierunkiem na DME, w punktach, w których wymagana jest informacja o odległości.

2.11.1.2 Przy zastosowaniu DME jako alternatywy dla markera środkowego przyjmuje się, że dokładność systemu DME wynosi 0,37 km (0,2 NM) lub więcej, a zdolność rozdzielcza wskaźnika pokładowego jest taka, że pozwala na osiągnięcie tej dokładności.

2.11.1.3 Chociaż nie jest to wymagane, aby częstotliwość DME wykorzystywanego zamiast markera zewnętrznego, była parowana z częstotliwością radiolatarni kierunku, preferuje się takie parowanie, kiedy DME jest używany z ILS dla uproszczenia

czynności pilota i umożliwienia statkowi powietrznemu z dwoma odbiornikami ILS wykorzystanie obydwu odbiorników w tym kanale ILS.

2.11.1.4 W przypadku parowania częstotliwości DME i radiolatarni kierunku, znak identyfikacyjny transpondera DME powinien być otrzymany z sygnału tej radiolatarni kierunku o parowanej częstotliwości.

2.11.2 W niektórych lokalizacjach właściwe władze mogą zezwolić na wykorzystanie innych środków dostarczających dane o pozycji, takich, jak NDB, VOR lub GNSS, zgodnie z Procedurami służb żeglugi powietrznej - Operacjami statków (PANS-OPS) (Doc 8168). Takie rozwiązania mogą być szczególnie użyteczne w obszarach, na których wyposażenie statków powietrznych w urządzenia DME jest na niskim poziomie lub, gdy nie zapewnia się sygnału DME.

2.12 Zastosowanie pomocniczych źródeł naprowadzania wg kierunku w systemie ILS

2.12.1 Statek powietrzny rozpoczynający podejście wg ILS, może być wspomagany informacjami o naprowadzaniu, dostarczanymi przez inne urządzenia naziemne, takie jak VOR, radary pierwotne lub gdy tych urządzeń nie można zapewnić, przez lokator.

2.12.2 Odpowiednio posadowiony VOR będzie zapewniał skuteczne przejście na system ILS, w przypadku gdy urządzenia wykorzystywane na terenie obszaru kontrolowanego, bądź trasowe, nie zapewniają tego typu funkcji. W tym celu VOR może być posadowiony na kursie radiolatarni kierunku bądź w pewnej odległości od niego, pod warunkiem że radial będzie przecinał kurs radiolatarni kierunku pod kątem umożliwiającym łagodne przejście w przypadku automatycznego sterowania. Odległość pomiędzy VOR i pożądanym punktem przechwycenia musi być rozpoznana dla określenia dokładności przechwycenia i zabezpieczenia przestrzeni dostępnej dla uwzględniania błędów śledzenia.

2.12.3 Tam, gdzie nie jest praktycznie możliwe wykorzystanie odpowiedniego systemu VOR, lokator lub radiolatarnia bezkierunkowa NDB mogą być pomocne w przejściu na ILS. Aby zapewnić optymalne przejście, urządzenie powinno być zainstalowane w odpowiedniej odległości od progu.

2.13 Wykorzystanie systemu ILS kategorii I w operacjach automatycznego podejścia i lądowania w warunkach widzialności, pozwalających na wizualne monitorowanie operacji przez pilota.

2.13.1 Instalacje systemu ILS kategorii I o odpowiedniej jakości, w połączeniu z pokładowymi systemami sterowania typów niepolegających wyłącznie na informacjach naprowadzania uzyskanych z czujników ILS, mogą być wykorzystywane do obsługi operacji automatycznego podchodzenia i lądowania, w warunkach widzialności pozwalających pilotowi na wizualne monitorowanie ich przebiegu.

2.13.2 Aby pomóc operatorom statków powietrznych w ustaleniu odpowiedniości danej instalacji ILS dla tego typu operacji, zachęca się państwa do opublikowania:

a) wszystkich różnic w stosunku do punktu 3.1, rozdział 3;
b) stopnia zgodności z przepisami w punktach 3.1.3.4 i 3.1.5.4 rozdziału 3, dotyczących struktury wiązki radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia; oraz
c) wysokości punktu odniesienia ILS nad progiem.

2.13.3 W celu uniknięcia zakłóceń, które mogą uniemożliwić automatyczne wykonanie podejścia i lądowania, niezbędne są uzgodnienia lokalne dla zabezpieczenia, w możliwym stopniu, krytycznych i wrażliwych stref systemu ILS.

2.14 Klasyfikacja ILS – pomocnicza metoda opisu systemu ILS dla ułatwienia wykorzystania operacyjnego

2.14.1 Poniższy system klasyfikacji, w połączeniu z obecnymi kategoriami urządzenia, ma na celu zapewnienie pełniejszej metody opisu systemu ILS.

2.14.2 Klasyfikacja systemu ILS określana jest za pomocą trzech następujących cyfr:

a) I, II lub III: oznaczają zgodność z kategorią urządzenia określoną w punktach 3.1.3 i 3.1.5 rozdziału 3;
b) litery A, B, C, T, D lub E: określają punkty ILS, w których struktura radiolatarni kierunku jest zgodna ze strukturą kursu podaną w punkcie 3.1.3.4.2 rozdziału 3, z wyjątkiem litery T, oznaczającej próg drogi startowej. Punkty te zdefiniowano w punkcie 3.1.1 rozdziału 3.
c) liczby 1, 2, 3 lub 4: określają poziomy integralności i ciągłości usługi, podane w tabeli C-4.

Uwaga. – W odniesieniu do określonych operacji ILS, poziom integralności i ciągłości usługi oznacza:

1) Poziom 2 - osiągi sprzętu ILS, wykorzystywanego w operacjach w warunkach ograniczonej widoczności, gdy naprowadzanie ILS w zakresie informacji o pozycji w fazie lądowania jest uzupełniane przez znaki wizualne. Ten poziom jest zalecany dla sprzętu wspierającego operacje kategorii I.

2) Poziom 3 - osiągi sprzętu ILS, wykorzystywanego do wspierania operacji uzależnionych w dużym stopniu od naprowadzania wg ILS, przez określenie pozycji włącznie z osiągnięciem punktu przyziemienia. Poziom ten jest niezbędny dla sprzętu wspomagającego operacje kategorii II i IIIA; oraz

3) Poziom 4 - osiągi sprzętu ILS, wykorzystywanego do wspierania operacji uzależnionych w dużym stopniu od naprowadzania wg ILS, włącznie z osiągnięciem punktu przyziemienia i kołowaniem. Poziom ten jest w zasadzie związany z pełnym zakresem operacji kategorii III.

2.14.3 System ILS kategorii II, spełniający do punktu „D" kryteria struktury kursu radiolatarni kierunku, właściwe dla systemu ILS kategorii III i odpowiadający integralności oraz ciągłości usługi na poziomie 3, zostałby określony jako system klasy II/D/3.

2.14.4 Klasy ILS odpowiadają tylko elementom naziemnym tego systemu. Przy rozważaniu kategorii operacyjnych, muszą również być wzięte pod uwagę dodatkowe czynniki, takie jak możliwości operatora, zabezpieczenie stref krytycznych i wrażliwych, kryteria proceduralne i urządzenia pomocnicze takie jak miernik widzialności i światła.

2.15 Częstotliwość nośna ILS i modulacja fazy

2.15.1 Oprócz pożądanej 90 i 150 Hz modulacji AM nośnych RF systemu ILS, może również wystąpić niepożądana modulacja częstotliwości (FM) i/lub modulacja fazy (PM). Te niepożądane modulacje mogą powodować błędy centrowania w odbiornikach ILS, wynikające z detekcji na zboczu charakterystyki w paśmie przepustowym filtra częstotliwości pośredniej.

Tabela C-4. Poziomy integralności i ciągłości usługi

Poziom	Radiolatarnia kierunku lub ścieżki schodzenia		
	Integralność	**Ciągłość usługi**	**MTBO (godziny)**
1		Niewykazana lub mniejsza niż wymagana dla poziomu 2	
2	$1 - 10^{-7}$ w każdym lądowaniu	$1 - 4 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym okresie	1 000
3	$1 - 0{,}5 \times 10^{-9}$ w każdym lądowaniu	$1 - 2 \times 10^{-6}$ w każdym 15-sekundowym okresie	2 000
4	$1 - 0{,}5 \times 10^{-9}$ w każdym lądowaniu	$1 - 2 \times 10^{-6}$ w każdym 30-sekundowym okresie (nadajnik kierunku) 15-sekundowym okresie (nadajnik ścieżki schodzenia)	4 000 (nadajnik kierunku) 2 000 (nadajnik ścieżki schodzenia)

Uwaga. – Jeśli w przypadku systemów już zainstalowanych, niedostępna jest wartość integralności poziomu 2 bądź też niemożliwe jest jej obliczenie, konieczne jest dokonanie przynajmniej szczegółowej analizy integralności w celu zagwarantowania poprawnej i bezawaryjnej pracy monitora.

2.15.2 Aby do tego doszło, częstotliwość nośna RF po przemianie musi trafić w pasmo częstotliwości IF w miejscu występowania wysokiego nachylenia charakterystyki w paśmie przepustowym. Spadek ten konwertuje niepożądane zmiany częstotliwości 90 i 150 Hz na modulację AM tych samych częstotliwości. Podobnie każda różnica w dewiacji FM, pomiędzy niepożądanymi komponentami częstotliwości 90 i 150 Hz, jest zamieniana na DDM, co z kolei wytwarza napięcie przesunięcia w odbiorniku. Mechanizm ten jest identyczny dla modulacji PM, jak i FM, ponieważ modulacja PM powoduje zmianę w częstotliwości równą zmianie w fazie (radiany), pomnożoną przez częstotliwość modulującą.

2.15.3 Efekt niepożądanej modulacji FM i/lub PM, dodaje się wektorowo do pożądanej modulacji AM. Po detekcji modulacja FM jest w fazie bądź przeciwfazie z modulacją AM, w zależności od tego, czy nachylenie charakterystyki w paśmie przepustowym częstotliwości IF nośnej ma wartość dodatnią, czy też ujemną. Po detekcji modulacja PM jest prostopadła do modulacji AM i może również przyjmować wartość dodatnią lub też ujemną, w zależności od nachylenia charakterystyki w paśmie przepustowym.

2.15.4 Niepożądana modulacja FM i/lub AM, pochodząca z częstotliwości innych niż 90 i 150 Hz, lecz przechodząca przez filtry tonów o częstotliwości 90 i 150 Hz odbiornika, może również wywoływać zmiany w pożądanej modulacji AM 90 i 150 Hz nośnej systemu ILS powodując błąd przesunięcia DDM w odbiorniku. A zatem jest sprawą zasadniczą, aby przy pomiarze poziomu niepożądanych modulacji AM i PM używane były akustyczne filtry pasmowo-przepustowe o szerokości pasma przepustowego, równej przynajmniej szerokości pasma tonowych filtrów w odbiornikach ILS. Filtry takie są zwykle

umieszczane w komercyjnym sprzęcie do testowania mierników modulacji, pomiędzy obwodami demodulującymi i mierzącymi po to, aby mierzone były wyłącznie komponenty spektralne potrzebne dla zastosowań ILS. W celu znormalizowania tego typu pomiarów, zalecane są następujące charakterystyki filtrów:

Częstotliwość (Hz)	*Tłumienność filtra pasmowo-przepustowego o częstotliwości 90 Hz dB*	*Tłumienność filtra pasmowo-przepustowego o częstotliwości 150 Hz dB*
≤45	-10	-16
85	-0.5	(brak specyfikacji)
90	0	-14
95	-0,5	(brak specyfikacji)
142	(brak specyfikacji)	-0,5
150	-14	0
158	(brak specyfikacji)	-0,5
≥300	-16	-10

2.15.5 Preferowane maksymalne wartości graniczne przedstawione poniżej są otrzymane z wartości granicznego błędu centrowania odbiornika ILS, określonego w dokumentach ED-46B i ED-47B organizacji EUROCAE, w oparciu o najgorszą, odnotowaną dotychczas korelację pomiędzy poziomami niepożądanej modulacji i błędami centrowania:

Typ urządzenia	**90 Hz wartość szczytowa dewiacji, FM Hz/PM radiany (Uwaga 1)**	**150 Hz wartość szczytowa dewiacji, FM Hz/PM radiany (Uwaga 2)**	**Różnica dewiacji Hz (Uwaga 3)**
Radiolatarnia kierunku kat. I	135/1,5	135/0,9	45
Radiolatarnia kierunku kat. II	60/0,66	60/0,4	20
Radiolatarnia kierunku kat. III	45/0,5	45/0,3	15
Radiolatarnia ścieżki schodzenia kat. I	150/1,66	150/1,0	50
Radiolatarnia ścieżki schodzenia kat. II lub III	90/1,0	90/0,6	30

Uwaga 1. – Kolumna dotyczy szczytowej częstotliwości lub dewiacji fazy, zmierzonej za pomocą 90 Hz filtra tonowego określonego w punkcie 2.15.4.

Uwaga 2. – Kolumna dotyczy wartości szczytowej dewiacji częstotliwości lub dewiacji fazy, zmierzonej za pomocą 150 Hz filtra tonowego określonego w punkcie 2.15.4.

Uwaga 3. – Kolumna dotyczy różnicy w wartości szczytowej dewiacji częstotliwości, występującej pomiędzy oddzielnymi pomiarami 90 Hz niepożądanej modulacji FM (lub równoważnej modulacji PM) oraz 150 Hz modulacji FM (lub równoważnej modulacji PM), uzyskanej za pomocą filtrów określonych w Tabeli 2.15.4. Równoznaczna dewiacja dla wartości pomiaru 90 i 150 Hz modulacji PM, została obliczona przez pomnożenie każdej wartości szczytowej modulacji PM, zmierzonej w radianach, przez jej odpowiednią częstotliwość modulującą, wyrażoną w Hz.

3. Materiał dotyczący VOR/DVOR

3.1 Wskazówki dotyczące mocy zastępczej izotropowo promieniowanej (EIRP) i pokrycia VOR /DVOR

Uwaga. – Jeśli nie zostało to zastrzeżone, materiały pomocnicze przedstawione poniżej stosuje się do sygnałów VOR i DVOR

3.1.1 Wielkość natężenia pola, określona w punkcie 3.3.4.2 rozdziału 3, została oparta na następujących założeniach:

Czułość odbiornika pokładowego	**-117 dBW**
Straty w linii transmisyjnej, straty niedopasowania, zmiany charakterystyki biegunowej anteny w porównaniu do anteny izotropowej	+7 dBW
Wymagana moc w antenie	-110 dBW

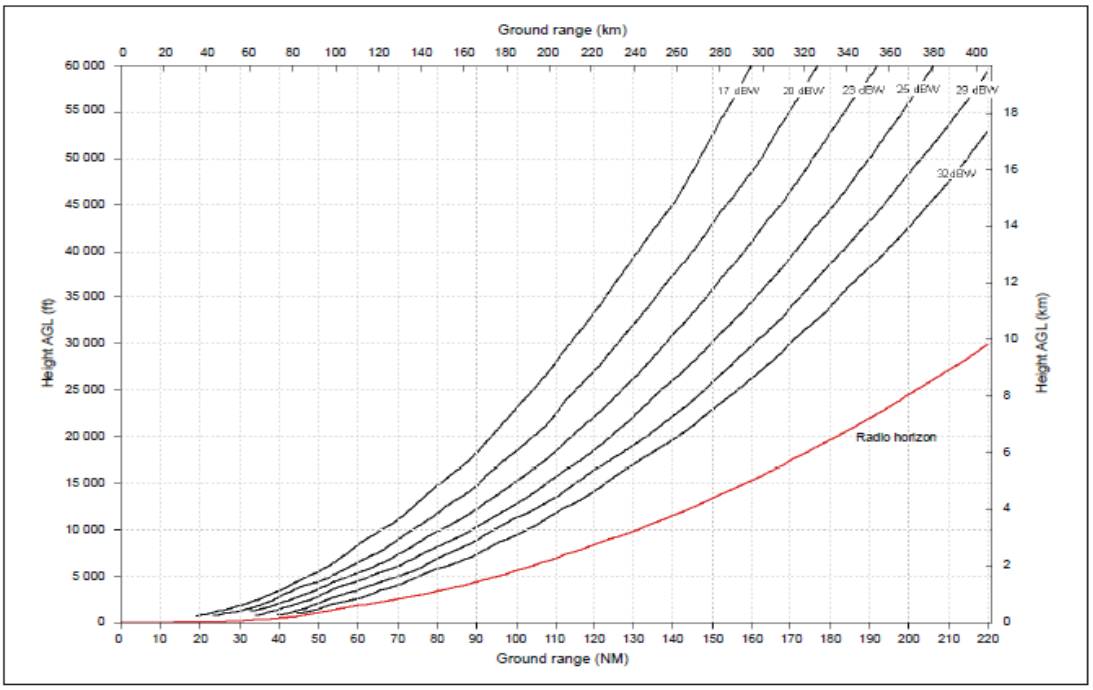
Wymagana moc 110 dBW jest otrzymana przy częstotliwości 118 MHz, z gęstością mocy wynoszącą minus 107 dBW/m^2; wartość minus 107 dBW/ m^2 jest równoważna wartości 90 mikrowoltów na metr, tj. plus 39 dB w odniesieniu do 1 mikrowolta na metr.

Uwaga. – Gęstość mocy w przypadku anteny izotropowej może być obliczana w następujący sposób:

$$P_d = P_a - 10\log\frac{\lambda^2}{4\pi}$$

gdzie
P_d = gęstość mocy wyrażona w dBW/m^2
P_a = moc w punkcie odbioru wyrażona w dBW;
λ = długość fali wyrażona w metrach.

3.1.2 Wymagane EIRP, niezbędne do osiągnięcia natężenia pola o wartości 90 mikrowoltów na metr (minus 107 dBW/m^2) przedstawione są na rysunku C-13. Natężenie pola jest bezpośrednio proporcjonalne do charakterystyki anteny w płaszczyźnie elewacji. Aktualne charakterystyki promieniowania anten zależą od wielu czynników, takich jak wysokość centrum fazowego anteny nad poziom terenu (AGL), nierówności powierzchni, rodzaj terenu i przewodność gruntu oraz przeciwwagi. Jednak, aby wziąć pod uwagę najniższe EIRP w węzłach pomiędzy wiązkami rzeczywistej charakterystyki anteny, zachowawcza wartość została podana. Jeśli dostępne są bardziej szczegółowe dane odnośnie systemu, możliwe jest bardziej szczegółowe oszacowanie zasięgu. Dalsze wskazówki można znaleźć w *Podręczniku wymagań na widmo częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego wraz z zatwierdzoną polityką ICAO (Doc 9718).*



Rysunek C-13. EIRP niezbędna do osiągnięcia natężenia pola 90 mikrowoltów na metr (-107 dBW/m2) jako funkcja wysokości powyżej i odległości od VOR/DVOR

Uwaga 1. – Krzywe na wykresie bazują na modelu propagacji IF-77 z promienim Ziemi 4/3, który został potwierdzony przez pomiary.

Uwaga 2. – W przytoczonych wskazówkach przyjęto, iż wysokość przeciwwagi VOR/DVOR nad poziom terenu która definiuje charakterystykę anteny wynosi 3 m (10 ft) powyżej terenu płaskiego. Ekranowanie terenu będzie redukować zasięg możliwy do osiągnięcia.

Uwaga 3. – Nadawana moc wymagana do osiągnięcia wartości EIRP jak pokazano, zależy od zysku anteny nadawczej i strat w kablach. Jako przykład, EIRP 25 dBW może być osiągnieta przez VOR z mocą wyjściową 100 W, stratami w kablach 1 dB i zysku antenowym 6 dBi.

3.2 Wskazówki dotyczące lokalizacji VOR

3.2.1 VOR jest wrażliwy na zakłócenia wielościeżkowości z otaczającego terenu, budynków, drzew i linii zasilających. Efekt oddziaływań tego rodzaju musi być brany pod uwagę przy wyborze miejsca pod nowe urządzenie i gdy rozważa się akceptowalność nowych projektów zabudowy w pobliżu istniejących obiektów. VOR dopplerowski jest bardziej odporny na zakłócenia wielościeżkowości niż VOR konwencjonalny i może być używany z sukcesem w lokalizacjach o większej wielościeżkowości.

Uwaga. – Materiał pomocniczy odnośnie lokalizacji VOR zawarty jest w dokumentach EUROCAE ED-52 (włączając poprawkę nr 1) oraz poleceniu FAA US 6280.10 i ICAO EUR DOC 015 (wydanie pierwsze).

3.2.2 Narastającym problemem w wielu krajach, związanym z poszukiwaniem alternatywnych źródeł energii jest wpływ farm elektrowni wiatrowych. Wpływ wymienionych urządzeń na VOR jest trudny do oszacowania z kilku przyczyn, włączając:

a) kumulacyjny efekt grupy turbin może być nieakceptowany nawet chociaż efekt oddziaływania pojedynczej turbiny jest akceptowalny;

b) błędy najgorszego przypadku mogą zaistnieć, gdy łopaty turbiny nie obracają się (ze względu na zbyt wysoką lub niską prędkość wiatru). Aktualnie błąd jest funkcją zorientowania turbiny i położeniem łopat turbiny, gdy są one w bezruchu;

c) błędy najgorszego przypadku mogą wystąpić na granicy zasięgu i przy małych kątach elewacji;

d) jest mało prawdopodobne, że błędy najgorszego przypadku mogą być potwierdzone przez inspekcję w locie ze względu na czynniki wymienione powyżej.

3.2.3 Dla oceny wpływu farm wiatrowych na VOR przy założeniach najgorszego przypadku, jak wyjaśniono powyżej, można stosować symulacje komputerowe.

3.3 [Rezerwa]

3.4 Kryteria dotyczące separacji geograficznych pomiędzy urządzeniami typu VOR

3.4.1 Podczas używania wartości zawartych w tabeli C-5 należy zauważyć, że pochodzą one z uzgodnionych równań dotyczących specyficznych wysokości. W procesie wdrażania tych danych, regionalne spotkania mogą jedynie zapewnić poziom bezpieczeństwa dotyczący wysokości i odległości niezbędnych z operacyjnego punktu widzenia. Natomiast dzięki wykorzystaniu równań, kryteria mogą być obliczane dla każdej odległości i wysokości.

3.4.2 Poniższe wartości zostały obliczone przy założeniu, że skuteczne tłumienie sąsiedniego kanału odbiornika pokładowego jest lepsze niż 60 dB, na następnym przydzielanym kanale.

3.4.3 Te obliczenia oparte zostały na założeniu, że poziom zabezpieczenia sygnału pożądanego przed zakłóceniami przez sygnał niepożądany wynosi 20 dB, co odpowiada wywołanemu przez sygnał niepożądany, błędowi namiaru o wartości mniejszej niż 1 stopień.

3.4.4 W przypadku operacji wykorzystującej kanał sąsiedni, w sąsiedztwie urządzenia VOR istnieje mały obszar, w którym mogą być powodowane zakłócenia na pokładzie statku powietrznego, wykorzystującego inne urządzenie VOR. Szerokość tego obszaru jest jednak na tyle mała, że czas trwania zakłóceń jest pomijalny, a w każdym przypadku, jest prawdopodobne, że statek powietrzny przełączy się na inne urządzenie VOR.

3.4.5 Uzgodnione równania, wykorzystywane do obliczania separacji geograficznych, są następujące (mile morskie mogą być zastąpione kilometrami):

A – *minimalna odległość geograficzna (wspólny kanał):*

albo $2D_1 + \frac{20 - K}{S}$ km gdzie $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$

lub $2D_2 + \frac{20 + K}{S}$ km gdzie $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$

Tabela C-5. Minimalne odległości geograficzne dla operacji wykorzystującej wspólny kanał

Wysokość m (ft)	S dB/km (NM)	Urządzenia VOR o równych poziomach skutecznej mocy promieniowanej		Urządzenia VOR o różnych poziomach skutecznej mocy promieniowanej (różnica 6 dB)				Urządzenia VOR o różnych poziomach skutecznej mocy promieniowanej (różnica 12 dB)			
		Minimalna odległość geograficzna pomiędzy urządzeniami wynosi $2D_1 + \frac{20}{S}$ gdy $D_1 > D_2$ lub $2D_2 + \frac{20}{S}$ gdy $D_2 > D_1$		Minimalna odległość geograficzna pomiędzy urządzeniami wynosi $2D_1 + \frac{20-K}{S}$ gdy $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$ lub $2D_2 + \frac{20+K}{S}$ gdy $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$				Minimalna odległość geograficzna pomiędzy urządzeniami wynosi $2D_1 + \frac{20-K}{S}$ gdy $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$ lub $2D_2 + \frac{20+K}{S}$ gdy $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$			
		K dB	$\frac{20}{S}$ km (NM)	K dB	$\frac{K}{S}$ km (NM)	$\frac{20-K}{S}$ km (NM)	$\frac{20+K}{S}$ km (NM)	K dB	$\frac{K}{S}$ km (NM)	$\frac{20-K}{S}$ km (NM)	$\frac{20+K}{S}$ km (NM)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 200 (4 000)	0,32 (0,60)	0	61 (33)	6	19 (10)	43 (23)	80 (43)	12	37 (20)	24 (13)	98 (53)
3 000 (10 000)	0,23 (0,43)	0	87 (47)	6	26 (14)	61 (33)	113 (61)	12	52 (28)	35 (19)	137 (74)
4 500 (15 000)	0,18 (0,34)	0	109 (59)	6	33 (18)	76 (41)	143 (77)	12	67 (36)	44 (24)	174 (94)
6 000 (20 000)	0,15 (0,29)	0	128 (69)	6	39 (21)	89 (48)	167 (90)	12	78 (42)	52 (28)	206 (110)
7 500 (25 000)	0,13 (0,25)	0	148 (80)	6	44 (24)	104 (56)	193 (104)	12	89 (48)	59 (32)	237 (128)
9 000 (30 000)	0,12 (0,23)	0	161 (87)	6	48 (26)	113 (61)	209 (113)	12	96 (52)	65 (35)	258 (139)
12 000 (40 000)	0,10 (0,19)	0	195 (105)	6	59 (32)	135 (73)	254 (137)	12	119 (64)	78 (42)	311 (168)
18 000 (60 000)	0,09 (0,17)	0	219 (118)	6	65 (35)	154 (83)	284 (153)	12	130 (70)	87 (47)	348 (188)

Uwaga. – Oznaczenie parametrów S oraz K objaśniono w punkcie 3.4.5.

B – *odległość geograficzna (kanał sąsiedni):*

z kolokacją

$$< \frac{40-K}{S}$$

bez kolokacji

$$> 2D_1 - \frac{40+K}{S} km$$

gdzie $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$

lub $2D_2 - \frac{40-K}{S} km$

gdzie $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$

C – *minimalna odległość geograficzna (kanału sąsiedniego - odbiorniki zaprojektowane dla odstępu międzykanałowego 100 kHz, w środowisku o odstępie międzykanałowym 50 kHz)*

W przypadku stosowania odbiorników o efektywnym tłumieniu sąsiedniego kanału nieprzekraczającym 26 dB (np. odbiornik 100 kHz użyty w środowisku 50 kHz), liczba 40 w powyższym równaniu, powinna być zastąpiona liczbą 6. W tym przypadku, równanie dla separacji geograficznej dla kolokacji nie powinno być używane ze względu na zbyt mały poziom bezpieczeństwa.
Prowadzi to do następującego wzoru:

$$> 2D_1 + \frac{6+K}{S} km$$

gdzie $D_1 > D_2 + \frac{K}{S}$

lub $2D_2 - \frac{6-K}{S} km$

gdzie $D_1 < D_2 + \frac{K}{S}$

W powyższym wzorze:
D_1, D_2 = wymagane odległości obydwu urządzeń (km).
K = stosunek (dB), skutecznej mocy promieniowanej urządzenia zapewniającego pokrycie D_1, do skutecznej mocy promieniowanej urządzenia zapewniającego pokrycie D_2.

Uwaga. W przypadku, gdy skuteczna promieniowana moc urządzenia zapewniającego pokrycie D_2 jest wyższa, „K" będzie miał wartość ujemną.

S = nachylenie krzywej pokazującej natężenie pola w funkcji odległości przy stałej wysokości (dB/km).

3.4.6 Wartości wyszczególnione w tabeli C-3 zostały oparte na założeniu zapewnienia środowiska, w którym odbiorniki pokładowe mogą działać poprawnie.

3.4.6.1 W celu zabezpieczenia odbiorników VOR, zaprojektowanych dla międzykanałowego odstępu 50 kHz, zostały wybrane minimalne separacje zapewniające następujące minimalne stosunki sygnałów w obszarze usługi:
a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) sygnał niepożądany, o odstępie 50 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 34 dB;
c) sygnał niepożądany, o odstępie 100 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 46 dB;
d) sygnał niepożądany, o odstępie 150 kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 50 dB.

3.4.6.2 W celu zabezpieczenia odbiorników VOR, zaprojektowanych dla międzykanałowego odstępu 100 kHz, wybrane zostały minimalne separacje zapewniające następujące minimalne stosunki sygnałów w obszarze usługi:
a) sygnał pożądany przekracza niepożądany sygnał wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) sygnał niepożądany, o odstępie 50 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 7 dB;
c) sygnał niepożądany, o odstępie 100 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 46 dB;
d) sygnał niepożądany, o odstępie 150 kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 50 dB.

3.4.7 Korzystanie z wartości podanych w punkcie 3.4.6 powyżej bądź z innych wartości odpowiadających odległościom i wysokościom, pociąga za sobą uznanie podstawowych założeń przybliżonej metody obliczania separacji, a zastosowanie powyższych wartości będzie właściwe tylko w granicach ustalonych na podstawie tych założeń. Jedno z nich mówi, że zmiana natężenia pola z odległością (współczynnik „S"), na różnych wysokościach odbioru, jest ważna dla kątów elewacji, systemu VOR do około 5 stopni, lecz powyżej pola widzenia. Jeśli jest wymagane bardziej precyzyjne określenie separacji w rejonach o dużym zagęszczeniu częstotliwości, można je ustalić dla każdego urządzenia z właściwych krzywych propagacji.

3.4.8 Wprowadzenie 50 kHz odstępu międzykanałowego wymaga zgodności z punktami 3.3.2.2 i 3.3.5.7 rozdziału 3, oraz z punktem 4.2.4 rozdziału 4, tom V, Załącznik 10. Tam, gdzie z powodu określonych warunków jest ważne, aby podczas początkowego okresu zmiany odstępu 100 kHz na odstęp 50 kHz uwzględnić pobliskie urządzenia VOR, które nie są zgodne z punktami 3.3.2.2 i 3.3.5.7 rozdziału 3, i 4.2.4 rozdziału 4, tom I, Załącznik 10, będą wymagane większe separacje geograficzne pomiędzy tymi i nowymi urządzeniami wykorzystującymi odstęp 50 kHz tak, aby zapewnić błąd namiaru wywołany niepożądanym sygnałem mniejszy niż 1 stopień. Przy założeniu, że poziom harmonicznych wstęgi bocznej 9 960 Hz emitowanego sygnału takich urządzeń nie przekroczy następujących poziomów:

9 960 Hz	**Odniesienie 0 dB**
Druga harmoniczna	-20 dB
Trzecia harmoniczna	-30 dB
Czwarta harmoniczna i wyższe	-40 dB

wzór dotyczący separacji w punkcie 3.4.5 powyżej, powinien być zastosowany w następujący sposób:
a) w przypadku gdy jest wymagane jedynie zabezpieczenie odbiorników zaprojektowanych dla odstępu 50 kHz, liczba 40, we wzorze podpunktu „*B – bez kolokacji"*, powinna być zastąpiona liczbą 20;
b) w przypadku gdy jest niezbędne zabezpieczenie odbiorników zaprojektowanych dla odstępu 100 kHz, wzór dotyczący wspólnego kanału, w podpunkcie „*A – wspólny kanał*", powinien być zastosowany dla zakresu wysokości wymagających zabezpieczenia.

3.4.9 Gdy urządzenia DME/N i VOR mają współpracować ze sobą, jak opisano to w punkcie 3.5.3.3.5 rozdziału 3 i mają obsługiwać ten sam obszar usługi, separacje geograficzne dla kanału wspólnego oraz sąsiedniego wymagane przez DME są zapewnione przez separacje dla VOR, obliczone w niniejszej części, przy założeniu, że odległość pomiędzy VOR i DME

nie przekracza 600 m (2000 ft). Potencjalnie zakłócenia mogą również wystąpić przy korzystaniu z kanałów DME „Y", ponieważ zakłócenia pomiędzy dwiema naziemnymi stacjami DME, o odstępie 63 MHz, mogłyby pojawiać się podczas transmisji i odbioru na tej samej częstotliwości (np. emisja na kanale 17 Y może zakłócać odbiór na kanałach 80 X i 80 Y). W celu wyeliminowania wszelkich spadków czułości w odbiorniku naziemnym, powodowanych przez te zakłócenia, konieczne jest zapewnienie separacji wynoszącej 18,5 km (10 NM) pomiędzy urządzeniami.

3.5 Kryteria dla separacji geograficznej pomiędzy urządzeniami VOR/ILS

3.5.1 Podczas korzystania z wartości z punktów 3.5.3.1 i 3.5.3.2 poniżej, należy pamiętać, że zostały przyjęte następujące założenia:

a) charakterystyka odbiornika kierunku podejścia jest zgodna z punktem 2.6.2 powyżej, a charakterystyka odbiornika systemu VOR – z punktem 3.4.2.

b) stosunek zabezpieczenia dla systemów ILS i VOR wynosi 20 dB, odpowiednio, zgodnie z punktami 2.6.3 i 3.4.3 powyżej;

c) punkt ochronny dla systemu ILS znajduje się w odległości 46,25 km (25 NM), mierzonej wzdłuż użytkowanej linii i na wysokości 1 900 m (6 6250 ft).

Uwaga. – Wraz z pojawieniem się silnie kierunkowych systemów anten radiolatarni kierunku ILS, najbardziej krytyczny punkt ochronny nie będzie znajdował się na przedłużonej centralnej linii drogi startowej. Przy korzystaniu z anten kierunkowych, krytyczne punkty ochronne są oddalone maksymalnie albo ± 10 stopni, albo ± 35 stopni od centralnej linii drogi startowej. Poziom zabezpieczenia w tych punktach powinien być przeanalizowany podczas przydzielania częstotliwości.

3.5.2 Pomimo że urządzenia VOR i ILS wykorzystywane na skalę międzynarodową nie będą pracować na tej samej częstotliwości, może się zdarzyć, że międzynarodowy VOR będzie tymczasowo używał tej samej częstotliwości, na porównywalnej bazie, co krajowe urządzenie ILS. Z tego powodu, załączono wskazówki dotyczące geograficznej separacji, wymaganej nie tylko w przypadku urządzeń VOR i ILS, o odstępie 50 kHz lub 100 kHz, ale również w przypadku korzystania z kanału wspólnego.

3.5.3 Z powodu różnych charakterystyk użytkowania tych dwóch urządzeń, kryteria dotyczące minimalnej geograficznej odległości VOR/ILS dla uniknięcia szkodliwych zakłóceń, zostały podane oddzielnie dla każdego urządzenia.

3.5.3.1 W przypadku kanału wspólnego

1) Zabezpieczenie ILS wymaga, aby VOR o ERP 17 dBW (50 W), znajdował się w odległości nie mniejszej niż 148 km (80 NM) od punktu ochronnego systemu ILS.

2) Przy założeniu, że VOR o ERP 17 dBW (50 W) ma być zabezpieczony na odległość 46,25 km (25 NM) i na wysokości 3000 m (10 000 ft), zabezpieczenie systemu VOR wymaga, aby ILS znajdował się w odległości nie mniejszej niż 148 km (80 NM) od systemu VOR.

3) W przypadku gdy zabezpieczenie systemu VOR jest wymagane do np. 92,5 km (50 NM) i wysokości 6000 m (20 000 ft), system ILS ma znajdować się w odległości nie mniejszej niż 250 km (135 NM) od systemu VOR.

3.5.3.2 W przypadku kanału sąsiedniego. Zabezpieczenie systemu VOR jest skutecznie osiągane bez stosowania separacji geograficznych pomiędzy urządzeniami. Jednak w przypadku:

a) odbiornika radiolatarni kierunku przystosowanego do odstępu 100 kHz i używanego w obszarze, w którym przydzielone częstotliwości pomocy nawigacyjnych są odległe o 100 kHz, zabezpieczenie systemu ILS wymaga, aby VOR o ERP 17 dBW (50 W) znajdował się w odległości nie mniejszej niż 9,3 km (5 NM) od punktu ochronnego systemu ILS;

b) odbiornika radiolatarni kierunku zaprojektowanego dla międzykanałowego odstępu 100 kHz i wykorzystywanego w obszarze, w którym przydzielone częstotliwości są odległe o 50 kHz, zabezpieczenie systemu ILS wymaga, aby VOR o ERP 17 dBW (50 W), znajdował się w odległości nie mniejszej niż 79,6 km (43 NM), od punktu ochronnego ILS.

3.5.4 Korzystanie z wartości podanych w punkcie 3.5.3 powyżej bądź z innych wartości odpowiadających innym odległościom i wysokościom usługi, pociąga za sobą potrzebę zapoznania się z podstawowymi założeniami przybliżonej metody obliczania separacji, a zastosowanie tych wartości będzie prawidłowe tylko w granicach ustalonych przez te założenia. W przypadku gdy wymagane jest bardziej precyzyjne określenie separacji odległościowych, w rejonach o dużym zagęszczeniu częstotliwości, można je ustalić dla każdego urządzenia według właściwych krzywych propagacji.

3.5.5 Zabezpieczenie systemu ILS przed zakłóceniami przez VOR jest niezbędne wszędzie tam, gdzie urządzenie VOR znajduje się blisko ścieżki podejścia ILS. W takich warunkach, aby uniknąć zakłóceń na wyjściu odbiornika ILS, wywołanych prawdopodobną modulacją skrośną, należy zastosować odpowiedni odstęp pomiędzy częstotliwościami kanałów ILS i VOR. Ten odstęp częstotliwości będzie zależał od stosunku gęstości mocy pola VOR i ILS oraz od charakterystyki instalacji pokładowej.

3.6 Funkcja odbioru

3.6.1 *Czułość.* Po ustaleniu wartości dopuszczalnej niedopasowania doprowadzenia anteny, strat tłumienia i zmian w wykresie biegunowym anteny, czułość funkcji odbioru powinna być taka, aby w znacznej większości przypadków zapewniać dokładność sygnału wyjściowego, określoną w punkcie 3.6.2 poniżej, przy sygnale o natężeniu pola 90 mikrowoltów na metr lub minus 107 dBW/m^2.

3.6.2 *Dokładności.* Udział instalacji pokładowej w błędzie nie powinien przekraczać ± 3 stopni, z prawdopodobieństwem 95%.

Uwaga 1. – Oszacowanie udziału odbiornika w błędzie powinno uwzględniać:
1) zakres tolerancji komponentów modulacji naziemnego urządzenia VOR, jak zostało określone w punkcie 3.3.5 rozdziału 3;
2) zmiany w poziomie sygnału i częstotliwości nośnej urządzenia naziemnego VOR;
3) wpływ niepożądanych sygnałów VOR i ILS.

Uwaga 2. – Pokładowa instalacja VOR nie powinna zawierać żadnych specjalnych elementów wykorzystywanych do przetwarzania informacji systemu VOR na pokładzie statku powietrznego oraz takich, które mogą wprowadzać swoje własne błędy, np. wskaźnik żyromagnetyczny (RMI).

3.6.3 Działanie wskaźnika alarmu. W idealnym przypadku system alarmowy odbiornika, np. w formie wizualnego mechanicznego wskaźnika flagi, powinien ostrzegać pilota o wszelkich niedopuszczalnych niesprawnościach, mogących pojawić się w wyposażeniu naziemnym bądź pokładowym. Stopień, w jakim system alarmowy może spełniać te wymagania jest określony poniżej.

3.6.3.1 Wskaźnik alarmu (flaga) jest uruchamiany sumą dwóch prądów, pochodzących ze składowych 30 Hz i 9960 Hz sygnału namiaru VOR, dlatego też usunięcie tych składowych z emitowanej nośnej powinno powodować pojawienie się flagi. Ponieważ monitor naziemny wyłącza składowe namiaru w przypadku wystąpienia jakichkolwiek niedopuszczalnych warunków na ziemi, to w sytuacji gdy system nie może być używany, nastąpi natychmiastowe zasygnalizowanie na statku powietrznym.

3.6.3.2 Prąd wskaźnika alarmu jest zależny również od charakterystyki ARW wyposażenia pokładowego oraz każdego wzmocnienia po drugim detektorze odbiornika. A zatem, jeśli przy odpowiednio wyregulowanym odbiorniku pokładowym, flaga jest niewidoczna w czasie odbierania sygnału VOR, potwierdzając charakterystyki modulacji określone w punkcie 3.3.5 rozdziału 3, flagi znowu staną się widoczne w przypadku spadku charakterystyki całkowitego wzmocnienia odbiornika.

Uwaga. – Niektóre typy odbiorników wykorzystują inne sposoby ostrzegania niż wskaźniki mechaniczne.

3.6.4 *Wrażliwość odbiornika VOR na sygnały VOR i radiolatarni kierunku*

3.6.4.1 Konstrukcja odbiornika powinna gwarantować jego prawidłowe działanie w następujących warunkach:
a) sygnał pożądany przekracza sygnał niepożądany wspólnego kanału o 20 dB lub więcej;
b) sygnał niepożądany, o odstępie 50 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 34 dB. W czasie testów laboratoryjnych odbiornika, w pierwszym sąsiednim kanale, sygnał niepożądany jest przestrajany w zakresie połączonej tolerancji częstotliwości stacji naziemnej (± 9 kHz) i odbiornika;
c) sygnał niepożądany, o odstępie 100 kHz od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 46 dB;
d) sygnał niepożądany, o odstępie 150 kHz lub większym od sygnału pożądanego, przekracza sygnał pożądany do 50 dB.

Uwaga 1. – Nie wszystkie odbiorniki spełniają w chwili obecnej wymaganie b); jednakże całe nowe wyposażenie jest projektowane tak, aby to wymaganie spełniało.

Uwaga 2. – W niektórych państwach stosuje się mniejszą tolerancję stacji naziemnych.

3.6.5 *Odporność systemów odbiorczych VOR na zakłócenia pochodzące od sygnałów radiofonicznych VHF FM*

3.6.5.1 Określona w uwadze punktu 3.3.8, rozdział 3 odporność musi być mierzona w porównaniu z uzgodnionym pomiarem degradacji normalnego działania systemu odbiorczego, w obecności sygnału pożądanego na wejściu, w standardowych warunkach. Jest to niezbędne, aby zapewnić testowanie wyposażenia odbiorczego w laboratorium w powtarzalnych warunkach, a także dla ułatwienia akceptacji wyników. Dodatkowe informacje można znaleźć w Zaleceniu ITU oznaczonym ITU-R, SM.1140, pod tytułem *Procedury testowe dla pomiaru charakterystyk odbiornika używanych do ustalenia kompatybilności pomiędzy usługami radiofonicznymi w paśmie o częstotliwości w zakresie 87 – 108 MHz i usługami lotniczymi w paśmie częstotliwości 108 –118 MHz.*

Uwaga. – Procedury testowe odbiornika znajduja się również w MOPS dla odbiornika VOR (RTCA DO-196 i EUROCAE ED-22B)

3.6.5.2 Wspólnie uzgodnione równania będą wykorzystywane do oszacowania potencjalnych niekompatybilności w odbiornikach spełniających ogólne kryteria odporności na zakłócenia, określone w punkcie 3.3.8 rozdziału 3. Równania te powinny wy-

jaśniać odporność na zakłócenia niepożądanych emisji (typ A1), zakłócenia w kanale poza pasmem (typ A2), dwu- i trzysygnałowe zakłócenia trzeciego rzędu (typ B1) oraz zakłócenia powodujące przesterowanie/ obniżenie czułości (typ B2). Dodatkowe informacje na ten temat można znaleźć w Zaleceniu ITU-R oznaczonym IS.1009-1, Kompatybilność pomiędzy usługami radiofonicznymi w paśmie o częstotliwości w zakresie 87-108 MHz i usługami lotniczymi w paśmie częstotliwości 108-137 MHz.

3.7 Dokładność systemu VOR

Uwaga.– Materiał pomocniczy dotyczący ustalania osiągów systemu VOR zawarty jest również w dodatku A Załącznika 11.

3.7.1 *Cel.* Celem poniższego materiału jest pomoc w wykorzystywaniu systemów VOR. Nie jest jego celem przedstawianie standardów separacji bocznych i minimalnych bezpiecznych odległości od przeszkód, chociaż oczywiście może posłużyć jako punkt wyjściowy w ich ustalaniu. Przy ustalaniu standardów separacji lub minimalnych bezpiecznych odległości od przeszkód będzie konieczne uwzględnienie wielu czynników nie omówionych w poniższym materiale.

3.7.1.1 Niezbędne jest jednak wyznaczenie poziomów dokładności dla państw planujących stosowanie systemów VOR.

3.7.2 *Wyjaśnienie terminów.* Poniżej wymieniono stosowane terminy oraz ich znaczenie:

a) *Błąd w sygnale radialu VOR.* Różnica pomiędzy nominalnym kierunkiem magnetycznym od naziemnej stacji VOR do punktu pomiaru i namiarem wskazanym przez sygnał VOR w tym samym punkcie. Błąd w sygnale radialu VOR składa się z pewnych elementów stałych, takich jak błąd przesunięcia kursu oraz większość błędów wywołanych wpływem terenu i lokalizacji. Błąd sygnału radialu VOR jest związany tylko ze stacją naziemną i nie obejmuje pozostałych składowych błędu, takich jak błędy wyposażenia pokładowego oraz błąd pilotażu.

b) *Błąd zmienności radialu VOR.* Część błędu w sygnale radialu VOR, która może ulegać zmianom przy względnie stabilnej reszcie. Błąd ten jest sumą błędów zmiennych.

c) *Błąd przesunięcia radialu VOR.* Stabilna część błędu w sygnale radialu VOR, która może być uważana za stałą przez dłuższy okres czasu.

d) *Błąd pokładowego sprzętu VOR.* Błąd utożsamiany z niezdolnością sprzętu pokładowego do poprawnej konwersji informacji namiarowej, zawartej w sygnale radialu. Błąd ten obejmuje udział odbiornika pokładowego i oprzyrządowania używanego do przedstawiania informacji pilotowi.

e) *Błąd sumaryczny VOR.* Różnica pomiędzy magnetycznym kierunkiem od naziemnej stacji VOR do punktu pomiaru i namiarem wskazanym przez wyposażenie pokładowe VOR o znanej dokładności. Inaczej mówiąc, jest to błąd w informacji przedstawionej pilotowi, obejmujący nie tylko błędy stacji naziemnej i ścieżki propagacji, lecz również błędy wprowadzone przez pokładowy odbiornik VOR i jego oprzyrządowania. Błąd ten obejmuje również obydwie części – stałą i zmienną część błędu sygnału radialu VOR.

f) *Błąd pilotażowy VOR.* Błąd powstający podczas korzystania z nawigacji wg VOR, w sytuacji, gdy pilot nie może lub nie utrzymuje statku powietrznego dokładnie w środku radialu VOR lub wskazanego mu namiaru.

g) *Błąd użytkowania systemu VOR.* Pierwiastek kwadratowy z sumy kwadratów (RSS) wartości błędu sumarycznego VOR i błędu pilotażowego. Tego typu kombinacja może być wykorzystywana do ustalania prawdopodobieństwa pozostawania statku powietrznego w określonych granicach, gdy używany jest VOR.

3.7.3 *Obliczanie dokładności użytkowania systemu VOR*

3.7.3.1 Dokładność użytkowania systemu VOR jest uzyskana poprzez uwzględnienie następujących składowych błędów:

a) *Błąd w sygnale radialu VOR* (Eg). Ta składowa obejmuje błędy przesunięcia i zmienności radialu. Jest ustalana poprzez uwzględnienie takich czynników, jak: stałe przesunięcie radialu, monitorowanie, wpływ polaryzacji, wpływ ukształtowania terenu i zmiany środowiskowe.

b) *Błąd pokładowego wyposażenia VOR* (Ea). Składowa zawierająca wszystkie czynniki pokładowego wyposażenia VOR, które wprowadza błędy (błędy wynikające z użytkowania danych kompasu w niektórych wskaźnikach VOR zostały pominięte).

c) *Błąd pilotażowy VOR* (Ep). Wartość przyjęta dla tego elementu jest wartością używaną w dokumencie PANS-OPS (Doc 8168) odnośnie granicy tolerancji dla pilota.

Uwaga. – Istnieje również błąd pomiaru, ale w uogólnionej dyskusji błędów można przyjąć, że jest on zawarty w innych wartościach błędów.

3.7.3.2 Ponieważ błędy wymienione w a), b) i c), gdy są rozważane na bazie systemu (nie każdego pojedynczego radialu), są niezależnymi zmiennymi, istnieje możliwość łączenia ich metodą pierwiastka sumy kwadratów (RSS) przy tym samym poziomie prawdopodobieństwa podanym dla wszystkich składowych. Dla potrzeb niniejszego materiału przyjmuje się, że prawdopodobieństwo każdej składowej wynosi 95%.

A zatem, uzyskuje się następujące równania:

Błąd sumaryczny VOR = $\sqrt{Eg^2 + Ea^2}$

Błąd użytkowania systemu VOR = $\sqrt{Eg^2 + Ea^2 + Ep^2}$

3.7.3.3 Poniższe przykłady określają jedynie błąd użytkowania systemu VOR, aczkolwiek możliwe jest wykonanie obliczeń dla ustalenia błędu sumarycznego VOR. Stosowanie tych równań pozwala na ocenę wpływu na system poprawy lub degradacji jednej lub kilku składowych błędu.

Uwaga. – Wszystkie wartości błędu sygnału radialu VOR dotyczą radiali, co do których nie opublikowano żadnych ograniczeń.

3.7.3.4 W przypadku dokładności, o której mowa w punkcie 3.7.1 powyżej, dokładność użytkowania systemu VOR ± 5 stopni, przy 95% prawdopodobieństwie, uznano za odpowiednią do wykorzystania przez kraje planujące zastosowanie systemu VOR (patrz, jednakże, punkt 3.7.3.5 poniżej). Wartość ta odpowiada następującym składowym błędu:

Błąd sygnału radialu VOR:
± 3 stopnie (95% prawdopodobieństwo), wartość łatwo osiągalna w praktyce.
Błąd pokładowego sprzętu VOR:
± 3 stopnie (95% prawdopodobieństwo), wartość charakterystyki systemu (patrz pkt 3.6.2).
Błąd pilotażowy VOR:
± 2,5 stopnia (95% prawdopodobieństwo), zgodnie z PANS-OPS (patrz pkt 3.7.3.8).

3.7.3.5 Wartość ± 5 stopni, przy 95%owym prawdopodobieństwie, jest wartością użyteczną, opartą na szerokim doświadczeniu, wykorzystywaną przez wiele państw. Należy zauważyć, że ta wielkość jest osiągalna jedynie w przypadku, gdy składowe błędu utrzymują się w pewnych granicach tolerancji. W przypadku gdy błędy przypisywane elementom systemu VOR są większe od przyjętych, wynikowy błąd użytkowania systemu VOR będzie również większy. I odwrotnie, gdy jedna lub wszystkie składowe błędu systemu VOR będą mniejsze od wartości przyjętych do obliczenia, wynikowy błąd użytkowania systemu VOR będzie również mniejszy.

3.7.3.6 Poniższe przykłady dają dodatkowe wskazówki do planowania wykorzystania VOR przez państwa:

A. Błąd sygnału radialu VOR:
± 3,5 stopnia (95% prawdopodobieństwo), używane przez niektóre państwa jako całkowity błąd systemu naziemnego.
Błąd pokładowego sprzętu VOR:
± 4,2 stopnia (95% prawdopodobieństwo), wartość uznana przez niektóre państwa za minimalne osiągi w przypadku niektórych klas operacji.
Błąd pilotażowy VOR:
± 2,5 stopnia (95% prawdopodobieństwo), wartość zgodna z PANS-OPS (patrz również punkt 3.7.3.8 poniżej).

Obliczona dokładność użytkowania systemu VOR:
± 6 stopni (95% prawdopodobieństwo).

B. Błąd sygnału radialu VOR:
± 1,7 stopnia (95% prawdopodobieństwo), wartość oparta na dokładnych pomiarach z powietrza wielu systemów VOR, wykonanych na terenie jednego Państwa.
Błąd pokładowego sprzętu VOR:
± 2,7 stopnia (95% prawdopodobieństwo), wartość uzyskiwana podczas wielu operacji linii lotniczych.
Błąd pilotażowy VOR:
± 2,5 stopnia (95% prawdopodobieństwo), wartość zgodna z PANS-OPS (patrz również punkt 3.7.3.8 poniżej).
Obliczony błąd użytkowania systemu VOR:
± 4 stopnie (95% prawdopodobieństwo)

3.7.3.7 Bliższe rzeczywistości wykorzystanie systemu VOR można uzyskać poprzez ocenę tych błędów, jakie występują rzeczywiście w danych warunkach, niż poprzez użycie uogólnień, które mogą dawać zbyt optymistyczne lub pesymistyczne wyniki. Przy pojedynczych zastosowaniach może zaistnieć możliwość wykorzystania wartości dokładności użytkowania systemu mniejszej niż ± 5 stopni, jeśli jedna lub więcej składowych błędu mają wartość mniejszą od wartości użytych do obliczenia tych wartości. I odwrotnie, konieczna będzie wartość dokładności użytkowania systemu większa od ± 5 stopni w przypadku radiali o niskim poziomie jakości lub przy istotnych błędach związanych z lokalizacją lub z innych powodów. W uzupełnieniu powyższych wskazówek należy przestrzec przed przyjmowaniem niskich wartości dla indywidualnych składowych w systemie (np. dla błędu sygnału radialu) zakładając, że nastąpi poprawa całkowitej dokładności systemu. Istnieją dowody na to, że w pewnych warunkach może tak nie być i niższe wartości dokładności nie będą przyjmowane bez innego sprawdzenia (np. przez obserwacje radarowe), że jest osiągana rzeczywista poprawa w całkowitych osiągach systemu.

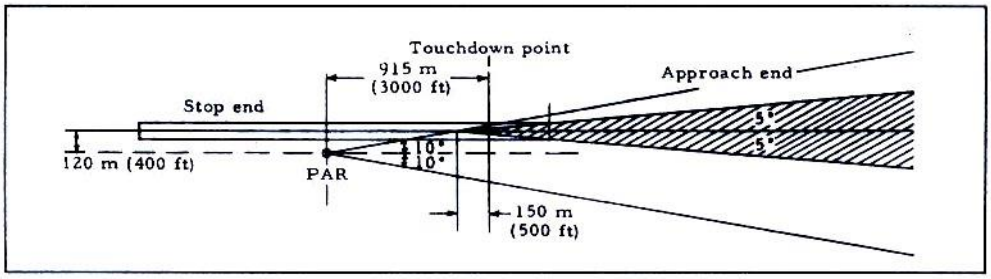
3.7.3.8 W systemach kątowych, takich jak VOR, błąd elementu pilotażowego, wyrażony w wartościach kątowych, wzrasta wraz ze zbliżaniem się statku powietrznego do punktu źródłowego. A zatem, gdy udział systemu pokładowego i naziemnego w błędzie, wyrażony w wartościach kąta, jest stały przy wszystkich odległościach, jest konieczne, przy analizie całkowitej dokładności użytkowania systemu, uwzględnienie występowania większego błędu pilotażowego, gdy statek powietrzny znajduje się blisko VOR. Te większe błędy pilotażowe w pobliżu urządzenia VOR nie powodują jednak większych odchyleń bocznych od kursu.

3.8 Punkty zmiany namiaru dla systemów VOR

3.8.1 Wskazówki dotyczące ustalenia punktów zmiany namiaru na trasach ATS, określonych przez systemy VOR, zamieszczono w dodatku A Załącznika 11.

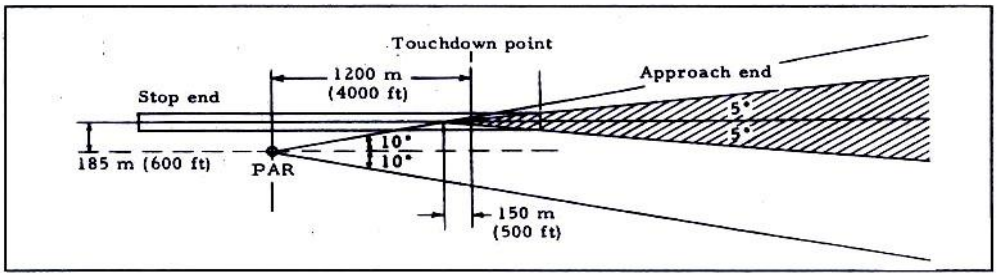
4. Radarowy system precyzyjnego podejścia do lądowania

Rysunki od C-14 do C-18 przedstawiają niektóre ze standardów zamieszczonych w punkcie 3.2 rozdziału 3.

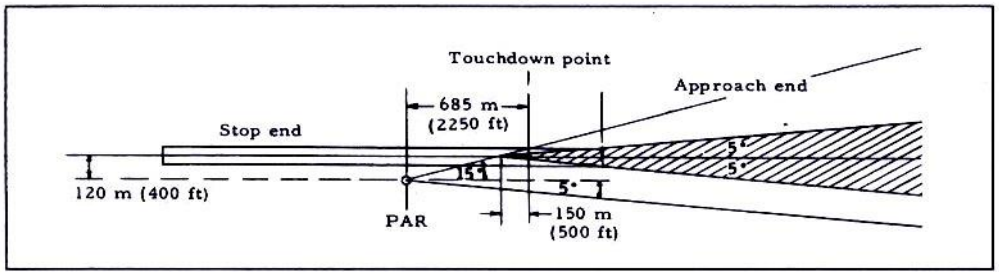


Stop end – koniec drogi startowej Approach end – koniec podejścia Touchdown point – punkt przyziemienia

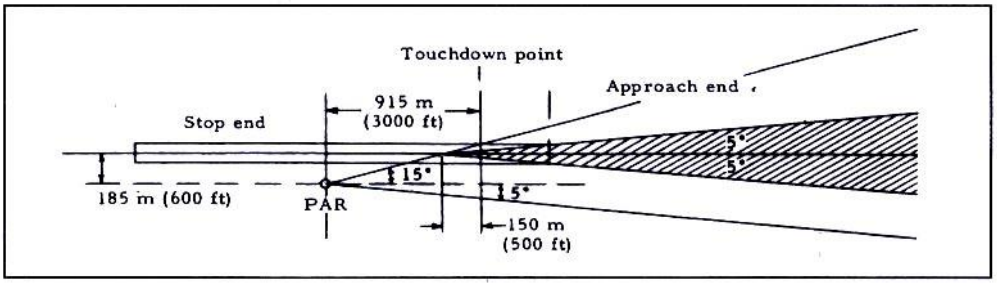
Rysunek C-14. Minimalne cofnięcie PAR względem punktu przyziemienia przy przesunięciu 120 m (400 ft) gdy radar jest ustawiony na skanowanie ± 10° względem kierunku magnetycznego drogi startowej (QDR)



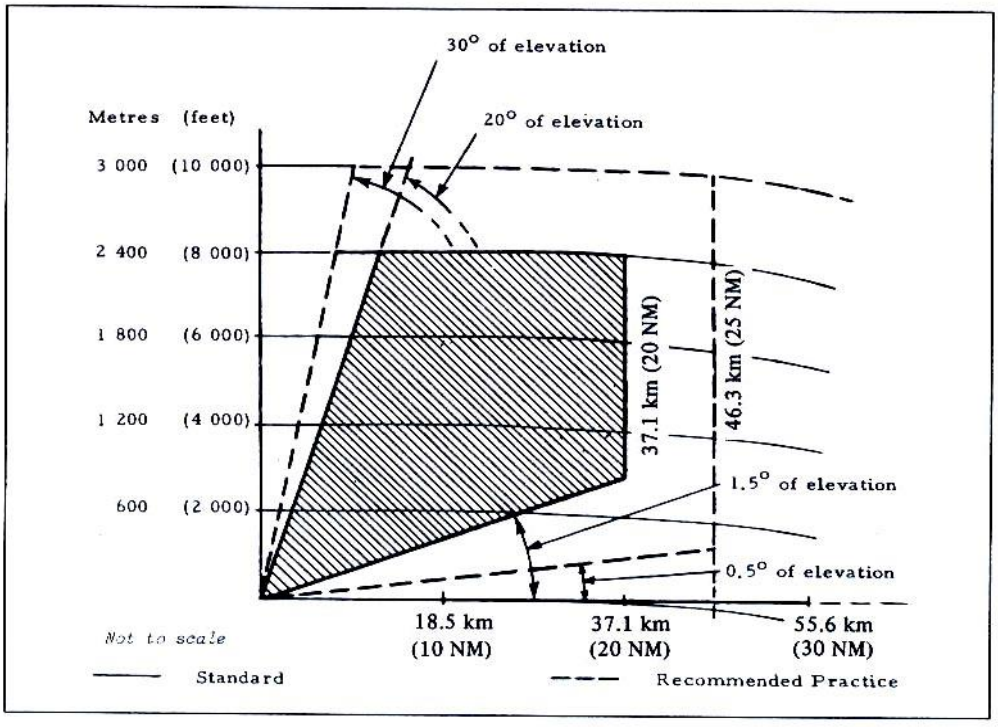
Rysunek C-15. Minimalne cofnięcie PAR względem punktu przyziemienia przy przesunięciu 185 m (600 ft), gdy radar jest ustawiony na skanowanie ± 10° względem kierunku magnetycznego drogi startowej (QDR)



Rysunek C-16. Minimalne cofnięcie PAR względem punktu przyziemienia przy przesunięciu 120 m (400 ft), gdy radar jest ustawiony na skanowanie 5 stopni i 10 stopni względem kierunku magnetycznego drogi startowej (QDR)



Rysunek C-17. Minimalne cofnięcie PAR względem punktu przyziemienia przy przesunięciu 185 m (600 ft), gdy radar jest ustawiony na skanowanie 5 stopni i 10 stopni względem kierunku magnetycznego drogi startowej (QDR).



Not to scale – nie w skali
Standard – norma
Recommended Practice – zalecana metoda postępowania

Rysunek C-18. Radar pierwotny (SRE) w radarowym systemie precyzyjnego podejścia – pokrycie pionowe dla statku powietrznego o powierzchni odbicia 15 m^2

5. Specyfikacja dla radiolatarni znakujących o częstotliwości 75 MHz (trasowych)

5.1 System antenowy radiolatarni

5.1.1 *Informacje ogólne.* Poniższej jest przedstawiony opis najczęściej używanych typów systemów antenowych radiolatarni. Są to najprostsze formy anten, które spełniają podstawowe wymagania: w specjalnych przypadkach niezbędne mogą okazać się anteny (Patrz uwaga do punktu 5.1.4 poniżej) o lepszych osiągach.

5.1.2 *Radiolatarnie znakujące typu Z*

a) *Anteny.* System antenowy składający się z dwóch szeregów skrzyżowanych pod kątem prostym poziomych dipoli, z których każdy składa się z dwóch współliniowych, półfalowych elementów o środkach odległych od siebie w przybliżeniu o połowę długości fali, zamocowanych na wysokości jednej czwartej długości fali nad przeciwwagą. Prądy w dipolach i ich odpowiednie elementy zestrojone są takie, aby:
   1) prąd w jednym szeregu dipoli był taki sam jak w drugim, lecz różnił się w fazie o 90 stopni;
   2) prądy w elementach promieniujących danego szeregu dipoli były takie same i znajdowały się w fazie.

b) *Przeciwwaga.* Przeciwwaga w kształcie kwadratu o minimalnych rozmiarach 9 × 9 m, zwykle uniesiona na wysokość około 1,8 m (6 ft) nad gruntem. W przypadku gdy wykonana jest z siatki drucianej, oczko siatki nie powinno przekraczać rozmiaru 7,5 × 7,5 cm.

5.1.3 *Radiolatarnie znakujące typu Fan, do użytku tylko na małych wysokościach (radiolatarnie znakujące małej mocy).* System antenowy zdolny do zapewnienia natężeń pola wyszczególnionych w punkcie 3.1.7.3.2 rozdziału 3.

5.1.4 *Radiolatarnie znakujące typu Fan do użytku ogólnego (radiolatarnie znakujące typu Fan o dużej mocy)*

a) *Anteny.* System antenowy składający się z czterech poziomych współliniowych, półfalowych (w przybliżeniu) elementów promieniujących, umocowanych na wysokości równej około jednej czwartej długości fali nad przeciwwagą. Prąd w każdym z elementów anteny powinien znajdować się w fazie i posiadać stosunek prądu 1:3:3:1.

Uwaga. – Dystrybucja prądu pomiędzy elementami i ich wysokość nad przeciwwagą, mogą być zmieniane w celu uzyskania charakterystyk promieniowania odpowiadających specyficznym wymogom operacyjnym. Poprawione charakterystyki pionowe można uzyskać poprzez regulowanie wysokości układu dipoli nad przeciwwagą do wartości jednej czwartej długości fali lub większej, ale mniejszej niż pół długości fali.

b) *Przeciwwaga.* Przeciwwaga o kształcie prostokąta, o minimalnych rozmiarach 6 m x 12 m, zwykle uniesiona nad gruntem na wysokość 1,8 m (6 ft) . W przypadku, gdy wykonana jest z siatki drucianej, oczko siatki nie powinno przekraczać rozmiaru 7,5 × 7,5 cm.

5.2 Kodowanie identyfikacyjne dla radiolatarni znakujących typu Fan w systemie radiolatarni gałęziowej (*Four-course radio range*)

5.2.1 Radiolatarnie typu Fan zlokalizowane na ramionach radiolatarni gałęziowej nie wymagają z reguły sygnału identyfikacyjnego związanego z danym położeniem geograficznym, tylko sygnału wskazującego ramię, z którym są one związane.

5.2.2 W przypadku radiolatarni gałęziowej mającej nie więcej niż jedną radiolatarnię znakującą na każdym ramieniu, praktykuje się identyfikowanie markera przez pojedynczą kreskę, jeśli znajduje się na ramieniu wskazującym namiar magnetyczny północy lub najbliższy północy zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (wschód) oraz identyfikowanie markera na innych ramionach przez dwie, trzy lub cztery kreski zgodnie z tym, czy ramię z którym jest związany, jest drugim, trzecim, czy czwartym ramieniem od północy w kierunku ruchu wskazówek zegara. Gdy więcej niż jeden marker typu Fan jest związany z jednym ramieniem radiolatarni gałęziowej, marker najbliższy do tej stacji jest identyfikowany tylko przez kreski, następny najbliższy przez dwie kropki poprzedzające te kreski, a trzeci przez trzy kropki poprzedzające te kreski itd.

Uwaga. – W wyjątkowych przypadkach, powyższy system kodowania może doprowadzić do niejednoznaczności, wynikającej z dwóch markerów skojarzonych z ramionami innych, lecz zachodzących na siebie odległości, które są blisko siebie pod względem geograficznym. W takich przypadkach, należy stosować wyróżniający kod identyfikacyjny dla jednego z markerów.

6. Materiał dotyczący radiolatarni bezkierunkowych (NDB)

6.1 Materiał pomocniczy na temat wymagań dotyczących natężenia pola pomiędzy 30˚N i 30˚S szerokości geograficznej

6.1.1 W celu uzyskania zadowalającego poziomu usługi w obszarze pokrycia znamionowego radiolatarni NDB, znajdującej się pomiędzy 30˚N i 30˚S szerokości geograficznej, jest wymagane minimalne natężenie pola 120 mikrowoltów na metr, z

wyjątkiem przypadków, gdzie na podstawie kilkuletnich doświadczeń w pracy NDB zostało ustalone, że minimalne natężenie pola 70 mikrowoltów na metr jest wystarczające dla spełnienia wszystkich potrzeb operacyjnych. W pewnych specyficznych rejonach wymagana jest wartość znacznie przekraczająca 120 mikrowoltów. Takimi rejonami są:

a) Indonezja, Nowa Gwinea, Myanmar, Półwysep Malajski, Tajlandia, Laos, Kampucza, Wietnam i Północna Australia;
b) Morze Karaibskie i północne obszary Ameryki Południowej;
c) Afryka Środkowa i Południowo-Środkowa.

6.1.2 Wartość natężenia pola 120 mikrowoltów na metr opiera się na dotychczasowych doświadczeniach i stanowi kompromis pomiędzy tym, co jest pożądane z technicznego punktu widzenia i względami finansowymi.

6.2 Materiał pomocniczy dotyczący znaczenia i zastosowania pokrycia nominalnego i skutecznego

6.2.1 *Pokrycie nominalne*

6.2.1.1 Obszar pokrycia nominalnego, określony w punkcie 3.4.1 rozdziału 3, stanowi środek do określenia (za pomocą pomiaru) rzeczywistych osiągów radiolatarni NDB, które są zależne od częstotliwości, wypromieniowanej mocy i propagacji ścieżki pomiędzy radiolatarnią i punktem granicznym, w którym jest wymagana określona minimalna wartość natężenia pola.

6.2.1.2 Pokrycie nominalne okazało się użytecznym narzędziem planowania na szczeblu regionalnym, oraz, w niektórych przypadkach, może być związane z pokryciem skutecznym.

6.2.1.3 Zastosowanie pokrycia nominalnego w planowaniu częstotliwości opiera się na następujących kryteriach:

6.2.1.3.1 Częstotliwości będą rozmieszczone przy uwzględnieniu pokrycia nominalnego danych radiolatarni NDB tak, aby stosunek natężenia pola sygnału którejkolwiek z radiolatarni NDB, na granicy jej pokrycia nominalnego, do całkowitego natężenia pola, powodowanego przez stacje wspólnego i sąsiedniego kanału (z odpowiednią dopuszczalnością dla charakterystyki selektywności typowego odbiornika pokładowego), nie wynosił mniej niż 15 dB w ciągu dnia.

6.2.1.3.2 Wartości wyznaczone w dodatku B do tomu V Załącznika 10 będą, tam gdzie to możliwe, stosowane do ustalenia tłumienia sygnałów sąsiedniego kanału.

6.2.1.4 Z zastosowania pokrycia nominalnego do planowania przydziału częstotliwości wynika, że jeśli nie jest to inaczej określone, zabezpieczenie przed szkodliwymi zakłóceniami może być zapewnione tylko wewnątrz obszaru pokrycia nominalnego radiolatarni NDB i tylko, jeśli wypromieniowana moc tej radiolatarni jest tak ustalona, aby zapewnić (w rozsądnych granicach) natężenie pola wymagane na granicy obszaru pokrycia nominalnego. W rejonach o dużym zagęszczeniu radiolatarni NDB, każda NDB dostarczająca sygnał na granicy jej pokrycia nominalnego, przekracza poziom uzgodniony w danym rejonie, spowoduje zakłócenia w obszarach pokrycia radiolatarni operujących na wspólnym lub sąsiednim kanale i ograniczy liczbę radiolatarni, które mogą być zainstalowane w danym rejonie w dostępnym widmie częstotliwości. Każde zwiększenie mocy promieniowanej ponad to, co jest konieczne dla zapewnienia pokrycia nominalnego, szczególnie w nocy, gdy propagacja fali przestrzennej może wywoływać zakłócenia na dużych odległościach, nie powinno być dokonywane bez koordynacji z zarządzającymi innych stacji, które mogą te zakłócenia odczuć (patrz punkt 3.4.3 rozdziału 3).

6.2.1.5 Planowanie częstotliwości jest znacznie ułatwione, jeśli używa się wspólnej wartości minimalnego natężenia pola w pożądanym obszarze pokrycia.

6.2.1.6 W obszarach o stosunkowo niskim poziomie szumu, takich jak Europa, wartość 70 mikrowoltów na metr jest w zupełności wystarczająca.

6.2.1.6.1 Wartość natężenia pola 120 mikrowoltów na metr jest wystarczająca w obszarach o zwiększonym poziomie szumu, lecz będzie za mała w obszarach, gdzie poziom szumu jest bardzo wysoki. W takich obszarach informacje podane w punkcie 6.3 poniżej, mogą być używane jako ogólne wskazania.

6.2.2 *Pokrycie skuteczne i jego związek z pokryciem nominalnym*

6.2.2.1 Pokrycie nominalne może wykazywać bliską korelację z pokryciem skutecznym w następujących warunkach:

1) gdy minimalne natężenie pola w obszarze pokrycia nominalnego przez większość czasu wystarczająco przekracza natężenie pola wynikające z szumu atmosferycznego i innych szumów, aby szumy te nie zniekształcały informacji odbieranych na pokładzie statku powietrznego do takiego stopnia, że staną się one nieczytelne;
2) gdy stosunek natężenia pola sygnału pożądanego do natężenia pola sygnałów zakłócających przekracza minimalną wartość, wymaganą we wszystkich punktach wewnątrz danego pokrycia, aby sygnały zakłócające nie zniekształcały informacji odbieranych na pokładzie statku powietrznego do poziomu, w którym staną się one nieczytelne.

6.2.2.2 Ponieważ w normalnych warunkach, najsłabszy sygnał w obszarze pokrycia będzie występował na jego granicy, natężenie pola na granicy pokrycia powinno być takie, aby jego stosunek do poziomu szumów atmosferycznych zapewnił użyteczne odczyty na statku powietrznym przez większość czasu oraz, w odniesieniu do wartości granicznej, aby całkowite planowanie zapewniało, że stosunek jego wartości do wartości sygnałów zakłócających będzie przekraczał wartość wymaganą przez większość czasu.

6.2.2.3 Pomimo faktu, że wartość 70 mikrowoltów na metr używana do przydzielania częstotliwości okazała się bardzo praktyczna w Europie (tj. na północ od 30˚ szerokości geograficznej) w uzyskaniu wartości pokrycia, które dość dokładnie aproksymują pokrycie skuteczne przez większość czasu, nie ma wystarczających danych, aby wykazać odpowiedniość wartości 120 mikrowoltów na metr, dla generalnych zastosowań w obszarach o wysokim poziomie szumów. Należy spodziewać się, że obszary pokrycia nominalnego o wartości granicznej 120 mikrowoltów, będą często znacznie przekraczały obszary pokrycia skutecznego w rejonach wysokich szumów. Aby w rejonach tych zapewnić lepszą korelację pomiędzy pokryciem nominalnym i średnim pokryciem skutecznym, wartość graniczną należy dobierać w oparciu o proporcję szumu w danym rejonie do szumu w rejonach o poprawnie ustalonej wartości granicznej (np. Europa) lub określić właściwą wartość z badań statystycznych uzyskanych skutecznych pokryć w stosunku do NDB o znanym zachowaniu.

6.2.2.3 Minimalne wartości natężenia pola, oparte o proste porównanie poziomów szumu w różnych rejonach, mogą okazać się niewystarczające, ponieważ takie czynniki, jak częstotliwość występowania szumów, ich charakter i wpływ na odbiornik pokładowy, a także rodzaj wykonywanej operacji powietrznej, mogą być przyczyną zmiany stosunków ustalanych w ten sposób.

6.2.2.4 Wartości szumów dziennych i sezonowych, w różnych częściach świata, zostały opublikowane przez ITU w raporcie 322.

6.2.2.4.1 Korelacja pomiędzy tymi wartościami i rzeczywistymi warunkami lokalnymi, a także wyprowadzenie wymaganych stosunków sygnału do szumu, dla skutecznego wykorzystania operacyjnego sprzętu ADF nie została jeszcze w pełni ustalona.

6.2.3 *Pokrycie skuteczne*

6.2.3.1 Pokrycie skuteczne zdefiniowane w punkcie 3.4.1 rozdziału 3 jest obszarem wokół radiolatarni NDB, wewnątrz którego użyteczna informacja dla danego operatora może być otrzymana w odpowiednim czasie. Jest to zatem miara działania radiolatarni NDB w panujących warunkach.

6.2.3.2 Pokrycie skuteczne jest ograniczone stosunkiem natężenia pola stabilnego sygnału (bez zaników) odbieranego z radiolatarni NDB, do szumu całkowitego przechwyconego przez odbiornik ADF. Gdy stosunek ten spada poniżej wartości granicznej, niemożliwe staje się uzyskanie użytecznego namiaru. W niektórych przypadkach skuteczne pokrycie radiolatarni NDB może być ograniczone do zasięgu sygnału identyfikacyjnego.

6.2.3.3 Siła sygnału odbieranego z radiolatarni NDB zależy od:

1) mocy dostarczanej do anteny NDB;
2) sprawności promieniowania anteny, która zmienia się w zależności od wysokości anteny i charakterystyki pozostałych elementów systemu promieniującego;
3) propagacji ścieżki pomiędzy radiolatarnią i odbiornikiem, która może ulegać znacznym zmianom w różnych miejscach i która jest zawsze mniejsza nad lądem niż nad wodą;
4) wykorzystywanej częstotliwości radiowej.

6.2.3.4 Szum odebrany przez odbiornik zależy od:

1) szerokości pasma odbiornika;
2) poziomu szumu atmosferycznego, który zmienia się w zależności od obszaru geograficznego, pory dnia i pory roku, i może osiągać bardzo wysoki poziom w czasie lokalnych burz;
3) poziomu zakłóceń wytwarzanych przez inne emisje radiowe na tej samej bądź sąsiedniej częstotliwości, który w dużym stopniu zależy od zagęszczenia radiolatarni NDB w danym rejonie oraz skuteczności planowania na szczeblu regionalnym;
4) poziomu szumów wywołanych szumami elektrycznymi na pokładzie statku powietrznego lub szumami pochodzenia przemysłowego (wywołanymi przez silniki elektryczne, itd.), gdy pokrycie radiolatarni NDB rozciąga się na obszary przemysłowe.

6.2.3.4.1 Wpływ szumu zależy od charakterystyki odbiornika ADF i współpracującego z nim sprzętu, jak również od rodzaju danego szumu (np. szum stały, impulsowy).

6.2.3.5 Kolejnym czynnikiem ograniczającym poziom pokrycia skutecznego radiolatarni NDB, pojawiającym się w nocy, jest wzajemne oddziaływanie składowych sygnału, propagowanych w płaszczyźnie poziomej (propagacja fali przyziemnej) oraz przez odbicie od jonosfery (propagacja fali przestrzennej). Gdy wystąpi wzajemne oddziaływanie tych składowych, które trafiają do odbiornika ADF ze zmienioną fazą, pojawia się błąd namiaru (efekt nocny).

6.2.3.6 Pokrycie skuteczne radiolatarni NDB zależy od tak wielu, niekiedy zmiennych czynników, że jest niemożliwe określenie skutecznego pokrycia NDB w prosty sposób. Poza tym skuteczne pokrycie każdego NDB zmienia się w zależności od pory dnia i roku.

6.2.3.6.1 Próba określenia pokrycia skutecznego, które byłoby osiągalne o każdej porze dnia lub roku, prowadziłaby albo do otrzymania tak małego zasięgu (przy pokryciach w warunkach najwyższego szumu atmosferycznego, itd.), że dawałoby to całkowicie mylący obraz skuteczności NDB, albo do tak wielkich mocy i drogich systemów antenowych (dla zagwarantowania wymaganego pokrycia w najgorszych warunkach), że instalacja takiej radiolatarni NDB byłaby nie do przyjęcia z powodu wysokich kosztów inwestycji i eksploatacji. Nie można podać żadnego wzoru pozwalającego określić, jakie pokrycie nominalne byłoby równoważne wymaganemu pokryciu skutecznemu, a związek między nimi musi być oceniony regionalnie.

6.2.3.7 Zainteresowani aspektami operacyjnymi pokrycia radiolatarni NDB będą zwykle rozważać wymagania pod kątem pożądanego pokrycia operacyjnego, a w planowaniu regionalnym będzie zazwyczaj konieczne interpretowanie takich wymagań, używając pokrycia nominalnego, z którego można określić podstawowe charakterystyki wymaganego NDB i obszar, który ma być chroniony przed zakłóceniami.

6.2.3.8 Niektóre państwa rejestrują dane dotyczące radiolatarni NDB oraz ich skutecznego pokrycia; zbiór podobnych informacji byłby praktycznym sposobem uzyskiwania oceny związku skutecznego pokrycia z pokryciem nominalnym urządzeń w danym rejonie. Informacje te mogą również przydać się w przyszłym planowaniu regionalnym. W celu ograniczenia ilości czynników branych pod uwagę podczas oszacowania skutecznego pokrycia, zalecane jest ustalenie kryteriów wyznaczających granice użytecznego skutecznego pokrycia, określonego poprzez reakcje wskaźnika kierunku. Wspomniane wyżej dane w połączeniu z pomiarami rzeczywistego natężenia pola wewnątrz pokrycia NDB, pozwolą również na ustalenie skuteczności istniejących już instalacji oraz doprowadzą do ulepszeń, które mogą okazać się niezbędne w osiągnięciu pożądanego skutecznego pokrycia.

6.3 Pokrycie radiolatarni bezkierunkowej (NDB)

6.3.1 *Wprowadzenie*

6.3.1.1 Poniższe analizy zostały oparte na najświeższych danych dotyczących propagacji i szumów, udostępnionych Międzynarodowemu Związkowi Telekomunikacyjnemu (ITU). Analizy zostały zamieszczone w niniejszym dodatku jako ogólne wskazówki dotyczące planowania radiolatarni NDB. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokonane założenia.

6.3.1.2 Podczas wykorzystywania niniejszego materiału, należy dokładnie przeanalizować ważność założeń pod kątem rozpatrywanych warunków, a w szczególności należy zwrócić uwagę na fakt, że przyjęte stosunki sygnału do szumu wymagają dalszych badań przed ostatecznym zaakceptowaniem ich jako reprezentatywnych, ograniczających użyteczny odbiór.

6.3.2 *Założenia*

1. Częstotliwość operacyjna: 300 kHz

W stosownych przypadkach dokonano odniesienia do częstotliwości 200 oraz 400 kHz.

2. Średnia przewodność:

a) gleby: ($\sigma = 10^{-13}$ e.m.u.)

b) wody morskiej: ($\sigma = 4.10^{-11}$ e.m.u)

3. Poziom szumu atmosferycznego (RMS), który będzie przeważał: 1) w dzień nad lądami 2) w nocy nad lądami, w pasach objętych wspomnianymi szerokościami geograficznymi. [Wartości spodziewanego szumu przyjęto z Zalecenia ITU-R P.372-6 i uznano za średnią wartość w dzień oraz w nocy w okresach równonocy, tj. wartości, które będą prawdopodobnie przekroczone w czasie 20-25% okresu rocznego.]

4. Moce doprowadzone do anteny radiolatarni NDB:

a) 5 kW
b) 1 kW
c) 500 W
d) 100 W
e) 50 W
f) 10 W

5. Poniższe średnie wartości skuteczności promieniowania anten, tj. stosunek: $\frac{\textit{Moc wypromieniowana}}{\textit{Moc doprowadzona do anteny}}$

	Moc doprowadzona do anteny	**Sprawność promieniowania anteny**
a)	5 kW	20% (7 dB)
b)	5 kW	10% (-10 dB)
c)	1 kW	8% (-11 dB)
d)	500 W	5% (-13 dB)
e)	100 W	3% (-15 dB)
f)	50 W	2% (-17 dB)
g)	10 W	1% (-20 dB)

h)	10 W	0,3% (-25 dB)

Uwaga:

i) Wartość pozycji a) została uwzględniona, ponieważ uzyskanie takiej sprawności jest możliwe poprzez wykorzystanie bardziej złożonego systemu antenowego niż zwykle używany.

ii) Wartość pozycji h) została uwzględniona, ponieważ wiele radiolatarni NDB o małej mocy wykorzystuje anteny o bardzo małej sprawności.

6. Pasmo przepuszczania odbiornika ADF wynosi 6 kHz.
7. Wymagane stosunki sygnału do szumu (RMS) o poziomie:
   a) 15 dB w ciągu dnia;
   b) 15 dB w ciągu nocy.

6.3.3 *Wyniki badań*

A. - *Minimalne natężenia pola wymagane na granicy pokrycia nominalnego:*

Szerokość geograficzna	**Stosunek sygnału do szumu na poziomie 15 dB w ciągu dnia**	**Stosunek sygnału do szumu na poziomie 15 dB w ciągu nocy**
5˚N - 5˚S	320 µV/m (+50 dB)	900 µV/m (+59 dB)
5˚ - 15˚N i S	320 µV/m (+39 dB)	700 µV/m (+57 dB)
15˚ - 25˚N i S	40 µV/m (+32 dB)	320 µV/m (+50 dB)
25˚ - 35˚N i S	18*µV/m (+25 dB)	120 µV/m (+42 dB)
>35˚N i S	18*µV/m (+25 dB)	50 µV/m (+35 dB)

Gwiazdka przy liczbach oznacza, że w obecności wysokiego szumu statku powietrznego, lub szumu przemysłowego, może być wymagana wartość natężenia pola, przewyższająca podaną wartość 2- lub 3- krotnie (plus 6 do plus 10 dB).

B. *Pokrycie radiolatarni NDB (wyrażone przez promień okręgu w kilometrach, z radiolatarnią w jego środku), którego należy się spodziewać przy przyjętych założeniach:*

1) W ciągu *dnia*, nad *lądem* oraz dla *stosunku sygnału do szumu 15 dB*, na granicy pokrycia:

	Moc doprowadzona do anteny			
Szerokość geograficzna	*(a)* *5 kW*	*(b)* *5 kW*	*(c)* *1 kW*	*(d)* *500 W*
5˚N - 5˚S	320	300	170	120
5˚ - 15˚N i S	510	470	320	250
15˚ - 25˚N i S	>600	600	450	350
25˚ - 35˚N i S	>600*	>600*	600*	500*
>35˚N i S	>600*	>600*	>600*	500*
	Moc doprowadzona do anteny			
Szerokość geograficzna	*(e)* *100 W*	*(f)* *50 W*	*(g)* *10 W*	*(h)* *10 W*
5˚N - 5˚S	50	30	10	<10
5˚ - 15˚N i S	150	90	40	10
15˚ - 25˚N i S	220	160	70	45
25˚ - 35˚N i S	330*	250*	130*	80*
>35˚N i S	330*	250*	130*	100*

2) W ciągu *nocy* nad *lądem* oraz dla *stosunku sygnału do szumu 15 dB*, na granicy pokrycia:

	Moc doprowadzona do anteny			
Szerokość *geograficzna*	*(a)* *5 kW*	*(b)* *5 kW*	*(c)* *1 kW*	*(d)* *500 W*
5˚N - 5˚S	190	150	85	50
5˚ - 15˚N i S	210	180	110	70
15˚ - 25˚N i S	320	300	170	210
25˚ - 35˚N i S	390	390	280	200
>35˚N i S	390	390	390	310
	Moc doprowadzona do anteny			
Szerokość *geograficzna*	*(e)* *100 W*	*(f)* *50 W*	*(g)* *10 W*	*(h)* *10 W*
5˚N - 5˚S	20	<10	<10	<10
5˚ - 15˚N i S	25	15	<10	<10
15˚ - 25˚N i S	50	30	10	<10
25˚ - 35˚N i S	100	70	25	15
>35˚N i S	180	120	50	30

6.3.3.1 W przypadku każdej z powyższych tabel:

1) odległości podano w kilometrach, zgodnie z praktyką ITU;
2) wartości w ostatniej kolumnie z nagłówkiem 10 W obliczono na podstawie założenia, że radiolatarnia NDB małej mocy wykorzystuje bardzo niesprawną antenę (patrz punkt 6.3.2, założenie 5 g);
3) gwiazda przy wartościach oznacza, że obszar pokrycia może być ograniczony przez szumy statku powietrznego i przemysłowe.

6.3.3.2 Należy również zauważyć, że:

a) użycie częstotliwości 200 kHz zamiast 300 kHz nie wpływa w znaczny sposób na pokrycie radiolatarni NDB krótkiego zasięgu o małej mocy, natomiast pokrycie radiolatarni większego zasięgu (np. od 150 km wzwyż) i większej mocy zwiększa się o ok. 20%, w porównaniu z wartościami w tabelach;
b) użycie częstotliwości 400 kHz zamiast 300 kHz nie wpływa w znaczny sposób na pokrycie radiolatarni NDB krótkiego zasięgu małej mocy, natomiast pokrycie radiolatarni dalszego zasięgu (np. od 150 wzwyż) i większej mocy, zmniejsza się o ok. 25%, w porównaniu z wartościami w tabelach;
c) użycie odbiornika ADF o węższym paśmie przy jednakowych, pozostałych wartościach, zapewnia większe pokrycie radiolatarni przy tej samej wypromieniowanej mocy NDB lub dla tego samego pokrycia – lepszy skuteczny stosunek sygnału do szumu.

W przypadku użycia pasma 1 kHz zamiast 6 kHz, pokrycie przy tej samej wypromieniowanej mocy może wzrosnąć aż o 30% albo alternatywnie stosunek sygnału do szumu mógłby wzrosnąć aż o 8 dB;

d) w przypadku, gdy sektor pokrycia radiolatarni NDB znajduje się nad powierzchnią morza, należy spodziewać się zwiększonego obszaru pokrycia w tym sektorze, spowodowanego:
   1) lepszą propagacją fali przyziemnej nad powierzchnią morza niż nad lądem;
   2) poziomem szumu, który jest najwyższy nad lądem i często spada dosyć znacznie wraz ze zwiększającą się odległością od lądu. Można zatem przyjąć, że odległości zamieszczone w tabelach można zwiększyć o ok. 30% w ciągu dnia i o ok. 20% w ciągu nocy, w przypadku, gdy ścieżka znajduje się nad powierzchnią morza;
e) w przypadku, gdy radiolatarnia znajduje się na wyspie z dala od lądu (np. na środkowym Pacyfiku, środkowym Atlantyku, z wyjątkiem Morza Karaibskiego), pokrycie radiolatarni będzie prawdopodobnie znacznie większe niż przedstawiają to tabele, zwłaszcza w obszarach tropikalnych. W tego typu przypadkach wartości pokrycia podobne do wartości w szerokościach większych niż 35° N i S można przyjąć dla wszystkich szerokości. Jest to możliwe z powodu znacznie niższego poziomu szumu atmosferycznego, który przeważa na środku oceanów, w porównaniu z szumem nad, bądź w pobliżu lądu.

6.3.4 Nocne ograniczenie pokrycia radiolatarni wywołane „efektem nocnym".

a) Odległości, na których w nocy składowe fali przyziemnej i przestrzennej odebranego pola mogą być sobie równe, są następujące:

Częstotliwość	Nad lądem	Nad morzem
200 kHz	500 km	550 km
300 kHz	390 km	520 km
400 kHz	310 km	500 km

b) Odległości, na których w nocy składowa fali przyziemnej odebranego pola prawdopodobnie przekroczy wartość składowej fali przestrzennej o 10 dB, są następujące:

Częstotliwość	Nad lądem	Nad morzem
200 kHz	300 km	320 km
300 kHz	230 km	300 km
400 kHz	200 km	280 km

c) Jest raczej mało prawdopodobne, aby można było otrzymać w nocy niezawodne namiary w wyniku wzajemnego oddziaływania tych dwóch składowych odebranego pola na znacznie większych odległościach, niż te przedstawione w punkcie 6.3.4 b). *Odległości te są niezależne od mocy radiolatarni NDB.*

d) Ponadto, o ile w przypadku ścieżek o dobrej propagacji, biegnących nad lądem, efekt nocny jest znaczny tylko na odległościach niewiele większych niż te, otrzymane dla ścieżek o słabej propagacji, efekt nocny może stać się również wyraźny na odległościach znacznie mniejszych. Będzie to również zależało w pewnym stopniu od charakterystyki systemu antenowego.

6.4 Czynniki wpływające na pracę radiolatarni NDB

6.4.1 *Głębokość modulacji*

6.4.1.1 Przy określaniu, że głębokość modulacji powinna być utrzymywana tak blisko, jak to jest praktycznie możliwe, poziomu 95% należy zauważyć, że przy częstotliwościach stosowanych w radiolatarniach NDB, małe anteny ogólnie stosowane mogą mieć wpływ na efektywną głębokość modulacji systemu NDB na skutek tłumienia wstęg bocznych.

6.4.1.2 Przy częstotliwościach tego rzędu anteny stanowią zazwyczaj mały ułamek długości fali; są zatem urządzeniami wysoce reaktancyjnymi i mają tendencje do wykazywania wysokiej dobroci Q.

6.4.1.3 Wpływ anten, obliczony na podstawie pomiarów dokonanych w jednym z państw, przedstawiono na rysunku C-19. Częstotliwość modulująca w tych pomiarach wynosiła 1 020 Hz. W przypadku stosowania niższej częstotliwości modulującej efekt byłby słabszy.

6.4.1.4 W celu zredukowania tego tłumienia, należy podjąć próby zmniejszenia Q anteny. Można to osiągnąć na dwa sposoby: poprzez zwiększenie pojemności albo rezystancji anteny.

6.4.1.5 Zwiększanie rezystancji prowadzi w przeciwieństwie do zwiększanie pojemności do straty mocy. Dodatkowo, efektem zwiększenia pojemności jest zmniejszenie napięcia w systemie, a więc i zmniejszenie problemów związanych z izolacją.

6.4.1.6 Z tych powodów, należy zwiększać pojemność anteny, poprzez zwiększanie pojemności wierzchołka anteny, jak np. w tak zwanej antenie parasolowej.

6.4.2 *Systemy uziemienia*

6.4.2.1 Planowanie częstotliwości odbywa się przy założeniu, że utrzymywana będzie poprawna wartość natężenia pola. W przypadku wysokiej rezystancji uziemienia (tj. niewystarczającego systemu uziemienia), nie tylko sprawność promieniowania będzie niska, ale moc promieniowania będzie wrażliwa na zmiany warunków klimatycznych i inne czynniki mające wpływ na straty uziemienia. We wszystkich przypadkach, system uziemienia powinien być najlepszy, uwzględniając wszystkie warunki lokalne.

6.5 Czynniki wpływające na wybór częstotliwości modulującej dla radiolatarni NDB NON/A2A

6.5.1 Stwierdzenie faktu, że nowoczesne wąskopasmowe odbiorniki ADF posiadają ulepszoną charakterystykę selektywności, wymaga zwrócenia uwagi na zjawisko, że o ile tłumienie wstęg bocznych przez te odbiorniki zmniejsza skuteczną głębokość modulacji sygnału, to odległość przy której otrzymywana jest zadowalająca identyfikacja ulega zmniejszeniu. W takich warunkach 400 Hz zapewni lepszą identyfikację niż 1020 Hz. Istnieją jednak dowody na to, że w warunkach wysokiego szumu atmosferycznego, częstotliwość rzędu 1020 Hz może zapewniać bardziej czytelny sygnał.

7. Materiał dotyczący radioodległościomierza (DME)

7.1 Materiał pomocniczy dotyczący DME/N i DME/P

7.1.1 *Skuteczność systemu*

7.1.1.1 Skuteczność systemu to połączony efekt zakłóceń powodowanych przez jednoczesne wysyłanie sygnałów zapytania (*garbling* powietrze-ziemia), martwego czasu transpondera naziemnego, zakłóceń powodowanych przez jednoczesne wysyłanie odpowiedzi z różnych transponderów (*garbling* ziemia-powietrze) oraz wydajności systemu obróbki sygnału interrogatora. Ponieważ każdy z tych komponentów jest statystycznie niezależny, można je obliczać osobno i następnie łączyć celem uzyskania skuteczności systemu. Wpływ pojedynczego komponentu określany jest jako %owy współczynnik ważnych odpowiedzi przetworzonych przez interrogator na jego własne zapytania, zakładając brak pozostałych komponentów. Skuteczność systemu jest zatem produktem pojedynczych komponentów.

7.1.1.2 Podczas obliczania skuteczności systemu należy uwzględnić liczbę brakujących odpowiedzi, jak również dokładność pomiaru odległości, uzyskanego za pomocą odebranych odpowiedzi. Brak odpowiedzi może być spowodowany zakłóceniami sygnału, powodowanych przez *garbling* lub z zapytań otrzymanych przez transponder w czasie martwym. Odpowiedzi, które zawierają isotne błędy wystarczająco duże, aby były odrzucone przez system obróbki sygnału interrogatora, będą również traktowane jako brakujące odpowiedzi przy obliczaniu skuteczności tego komponentu.

7.1.2 *Garbling powietrze – ziemia.*

7.1.2.1 *Garbling* powietrze – ziemia występuje wówczas, gdy ważne zapytania zakłócane są w transponderze przez jednoczesne zapytania z innych statków powietrznych. Efektem jest strata sygnału lub błędy w pomiarach czasu przybycia. To niepożądane obciążenie transmisji powietrze-ziemia jest funkcją ilości zapytujących statków powietrznych w pobliżu danego transpondera i odpowiadającemu temu rozkładowi częstotliwości zapytań i amplitud sygnałów odbieranych przez transponder.

Uwaga. Zakłócenia tego typu występujące pomiędzy dwoma transponderami są kontrolowane przez władze odpowiedzialne za przydzielanie kanałów.

7.1.3 *Garbling ziemia-powietrze*

7.1.3.1 *Garbling ziemia-powietrze* występuje wówczas, gdy ważne odpowiedzi interrogatora są zakłócane przez inne transpondery, czego efektem jest utrata sygnału lub błędy w pomiarze czasu przybycia impulsu. Zakłócenia mogą pochodzić od każdego transpondera, którego częstotliwość leży wewnątrz szerokości pasma interrogatora, włączając transpondery działające na tej samej częstotliwości, lecz o innym kodowaniu impulsów. To niepożądane obciążenie transmisji ziemia-powietrze jest funkcją ilości transponderów w pobliżu danego interrogatora i odpowiadającemu temu rozkładowi częstotliwości odpowiedzi i amplitud sygnałów odbieranych przez interrogator.

7.1.4 *Skuteczność systemu obróbki sygnału interrogatora*

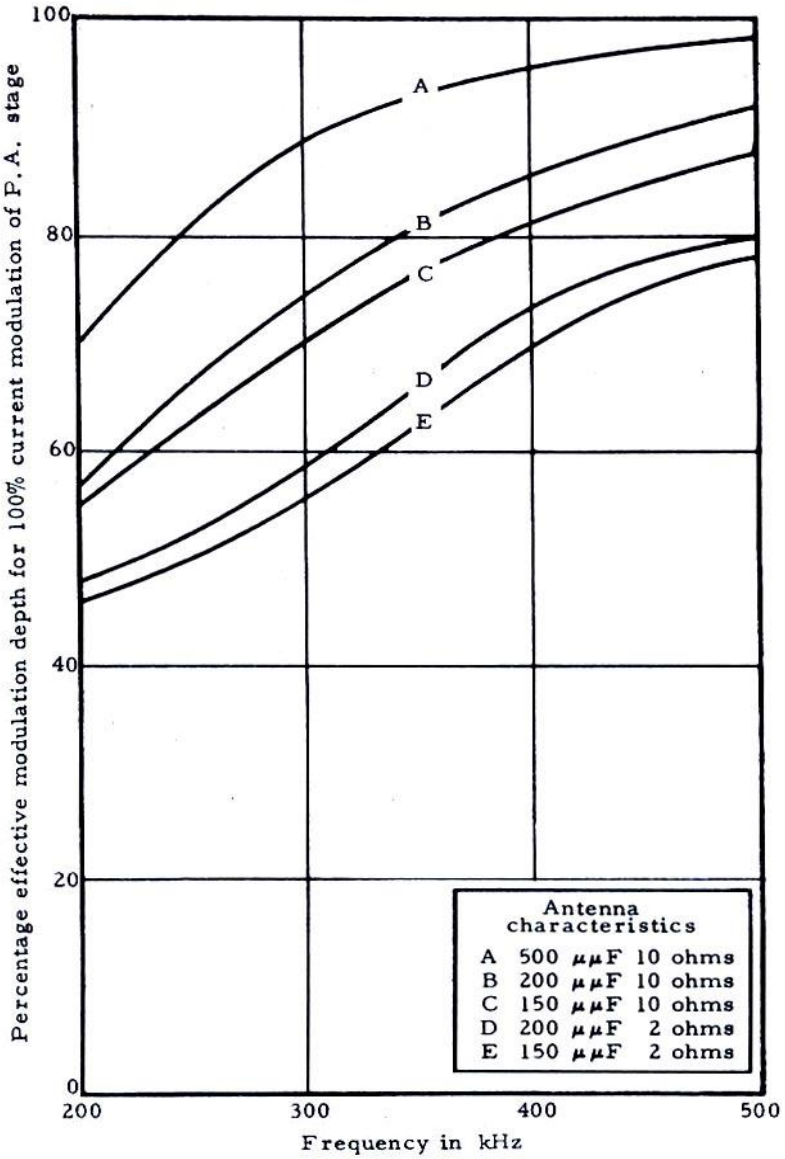
7.1.4.1 Skuteczność systemu obróbki sygnału interrogatora jest stosunkiem liczby odpowiedzi przetworzonych przez interrogator do liczby zapytań, bez wpływu garbling'u i czasu martwego transpondera. Ta skuteczność zależy od poziomu progu impulsu odpowiedzi i poziomu szumu w odbiorniku.

7.1.5 *Zależność pomiędzy ilością obsługiwanych statków powietrznych i prędkością transmisji*

7.1.5.1 Specyfikacja maksymalnej prędkości transmisji transpondera wyznacza maksymalny poziom średniej mocy nadajnika. Punkt 3.5.4.1.5.5 rozdziału 3 zaleca, aby transponder był zdolny do wysyłania 2700 par impulsów na sekundę, przy obsłudze 100 statków powietrznych. Jest to typowe obciążenie transpondera podczas obsługiwania tej ilości statków powietrznych. Aby ustalić rzeczywistą możliwość prędkości transmisji, która powinna być zapewniona w danym urządzeniu w warunkach szczytowego nasilenia ruchu, należy oszacować maksymalną ilość interrogatorów. Przy obliczaniu obciążenia transpondera zapytaniami należy uwzględnić:

a) liczbę statków powietrznych składających się na obciążenie w warunkach szczytowego nasilenia ruchu;
b) liczbę interrogatorów używanych na pokładzie każdego statku powietrznego;
c) podziału trybów operacyjnych w używanych interrogatorach (np. wyszukiwanie, podejście początkowe, podejście końcowe, test naziemny);
d) stosowną częstotliwość powtarzania impulsu, zgodnie z punktem 3.5.3.4 rozdziału 3.

7.1.5.2. Biorąc pod uwagę obciążenie interrogatora, wynikające ze szczytowego nasilenia ruchu oraz skuteczność odpowiadania transpondera przy tym obciążeniu, możliwe jest obliczenie częstotliwości odpowiedzi, wyznaczając w ten sposób wymagane osiągi nadajnika. Obliczona częstotliwość odpowiedzi stanowi poziom, którego przekroczenie spowoduje obniżenie czułości odbiornika (zgodnie z punktem 3.5.4.2.4 rozdziału 3) tak, aby częstotliwość odpowiedzi utrzymywała się na lub poniżej tego poziomu.



Percentage... – %owa efektywna głębokość modulacji dla 100% modulacji prądu stopnia wzmacniacza mocy
Frequency in kHz – częstotliwość w kHz

Uwaga. – Częstotliwość modulująca użyta w tych pomiarach wynosiła 1020 Hz.

Rysunek C-19. Wpływ dobroci anteny Q na głębokość modulacji emitowanego sygnalu

7.1.6 *Lokalizacja DME współpracującego z ILS lub MLS*

7.1.6.1 Aby spełnić bieżące wymagania operacyjne, sprzęt DME powinien, w miarę możliwości, wskazywać pilotowi zasięg zerowy w punkcie przyziemienia.

7.1.6.2 Optymalna lokalizacja transpondera DME zależy od kilku czynników technicznych i operacyjnych. DME/N można instalować wraz z ILS lub MLS tam, gdzie zezwalają na to wymagania operacyjne. DME/P o wyższym poziomie dokładności i pokryciu całej drogi startowej, ma za zadanie wspomagać bardziej elastyczne i zaawansowane operacje, które umożliwia MLS.

7.1.6.3 W przypadku DME/N, zerowy odczyt odległości można osiągnąć poprzez umieszczenie transpondera jak najbliżej punktu, w którym odczyt zerowy jest wymagany. Alternatywnym rozwiązaniem jest nastawienie czasu opóźnienia transpondera

tak, aby interrogatory pokładowe miały możliwość wskazania zerowego na określonej odległości od anteny DME. W przypadku, gdy wskazany zasięg zerowy DME odnosi się do punktów innych niż antena DME, należy zwrócić uwagę na konieczność opublikowania tej informacji.

7.1.6.4 Aby spełniać wymagania dotyczące pokrycia w rejonie drogi startowej, DME/P powinien być umieszczony jak najbliżej nadajnika azymutu MLS, zgodnie z kryteriami bezpiecznych odległości od przeszkód. W przypadku statku powietrznego wyposażonego w pełni funkcjonalny system MLS, pożądane wskazanie zerowe zasięgu można osiągać poprzez wykorzystanie podstawowych danych MLS. Należy zauważyć, że czas opóźnienia transpondera DME/P nie musi być w tym celu regulowany.

7.1.6.5 Wszyscy użytkownicy powinni otrzymywać wskazanie zerowe zasięgu w punkcie przyziemienia, bez względu na rodzaj sprzętu pokładowego. Aby tak było, DME/P powinien być umieszczony pod odpowiednim kątem, z boku drogi startowej, przy punkcie przyziemienia. W takim przypadku nie byłyby spełnione wymagania dokładności dla DME/P na drodze startowej. Należy zauważyć, że słowo 3 podstawowych danych MLS zezwala na kodowanie współrzędnych DME/P tylko w pewnych granicach.

7.1.6.6 W przypadku, gdy ta sama droga startowa jest obsługiwana przez zestawy MLS/DME/P i ILS/DME/N, statek powietrzny wyposażony w MLS o minimalnych zdolnościach może otrzymywać wskazanie zerowej odległości w miejscu nadajnika kierunku podejścia MLS, podczas pracy z MLS, a w punkcie przyziemienia, podczas pracy z ILS. Ponieważ powyższe sytuacje są niedopuszczalne operacyjnie, zwłaszcza z punktu widzenia kontroli ruchu lotniczego oraz jeśli uzyskanie trzech częstotliwości ILS/MLS/DME, aby zapobiec przemieszczeniu DME/N, nie jest możliwe, to wprowadzenie DME/P powinno być odłożone do czasu wycofania DME/N.

7.1.6.7 Nominalne miejsce zerowego odczytu zasięgu zapewnianego przez DME/N powinno być opublikowane.

7.1.6.8 Rozważając lokalizację sprzętu DME, należy również uwzględnić czynniki techniczne, takie jak: długość drogi startowej, profil, ukształtowanie pobliskiego terenu oraz wysokość anteny transpondera, w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu sygnałów w pobliżu progu i wzdłuż drogi startowej i również zapewnienia odpowiedniego pokrycia (okrężnego lub w sektorze). Gdy w rejonie drogi startowej wymagane są informacje o odległości, należy zadbać, aby wybrane miejsce nie powodowało utraty śledzenia przez interrogator, w wyniku zbyt nagłych zmian prędkości (np. offset boczny anteny DME musi być wybrany z rozwagą).

7.1.7 *Kryteria dotyczące separacji geograficznych*

7.1.7.1 Dla potrzeb analizy rzeczywistych projektów anten, charakterystyki sprzętu i obszarów usługi, stosunki sygnałów niezbędne do zapewnienia pracy bez zakłóceń różnych urządzeń pracujących w kanałach DME, podano w punktach 7.1.8 i 7.1.9 poniżej. Pozwalają one na łatwą ocenę separacji geograficznych pomiędzy urządzeniami, przy uwzględnieniu strat mocy w ścieżkach propagacyjnych.

7.1.8 *Stosunki sygnału pożądanego do niepożądanego (D/U) w odbiorniku pokładowym*

7.1.8.1 Tabela C-6 zawiera stosunki sygnałów D/U niezbędne do zabezpieczenia pożądanego sygnału odpowiedzi transpondera w odbiorniku pokładowym, przed różnymi kombinacjami niepożądanych sygnałów odpowiedzi transponderów (wspólna/ sąsiednia częstotliwość, ten sam/inny kod). Warunkiem wstępnym dla jakichkolwiek obliczeń z wykorzystaniem wymienionych stosunków jest, aby wymagana minimalna gęstość mocy użytecznego DME istniała w opublikowanej przestrzeni operacyjnego użytkowania. W początkowej fazie przydzielania kanałów, należy stosować stosunki D/U, zabezpieczające sprzęt z 6-mikrosekundowym wytłumianiem dekodera. W czasie przydzielania, jedno z urządzeń powinno być traktowane jako źródło pożądane, drugie zaś jako niepożądane. Przydział kanału następuje w momencie, gdy obydwa spełniają wymaganie dotyczące stosunku D/U.

7.1.8.2 Przydzielanie kanałów DME zależy od następujących czynników:

a) *wspólny kanał*: pożądany i niepożądany sygnał znajdują się na tym samym kanale (W, X, Y lub Z) o wspólnej częstotliwości i kodzie. Stosunek D/U powinien wynosić 8 dB w pełnym obszarze usługi;
b) *wspólna częstotliwość, inny kod*: jedno urządzenie pracuje na kanale X, drugie na kanale W. Podobna kombinacja dotyczy kanałów Y i Z;
c) *pierwsza sąsiednia częstotliwość, ten sam kod*: urządzenia pożądane i niepożądane są typu W, X, Y lub Z.
d) *pierwszy sąsiedni kanał, inny kod:* jedno z urządzeń pracuje na kanale X, drugie na kanale W, lecz z przesunięciem częstotliwości 1 MHz pomiędzy częstotliwościami odpowiedzi transponderów. Podobna kombinacja dotyczy kanałów Y i Z.

Tabela C-6. Zabezpieczający stosunek sygnału pożądanego do niepożądanego (D/U)

Typ przydziału	**A**	**B**
Wspólna częstotliwość:		
Ten sam kod impulsu	8	8
Inny kod impulsu	8	-42
Pierwsza sąsiednia częstotliwość		
Ten sam kod impulsu	$-(P_u-1)$	-42
Inny kod impulsu	$-(P_u+7)$	-75
Druga sąsiednia częstotliwość		
Ten sam kod impulsu	$-(P_u+19)$	-75
Inny kod impulsu	$-(P_u+27)$	-75

Uwaga 1. Stosunki D/U w kolumnie A zabezpieczają interrogatory DME/N, pracujące na kanałach X lub Y. Kolumna A dotyczy 6-sekundowego stłumienia dekodera.
Uwaga 2. Stosunki D/U w kolumnie B zabezpieczają interrogatory DME/N lub DME/P, które wykorzystują dyskryminację zgodnie z punktami 3.5.5.3.4.2 i 3.5.5.3.4.3 rozdziału 3 oraz zapewniają tłumienie dekodera na poziomie zgodnym z punktem 3.5.5.3.5 rozdziału 3.
Uwaga 3. Parametr P_u oznacza szczytową wartość skutecznej wypromieniowanej mocy niepożądanego sygnału, wyrażoną w dBW.
Uwaga 4. Wymaganie dotyczące poziomu zabezpieczenia częstotliwości zależy od charakterystyk anteny pożądanego i niepożądanego urządzenia oraz od EIRP niepożądanego urządzenia.
Uwaga 5. Podczas określania poziomu zabezpieczenia sąsiedniego kanału, wartość stosunku D/U w kolumnie A nie powinna przekraczać wartości w kolumnie B.

e) *druga sąsiednia częstotliwość, ten sam lub inny kod:* kombinacje zawierające drugą sąsiednią częstotliwość nie wymagają zwykle zabezpieczenia częstotliwości. Należy jednak uwzględnić uwagę 4 w tabeli C-6, zwłaszcza, gdy urządzeniem niepożądanym jest transponder DME/P.

7.1.9 *Uwagi dotyczące przydzielania kanałów Y i Z*

7.1.9.1 Plan przydziału kanałów dla DME jest taki, że częstotliwość odpowiedzi transpondera dla każdego kanału Y lub Z jest taka sama jak częstotliwość zapytania innego kanału DME. Kiedy częstotliwość odpowiedzi jednego DME odpowiada częstotliwości zapytania kolejnego DME, dwa transpondery powinny być separowane na odległość większą niż odległość horyzontu radiowego pomiędzy nimi. Odległość horyzontu radiowego obliczana jest biorąc pod uwagę elewacje anten obu transponderów.

7.1.10 *Rozważania dotyczące DME/P współpracującego z ILS*

7.1.10.1 W przypadku dróg startowych, gdzie jest planowana instalacja DME związanego z ILS i gdzie wcześniej planowano operacje MLS/RNAV, preferuje się instalację DME/P.

7.1.10.2 Tam, gdzie planowane jest używanie informacji o odległości DME/P na obszarze kontrolowanym, pary impulsów zapytań o prawidłowym odstępie i nominalnej częstotliwości muszą uruchamiać transponder, jeśli wartość szczytowa gęstości mocy przy antenie transpondera wynosi co najmniej minus 93 dBW/m^2. Ten poziom czułości opiera się na wartościach podanych w punkcie 3.5.4.2.3.1 rozdziału 3 i stosuje się do trybu IA w DME/P, gdzie przy tym poziomie tryb IA DME/P powinien być zgodny ze skutecznością odpowiedzi i co najmniej z dokładnością DME/N.

7.1.11 *Uwagi dotyczące urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT)*

7.1.11.1 Kryteria dotyczące planowania częstotliwości zapewniające kompatybilność omiędzy DME i UAT znajdują się w cześci II dokumentu *Manual on the Universal Access Trasceiver (UAT) (Doc 9861).*

7.2 Materiał pomocniczy dotyczący tylko DME/N

7.2.1 *Pokrycie urządzeń DME/N*

7.2.1.1. Kiedy konkretne urządzenie może pracować na wymaganej częstotliwości, przestrzeń pokrycia ochronnego może być określona zgodnie z rysunkiem C-20. Straty propagacji dla dróg rozchodzenia się fal bez przeszkód zawiera model propagacji IF-77.

7.2.1.2. Gdy DME zapewniające pokrycie wykorzystuje zarówno kierunkową jak i dwukierunkową antenę, charakterystyka anteny w azymucie i elewacji musi być wzięta pod uwagę dla osiągnięcia pełnych korzyści ze zredukowanych wymagań separacji poza głównym listkiem anten. Aktualne charakterystyki anten zależą od wielu czynników, włączając wysokość centrum fazowego anteny, wysokość przeciwwagi DME nad poziom terenu (AGL), nierówności terenu, rodzaj terenu, położenie lokalizacji nad poziomem morza (MSL) oraz przewodność gruntu i przeciwwagi. Dla pokrycia w trudnych warunkach

terenowych i lokalizacji, może być konieczne odpowiednie zwiekszenie EIRP. Na odwrót, doświadczenie praktyczne pokazało, że w dogodnych warunkach satysfakcjonującą pracę systemu osiąga się z niższą EIRP.Jednak, biorac pod uwagę najniższą EIRP w węzłach pomiędzy wiązkami rzeczywistej charakterystyki anteny w elewacji, zaleca się wartrości zamieszczone na rysunku C-20.

Uwaga. – Dalsze wskazówki można znaleźć w Podręczniku wymagań na widmo częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego włączając zatwierdzoną politykę ICAO (Doc 9718).

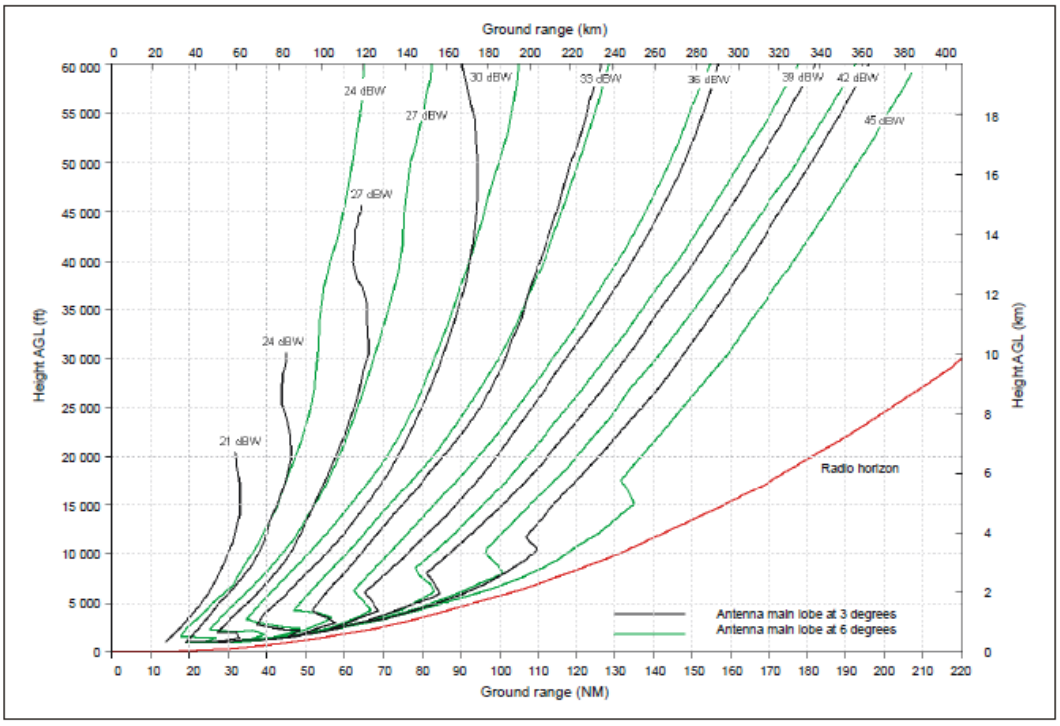
7.2.2 *EIRP urządzeń DME/N*

7.2.2.1 Rysunek opisujący gęstość mocy na podstawie rozdziału 3 punktu 3.4.5.4.5.2 bazuje na poniższym przykładzie:

Czułość odbiornika pokładowego	-120 dBW
Straty w linii transmisyjnej, straty niedopasowania,	
Zmiany charakterystyki anteny względem anteny izotropowej	+9 dB
Moc niezbędna w antenie	-111 dBW

Wartość minus 111 dBW w antenie odpowiada wartości minus 89 dBW/m^2 na częstotliwości środka pasma.

7.2.2.2 Wartości nominalne mocy EIRP, niezbędne do uzyskania gęstości mocy minus 89 dBW/m^2 podano na rysunku C-20. W przypadku pokrycia w trudnych warunkach posadowienia i w trudnych warunkach terenowych niezbędne może okazać się zwiększenie mocy EIRP. W dobrych warunkach lokalizacyjnych podane wartości gęstości mocy można osiągnąć przy mniejszym poziomie mocy EIRP.



Rysunek C-20. EIRP niezbędne do osiągnięcia gęstości mocy -89 dBW/m^2 jako funkcja wysokości nad i odległości od DME

Uwaga 1. – Krzywe bazują na modelu propagacji IF-77 z promieniem Ziemi 4/3 co zostało potwierdzone pomiarami

Uwaga 2. – Horyzont radiowy na rysunku C-20 jest dla anteny DME umieszczonej 5 m (17 ft) powyżej płaskiego terenu. Ekranowanie terenu będzie redukować zasięg możliwy do osiągnięcia.

Uwaga 3. – Jeśli antena umieszczona jest znacznie wyżej niż przyjęta antena odniesienia, horyzont radiowy i gęstość mocy znacznie wzrośnie.

7.2.3 *DME – DME RNAV*

7.2.3.1 Istnieje wzrastające użycie DME do wspierania operacji nawigacji obszarowej RNAV. Chociaż wykorzystanie DME do wsparcia operacji RNAV nie nakłada żadnych dodatkowych wymagań technicznych na system DME, rodzi jednak dodatkowe problemy w porównaniu z tradycyjnym wykorzystaniem DME wspólnie z VOR w konwencjonalnych operacjach. Zostały one omówione krótko poniżej.

7.2.3.2 Określanie pozycji z wykorzystaniem DME bazuje na systemie RNAV statku powietrznego, który poprzez triangulację pozycji z wielu DME określa zasięgi do lokalizacji urządzeń DME zawartych w bazie danych statku powietrznego.W rezultacie dokładność pozycji zależy od odległości do tych DME i ich relatywnej geometrii. Niezbędne są pewne dodatkowe działania do upewnienia się, iż infrastruktura DME jest odpowiednia, aby wspierać operacje RNAV, np. dostępna jest wystarczająca ilość DME i ich lokalizacja zapewnia odpowiednią geometrię, aby spełnić wymagania dokładności. W procedurach podejścia i odlotu konieczne jest potwierdzenie, że istnieje odpowiednie natężenie sygnału i brak jest fałszywych namiarów ze względu na wielościeżkowość. Po upewnieniu się, że liczba DME jest wystarczająca, ważnym jest zidentyfikować DME krytyczne (takie, które muszą funkcjonować aby zapewnic skuteczne działanie systemu).

7.2.3.3 Błędy w opublikowanych lokalizacjach DME będą przenosić się na błędy pozycji RNAV. Ważnym więc jest, aby pozycja DME została dokładnie określona i istnieją procedury właściwej publikacji takich danych. Dla urządzeń DME zainstalowanych wspólnie z VOR, pozycja DME powinna być sprawdzona i opublikowana oddzielnie, jeśli odległość przekracza 30 m (100 ft).

Uwaga. – Specyfikacje dotyczące jakości danych i publikacji informacji o lokalizacji DME są zawarte w PANS-AIM (Doc 10066), załącznik 1.

7.2.3.4 Podczas wykorzystania DME do wsparcia RNAV, odbiorniki skanujące statków powietrznych zwykle nie sprawdzają identyfikacji DME. Jako konsekwencja, usunięcie identyfikacji DME podczas testów i przeglądów nie gwarantuje, że sygnały nie będą używane operacyjnie. Działania związane z utrzymaniem sprawności urządzenia, które mogą wprowadzić mylącą informację, powinny być minimalizowane.

Uwaga 1. – Dalsze wskazówki odnośnie sprawdzeń w locie procedur RNAV DME-DME zawiera Doc 8071.

Uwaga 2. – Dalsze wskazówki odnośnie oceny infrastruktury nawigacyjnej do wsparcia procedur RNAV zawiera EUROCONTROL-GUID-0114 (dostępny na http;//www.eurocontrol.int/eatm/public/standard_page/gr_lib.html) i na stronie nawigacji bazującej na charakterystykach (PBN) ICAO http;//www.icao.int/pbn.

7.3 Wskazówki pomocnicze dotyczące jedynie DME/P

7.3.1 *Opis systemu DME/P*

7.3.1.1 DME/P stanowi integralną część mikrofalowego systemu lądowania, opisanego w punkcie 3.11 rozdziału 3. Format sygnału DME/P określa dwa tryby pracy: podejście początkowe (IA) oraz podejście końcowe (FA). Tryb IA jest kompatybilny i interoperacyjny z DME/N. Zaprojektowany jest w sposób zapewniający większą dokładność w początkowych fazach podejścia i lądowania. Tryb FA zapewnia znacznie zwiększoną dokładność w obszarze podejścia końcowego. Obydwa tryby są połączone w jednym urządzeniu naziemnym DME/P, a obie funkcje DME/N i DME/P mogą być połączone w jednym interrogatorze. Tryby IA i FA są rozpoznawane za pomocą kodów impulsowych, określonych w punkcie 3.5.4.4 rozdziału 3. W sektorze podejścia MLS, pokrycie DME/P wynosi co najmniej 41 km (22 NM) od transpondera naziemnego. Przewiduje się, że interrogator nie będzie pracował w trybie FA na odległościach większych niż 13 km (7 NM) od transpondera, chociaż przejście z trybu IA może rozpoczynać się na odległości 15 km (8 NM) od transpondera. Powyższe wartości zostały wybrane przy założeniu, że transponder jest zainstalowany poza końcem drogi startowej w odległości ok. 3600 m (2 NM) od progu.

7.3.1.2 Potencjalną przyczyną degradacji dokładności napotykaną w końcowych fazach operacji podejścia i lądowania są zakłócenia spowodowane propagacją wielościeżkową (odbicie sygnału). Tryb FA DME/P minimalizuje skutki odbić poprzez szerokopasmowe przetwarzanie impulsów o szybkim czasie narastania czoła i przez pomiar czasu przybycia odebranego impulsu w dolnym punkcie, gdzie impuls nie został jeszcze zniekształcony przez propagację wielościeżkową. Jest to istotna różnica w porównaniu z impulsami o wolniejszym czasie narastania i wyższym progowaniu na poziomie 50%, używanym w DME/N.

7.3.1.3 Ponieważ tryb FA stosowany jest przy odległościach poniżej 13 km (7 NM), nadajnik jest w stanie zapewnić dostateczny poziom sygnału, spełniający wymagany poziom dokładności, bez impulsu o szybkim czasie narastania zbocza, naruszającym wymagania dotyczące widma impulsu transpondera. Stosowanie 50% progowania oraz wąskopasmowego odbiornika w trybie IA, pozwala na uzyskanie równoważnego, ale mniej wymagającego działania do granic pokrycia. Transponder określa używany tryb zapytania za pomocą kodu zapytania, w celu pomiaru czasu opóźnienia odpowiedzi od właściwego odniesienia pomiarowego. Dzięki zgodności trybu IA z DME/N, interrogator DME/N może być używany z transponderem DME/P do uzyskania przynajmniej takiej dokładności, jak przy zastosowaniu transpondera DME/N. Podobnie, interrogator DME/P może być używany z transponderem DME/N.

7.3.2 *Wymagania dotyczące dokładności systemu DME/P*

7.3.2.1 *Wymagania dotyczące dokładności DME/P*

7.3.2.1.1 Podczas rozpatrywania wymagań dotyczących dokładności DME/P stwierdzono, że operacje jakie mogą być przeprowadzane w obszarze usługi w fazie podejścia końcowego mogą należeć do jednej z dwóch grup. W związku z tym zdefiniowano dwa standardy dla trybu podejścia końcowego:

a) *1 standard dokładności:* standard o najmniejszych wymaganiach, opracowany do obsługi większości operacji typu CTOL (konwencjonalny start i lądowanie);

b) *2 standard dokładności:* standard o wyższym poziomie dokładności, który może okazać się niezbędny w operacjach VTOL i STOL (pionowy start i lądowanie oraz skrócony start i lądowanie), w manewrach wyrównania CTOL przy wyrównywaniu z użyciem naprowadzania wg elewacji MLS i w przypadku dróg kołowania szybkiego zjazdu dla operacji CTOL.

7.3.2.1.2 Tabela C-7 zawiera przykłady zastosowań DME oraz typowe wymagania dotyczące poziomu dokładności. Może być pomocna przy doborze odpowiednich standardów dokładności spełniających wymagania operacyjne. Obliczenia oparto na odległości 1 768 m (5 800 ft) pomiędzy anteną DME i progiem drogi startowej. Poniższe punkty odnoszą się do tabeli C-7.

Tabela C-7

Funkcja	**Typowa odległość od progu**	**PFE (95 % prawdopodobieństwo)**	**CMN (95 % prawdopodobieństwo)**
Podejście (7.3.2.1.3)			
- przedłużona centralna linia drogi startowej	37 km (20 NM)	±250 m (±820 ft)	±68 m (±223 ft)
- w azymucie o kącie 40 stopni	37 km (20 NM)	±375 m (±1230 ft)	±68 m (±223 ft)
Podejście (7.3.2.1.4)			
- przedłużona centralna linia drogi startowej	9 km (5 NM)	±85 m (±279 ft)	±34 m (±111 ft)
- w azymucie o kącie 40 stopni	9 km (5 NM)	±127 m (±417 ft)	±34 m (±111 ft)
Zamiana markera			
- zewnętrznego	9 km (5 NM)	±800 m (±2625 ft)	nie dotyczy
- środkowego	1060 m (0,57 NM)	±400 (±1312 ft)	nie dotyczy
Ustalenie wysokości decyzji na 30 m (100 ft) (7.3.2.1.5)			
- kąt ścieżki schodzenia 3 stopnie (CTOL)	556 m (0,3 NM)	±30 m (±100 ft)	nie dotyczy
- kąt ścieżki schodzenia 6 stopni (STOL)	556 m (0,3 NM)	±15 m (±50 ft)	nie dotyczy
Początek wyrównywania nad nierównym terenem (7.3.2.1.6)			
- kąt ścieżki schodzenia 3 stopnie (CTOL)	0	±30 m (±100 ft)	±18 m (±60 ft)
- kąt ścieżki schodzenia 6 stopni (STOL)	0	±12 m (±40 ft)	±12 m (±40 ft)
Zmiany w poziomie czułości (7.3.2.1.7) (stopniowanie wzmocnienia autopilota)	37 km (20 NM) do 0	±250 m (±820 ft)	nie dotyczy
Manewr wyrównywania z naprowadzaniem wg elewacji MLS (7.3.2.1.8)			
- CTOL	0	±30 m (±100 ft)	±12 (±40 ft)
- STOL	0	±12 m (±40 ft)	±12 (±40 ft)
Alarm długiego wyrównywania (7.3.2.1.9)	Strefa drogi startowej	±30 m (±100 ft)	nie dotyczy
Szybkie kołowanie/ zjazd w operacjach typu CTOL (7.3.2.1.10)	Strefa drogi startowej	±12 m (±40 ft)	±30 m (±100 ft)
Wznoszenie przy starcie i nieudane podejście	0 do 9 km (5 NM)	±100 m (±328 ft)	±68 m (±223 ft)
Podejścia w operacjach typu VTOL (7.3.2.1.11)	925 m (0,5 NM) do 0	±12 m (±40 ft)	±12 m (±40 ft)
Przeliczanie współrzędnych (7.3.2.1.12)	-	±12 m do ±30 m (±40 ft do ±100 ft)	±12 m (±40 ft)

7.3.2.1.3 Zakłada się, że dokładność DME/P będzie w przybliżeniu odpowiadać błędowi PFE funkcji azymutu na odległości 37 km (20 NM) od punktu odniesienia MLS, zarówno wzdłuż przedłużonej centralnej linii drogi startowej, jak i przy kącie azymutu 40 stopni. Oprócz tego błąd DME/N na granicach pokrycia MLS jest spójny z dokładnością tego systemu 0,37 km (0,2 NM), określoną w punkcie 3.5.3.1.3.3 rozdziału 3. CMN jest liniowym odpowiednikiem wartości ± 0,1 stopnia CMN określonego dla funkcji kąta azymutu.

7.3.2.1.4 PFE odnosi się do kątowego błędu w azymucie; CMN jest, w przybliżeniu, odpowiednikiem liniowym ± 0,1 stopnia CMN określonego dla kąta azymutu systemu.

7.3.2.1.5 PFE o wartości ± 30 m odpowiada błędowi pionowemu o wartości ± 1,5 m dla 3-stopniowego kąta elewacji.

7.3.2.1.6 Wyrównywanie rozpoczyna się w pobliżu punktu odniesienia MLS; nadajnik elewacji MLS oraz DME/P zapewniają naprowadzanie pionowe dla automatycznego lądowania przy nierównym terenie z przodu progu drogi startowej.

7.3.2.1.7 Zmiana poziomu czułości lub wymagania dotyczące stopniowania wzmocnienia autopilota nie są w dużym stopniu zależne od poziomu dokładności.

7.3.2.1.8 Zakłada się, że niniejsza specyfikacja będzie obowiązywała w przypadku, gdy naprowadzanie pionowe i prędkość opadania dla lądowania automatycznego, zostaną wyznaczone z operacji wyrównywania przy podejściu do lądowania wg elewacji MLS oraz DME/P.

Uwaga. – Pomimo, iż został opracowany standard uwzględniający funkcję wyrównywania MLS, funkcja ta nie została i nie będzie wprowadzana.

7.3.2.1.9 Pilot powinien być powiadomiony o tym, że statek powietrzny ląduje poza rejonem przyziemienia.

7.3.2.1.10 Wymaganie dokładności kołowania odzwierciedla potencjał rozbudowy systemu. W tym zastosowaniu, błąd PFE przy kołowaniu będzie podyktowany możliwą potrzebą zoptymalizowania hamowania kołowania i zjazdu w celu zmniejszenia czasu wykorzystania drogi startowej.

7.3.2.1.11 Pilot powinien być powiadamiany o tym, że statek powietrzny znajduje się nad lądowiskiem przed wytracaniem wysokości.

7.3.2.1.12 Może zaistnieć potrzeba przeliczania współrzędnych MLS z jednego środka układu na drugi, w przypadku niezainstalowania anten zgodnie z punktami 3.11.5.2.6 lub 3.11.5.3.5 rozdziału 3. Wartości w tabeli są wartościami typowymi dla operacji VTOL; wartości rzeczywiste zależeć będą od geometrii instalacji.

7.3.3 *Bilans błędów DME/P*

Przykładowy bilans błędów DME/P dla poziomów dokładności w standardach 1 i 2 przedstawiono w tabeli C-8. W przypadku, gdy określone składowe błędy nie są przekraczane w praktyce, należy spodziewać się osiągnięcia całkowitego poziomu dokładności systemu określonego w punkcie 3.5.3.1.3.4. Udział *garblingu* w błędzie systemu jest obliczany przez wyciągnięcie pierwiastka z sumy kwadratów (RSS) błędów powietrze-ziemia uzyskanych w określonym środowisku połączenia w dół i błędów ziemia-powietrze uzyskanych w określonym środowisku łączenia w górę oraz przez usunięcie, na podstawie RSS, błędu uzyskanego w środowisku wolnym od *garblingu.*

Tabela C-8. Przykładowy bilans błędów DME/P

Źródło błędu	Komponent błędu	Tryb FA w standardzie 1		Tryb FA w standardzie 2		Tryb IA	
		PFE m (ft)	CMN m (ft)	PFE m (ft)	CMN m (ft)	PFE m (ft)	CMN m (ft)
Sprzęt	Transponder	±10 (±33)	±8 (±26)	±5 (±16)	±5 (±16)	±15 (±50)	±10 (±33)
	Interrogator	±15 (±50)	±10 (±33)	±7 (±23)	±7 (±23)	±30 (±100)	±15 (±50)
lokalizacja	Odbicia zwierciadlane „w górę”	±10 (±33)	±8 (±26)	±3 (±10)	±3 (±10)	±37 (±121)	±20 (±66)
	Odbicia zwierciadlane „w dół”	±10 (±33)	±8 (±26)	±3 (±10)	±3 (±10)	±37 (±121)	±20 (±66)
	Odbicia rozproszone	±3 (±10)	±3 (±10)	±3 (±10)	±3 (±10)	±3 (±10)	±3 (±10)
	Garbling	±6 (±20)	±6 (±20)	±6 (±20)	±6 (±20)	±6 (±20)	±6 (±20)

Uwaga 1. Wartości dla „odbicia rozproszonego” i dla „zakłóceń typu garbling” są sumami komponentów łącza „ziemia - powietrze” i „powietrze - ziemia”.
Uwaga 2. PFE zawiera błędy systematyczne, jak również błędy zmienne w czasie. W powyższej tabeli komponenty zmienne oraz większość błędów związanych z lokalizacją, są z reguły komponentami statystycznie niezależnymi. Komponenty systematyczne mogą nie odpowiadać żadnemu rozkładowi statystycznemu. Przy rozpatrywaniu tych tolerancji, należy uważać na łączenie pojedynczych komponentów w jakikolwiek sposób matematyczny.
Uwaga 3. Przyjęto, że czas narastania przebiegu nadajnika wynosi 1200 nanosekund.

7.3.4 *Wdrożenie systemu*

7.3.4.1 Chociaż DME/P można wdrażać za pomocą różnych metod, przyjęte błędy sprzętowe i propagacji są typowe dla błędów otrzymywanych przy użyciu sprzętu, który zapewnia wewnętrzną kompensację dryftu własnego opóźnienia czasowego oraz ustala punkty odniesień czasowych za pomocą progowania, na narastających zboczach pierwszego impulsu pary impulsów, wykorzystując następujące techniki:

a) *Tryb IA.* Konwencjonalna technika wykorzystująca progowanie w punkcie 50% głębokości amplitudy;
b) *Tryb FA.* Technika opóźnij-stłum-porównaj (delay-attenuate-and-compare DAC) wykorzystująca progowanie pomiędzy punktami 5% i 30% amplitudy.

7.3.4.2 Standard 1 dokładności można zrealizować stosując opóźnienie 100 nanosekund oraz tłumienie na poziomie 5 do 6 dB. Niezbędne jest również, aby punkty progowe amplitudy obydwóch impulsów opóźnionego i stłumionego leżały wewnątrz zakresu częściowego czasu narastania.

7.3.4.3 Powyższy przykład nie wyklucza stosowania innych niż DAC technik pomiaru czasu przybycia, niezbędne jest jednak, aby zawsze pomiary progowe wykonywane były w czasie częściowego czasu narastania impulsu.

7.3.5 *Przetwarzanie sygnału interrogatora DME/P*

7.3.5.1 *W czasie wykrywania*

a) Interrogator wykrywa i sprawdza sygnał w ciągu 2 sekund przed przejściem na tryb śledzenia, nawet w obecności samogenerującego sygnału i przypadkowych par impulsów z kanałów sąsiednich, czego wynikiem jest 50%owa sprawność systemu.

b) Po utracie wykrytego sygnału w trybie IA lub FA, interrogator generuje sygnał ostrzegawczy w ciągu 1 sekundy, w czasie której informacje naprowadzające są nadal wyświetlane. Po utracie sygnału interrogator powraca do funkcji wyszukiwania w trybie IA, w celu ponownego ustalenia śledzenia.

7.3.5.2 *W czasie śledzenia*

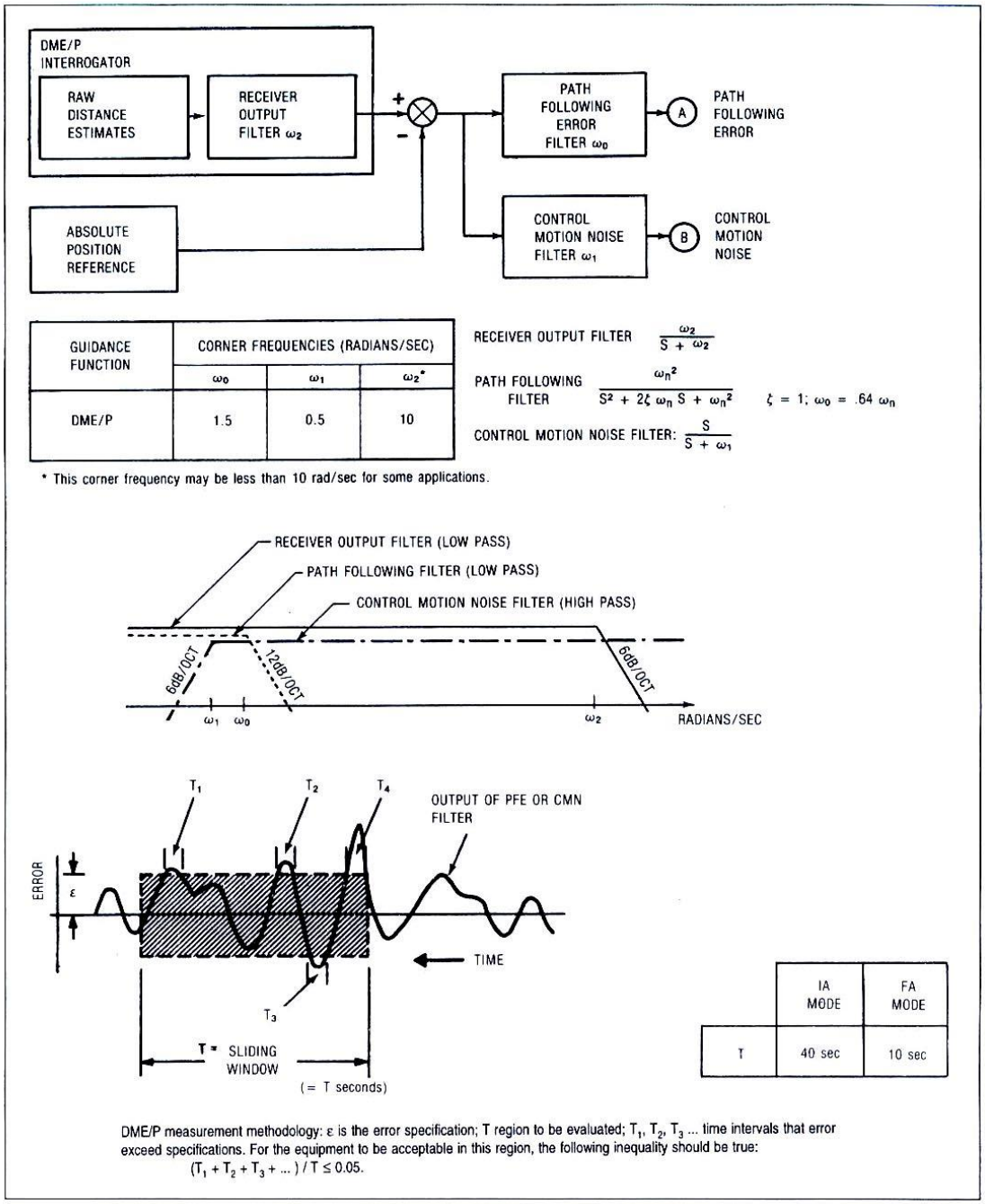
7.3.5.2.1 Po ustaleniu śledzenia, dane wyjściowe odbiornika zawierają poprawne informacje naprowadzania przed usunięciem ostrzeżenia. Proces walidacji trwa tak długo, jak długo interrogator pozostaje w trybie śledzenia. Interrogator pozostaje w trybie śledzenia tak długo, jak wydajność systemu utrzymuje się na poziomie 50% lub wyższym. Podczas śledzenia, odbiornik zapewnia zabezpieczenie przed krótkotrwałymi błędnymi sygnałami o dużej amplitudzie.

7.3.5.3 *Filtr danych odległości*

7.3.5.3.1 Specyfikacje dotyczące dokładności, przedstawione w punkcie 3.5.3.1.3.4 rozdziału 3, jak również bilanse błędów dyskutowane w punkcie 7.3.3 powyżej, zakładają, że szumy o wyższej częstotliwości są ograniczane przez filtr dolno-przepustowy o częstotliwości narożnej qw zgodnej z rysunkiem C-21. Istnieje możliwość stosowania dodatkowych filtrów dla zmniejszenia szumu zapewniających, że wprowadzone opóźnienie fazy i zmiany amplitudy nie będą niekorzystnie wpływały na charakterystykę dynamiczną systemów sterowania lotem statku powietrznego. Poniższe punkty omawiają zalecane, dodatkowe cechy, które mogą być wbudowane do filtru danych.

7.3.5.4 *Pamięć prędkości*

7.3.5.4.1 Filtr danych może wymagać pamięci prędkości dla uzyskania dokładności, określonych w punkcie 3.5.3.1.3.4 rozdziału 3, przy skuteczności systemu 50%. Należy zauważyć, że niskie poziomy skuteczności systemu mogą występować w trybie IA podczas transmisji identyfikacyjnych.



GUIDANCE FUNCTION	CORNER FREQUENCIES (RADIANS/SEC)		
	ω_0	ω_1	ω_2*
DME/P	1.5	0.5	10

RECEIVER OUTPUT FILTER $\frac{\omega_2}{S + \omega_2}$

PATH FOLLOWING FILTER $\frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\,\omega_n S + \omega_n^2}$ $\zeta = 1;\ \omega_0 = .64\ \omega_n$

CONTROL MOTION NOISE FILTER: $\frac{S}{S + \omega_1}$

* This corner frequency may be less than 10 rad/sec for some applications.

	IA MODE	FA MODE
T	40 sec	10 sec

DME/P measurement methodology: ε is the error specification; T region to be evaluated; T_1, T_2, T_3 ... time intervals that error exceed specifications. For the equipment to be acceptable in this region, the following inequality should be true:
$(T_1 + T_2 + T_3 + \ldots) / T \leq 0.05$.

DME/P INTERROGATOR – interogator DME/P
RAW DISTANCE ESTIMATES – surowe dane odległości
RECEIVER OUTPUT FILTER – filtr wyjściowy odbiornika
PATH FOLLOWING ERROR FILTER – filtr błędu śledzenia ścieżki
ABSOLUTE POSITION REFERENCE – bezwzględne odniesienie pozycji
CONTROL MOTION NOISE – zakłócenia sterowania ruchem (CMN)
GUIDANCE FUNCTION – funkcja naprowadzania
CORNER FREQUENCIES (RADIANS/SEC) – pulsacja narożna (radiany/s)
*This corner .... – ta pulsacja narożna może być mniejsza niż 10 rad/s dla pewnych zastosowań
LOW PASS – dolnoprzepustowy HIGH PASS – górnoprzepustowy
OUTPUT OF PFE OR CMN FILTER – sygnał wyjsciowy filtra PFE lub CMN
SLIDING WINDOW – przesuwne okno
IA MODE – tryb początkowego podejścia (IA) FA MODE – tryb końcowego podejścia (FA)
DME/P measurement... – metodologia pomiaru z wykorzystaniem DME/P: ε oznacza specyfikację błędu; T okres oceniany; T_1, T_2, T_3 ... przedziały czasowe, w których błąd przekracza specyfikację. Do zaakceptowania sprzętu w tym obszarze, spełniona musi być następująca nierówność:

$(T_1 + T_2 + T_3 + \ldots) / T \leq 0.05$

Rysunek C-21

7.3.5.5 *Odrzucenie danych odbiegających*

7.3.5.5.1 Przybliżone wartości odległości, które znacznie różnią się od poprzednich, przefiltrowanych wartości, powinny zostać uznane za błędne, ponieważ nie mogą być wynikiem ruchu statku powietrznego. Tego typu dane będą odrzucane na wejściu filtra danych.

7.3.6 *Metody pomiaru błędów DME/P*

7.3.6.1 *Błędy systemu*

7.3.6.1.1 Dokładności systemu DME/P określono w punkcie 3.5.4.1.3.4 rozdziału 3 przy pomocy błędów PFE i CMN. Parametry te opisują wzajemne oddziaływanie sygnału naprowadzania DME/P ze statkiem powietrznym poprzez bezpośredni związek z błędami pozycji statku powietrznego oraz budową systemu sterowania lotem.

7.3.6.1.2 Dla potrzeb ustalenia zgodności ze standardem dokładności, składowe błędów PFE i CMN oceniane są w dowolnym okresie T sekund (gdzie T=40 sekund w trybie IA i 10 sekund w trybie FA), na podstawie zapisu błędów w locie, wykonanym w obszarze pokrycia DME/P. Wymaganie prawdopodobieństwa na poziomie 95% jest spełnione, gdy składowe PFE i CMN przekraczają wartości graniczne błędu, w łącznym czasie, który wynosi nie więcej niż 5% czasu oceny. Przedstawiono to na rysunku C-21. Dla oceny składowych PFE i CMN danych naprowadzania DME/P, rzeczywiste położenie statku powietrznego, ustalone przez stosowne odniesienie, jest odejmowane od danych naprowadzania w celu otrzymania sygnału błędu. Ten sygnał błędu jest następnie filtrowany przez filtry PFE i CMN, których sygnały dostarczają wartości szacunkowe, odpowiednio, składowych PFE i CMN. Filtry te są zdefiniowane na rysunku C-21.

7.3.6.1.3 Filtry te mogą być wykorzystywane do ustalania składowych błędów sprzętowych transpondera, określonych w punktach 3.5.4.5.3 i 3.5.4.5.4 rozdziału 3. To samo dotyczy składowych błędów sprzętowych interrogatora, określonych w punkcie 3.5.5.4 rozdziału 3.

7.3.7 *Efekty propagacji wielościeżkowej*

7.3.7.1 W warunkach propagacji wielościeżkowej, której wystąpienie jest bardzo prawdopodobne, specyfikacja dokładności DME/P zakłada, że degradacja działania nie przekroczy pewnej granicy i że degradacja ta jest rozłożona w równym stopniu pomiędzy interrogatorem i odbiornikiem transpondera.

7.3.7.2 Aby zapewnić pracę sprzętu zgodną ze specyfikacją, w przypadku trybu FA należy pamiętać o tym, że:

a) jeśli w odbiornikach znajdzie się sygnał o mocy wystarczającej do dostatecznego zredukowania szumu cieplnego, to drugi sygnał opóźniony względem pierwszego o wartość pomiędzy 0 i 350 nanosekund, o amplitudzie 3 dB lub więcej poniżej pierwszej i o częstotliwości cyklicznych odchyłek pomiędzy 0,05 i 200 Hz, nie powinien powodować błędów na wyjściu odbiornika o wartościach większych niż ± 100 nanosekund (15 m);

b) w przypadku opóźnień przekraczających 350 nanosekund, udział w błędzie zostanie znacznie zmniejszony. Typowa wartość będzie ± 7 nanosekund (1 m).

7.3.7.3 Pokładowa antena DME powinna być umieszczona w sposób wykluczający ograniczanie zysku anteny w kierunku do przodu przy statku powietrznym ustawionym do lądowania. Jakiekolwiek ograniczenia zysku anteny mogą zwiększać składową błędu od propagacji wielościeżkowej, gdy statek powietrzny znajduje się w fazie podejścia lub lądowania, kiedy są wymagane najwyższe dokładności DME.

7.3.8 *Bilans mocy DME/P*

7.3.8.1 Tabele C-9 i C-10 przedstawiają przykładowy bilans mocy powietrze–ziemia i ziemia–powietrze dla operacji typu CTOL. Dopuszczalna wartość szczytowa ERP oparta została na kształcie impulsu, spełniającym ograniczenia spektralne, podane w punkcie 3.5.4.1.3 e) rozdziału 3.

7.3.8.2 Przy obliczaniu bilansu przyjęto, że antena pokładowa nie jest zasłonięta konstrukcją samolotu lub wysuniętym podwoziem.

7.3.8.3 Stosunek sygnału do szumu w paśmie wizyjnym jest związany ze stosunkiem sygnału do szumu częstotliwości pośredniej (IF) w następujący sposób:

$$S/N(\text{obraz}) = S/N\,(\text{IF}) + 10\log\frac{\text{szerokosc pasma szumu IF}}{\text{szerokosc pasma szumu obrazu}}$$

Uwaga 1. – Odległości zmierzono od anteny transpondera.

Uwaga 2. – Parametry zależne od częstotliwości zostały obliczone dla 1088 MHz.

7.3.9 *Pomiar czasu opóźnienia monitora DME/P*

7.3.9.1 Wymagany pomiar czasu opóźnienia można uzyskać poprzez zmierzenie sygnału wyjściowego filtra PFE i podejmowania decyzji kontrolnej w ciągu 1 sekundy. Ponieważ jednak błąd PFE w transponderze jest wolno zmieniającą się składową błędu, równoważnym pomiarem jest uśrednienie niefiltrowanych próbek czasu opóźnienia w czasie 1 sekundy.

Tabela C-9. Bilans mocy dla transmisji ziemia-powietrze w operacjach CTOL

Pozycje bilansu mocy	**41 km (22 NM)**	**13 km (7 NM)**	**Podstawa odniesienia**	**kołowanie**
Szczytowa wartość skutecznej mocy promieniowanej [dBm]	55	55	55	55
Straty propagacji wielościeżkowej na ziemi [dB]	-5	-3	-4	-17
Straty charakterystyki anteny [dB]	-4	-2	-5	-5
Straty ścieżki [dB]	-125	-115	-107	-103
Straty monitora [dB]	-1	-1	-1	-1
Straty w wyniku polaryzacji i opadów deszczowych [dB]	-1	-1	0	0
Sygnał odebrany na pokładzie statku powietrznego [dBm]	-81	-67	-62	-71
Gęstość mocy przy statku powietrznym [BW/m^2]	-89	-75	-70	-79
Zysk anteny pokładowej [dB]	0	0	0	0
Straty w kablu pokładowym [dB]	-4	-4	-4	-4
Sygnał odebrany w interrogatorze [dBm]	-85	-71	-66	-75
Szum obrazu odbiornika [dBm]				
(Współczynnik szumu (NF) = 9 dB)				
Szerokość pasma IF: 3,5 MHz		-103	-103	-103
Szerokość pasma IF: 0,8 MHz	-109			
Stosunek sygnału do szumu (obraz) [dB]	24	32	37	28

Tabela C-10. Bilans mocy dla transmisji powietrze-ziemia w operacjach CTOL

Pozycje bilansu mocy	**41 km (22 NM)**	**13 km (7 NM)**	**Podstawa odniesienia**	**kołowanie**
Moc nadajnika interrogatora [dBm]	57	57	57	57
Zysk anteny pokładowej [dB]	0	0	0	0
Straty w kablu pokładowym [dB]	-4	-4	-4	-4
Szczytowa wartość skutecznej mocy promieniowanej [dBm]	53	53	53	53
Straty w wyniku propagacji wielościeżkowej na ziemi [dB]	-5	-3	-4	-17
Straty ścieżki [dB]	-125	-115	-107	-103
Straty w wyniku polaryzacji i opadów deszczowych [dB]	-1	-1	0	0
Sygnał odebrany w antenie transpondera [dBm]	-78	-66	-58	-67
Zysk anteny naziemnej [dB]	8	8	8	8
Straty charakterystyki [dB]	-4	-2	-5	-5
Straty kabla [dB]	-3	-3	-3	-3
Sygnał odebrany w transponderze [dBm]	-77	-63	-58	-67
Szum obrazu odbiornika [dBm]				
(Współczynnik szumu (NF) = 9 dB)				
Szerokość pasma IF: 3,5 MHz		-106	-106	-106
Szerokość pasma IF: 0,8 MHz	-112			
Stosunek sygnału do szumu (obraz) [dB]	35	43	48	39

8. Materiał dotyczący czasów przełączania zasilania

8.1 Czasy przełączania zasilania dla naziemnych pomocy radionawigacyjnych używanych w pobliżu lotnisk

Czasy przełączania zasilaczy dla pomocy radionawigacyjnych oraz naziemnych elementów systemów komunikacyjnych zależą od typów obsługiwanych dróg startowych i operacji statku powietrznego, jakie mają być wspierane. Tabela C-11 zawiera reprezentatywne czasy przełączania zasilania, które mogą być zrealizowane przez aktualnie dostępne systemy zasilania.

Tabela C-11. Czasy przełączania zasilania dla naziemnych przyrządów radiowych używanych na lotniskach

Typ drogi startowej	Sprzęt wymagający zasilania	Maksymalne czasy przełączania (sekundy)
Podejście wg przyrządów	Radar pierwotny (SRE)	15
	Radiolatarnia ogónokierunkowa (VOR)	15
	Radiolatarnia bezkierunkowa (NDB)	15
	Radionamiernik (D/F)	15
Podejście precyzyjne kategorii I	Radiolatarnia kierunku ILS	10
	Radiolatarnia ścieżki schodzenia ILS	10
	Środkowy marker ILS	10
	Zewnętrzny marker ILS	10
	Radar precyzyjnego podejścia (PAR)	10
Podejście precyzyjne kategorii II	Radiolatarnia kierunku ILS	0
	Radiolatarnia ścieżki schodzenia ILS	0
	Wewnętrzny marker ILS	1
	Środkowy marker ILS	1
	Zewnętrzny marker ILS	10
Podejście precyzyjne kategorii III	(patrz kategoria II)	

Dodatek D. INFORMACJE I MATERIAŁ POMOCNICZY DOTYCZĄCY ZASTOSOWANIA NORM GNSS I ZALECANYCH METOD POSTĘPOWANIA

1. Definicje

Binarny (dwójkowy). Binarny (dwójkowy) jest znany jako „*Manchester Encoding*". Jest również czasem przedstawiany jako „*Differential Manchester Encoding*". Użycie tego systemu to jest przejście krawędzi wyznaczającej bit.

Chip. Pojedynczy cyfrowy bit przetwarzany w pseudoodległościowej sekwencji bitów.

Kod złoty. Klasa wyjątkowych kodów używanych przez GPS, które wykazują wartości ograniczonych korelacji skrośnych i pozaszczytowych auto-korelacji.

Dostępność selektywna (SA). Zestaw technik odmawiania pełnej dokładności i selekcji poziomu pozycjonowania, prędkości i dokładności czasu GPS dostępnego dla użytkowników sygnału standardowej służby wyznaczania pozycji.

UWAGA. SA GPS została zniesiona o północy 1 maja 2000 r.

2. Informacje ogólne

Normy i Zalecane Metody Postępowania dla GNSS zawierają przepisy dla elementów wyszczególnionych w punkcie 3.7.2.2 rozdziału 3. Dodatkowe wskazówki zawiera *Podręcznik GNSS* (Doc 9849).

Uwaga. – Z wyjątkiem zapisów mówiących inaczej, zapisy odnoszące się do GBAS stosuje się dla GRAS.

3. Wymagania w zakresie skuteczności systemu nawigacyjnego

3.1 Wstęp

3.1.1 Wymagania odnośnie funkcjonowania systemu nawigacyjnego są zdefiniowane w „*Podręczniku nawigacji opartej na charakterystykach"* (Doc 9613) dla pojedynczego statku powietrznego i dla kompletnego systemu, który obejmuje sygnał przestrzenny, pokładowe wyposażenie i zdolność statku powietrznego do lotu po wymaganej trajektorii. Te kompletne wymagania systemowe były użyte jako punkt wyjściowy do wprowadzenia wymaganych funkcjonalnych sygnałów przestrzennych GNSS. W przypadku GNSS, należy rozważyć różne niewłaściwie działające konfiguracje, które mogą mieć wpływ na wiele statków powietrznych. W związku z tym niektóre wymagania dotyczące sygnału w przestrzeni są surowsze, aby uwzględnić różnorodne użycie systemu pokładowego.

3.1.2 Dwa typy operacji podejścia i lądowania z prowadzeniem w płaszczyźnie pionowej (APV), APV-I i APV-II, stosują prowadzenie w płaszczyźnie pionowej w odniesieniu do ścieżki zniżania, lecz urządzenia lub systemy nawigacyjne mogą nie spełniać wszystkich wymagań dotyczących podejścia precyzyjnego. Te operacje łączą się z wykonaniem wyrównania do lokalizera ILS kategorii I ze zróżnicowaniem poziomów prowadzenia w płaszczyźnie pionowej. Obydwie procedury APV-I i APV-II są korzystne, zapewniając obsługę podejścia nieprecyzyjnego, a usługa ta jest dostarczana zależnie od operacyjnych wymagań i struktury SBAS. APV-I i APV-II przekracza wymagania (pionowe, boczne) dla aktualnych podejść RNAV używających barometrycznej wysokości, a stosowne wyposażenie pokładowe będzie zatem właściwe dla prowadzenia nieprecyzyjnych podejść barometrycznego VNAV APV i RNAV.

3.2 Dokładność

3.2.1 Błąd pozycji w GNSS jest różnicą pomiędzy wyznaczoną pozycją i pozycją rzeczywistą. Dla wyznaczonej pozycji w konkretnym miejscu prawdopodobieństwo powinno wynosić przynajmniej 95%, wówczas błąd pozycji znajduje się w granicach wymaganej dokładności.

3.2.2 Stacjonarne systemy naziemne, takie jak VOR i ILS mają względną, wielokrotną charakterystykę błędu, więc pozwalają zmierzyć funkcjonalność w krótkim okresie czasu (np. podczas inspekcji z powietrza). Zakłada się, że dokładność systemu nie ulega zmianom po teście, w przeciwieństwie do GNSS, gdzie błędy w systemie zmieniają się wraz z upływem czasu. Przemieszczające się satelity i charakterystyka błędów GNSS, to rezultat powstawania błędów pozycji, które potrafią zmieniać się w ciągu godziny. W dodatku dokładność (błąd ograniczony z prawdopodobieństwem 95%) ulega zmianie w wyniku zróżnicowanej geometrii satelitów. Ponieważ nie jest możliwy ciągły pomiar dokładności systemu, wprowadzenie GNSS zwiększyło potrzebę zbadania wiarygodności i charakterystyki błędów. Szacunki oparte na pomiarach wewnątrz przesuwającego się okna czasowego nie są odpowiednie dla GNSS.

3.2.3 Błąd dla wielu struktur GNSS zmienia się powoli z upływającym czasem na skutek filtrowania we wspomagających systemach i w odbiorniku użytkownika. Skutkuje to występowaniem małej liczby próbek w kilkuminutowych okresach. Jest to

bardzo ważne przy precyzyjnym podejściu, ponieważ istnieje 5%owe prawdopodobieństwo, iż błąd pozycji potrafi przekroczyć wymaganą dokładność dla całego podejścia. Pomimo zmiennej dokładności opisanej w punkcie 3.2.2 należy założyć, że prawdopodobieństwo jest zwykle mniejsze.

3.2.4 Wymaganie 95-%owej dokładności jest potrzebne dla zapewnienia odbioru przez pilota informacji, ponieważ odpowiada ona błędom, które normalnie występują. Wymagana dokładność GNSS musi być spełniona dla najgorszego przypadku geometrii, dla którego system ma być dostępny. Statystyczne lub probabilistyczne zaufanie nie jest brane dla leżącego u podstaw prawdopodobieństwa szczególnej geometrii sygnału odległościowego.

3.2.5 W związku z tym dokładność GNSS jest sprecyzowana jako stopień prawdopodobieństwa dla każdej próbki, a nie jako % próbek w konkretnym przedziale pomiarowym. Dla dużego zestawu niezależnych próbek, przynajmniej 95% z prób powinno spełniać wymagania dokładności z tabeli 3.4.2.4-1 rozdziału 3. Dane są skalowane dla przypadku najgorszej geometrii w celu wyeliminowania zmian w dokładności systemu, które są wywołane przez geometrię poruszających się po orbicie satelitów.

3.2.6 Przykładem zastosowania tej koncepcji jest użycie GPS do wsparcia charakterystyk eksploatacyjnych w operacjach podejścia nieprecyzyjnego, przy założeniu że system planowany jest do wsparcia podejść nieprecyzyjnych, kiedy horyzontalny współczynnik dokładności (HDOP) jest mniejszy lub równy 6. Do zademonstrowania tej funkcjonalności, próbki będą pobrane w długich okresach czasu (np. 24 godziny). Zmierzony błąd pozycji *g* dla każdej próbki *i* oznaczony jest g_i.. Ten błąd jest skalowany dla najgorszej geometrii jako $6 \times g_i/\text{HDOP}$. Dziewięćdziesiąt pięć % wyskalowanych błędów musi mieć wartość mniejszą niż 220 m dla systemu, zgodnie z wymaganiami dokładności dla nieprecyzyjnych podejść w warunkach najgorszej geometrii. Całkowita liczba zgromadzonych próbek musi być wystarczająca, aby wynik był reprezentatywny statystycznie, uwzględniając w rozrachunku czasy dekorelacji błędów.

3.2.7 Zakresy wartości dokładności pionowej są wyszczególnione dla operacji podejścia precyzyjnego kategorii I, których zróżnicowanie wartości granicznych może wspierać równorzędne operacje dla ILS. Wartości liczbowe zostały ustalone przez różne grupy, przy użyciu różnorodnych interpretacji norm ILS. Wartość najniższa z tych rozważań, była przyjęta jako zachowawcza wartość dla systemu GNSS - to jest wartość minimalna otrzymana dla danego zakresu. Ponieważ wartość ta jest zachowawcza i ponieważ charakterystyki błędów GNSS i ILS różnią się, to może być możliwe osiągnięcie operacji kategorii I przy użyciu większych dokładności w zakresie. Większe wartości w rezultacie zwiększają dostępność operacji. Wartość maksymalna w zakresie została zaproponowana jako wartość odpowiednia, stanowiąca wartość do zatwierdzania.

3.2.7.1 Wymagania odnośnie dokładności wyznaczania położenia podczas operacji precyzyjnego podejścia poniżej kategorii I nie są określone w niniejszych Normach. Usługi typu GBAS przeznaczone do obsługi operacji o niższych minimach niż kategoria I muszą co najmniej spełniać wymagania dokładności SIS dla kategorii I. Dodatkowo podczas certyfikacji statku powietrznego, stosuje się specyficzne wymagania dla dokładności pseudoodległości do wsparcia oceny jego właściwej skuteczności. Dodatkowe wymagania dotyczące dokładności pseudoodległości można łączyć z badaniem geometrii w celu zapewnienia, że uzyskana dokładność w dziedzinie położenia jest odpowiednia dla danego projektu statku powietrznego, aby uzyskać odpowiednią charakterystykę podczas lądowania. Patrz pkt. 7.5.12.2 dodatku D.

3.2.8 Błędy pozycji GPS SPS (rozdział 3, 3.7.3.1.1.1.) składają się tylko z błędów segmentu kosmicznego i segmentu kontroli (błędy zegara satelity oraz błędy efemeryd); nie zawierają one wpływu opóźnień jonosferycznych i troposferycznych, błędów wielodrogowości sygnału oraz szumu własnego odbiornika (dodatek D, 4.1.2.). Będy te zostały uwzględnione w normach dotyczących odbiorników. Błąd pozycji użytkownika na wyjściu systemu ABAS jest zależny głównie od rodzaju zastosowanego odbiornika GNSS.

3.2.8.1 Standardy kwalifikacji odbiornika zakładają, dla odbiorników podstawowych GNSS, prezentację dokładności wyznaczenia pozycji, w środowisku z interferencjami oraz przy założonym SA, na poziomie dokładności pozycji poziomej lepszej niż 100 m (95% czasu) oraz pionowej, lepszej niż 156 m (95% czasu). Normy dotyczące odbiorników nie zawierają wymogu, by odbiornik podstawowy GNSS wykorzystywał poprawki jonosferyczne zgodnie z zapisami 3.1.2.4. dodatku B.

Uwaga. – Określenie „odbiornik podstawowy GNSS" oznacza wyposażenie nawigacyjne GNSS, które spełnia co najmniej wymagania odnośnie odbiornika GPS zawarte w Załączniku 10 tom I oraz normach RTCA/DO-208 uzupełnionych przez dokument USA FAA – TSO-C129A lub EUROCAE ED-72A (lub równoważny).

3.2.8.2 Od czasu wyłączenia SA, reprezentatywna dokładność wyznaczenia pozycji użytkownika GPS jest szacowana w postaci wartości przedstawionych w tabeli D-1. Podane wartości zakładają, że najgorsze dwa satelity z konstelacji 24 satelitów GPS są wyłączone z użycia. Ponadto występuje błąd jonosferyczny 7 m (1σ), 0,25 m (1σ) opóźnienie troposferyczne oraz szum własny odbiornika powodujący błąd 0,8 m (1σ). Po wyłączeniu SA (dodatek D, 1.) głównym błędem pseudoodległości dla użytkowników GPS SPS jest błąd jonosferyczny pozostający po uwzględnieniu poprawek jonosferycznych. Wartość tego błędu jest również bardzo zmienna i zależy od warunków, takich jak szerokość geomagnetyczna, na której znajduje się odbiornik, poziom aktywności słońca (tzn. punkt cyklu słońca), poziom aktywności jonosferycznej (np. burza magnetyczna), kąt pomiarów pseudoodległości, pora roku oraz pora dnia. Błędy jonosferyczne uwzględnione w modelu branym pod uwagę przy wyznaczeniu wartości z tabeli D-1 zakłada podejście konserwatywne; pomimo tego, możliwe jest

wystąpienie warunków, przy których założony poziom błędu 7 m (1σ), w czasie dużej aktywności słońca będzie nieadekwatny.

	Dokładność pozycji użytkownika GPS 95% czasu, średnia globalna
Błąd nawigacji poziomej	33 m (108 ft)
Błąd nawigacji pionowej	73 m (240 ft)

3.2.9 Odbiorniki SBAS i GBAS będą znacznie bardziej dokładne, a ich dokładność w czasie rzeczywistym charakteryzowana jest przez parametry odbiornika wykorzystującego standardowy model błędów opisany w punkcie 3.5. rozdziału 3 – dla SBAS oraz w punkcie 3.6. rozdziału 3 – dla GBAS.

Uwaga 1. – Określenie „odbiornik SBAS" oznacza wyposażenie nawigacyjne GNSS, które spełnia co najmniej wymagania odnośnie odbiornika SBAS zawarte w Załączniku 10 tom I oraz normach RTCA/DO-229D z poprawką 1 (lub równoważny).

Uwaga 2. – Określenie „odbiornik GBAS" oznacza wyposażenie nawigacyjne GNSS, które spełnia co najmniej wymagania odnośnie odbiornika SBAS zawarte w Załączniku 10 tom I oraz normach RTCA zawierających odpowiednie typy charakterystyk, uzupełnionych przez dokument USA FAA TSO (lub równoważny).

3.3 Wiarygodność

3.3.1 Wiarygodność jest miarą zaufania w poprawność informacji dostarczanych przez system. Wiarygodność obejmuje zdolność systemu do dostarczania użytkownikowi na czas odpowiednich ostrzeżeń (alarmów), kiedy system nie powinien być używany w danej operacji (lub fazie lotu).

3.3.2 W celu określenia, czy dany błąd położenia jest akceptowalny, ustalana jest granica alarmu, która odzwierciedla największy, dopuszczalny dla bezpieczeństwa operacji błąd pozycji. Błąd pozycji nie może przekroczyć wartości granicznej alarmu bez sygnalizowania. To jest analogicznie do ILS, gdy system ma pogorszone parametry, wtedy błąd będzie większy niż 95% lecz pozostanie wewnątrz monitorowanego limitu.

3.3.3 Zakłada się, że wymagana wiarygodność nawigacyjnego systemu, dla pojedynczego statku powietrznego przeznaczonego do wspierania lotu trasowego, lotniskowego, początkowego podejścia, nieprecyzyjnego podejścia i odlotu, jest równa $1 - 1 \times 10^{-5}$ na godzinę.

3.3.4 W przypadku systemów nawigacyjnych bazujących na wyposażeniu satelitarnym, sygnał przestrzenny na obszarze trasowym r obsługuje równocześnie wiele statków powietrznych na dużym obszarze, a wpływ utraty wiarygodności systemu na system zarządzania ruchem lotniczym będzie większy, niż tradycyjnych pomocy nawigacyjnych. Dlatego wymagania funkcjonalne z tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3 są wyższe.

3.3.5 Dla operacji APV i precyzyjnego podejścia, wymagania dotyczące wiarygodności sygnału przestrzennego GNSS z tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3, są takie same, jak dla ILS.

3.3.6 Wartości graniczne alarmu dla typowych operacji zawiera Uwaga 2 w Tabeli 3.7.2.4-1. Zakres granic alarmów jest określony dla operacji precyzyjnego podejścia, uwzględniając potencjalne różnice w konstrukcji systemu, które mogą ujemnie oddziaływać na operacje. W ILS, progi monitora dla kluczowych parametrów sygnału są standaryzowane i same monitory mają bardzo niski poziom szumów pomiarowych w odniesieniu do monitorowanych parametrów. W systemach różnicowych GNSS, niektóre systemy monitorowania mają porównywalnie dużą niejednoznaczność pomiarów, której wpływ musi być uwzględniany w zamierzonych operacjach. We wszystkich przypadkach, efektem wartości granicznej alarmu jest pozwolić na wykorzystanie przez użytkownika geometrii satelitów wtedy, gdy charakterystyki monitora (typowo w domenie pseudoodległości) są akceptowalne po transponowaniu do domeny określania pozycji.

3.3.7 Najmniejsza wartość graniczna alarmu pionowego (VAL) dla precyzyjnego podejścia wynosząca 10 m została określona na podstawie charakterystyk monitora ILS, jako że mogłyby one ujemnie oddziaływać na glisadę na nominalnej wysokości bezwzględnej decyzji 200 ft powyżej progu drogi startowej. Stosując tę granicę alarmu, błąd GNSS w warunkach niesprawności może być bezpośrednio porównany do błędu ILS w warunkach niesprawności, tak więc błędy GNSS są mniejsze lub równe błędom ILS. Dla warunków niesprawności ze stosunkowo dużym szumem monitora w GNSS, progi monitora są ostrzejsze niż w ILS.

3.3.8 Największa wartość graniczna alarmu pionowego (VAL) dla precyzyjnego podejścia wynosząca 35 m została określona dla zapewnienia przewyższenia nad przeszkodami równoważnego dla ILS dla warunków błędu, które mogą być modelowane jako odchylenie podczas końcowego podejścia biorąc pod uwagę, że wysokość bezwzględna decyzji dla statku powietrznego jest niezależnie określana z ciśnienia barometrycznego. Oszacowanie zostało przeprowadzone według efektu dla najgorszego przypadku ukrytych błędów odchyleń równych wartości granicznej alarmu 35 m, przyjmując że odpowiednie przewyższenie nad przeszkodami istnieje dla podejścia i nieudanego podejścia (biorąc pod uwagę, że bezwzględna wysokość decyzji zostanie osiągnięta wcześniej czy później z wykorzystaniem niezależnego wysokościomierza barometrycznego). Ważnym jest rozumienie, iż to oszacowanie dotyczy tylko przewyższenia nad przeszkodami i jest ograniczone do

tych warunków błędu, które mogą być modelowane jako błędy odchyleń. Analizy pokazały, że odchylenie 35 m w warunkach wysokich i niskich może być tolerowane do kategorii prędkości podejścia (kategorie A do D) dla granic kąta ścieżki schodzenia w ICAO Doc 8168 bez wpływu na powierzchnie przewyższenia nad przeszkodami ILS.

3.3.9 Ze względu na fakt, iż analizy VAL 35 m mają ograniczony zakres, analizy bezpieczeństwa na poziomie systemu powinny być przeprowadzone, zanim rozpocznie się użytkowanie wartości większych niż 10 m dla konkretnej konstrukcji systemu. Analizy bezpieczeństwa powinny rozważyć kryteria przewyższenia nad przeszkodami i ryzyko kolizji ze względu na błąd nawigacyjny i ryzyko niebezpiecznego lądowania ze względu na błąd nawigacyjny, dla konkretnych charakterystyk systemu i środowiska operacyjnego (tak jak typ statku powietrznego wykonującego podejście i wspierająca infrastruktura portu lotniczego). W odniesieniu do ryzyka kolizji, wystarczające jest potwierdzenie, że założenia zidentyfikowane w pkt 3.3.8 są ważne dla wykorzystania VAL 35 m.

W odniesieniu do niebezpiecznego lądowania, zasadniczym sposobem łagodzenia błędu nawigacyjnego jest interwencja pilota w segmencie lotu z widzialnością. Ograniczone próby operacyjne w połączeniu z doświadczeniem operacyjnym pokazały, że błędy nawigacyjne mniejsze niż 15 m prowadzą do akceptowalnego przyziemienia. Dla błędów większych niż 15 m, znacząco rośnie obciążenie pracą załogi i potencjalnie redukowany jest margines bezpieczeństwa, szczególnie dla błędów, gdzie następuje przesunięcie punktu, w którym statek powietrzny osiąga bezwzględną wysokość decyzji bliżej do progu drogi startowej i gdzie załoga może próbować lądować z nadmiernie wysokim stopniem zniżania. Klasyfikacja zagrożenia takiego zdarzenia jest jako znaczące (patrz *Doc 9859, Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem*). Jedynym akceptowalnym środkiem zarządzania ryzykiem w segmencie lotu z widzialnością dla systemu jest zgodność z następującymi kryteriami:

a) dokładność bez niesprawności odpowiada ILS. To oznacza 95% pionowy NSE mniejszy niż 4 m i dla systemu bez niesprawności pionowy NSE przekraczający 10 m z prawdopodobieństwem mniejszym niż 10^{-7} dla każdej lokalizacji, gdzie operacja jest zatwierdzona. Oszacowanie to wykonywane jest dla każdych warunków środowiskowych i operacyjnych, gdzie usługa jest deklarowana jako dostępna;
b) dla warunków niesprawności systemu, konstrukcja systemu jest taka, że prawdopodobieństwo błędu większego niż 15 m jest nizsze niż 10^{-5}, więc możliwość wystąpienia zdarzenia jest odległa. Warunki niesprawności wzięte pod uwagę są to te ujemnie wpływające zarówno na konstelację podstawową, jak i wspomaganie GNSS. To prawdopodobieństwo jest rozumiane jako kombinacja prawdopodobieństw zdarzeń danych niesprawności z prawdopodobieństwem detekcji dla stosowanego monitora(ów). Typowo, prawdopodobieństwo pojedynczej niezprawności jest wystarczająco duże, aby wymagany był monitor w tych warunkach.

3.3.10 Dla GBAS, opracowano techniczne przepisy, aby przesyłać wartości granicznych alarmu do statku powietrznego. Dla SBAS opracowano przepisy techniczne, aby wyspecyfikować granice alarmu poprzez aktualizowaną bazę danych (patrz dodatek C).

3.3.10.1 Dla podejścia GBAS typu D (patrz punkt 7.1.2.1) wprowadza się dodatkowe parametry niższego poziomu i wymagania funkcjonalne, aby uzyskać kompletny system zdolny do obsługi operacji lądowania statków powietrznych. Ten rodzaj usługi obsługuje również operacje startu z prowadzeniem.

3.3.11 Wymagania integralności dla podejścia obejmują każde lądowanie i wymagają bezpiecznych projektów. Jeśli ryzyko dla danego podejścia jest znane i przekracza wymagania, operacje nie powinny być wykonywane. Jednym z celów procesu projektowania jest identyfikacja specyficznego ryzyka, które mogłoby spowodować wydanie mylącej informacji i łagodzenie tego ryzyka poprzez rezrwowanie lub monitorowanie, aby osiągnąć bezpieczny projekt. Na przykład system naziemny może potrzebować procesorów korekcji rezerwowania i być w stanie automatycznie wyłączyć się, jeśli rezerwa nie jest dostępna ze względu na niesprawność procesora.

3.3.12 Unikalną cechą GNSS jest zmiana zdolności nawigacyjnej w czasie, powodowana zmianą geometrii satelitów. Sposoby brania pod uwagę tych zmian zawarte są w protokołach SBAS i GBAS, w równaniach poziomu ochrony, gdzie przerywa się wykorzystanie systemu, jeśli ryzyko określone integralnością jest zbyt wysokie.

3.3.13 Charakterystyki GNSS mogą zmieniać się w obszarze usługi jako rezultat geometrii widzialnych podstawowych konstelacji satelitów. Wpływ zmian części przestrzennej na charakterystyki może być powiększony, jeśli system naziemny jest zdegradowany poprzez niesprawność jakiegoś komponentu, jak stacje monitorujące czy łącza. Ryzyko związane ze zmianami części przestrzennej powinno być odzwierciedlone w równaniach poziomu ochrony, np. rozgłaszaniu poprawek.

3.3.14 Wspomagania GNSS są również przedmiotem oddziaływania pewnych efektów atmosferycznych, szczególnie jonosfery. Przestrzenne i tymaczasowe zmiany w jonosferze mogą powodować lokalne czy regionalne błędy opóźnień jonosferycznych, których nie daje się skorygować w architekturze SBAS czy GBAS ze względu na zdefiniowanie protokołów depesz. Takie przypadki są rzadkie i prawdopodobieństwo ich wystąpienia zależy od regionu, ale nie można ich wykluczyć. Powstające błędy mogą być znaczne na tyle, aby dawać mylące informacje i powinny być łagodzone w projekcie systemu poprzez uwzględnienie ich efektów w parametrach rozgłaszania (np. $\delta_{\text{iono vert}}$ w GBAS), monitorowanie warunków brzegowych tam, gdzie parametry rozgłaszania nie są właściwe. Prawdopodobieństwo uwzględnienia takich przypadków powinno być rozważone, gdy opracowuje się dowolny monitor systemu.

3.3.15 Innym efektem środowiskowym do uwzględnienia w projekcie systemu naziemnego są błędy wynikające z wielościeżkowości sygnału w naziemnych odbiornikach referencyjnych, zależne od cech fizycznych anten stacji monitorujących i elewacji satelitów oraz momentu śledzenia.

3.3.16 SBAS musi zapewnić wiarygodność swoich rozgłaszanych poprawek zgodnie z wymaganiem podanym w punkcie 3.7.2.4 w całym swoim obszarze zasięgu. Wymóg ten obowiązuje również poza planowanym obszarem usług, w którym odbiorniki mogą nawigować za pomocą systemu nawigacyjnego SBAS, jeśli jest dostępne, lub systemu nawigacyjnego do wykrywania i wykluczania błędów (FDE). Udział SBAS w systemie nawigacyjnym FDE jest ograniczony do zapewnienia wiarygodności transmitowanych poprawek. Systemy SBAS muszą spełniać wszystkie wymagania dotyczące wiarygodności dla wszystkich typowych operacji od trasowych do kategorii I, zdefiniowanych w tabeli 3.7.2.4-1, w obszarze zasięgu, gdy dla danej operacji poziomy ochrony w poziomie i pionie są niższe niż odpowiadające im granice ostrzeżeń. Jest to szczególnie ważne w przypadku operacji z prowadzeniem pionowym z wykorzystaniem SBAS, które nie są kontrolowane przez blok danych FAS.

3.4 Ciągłość usługi

3.4.1 Ciągłość usługi systemu jest zdolnością systemu do wykonywania swoich funkcji bez nieplanowanych przerw podczas zamierzonej operacji.

3.4.2 *Trasa*

3.4.2.1 Dla trasowych operacji, ciągłość usługi wiąże się ze zdolnością systemu nawigacyjnego do dostarczania wyjściowych danych nawigacyjnych, z określoną dokładnością i wiarygodnością w czasie zamierzonej operacji, przy założeniu, że były one dostępne na początku operacji. Występowanie alarmów systemu nawigacyjnego, wynika z rzadkiej tolerancji błędów lub awarii, powodujących utratę ciągłości. Ponieważ czasy trwania tych operacji są zmienne, to wymaganie dotyczące ciągłości jest określone jako prawdopodobieństwo na godzinę.

3.4.2.2 Wymagana ciągłość systemu nawigacyjnego dla jednego statku powietrznego wynosi $1 - 1 \times 10^{-4}$ na godzinę. Jednakże, dla systemów satelitarnych, sygnał przestrzenny może służyć dużej liczbie statków powietrznych na dużym obszarze. Wymagania ciągłości w tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3 reprezentują wymagania niezawodności dotyczące sygnału przestrzennego GNSS, tzn. wyznaczają średni czas pomiędzy wyłączeniami (MTBO) dla elementów GNSS.

3.4.2.3 Zakres wartości dla ciągłości sygnału przestrzennego, w operacjach trasowych, jest podany w tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3. Wartość dolna jest minimalną wartością ciągłości, dla której system może być zastosowany dla obszarów o małym natężeniu ruchu i złożonej przestrzeni powietrznej. W takich obszarach awarie systemu nawigacyjnego dotyczą małej ilości statków powietrznych i w związku z tym nie ma potrzeby, by znacząco powiększać wymagania ciągłości poza wymagania dla pojedynczego statku powietrznego ($1\text{-}1 \times 10^{-4}$ na godzinę). Najwyższa podana wartość (tzn. $1\text{-}1 \times 10^{-8}$ na godzinę) jest odpowiednia dla obszarów o dużym natężeniu ruchu i złożonej przestrzeni powietrznej, gdzie awarie będą dotyczyć dużej ilości statków powietrznych. Wartość ta jest również odpowiednia dla systemów nawigacyjnych o wysokim stopniu zaufania dla systemu nawigacji i możliwości zależnego dozorowania. Wartość ta jest wystarczająco duża dla scenariusza opartego na małym prawdopodobieństwie awarii systemu podczas jego eksploatacji. Wartości pośrednie ciągłości (np. $1\text{-}1 \times 10^{-6}$) są odpowiednie dla obszarów o dużym natężeniu i złożoności ruchu, gdzie jest wysoki stopień zaufania do systemów nawigacyjnych, ale w których zmniejszenie ilości awarii systemów nawigacyjnych jest możliwe. Takie zmniejszenie może być zrealizowane poprzez użycie alternatywnych środków nawigacyjnych lub poprzez użycie dozorowania i interweniowania ATC w celu utrzymania norm separacji. Wartości eksploatacyjne ciągłości są wyznaczane, w zależności od potrzeb przestrzennych, do wspomagania nawigacji w miejscach, gdzie GNSS zastąpił istniejącą infrastrukturę pomocy nawigacyjnych, lub gdzie taka infrastruktura wcześniej nie istniała.

3.4.3 *Podejście i lądowanie*

3.4.3.1 W operacjach podejścia i lądowania, za ciągłość usługi uznaje się zdolność systemu nawigacyjnego do zapewniania wyjściowych danych nawigacyjnych o określonej dokładności i wiarygodności podczas podejścia i lądowania przy założeniu, że były one dostępne od początku operacji. W szczególności oznacza to, że zdarzenie utraty ciągłości, które może być przewidziane i dla którego wydany został NOTAM, nie musi być brane pod uwagę, kiedy ustala się zgodność projektu danego systemu z wymaganiami ciągłości SARPs. Występowanie alarmów systemu nawigacyjnego albo z powodu małej zdolności do bezawaryjnej pracy, albo z powodu awarii, powoduje utratę ciągłości. W takim przypadku ciągłość jest określana jako prawdopodobieństwo w krótkim okresie.

3.4.3.2 Wymagania dotyczące ciągłości dla operacji podejścia i lądowania odzwierciedlają jedynie podział wymagań pomiędzy odbiornikiem pokładowym i niepokładowymi elementami systemu. Jakikolwiek wzrost wymagań nie jest konieczny w przypadku używania systemu przez wiele statków powietrznych. Wartość ciągłości jest normalnie odniesiona tylko do ryzyka związanego z nieudanym podejściem i każdy statek powietrzny może być uważany za niezależny. Jednak w niektórych przypadkach może być niezbędne zwiększenie wartości ciągłości, ponieważ niesprawność systemu musi być współzależna od obu dróg startowych (np. używanie wspólnego systemu dla podejść blisko położonych równoległych dróg startowych).

3.4.3.3 Dla podejść APV i kategorii I bazujących na GNSS, nieudane podejście uważa się za normalną operację, która występuje, gdy statek powietrzny zniża się do wysokości decyzji dla danego podejścia i pilot nie jest w stanie kontynuować lotu z widzialnością. Jako wymaganie ciągłości dla tych operacji stosuje się średnie ryzyko (w czasie) utraty serwisu, odniesione do czasu 15 s. A więc specyficzne ryzyko utraty ciągłości dla danego podejścia może przekraczać wymaganie na średnie bez wpływu na bezpieczeństwo zapewnianego serwisu lub podejścia. Ocena bezpieczeństwa wykonana dla jednego z systemów prowadziła do wniosku, że w okolicznościach wyszczególnionych w ocenie, ciągłe zapewnianie serwisu było bardziej bezpieczne niż wstrzymanie go.

3.4.3.4 Dla tych obszarów, gdzie projekt systemu nie spełnia średniego ryzyka ciągłości opisanego w SARPs, ciągle możliwe jest opublikowanie procedur. Jednak pewne operacyjne sposoby łagodzenia muszą być zastosowane dla oczekiwanej zredukowanej ciągłości. Na przykład planowanie lotu może być niezatwierdzone, jeśli bazuje wyłącznie na nawigacji GNSS z tak wysokim średnim ryzykiem ciągłości.

3.5 Dostępność

3.5.1 Dostępność GNSS jest charakteryzowana przez przydział czasu, w którym system ma być używany do nawigacji, podczas którego niezawodna informacja nawigacyjna jest przekazywana załodze, do systemu automatycznego sterowania lub do innych systemów zarządzających lotem statku powietrznego.

3.5.2 Podczas ustalania wymagań dla GNSS dotyczących dostępności należy rozważyć pożądany poziom usługi, która ma być wspierana. Jeżeli zamierza się zastąpić istniejącą infrastrukturę trasowych pomocy nawigacyjnych nawigacją satelitarną, dostępność GNSS powinna być współmierna z dostępnością dostarczaną przez istniejącą infrastrukturę. Szacowany, operacyjny wpływ obniżenia przepustowości w usłudze powinien być sprzyjający.

3.5.3 Tam, gdzie dostępność GNSS jest mała, korzystanie z usługi nawigacji satelitarnej jest wciąż możliwe przez ograniczenia czasu operacji nawigacyjnych do okresów, w których przewiduje się, że usługa będzie dostępna. Jest to możliwe w przypadku GNSS, ponieważ niegotowość do pracy spowodowana nieodpowiednią satelitarną geometrią jest powtarzalna. Wobec takich ograniczeń pozostaje tylko ryzyko nieciągłości, związane z awarią niezbędnych komponentów systemu, pomiędzy przewidywanym czasem operacji i rzeczywistym czasem przeprowadzenia operacji.

3.5.4 *Trasa*

3.5.4.1 Charakterystyczne wymagania dostępności dla obszaru lub operacji, powinny opierać się na:
a) natężeniu i złożoności ruchu;
b) zapasowych pomocach nawigacyjnych;
c) pokryciu dozorowaniem pierwotnym/wtórnym;
d) procedurach ruchu lotniczego i pilota; i
e) czasie trwania przerw.

3.5.4.2 Z tego powodu Normy i Zalecane Metody Postępowania dla GNSS precyzują zakres wartości dostępnych wymagań. Wymagania wspierają podstawowe operacje GNSS w przestrzeni powietrznej na różnych poziomach i przy różnej złożoności ruchu. Dolna granica zasięgu jest tylko wystarczająca dla dostarczania podstawowej nawigacji przy małym natężeniu ruchu i małej złożoności przestrzeni powietrznej.

3.5.4.3 Podczas, gdy wspomagania mogą ograniczyć zależność GNSS od konkretnego istotnego elementu, jednak nie dostarczą użytecznej usługi bez istotnych elementów. Wymagania dostępności konkretnego wspomagania na obszarze powinny odpowiadać potencjalnemu obniżeniu wydajności w głównych elementach GNSS (tzn. minimalna konstelacja głównych elementów (liczba i różnorodność satelitów), które są oczekiwane. Operacyjne procedury będą opracowywane w przypadku, gdy występuje uszkodzona konfiguracja.

3.5.5 *Podejście*

3.5.5.1 Charakterystyczne wymagania dostępności dla obszaru powinny opierać się na:
a) natężeniu i złożoności ruchu;
b) procedurach dla segregowania i doprowadzania do kolejnego portu lotniczego;
c) systemie nawigacyjnym stosowanym w zapasowym porcie lotniczym;
d) procedurach ruchu lotniczego i pilota;
e) czasie trwania przerw i
f) geograficznym zasięgu przerw.

3.5.5.2 Podczas opracowywania procedury operacyjnej dla systemów podejścia GNSS, należy uwzględnić czas trwania przerw oraz ich wpływ na zmianę portu lotniczego. Chociaż przerwy GNSS, które wpływają na wiele podejść, mogą występować, usługa dotycząca podejść może być przywrócona bez jakiejkolwiek obsługi technicznej, ponieważ satelity krążą po orbicie.

3.5.6. Wyznaczenie dostępności GNSS

Dostępność GNSS jest utrudniana ruchem satelitów względem rozpatrywanego obszaru pokrycia i potencjalnie długiego czasu potrzebnego do przywrócenia satelity po wystąpieniu awarii. Dokładny pomiar dostępności wymaga wielu lat do dopuszczenia dla pomiarowych okresów dłuższych niż MTBF i czasów naprawy. Dostępność GNSS powinna być wyznaczona raczej przez projektowanie, analizowanie i modelowanie niż przez pomiar. Model dostępności powinien uwzględniać błędy jonosferyczne, troposferyczne oraz odbiornika, które wykorzystywane są przez odbiornik dla określenia wiarygodności (tzn. obliczenia HPL, LPL, VPL). Dostępność wyszczególniono w punkcie 3.7.2.4 rozdziału 3 zastosowanie projektowanej dostępności.

Uwaga. – Dodatkowy materiał informacyjny dotyczący niezawodności i dostępności radiokomunikacji (łączności radiowej) i nawigacyjnych pomocy zamieszczono w dodatku F.

4. Główne elementy systemu GNSS

4.1 GPS

Uwaga. – Dodatkowe informacje dotyczące systemu GPS można znaleźć w opracowaniu „Global Positioning System Standard Positioning Service – Performance Standard", Wrzesień 2008 i w Specyfikacji Interfejsu (IS)-GPS-200E

4.1.1 Normy osiągów eksploatacyjnych oparte są na założeniu, że reprezentywny odbiornik używa standardowej usługi wyznaczenia pozycji (SPS). Reprezentatywny odbiornik ma następujące cechy:

a) jest zaprojektowany zgodnie z IS-GPS-200E;
b) wykorzystuje 5-stopniowy kąt zakrycia;
c) dokonuje wyliczeń pozycji i geometrii satelitarnej w systemie współrzędnych *Earth-Centred, Earth-Fixed* (*ECEF),* aktualnie obowiązującego Światowego systemu geodezyjnego 1984 (WGS-84);
d) generuje pozycję i czas na podstawie danych transmitowanych przez wszystkie widzialne satelity;
e) żkompensuje efekty dynamicznego przesunięcia Dopplera w fazie fali nośnej nominalnego zakresu sygnału SPS i pomiarowych kodów C/A;
f) wyklucza niesprawne lub posiadające dopuszczelne graniczne wartości satelity GPS z operacji wyznaczania pozycji;
g) używa aktualnych i wewnętrznie zgodnych efemeryd oraz danych dotyczących czasu do wszystkich satelitów, które są wykorzystywane do wyznaczania pozycji;
h) traci śledzenie w przypadku, gdy satelita GPS przestaje nadawać sygnał śledzenia.

Dokładny sygnał czasu stosuje się do danych zawartych w rozsyłanej depeszy nawigacyjnej, która przywiązuje czas GPS SPS do UTC utrzymywanego przez Obserwatorium Morskie Stanów Zjednoczonych. 12-kanałowy odbiornik spełni wymagania wyspecyfikowane w punktach 3.7.3.1.1.1 i 3.7.3.1.2. Odbiornik zdolny do śledzenia tylko czterech satelitów (punkt 3.1.3.1.2 dodatek B) nie zapewni pełnej dokładności i dostępności.

4.1.2 *Dokładność domeny pozycji.* Dokładność domeny pozycji jest mierzona za pomocą reprezentatywnych odbiorników, w okresach 24-godzinnych, w każdym punkcie wewnątrz obszaru pokrycia. Dokładność wyznaczenia pozycji i czasu uwzględnia tylko sygnał w przestrzeni (signal-in-space (SIS)) i nie uwzględnia takich źródeł błędów, jak: jonosferyczne, troposferyczne, interferencyjne oraz szumów i wielościeżkowości odbiornika.

4.1.3 *Dokładność domeny odległości.* Standard dokładności domeny odległości stosuje się do normalnych operacji, co oznacza, że uaktualnione dane nawigacyjne są transmitowane regularnie do satelitów. Dokładność domeny odległości zależy od satelity wskazującego poprawny stan pracy, przesyłającego kod C/A i nie wynika z uszkodzeń satelity poza charakterystykami operacyjnymi. Granice dokładności domeny odległości mogą być przekroczone w przypadku uszkodzeń satelitów lub anomalii podczas doładowywania danych do satelity. Wartość graniczna błędu odległości zależnego od prędkości jest maksymalna dla każdego pomiaru satelity z przerwami większymi od 3 sekund, w każdym punkcie wewnątrz obszaru pokrycia. Wartość graniczna błędu odległości zależnego od przyspieszenia jest maksymalna dla każdego pomiaru satelity z przerwami większymi od 3 sekund, w każdym punkcie wewnątrz obszaru pokrycia. W warunkach nominalnych satelity są obsługiwane technicznie wg tych samych norm, więc dla celów modelowania dostępności odpowiednim jest założenie, że wszystkie satelity cechują się błędem odległości użytkownika URE równym 4 metry RMS SIS. Normy są ograniczone do zakresu błędów w obszarach przydzielonych kosmicznym i kontrolnym segmentom.

4.1.4 *Dostępność.* Standard dostępności stosuje się do normalnych operacji, co oznacza, że uaktualnione dane nawigacyjne są transmitowane regularnie do satelitów. Dostępność jest to % czasu jakiegokolwiek przedziału 24-godzinnego, w którym prognozowany błąd pozycji o wartości 95% (odpowiednio do błędów środowiska przestrzeni i segmentów sterujących) jest mniejszy od wartości progowej, dla każdego punktu wewnątrz obszaru pokrycia. Oparte jest to na podstawie wartości 17 metrów w płaszczyźnie poziomej przy 95%ach wartości progowej, 37 metrów w płaszczyźnie pionowej przy 95%ach wartości progowej, używaniu reprezentatywnych odbiorników i działaniu wewnątrz obszaru pokrycia, w dowolnym 24-godzinnym przedziale czasu. Ta dostępność usługi zakłada konstelację, która spełnia kryteria zawarte w 4.1.4.2.

4.1.4.1 *Związek ze zwiększaniem dostępności*. Dostępność ABAS, GBAS i SBAS bezpośrednio nie odnosi się do dostępności GPS, zdefiniowanej w punkcie 3.7.3.1.2 rozdziału 3. Państwa i operatorzy muszą wyznaczać wartość dostępności wspomagających systemów przez porównanie osiągniętego wspomagania do wymagań. Analizy dostępności są oparte na założonej konstelacji satelitarnej i prawdopodobieństwie widzialności danej liczby satelitów. 24 satelity operacyjne są dostępne na orbicie z prawdopodobieństwem 0,95 (przeciętna na każdy dzień), gdzie satelita jest zdefiniowany jako operacyjny, jeżeli jest zdolny do transmitowania użytecznego sygnału, ale niekoniecznie go transmituje. Co najmniej 21 satelitów na 24 w nominalnych płaszczyznach/szczelinach pozycyjnych musi być sprawnych i musi transmitować nawigacyjne sygnały z prawdopodobieństwem 0,98 (średnia wartość roczna).

4.1.4.2 *Dostępność satelity/ konstelacji.* Dwadzieścia cztery satelity pracujące operacyjnie będzie utrzymywane na orbicie z prawdopodobieństwem 0,95 (średnio na każdy dzień), gdzie o ile to możliwe satelita jest uznawany za pracujący operacyjnie, choć niekoniecznie transmitujący użyteczny sygnał odległościowy. Przynajmniej 21 satelitów w 24 nominalnych płaszczyznach (slotach) musi być sprawnych i musi nadawać sygnał nawigacyjny z prawdopodobieństwem 0,98 (corocznie regulowanym). Przynajmniej 20 satelitów w 24 nominalnych płaszczyznach (slotach) musi być sprawnych i musi nadawać sygnał nawigacyjny z prawdopodobieństwem 0,99999 (corocznie regulowanym).

4.1.5 *Niezawodność.* Niezawodność jest to % czasu w określonym przedziale czasowym, w którym wartość chwilowa URE SIS SPS jest utrzymywana wewnątrz granic błędu odległości, w dowolnym punkcie obszaru pokrycia dla wszystkich sprawnych satelitów GPS. Normy niezawodności oparte są na pomiarach w jednorocznych przedziałach czasowych i uśrednionych dziennych wartościach wewnątrz obszaru pokrycia. Dla jednego najgorszego punktu średnia niezawodność zakłada, że całkowity czas nieużytkowy równy 18 godzin, będzie odpowiadał wyszczególnionemu punktowi (3 awarie na każde 6 godzin).

4.1.6 *Główna eksploatacyjna niesprawność.* Główna eksploatacyjna niesprawność jest uwarunkowana przedziałem czasu, w którym błąd pomiaru odległości sprawnego satelity (nieobejmujący błędów spowodowanych atmosferą i błędów odbiornika) przekracza wartości graniczne błędu odległości o 4.42 razy ponad górną granicę dokładności odległości użytkownika (URA) nadawany przez satelitę przez okres dłuższy niż dopuszczalny czas do alarmu (10 sekund).

Prawdopodobieństwo 1×10^{-5}, o którym mowa w rozdziale 3 3.7.3.1.4 odpowiada maksymalnie 3 poważnym błędom usługi w roku dla pełnej konstelacji przy założeniu maksymalnej konstelacji obejmującej 32 satelity.

4.1.7 *Ciągłość.* Ciągłość sprawnego satelity GPS jest to prawdopodobieństwo, że SPS SIS będzie pozostawał użyteczny bez nieplanowanych wyłączeń przez określony okres czasu. Planowane wyłączenia, które są ogłaszane co najmniej 48 godzin wcześniej nie są uważane jako utrata ciągłości.

4.1.8 *Obszar pokrycia.* SPS zapewnia obszar pokrycia dla kuli ziemskiej od jej powierzchni do wysokości 3000 kilometrów.

4.2 GLONASS

Uwaga. – Dodatkowe informacje dotyczące GLONASS można znaleźć w opracowaniu pt. „GLONASS Interface Control Document” *opublikowanym przez Centrum Koordynacyjne Informacji Naukowych Ministerstwa Obrony Federacji Rosyjskiej w Moskwie.*

4.2.1 *Założenia.* Norma zdolności nawigacyjnej bazuje na założeniu, że wykorzystywany jest kanał standardowej dokładności (CSA) odbiornika. Taki znormalizowany odbiornik ma następujące charakterystyki: zaprojektowany zgodnie z GLONASS ICD; wykorzystuje kąt maski 5 stopni; wykonuje obliczenia pozycji i geometrycznego zasięgu satelity w układzie PZ-90 i wykorzystuje parametry transformacji PZ-90 – WGS-84 jak w dodatku B, 3.2.5.2; generuje pozycję i rozwiązanie czasu z rozgłaszanych danych przez wszystkie satelity w polu widzenia; kompensuje efekty wpływu dynamicznego przesunięcia Dopplera na fazę nośnej nominalnego sygnału odległości CSA i pomiary sygnału standardowej dokładności; wyklucza niesprawne satelity z rozwiązania pozycji; wykorzystuje aktualne i wewnętrznie spójne efemerydy i dane zegara dla wszystkich satelitów w rozwiązaniu ich pozycji; traci śledzenie w przypadku, jeśli satelity GLONASS wstrzymują nadawanie kodu o standardowej dokładności. Dokładność przekazywania czasu odnosi się do odbiorników stacjonarnych operujących w badanej lokalizacji.

4.2.2 *Dokładność.* Dokładność jest mierzona przez znormalizowany odbiornik i przerwa pomiędzy pomiarami wynosi 24-godziny dla dowolnego punktu w obszarze pokrycia. Dokładność określania pozycji i czasu dotyczy jedynie sygnału w przestrzeni (SIS) i nie uwzględnia takich źródeł błędu jak: jonosfera, troposfera, zakłócenia, szumy odbiornika czy wielościeżkowość sygnału. Dokładność określa się na podstawie konstelacji 24 satelitów z usuniętymi dwoma najgorszymi i 6-metrowym RMS SIS błędem odległości użytkownika (URE).

4.2.3 *Dokładność w dziedzinie odległości.* Dokładność w dziedzinie odległości jest uwarunkowana przez satelitę wskazującego status sprawności i nadającego standardowy kod dokładności i nie uwzględnia nieprawności satelitów poza normalnymi charakterystykami operowania. Limity dokładności w dziedzinie odległości mogą być przekroczone w czasie niesprawności satelitów lub anomalii przy przekazywaniu danych do satelity. Przekroczenie limitu błędu odległości jest dużą niesprawnością serwisu, jak opisano w 4.2.6. Limit błędu prędkości jest maksimum dla dowolnego satelity mierzonym w dowolnym

3-sekundowym przedziale dla dowolnego punktu w obszarze pokrycia. Limit błędu przyspieszenia jest maksimum dla dowolnego satelity mierzonym w dowolnym 3-sekundowym przedziale dla dowolnego punktu w obszarze pokrycia. Pierwiastek średniokwadratowy błędu dokładności w odległości, jest średnią RMS URE wszystkich satelitów w dowolnym 24-godzinnym przedziale dla dowolnego punktu w obszarze pokrycia. W nominalnych warunkach, wszystkie satelity utrzymywane są w jednakowym standardzie, właściwe jest więc dla modelowania dostępności przyjąć, iż wszystkie satelity mają 6-metrowy RMS SIS URE. Normy odnoszą się do błędów w dziedzinie odległości w segmentach przestrzennym i kontrolnym.

4.2.4 *Dostępność.* Dostępność jest %em czasu w dowolnym 24-godzinnym przedziale, w którym przewidywany 95-%owy błąd określania pozycji (ze względu na segment przestrzenny i kontrolny) jest mniejszy niż jego próg, dla dowolnego punktu w obszarze pokrycia. Bazuje się na 12-metrowym 95-%owym progu w płaszczyźnie poziomej i 25-metrowym 95-%owym progu w płaszczyźnie pionowej, wykorzystując znormalizowany odbiornik i operując w obszarze pokrycia w dowolnym 24-godzinnym przedziale. Dostępność serwisu przyjmuje się dla najgorszej kombinacji przy dwóch satelitach wyłączonych z serwisu.

4.2.4.1 *Odniesienie do wspomagania dostępności*. Dostępność ABAS, GBAS i SBAS nie odnosi się bezpośrednio do dostępności GLONASS, zdefiniowanej w rozdziale 3, 3.7.3.2.2. Analizy dostępności bazują na przyjętej konstelacji satelitów i prawdopodobieństwie posiadania danej ich ilości. Satelity operujące 24 godziny na dobę dostępne są na orbicie z prawdopodobieństwem 0,95 (średnio w dowolnym dniu), gdzie satelita jest definiowany jako operacyjny, jeśli jest w stanie, ale niekoniecznie nadaje użyteczny sygnał odległości. Przynajmniej 21 satelitów w 24 nominalnych płaszczyznach (slotach) musi być sprawnych i musi nadawać sygnał nawigacyjny z prawdopodobieństwem 0,98 (średnio w roku).

4.2.5 *Niezawodność.* Niezawodność jest %em czasu w wyznaczonym przedziale czasu, w którym chwilowy CSA SIS URE utrzymywany jest w limicie błędu odległości, w dowolnym punkcie w obszarze pokrycia, dla wszystkich sprawnych satelitów GLONASS. Norma niezawodności bazuje na pomiarach w przedziale jednego roku średnich dziennych wartości w obszarze pokrycia. Dla pojedynczego punktu przyjmuje się całkowity czas niesprawności systemu 18 godzin (3 niesprawności każda po 6 godzin).

4.2.6 *Znacząca eksploatacyjna niesprawność.* Znacząca eksploatacyjna niesprawność jest definiowana jako warunek w przedziale czasu, kiedy błąd odległości sprawnego satelity GLONASS (wyłączając błędy atmosferyczne i odbiornika) przekroczy limit 18 m (jak zdefiniowano w rozdziale 3, 3.7.3.2.1.3a)) lub niesprawności sygnału radiowego odległości CSA, struktury depesz nawigacyjnych czy zawartości depesz nawigacyjnych, która pogarsza odbiór sygnału odległości CSA czy możliwości przetwarzania.

4.2.7 *Obszar pokrycia.* GLONASS CSA zapewnia naziemny obszar pokrycia, zawarty od powierzchni ziemi do wysokości 2 000 km.

4.2.8 *Czas GLONASS.* Czas GLONASS jest generowany w oparciu o czas centralnego synchronizatora systemu (*GLONASS Central Synchronizer*). Dzienna niestabilność masera wodorowego centralnego synchronizatora jest nie gorsza niż 5×10^{-14}. Różnica pomiędzy czasem GLONASS i UTC(SU) mieści się w przedziale 1 milisekundy. Depesza nawigacyjna zawiera dane niezbędne do powiązania czasu GLONASS z czasem UTC(SU) w przedziale 0,7 μs.

4.2.8.1. *Przekształcanie bieżących danych informacyjnych GLONASS-M do wspólnej postaci.* Satelitarna depesza nawigacyjna zawiera bieżące dane informacyjne w parametrze N_T, który mógłby być przekształcony do wspólnej postaci wg następującego algorytmu:

a) aktualny numer roku J w czteroletnim przedziale jest obliczany:
   jeżeli $1 \leq N_T \leq 366$; J = 1;
   jeżeli $367 \leq N_T \leq 731$; J = 2;
   jeżeli $732 \leq N_T \leq 1096$; J = 3;
   jeżeli $1097 \leq N_T \leq 1461$; J = 4;

b) Bieżący rok we wspólnej postaci jest obliczony zgodnie z następującym wzorem:
   $Y = 1996 + (N_4 - 1) + (J - 1)$.

c) Bieżący dzień i miesiąc (dd/mm) są pobierane z tablic przeliczeniowych przechowywanych w wyposażeniu ROM użytkownika. Tablice są współzależne z parametrami N_T i dat o wspólnej postaci.

4.2.9 *Układ współrzędnych GLONASS.* PZ-90 jest układem współrzędnych systemu GLONASS, opisanym w *Parameters of Earth, 1990 r. (PZ-90),* opublikowanym w Moskwie przez Służbę Topograficzną Ministerstwa Obrony Federacji Rosyjskiej.

4.2.9.1 Parametry układu PZ-90 obejmują podstawowe, stałe wartości geodezyjne, rozmiary wspólnej elipsoidy ziemskiej, charakterystykę ziemskiego pola grawitacyjnego oraz elementy elipsoidy Krasovskiego (układ współrzędnych 1942) odniesione do wspólnej elipsoidy ziemskiej.

4.2.9.2 Zgodnie z definicją układ współrzędnych PZ-90 jest kartezjańskim przestrzennym układem geocentrycznym, którego początek jest położony w środku wnętrza Ziemi. Oś Z jest skierowana w kierunku Standardowego Ziemskiego Pola zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (International Earth Rotation Service). Oś X jest skierowana do punktu przecięcia płaszczyzny równikowej i południka zero, ustalonego przez Międzynarodowe Biuro Czasu (Bureau International de l'Heure). Oś Y stanowi dopełnienie prawoskrętnego układu współrzędnych.

4.2.9.3 Systemy odniesienia WGS-84 i PZ-90 pozostają zgodne z Międzynarodowym Ziemskim Układem Odniesienia (ITRF). Choć aktualna metoda konwersji parametrów z PZ-90 do WGS-84 została zawarta w załączniku B (rozdział 3.2.5.2), stosowanie poprzednich wersji tych parametrów jest również właściwe, dopóki spełnione pozostają wymagania dotyczące danej operacji opisane w Rozdziale 3, tabeli 3.7.2.4-1.

4.3 Rozmycie pozycji

Czynniki rozmycia pozycji (DOP) pokazują jak dokładność odległości zależy od geometrii. Optymalna geometria (tj. najniższe wartości DOP) dla czterech satelitów jest osiągana, gdy trzy satelity są równo rozmieszczone nisko nad horyzontem, a jeden satelita znajduje się w zenicie. Można powiedzieć, że geometria zmniejsza dokładność odległości.

4.4 Antena i odbiornik GNSS

4.4.1 Specyfikacje dla anteny podane w załączniku B, pkt. 3.8, nie mają wpływu na współczynnik osiowy, z wyjątkiem miejsc na osi optycznej anteny. Dla anten na pokładach statków powietrznych odbierających sygnały GEO przy małych kątach elewacji przyjmuje się polaryzację liniową. Przykładowo, jeżeli minimalny kąt elewacji pozwalający na wyśledzenie sygnału GEO wynosi 5 stopni, to powinno się oczekiwać, że antena będzie spolaryzowana z zyskiem -2,5 dBil (-5,5 dBic) podczas odbierania sygnału. Należy to brać pod uwagę w charakterystyce nominalnej łącza tak, aby minimalny odbierany sygnał RF w złączu antenowym spełniał wymagania opisane w rozdziale 3, punkcie 3.7.3.4.4.3.2.

4.4.2 Niesprawności spowodowane przez odbiornik mogą mieć dwojaki wpływ na funkcjonowanie systemu nawigacyjnego: mogą przerywać dopływ informacji do użytkownika lub dawać błędną informację o pozycji. Żadna z tych możliwości nie jest odpowiedzialna za jakość sygnału w przestrzeni.

4.4.3 Nominalny błąd pokładowego systemu GNSS jest wyznaczony z uwzględnieniem szumów obiornika, interferencji, błędów wielościeżkowości oraz troposferycznego modelu błędów resztowych. Szczególne wymagania dotyczące zakłóceń dla obydwu: pokładowego odbiornika SBAS i pokładowego odbiornika GNSS obejmują efekty wszelkich interferencji poniżej maski zabezpieczającej, wyznaczonej w punkcie 3.7 Załącznika B. Wymagane charakterystyki eksploatacyjne były demonstrowane w odbiornikach, które stosowały korelator zmniejszający odstępy lub technikę wygładzania kodu.

5. System wspomagania bazujący na wyposażeniu statku powietrznego (ABAS)

5.1 System ABAS zapewnia i/lub łączy informacje uzyskane od elementów systemu GNSS z informacjami dostępnymi na pokładzie statku powietrznego w celu zapewnienia operacyjnej zgodności z wartościami wyszczególnionymi w punkcie 3.7.2.4 rozdziału 3.

5.2 System ABAS obejmuje schematy przetwarzania zapewniające:

a) monitorowanie integralności dla wyznaczania pozycji z wykorzystaniem informacji nadmiarowych (np. wielokrotne pomiary odległości). Schemat monitorowania zasadniczo składa się z dwóch funkcji: wykrywania i wykluczania defektu. Celem wykrywania defektu jest wykrycie występowania defektu wyznaczania pozycji. Podczas wykrywania, właściwe wykluczanie defektu określa i eliminuje źródło niesprawności (bez konieczności lokalizowania indywidualnego źródła wywołującego defekt), tym samym pozwalając GNSS na kontynuowanie nawigacji bez żadnych przerw. Istnieją dwie zasadnicze klasy monitorowania integralności: autonomiczne monitorowanie integralności odbiornika (RAIM), które używa wyłącznie informacji GNSS i autonomiczne monitorowanie integralności statku powietrznego (AAIM) z użyciem informacji z dodatkowych czujników pokładowych (np. wysokościomierza barometrycznego, licznika i bezwładnościowego (inercyjnego) systemu nawigacyjnego (INS);

b) wspomaganie ciągłości funkcji wyznaczania pozycji przy wykorzystaniu informacji z alternatywnych źródeł, takich jak INS, wysokościomierze barometryczne czy liczniki zewnętrzne;

c) wspomaganie dostępności funkcji wyznaczania pozycji (analogiczne do wspomagania ciągłości); oraz

d) wspomaganie dokładności poprzez szacowanie pozostałych błędów w wyznaczonych przedziałach.

5.3 Informacje niepochodzące z systemu GNSS mogą być integrowane z informacjami z systemu GNSS, na dwa sposoby:

a) zintegrowane wewnątrz algorytmu wyznaczania pozycji GNSS (przykładem jest modelowanie danych wysokościowych jako dodatkowego pomiaru satelity);

b) zewnętrznie w stosunku do podstawowego obliczania pozycji (przykładem jest porównywanie, pod względem zgodności z wyznaczaniem pozycji w płaszczyźnie pionowej GNSS, danych wysokościowych z sygnalizacją (podniesieniem) flagi, kiedykolwiek występuje niezgodność).

5.4 Każdy schemat ma określone zalety i wady, i nie jest możliwe przedstawienie opisu wszystkich potencjalnych połączonych w całość opcji z konkretnymi wartościami liczbowymi uzyskanych osiągów eksploatacyjnych. To samo dotyczy sytuacji, gdy szereg elementów systemu GNSS jest ze sobą połączonych (np. systemy GPS i GLONASS).

6. System wspomagania bazujący na wyposażeniu satelitarnym (SBAS)

6.1 System SBAS składa się z trzech wydzielonych elementów:

a) infrastruktury naziemnej;
b) satelitów SBAS;
c) odbiornika pokładowego SBAS.

6.1.1 Infrastruktura naziemna zawiera stacje monitorujące i przetwarzające, które otrzymują dane z satelitów nawigacyjnych i obliczają integralność, poprawki i dane odległościowe, które kształtują sygnał w przestrzeni SBAS. Satelity SBAS przekazują dane otrzymywane z infrastruktury naziemnej do odbiorników pokładowych SBAS, które wyznaczają pozycję i czas informacji wykorzystując główną konstelację satelitarną i satelity SBAS. Odbiorniki pokładowe SBAS pozyskują dane odległościowe i poprawki, a następnie stosują je do wyznaczenia integralności i zwiększenia dokładności uzyskanej pozycji.

6.1.2 Naziemna sieć SBAS dokonuje pomiaru pseudoodległości pomiędzy źródłem sygnału i odbiornikiem SBAS, umieszczonym w znanym położeniu i dostarcza oddzielnych poprawek dla odległościowych błędów efemeryd, błędów zegara oraz błędów jonosferycznych. Użytkownik stosuje model opóźnienia troposferycznego.

6.1.3 Błąd odległościowy efemerydy i błąd opóźnienia zegara stanowią podstawę dla poprawek długoterminowych. Błąd odległościowy zegara jest uzgodniony dla poprawki długoterminowej oraz błędu troposferycznego i stanowi podstawę dla poprawki szybkiej. Błędy jonosferyczne dla wielu źródeł sygnałów odległościowych są łączone w pionowe błędy jonosferyczne, we wcześniej wyznaczonych punktach siatki jonosferycznej. Błędy te stanowią główną podstawę dla poprawek jonosferycznych.

6.2 Obszary pokrycia i obszary serwisu SBAS

6.2.1 Ważne jest, aby w kontekście SBAS rozróżnić obszar pokrycia od obszaru usługi. Obszar pokrycia zazwyczaj odpowiada obszarom śladu GEO i obejmuje jeden lub więcej obszarów usług. Obszary usług są deklarowane przez dostawców usług SBAS lub przez państwo lub grupę państw zarządzających SBAS, dla typowych operacji określonych w tabeli 3.7.2.4-1 (np. trasowych, APV-I, kategorii I), dla których przy pewnej dostępności (np. 99%) spełnione są wymagania w zakresie dokładności, wiarygodności i ciągłości. Niektórzy dostawcy usług SBAS publikują obszary usług swoich systemów(np. standard charakterystyki WAAS, Dokument Definicji Usługi EGNOS i AIP) . Obszar usług trasowych może być szerszy niż obszar usług dla APV-I. W przypadku odbiornika GNSS SIS może być używany, gdy poziomy ochrony są niższe niż limity alarmów dla zamierzonej operacji (VPL <VAL i HPL <HAL), niezależnie od tego, czy odbiornik GNSS znajduje się w odpowiednim obszarze usług określonym przez dostawcę usług SBAS.

6.2.1.1 Systemy SBAS obsługują operacje bazujące na kilku lub wszystkich funkcjach SBAS, zdefiniowanych w punkcie 3.7.3.4.2 rozdziału 3. Funkcje te mogą być zależne od operacji, które są wspierane następująco:

a) *Odległościowo:* SBAS zapewnia źródło odległości do użycia z innymi systemami wspomagającymi (ABAS, GBAS lub innymi SBAS);

b) *Statusem satelity i podstawowymi poprawkami różnicowymi:* SBAS dostarcza serwis: trasowy, terminalowy i podejścia nieprecyzyjnego. Różnorodne operacje (np. operacje oparte na charakterystykach PBN) mogą być wspierane w różnych obszarach serwisu;

c) *Precyzyjnymi poprawkami różnicowymi:* SBAS zapewnia APV i podejście precyzyjne (tzn. APV-I i APV-II oraz podejście precyzyjne, mogą być wspierane w różnych obszarach serwisu).

6.2.2 Usługi wspomagania satelitarnego bazujące na wyposażeniu satelitarnym są zapewniane przez Wielkoobszarowy System Wspomagania (Wide Area Augmentation System – WAAS) (Ameryka Północna), Europejski Satelitarny System Wspomagania EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service – EGNOS) (Europa i Afryka) i Wielofunkcyjny System Satelitarny dla Transportu (Multifunction Transport Satellite – MTSAT), System wspomagania bazujący na wyposażeniu satelitarnym (Satellite-based Augmentation System - MSAS) (Japonia), a także Geostacjonarny System Nawigacyjny Wspomagający GPS (GPS-aided Geo-augmented Navigation (GAGAN) (India) i System Wprowadzania Poprawek Różnicowych i Monitorowania (System of Differential Correction and Monitoring (SDCM) (Rosja) oraz inne systemy SBAS są również w trakcie budowy w celu zapewniania tych usług.

6.2.3 SBAS może zapewniać dokładną i niezawodną usługę poza zdefiniowanym obszarem (-ami) usługi. Funkcje odległościowa, statusu satelity i podstawowe poprawki różnicowe są użyteczne na całym obszarze pokrycia. Wykonywanie tych funkcji może być technicznie odpowiednie do wspierania operacji trasowych, terminalowych lub podczas podejścia nieprecyzyjnego poprzez dostarczanie monitorowania danych i integralnych danych do głównych konstelacji satelitów i/lub satelitów SBAS. SBAS koryguje błędy, które nie mogą być monitorowane przez jego sieć naziemną poprzez depesze typu 27 i 28.

6.2.4 Każde państwo jest odpowiedzialne za zatwierdzanie operacji opartych na SBAS wewnątrz tych obszarów. W niektórych przypadkach państwa połączą obszar naziemnej infrastruktury SBAS z systemem SBAS. W pozostałych przypadkach, państwa mogą po prostu zatwierdzać obszary usługi i operacje oparte na SBAS używając dostępnych sygnałów SBAS. W każdym przypadku każde państwo ponosi odpowiedzialność za to, aby SBAS spełniał wymagania z punktu 3.7.2.4 rozdziału 3 wewnątrz ich własnej przestrzeni powietrznej, a także, aby zapewniane było odpowiednie zgłaszanie statusu operacyjnego i dostarczanie depeszy NOTAM dla tej przestrzeni.

6.2.5 Przed zatwierdzeniem operacji SBAS, państwo musi ustalić, czy proponowane operacje są odpowiednio wspierane przez jeden, lub więcej systemów SBAS. To ustalenie powinno skupić się na praktyczności używania sygnałów SBAS, biorąc pod uwagę względne położenie naziemnej sieci SBAS. To mogłoby pociągać za sobą współpracę z państwem lub organizacją odpowiedzialnymi za działanie systemów SBAS. Dla przestrzeni powietrznej położonej stosunkowo daleko od sieci naziemnej SBAS, liczba widocznych satelitów, dla których SBAS dostarcza statusy i podstawowe poprawki, byłaby redukowana. Ponieważ odbiorniki SBAS są zdolne do używania danych z dwóch systemów SBAS równocześnie oraz do używania autonomicznego wykrywania błędów i wykluczania, kiedy jest to konieczne, dostępność może wciąż być wystarczająca do zatwierdzania operacji.

6.2.6 Przed opublikowaniem procedur opartych na sygnałach SBAS, państwo powinno dostarczać status monitorowania i systemu NOTAM. Do określenia wpływu awarii elementów systemu na daną usługę, należy zastosować matematyczny model rozmiaru usługi. Państwo może uzyskać taki model od operatora SBAS, lub opracować swój własny model. Używając aktualnych i przewidywanych statusów danych podstawowych elementów systemu oraz obszarów, w których państwo zatwierdziło wykonywanie operacji, model identyfikowałby przestrzeń powietrzną oraz porty lotnicze, w których spodziewane są przerwy w usłudze i to mogłoby być stosowane do inicjowania NOTAM-ów. Status danych elementów systemu (aktualnych i przewidywanych), wymaganych dla modelu mógłby być uzyskiwany drogą dwustronnych porozumień z dostarczającym usługę SBAS, lub poprzez podłączenie do „transmisji" danych w czasie rzeczywistym, jeżeli dostarczający usługę SBAS wybrałby ten sposób dostarczenia danych.

6.2.7 Uczestniczące państwa lub regiony będą współpracować poprzez ICAO, aby system SBAS zapewniał jednolite globalne pokrycie. Statki powietrzne z wyposażeniem do używania sygnału SBAS mogą ponosić konsekwencje operacyjnych ograniczeń w przypadku, gdy państwo lub region nie zatwierdziło używania jednego, lub więcej sygnałów SBAS, we własnej przestrzeni powietrznej. W takim przypadku, pilot może być zmuszony do całkowitego odłączenia GNSS, ponieważ wyposażenie pokładowe statku powietrznego może nie pozwolić na odłączenie określonego SBAS lub wszystkich SBAS.

6.2.8 Jeżeli obszary pokrycia SBAS satelitów geostacjonarnych zachodzą na siebie, wystąpi sprzężenie wyjść systemów SBAS. Odbiornik pokładowy SBAS musi działać w obszarze pokrycia któregokolwiek SBAS. Dostawca usługi SBAS może monitorować i wysyłać integralne dane i poprawki do satelity umieszczonego na orbicie geostacjonarnej, należącego do innego dostawcy serwisu SBAS. Przez udostępnienie źródeł odległości poprawia się dostępność. Ta poprawa nie wymaga jakiegokolwiek wzajemnego sprzęgania systemów SBAS i powinna być wykonywana przez wszystkich operatorów serwisu SBAS.

6.2.9 Pozostałe poziomy integracji mogą być wdrażane przy użyciu unikalnego połączenia pomiędzy sieciami SBAS (np. oddzielna łączność satelitarna). W takim przypadku systemy SBAS mogą wymieniać bezpośrednie pomiary satelitarne pochodzące z jednej lub wielu stacji referencyjnych lub przetworzone dane (poprawki lub dane o integralności) z ich głównych stacji. Informacje te mogą być używane, aby ulepszyć odporność systemu na błędy i poprawić dokładność poprzez uśrednianie danych lub integralności poprzez mechanizm kontroli skrośnej. Dostępność będzie również zwiększona wewnątrz obszarów serwisowanych a techniczne funkcjonowanie będzie zgodne z SARPs GNSS w całym obszarze pokrycia (monitorowanie satelitarnych efemeryd będzie poprawione). Ostatecznie, sterowanie SBAS i status danych mogłyby zostać zmienione, by poprawić eksploatację techniczną systemu.

6.3 Wiarygodność

6.3.1 Warunki wiarygodności są określone wewnątrz naziemnej sieci SBAS i przesyłane sygnałem w przestrzeni, lub są wyznaczane na obszarze wyposażenia pokładowego SBAS. Dla funkcji statusu satelity i podstawowych poprawek, błąd nieokreśloności dla poprawek efemeryd i zegara jest wyznaczony przez naziemną sieć SBAS. Nieokreśloność jest modelowana wariancją zera znaczącego, rozkładu normalnego. Opisuje ją błąd różnicowy odległości użytkownika (UDRE) dla każdego źródła odległości po zastosowaniu szybkich i długoterminowych poprawek oraz po wykluczeniu skutków atmosferycznych i błędów odbiornika.

6.3.2 Dla precyzji funkcji różnicowej, błąd nieokreśloności dla poprawki jonosferycznej jest wyznaczony. To nieoznaczenie jest modelowane wariancją zera znaczącego rozkładu normalnego. Opisuje ją resztkowy błąd jonosferyczny odległości użytkownika (UIRE) w sygnale L1 dla każdego źródła odległości, po zastosowaniu poprawek jonosferycznych. Ta wariancja jest wyznaczana na podstawie modelu jonosferycznego z użyciem przesłanego jonosferycznego pionowego błędu siatki (GIVE).

6.3.3 Ostateczne prawdopodobieństwo oznacza, że odbiornik SBAS nie odbierze depeszy SBAS. W takim przypadku, w celu kontynuowania nawigacji, SBAS transmituje sygnał w przestrzeni z obniżonymi parametrami. Parametry te są używane w licznych modelach matematycznych, które charakteryzują dodatkowy błąd resztkowy pochodzący z obydwu poprawek różnicowych podstawowej i precyzyjnej, wywołanych użyciem starych, lecz czynnych danych. Modele te są używane do modyfikowania wariancji UDRE i UIRE odpowiednio.

6.3.4 Pojedyncze błędy nieokreśloności opisane powyżej, są używane przez odbiornik do obliczania błędu modelu nawigacyjnego rozwiązania. Dokonuje się tego poprzez rzutowanie modeli błędów pseudoodległości na dziedzinę wyznaczania pozycji. Poziom ochronny w płaszczyźnie poziomej (HPL) podaje granicę błędu pozycji w płaszczyźnie poziome, z wartością prawdopodobieństwa zaczerpniętą z wymagań dotyczących integralności. Podobnie jest w przypadku poziomu ochronnego w płaszczyźnie pionowej (VPL), który podaje granice pozycji w płaszczyźnie pionowej. Jeżeli obliczony poziom HPL przekracza wartość graniczną alarmu w płaszczyźnie poziomej (HAL) dla specjalnych operacji, wiarygodność/ integralność SBAS nie jest odpowiednia dla wspierania operacji. Tak jest w przypadku podejścia precyzyjnego i operacji APV, jeżeli VPL przekracza wartość graniczną alarmu w płaszczyźnie pionowej (VAL).

6.3.5 Dla dostawcy SBAS jednym z najważniejszych zadań jest wyznaczenie wariancji UDRE i GIVE, aby wymagania dotyczące integralności poziomu ochronnego były spełnione bez wpływu na dostępność. Funkcjonalność pojedynczego SBAS zależy od konfiguracji sieci, geograficznego zasięgu i zagęszczenia, typu i jakości używanych pomiarów oraz algorytmów używanych do przetwarzania danych. Ogólne metody dla wyznaczenia modelu wariancji opisano w części 13.

6.3.6 *Błędy resztkowe zegara i efemerydy* (σ_{UDRE}). Błąd resztkowy zegara jest całkowicie scharakteryzowany przez zero-znaczące rozkładu normalnego, kiedy jest duża liczba odbiorników, które przyczyniają się do tych błędów. Błąd resztkowy efemeryd zależy od położenia użytkownika. Dla precyzyjnej różnicowej funkcji, dostawca SBAS powinien zapewnić, aby błąd resztkowy dla wszystkich użytkowników wewnątrz zdefiniowanego obszaru usługi był odzwierciedlony w σ_{UDRE}. Dla podstawowej funkcji różnicowej zaleca się, aby błąd resztkowy efemerydy był wyliczany i może być uznany za nieistotny.

6.3.7 *Błąd jonosferyczny w płaszczyźnie pionowej* (σ_{GIVE}). Błąd jonosferyczny resztkowy jest całkowicie reprezentowany przez zero znaczące rozkładu normalnego, kiedy jest duża liczba odbiorników, które przyczyniają się do jonosferycznego oszacowania. Błędy pochodzą z szumu pomiarowego, modelu jonosferycznego oraz przestrzennej dekorelacji jonosfery. Błąd pozycji, wywołany przez błąd jonosferyczny jest zmniejszany pozytywną współzależnością samej jonosfery. W dodatku rozkład błędu resztkowego jonosferycznego ma obciętą część końcową, tzn. jonosfera nie jest w stanie wywoływać ujemnego opóźnienia - ma opóźnienie maksymalne.

6.3.8 *Błędy w elementach pokładowych.* Łączny udział błędu wielotorowości i odbiornika jest ograniczany zgodnie z opisem w części 14. Błąd ten może być rozdzielony na błąd wielotorowości i błąd odbiornika zgodnie z opisem w punkcie 3.5.5.1 Załącznika B, a standardowy model dla wielotorowości może być zastosowany. Wielkość błędu odbiornika może zostać wzięta z wymagań dokładności (punkt 3.5.8.2 i 3.5.8.4.1 Załącznika B) i ekstrapolowana do typowych warunków dla sygnału. Szczególnie dla statku powietrznego należy przyjąć $\sigma^2_{air} = \sigma^2_{receiver} + \sigma^2_{multipath}$, gdzie zakłada się, że $\sigma_{receiver}$ jest definiowany przez RMS_{pr_air}, który jest określony dla Pokładowego Oznacznika Dokładności A wyposażenia GBAS, a $\sigma_{multipath}$ jest zdefiniowany w punkcie 3.6.5.5.1 Załącznika B. Wpływ statku powietrznego na wielkość błędu wielotorowości obejmuje skutki odbić od samego statku powietrznego. Błędy wielotorowości wynikające z odbić od innych obiektów nie są uwzględnione. Jeśli doświadczenia wskazują, że błędy te nie są pomijalne, to muszą być uwzględnione dla działalności systemu.

6.3.9 *Błąd troposferyczny.* Odbiornik musi stosować model do korekcji efektów troposferycznych. Błąd resztkowy modelu jest wymuszany przez maksymalny błąd systematyczny i wariancję zdefiniowaną w punktach 3.5.8.4.2 i 3.5.8.4.3 Załącznika B. Efekt uśredniania musi być obliczany dla naziemnego podsystemu. W wyposażeniu pokładowym użytkownika stosowany jest określony model dla resztowego błędu troposferycznego (σ_{tropo}).

6.4 Charakterystyka RF

Minimalny poziom mocy sygnału GEO. Minimalne wyposażenie statku powietrznego (np. RTCA/DO-229D) jest wymagane, aby operować z minimalnym poziomem natężenia sygnału minus 164 dBW na wejściu odbiornika w obecności zakłóceń od nie-RNSS (dodatek B, 3.7) i przy zsumowanej gęstości szumu minus 173 dBm/Hz. W obecności zakłóceń odbiorniki mogą nie posiadać zdolności skutecznego odbioru sygnałów dla nateżenia sygnału wejsciowego poniżej minus 164 dBW (np. dla satelitów GEO umieszczonych na orbicie przed 2014 r.). Satelita GEO, którego transmitowana moc sygnału wynosi poniżej minus 164 dBW na wyjściu standardowej anteny odbiorczej posadowionej na ziemi z 5-cio stopniowym kątem elewacji może być używany do zapewniania sygnału śledzenia w obszarze usługi znajdującym się w obszarze pokrycia określonym przez minimalny kąt elewacji, który jest większy niż 5 stopni (np. 10 stopni). W tym przypadku korzyść uzyskana z charakterystyki zysku standardowej anteny stanowi kompromis pomiędzy mocą sygnału GEO a rozmiarem obszaru usługi, w którym wymagane jest zapewnienie sygnału śledzenia. Planując wprowadzenie nowych operacji w oparciu o SBAS, Państwa muszą dokonać oceny poziomu mocy sygnału w stosunku do zakłóceń pochodzących od źródeł RNSS i nie-RNSS. Jeżeli wynik tej oceny wskazuje, że poziom zakłóceń jest dopuszczalny do wykonania operacji, wówczas można zezwolić na ich wykonywanie.

6.4.1 *Czas sieci SBAS.* Minimalne wyposażenie statku powietrznego (np. RTCA/DO-229D z poprawką 1) jest wymagane, aby operować z minimalnym poziomem natężenia sygnału minus 164 dBW w złączu antenowym w obecności zakłóceń od nie-RNSS (dodatek B, 3.7) i przy zsumowanej gęstości szumu minus 173 dBm/Hz. W obecności zakłóceń odbiorniki mogą nie posiadać zdolności skutecznego odbioru sygnałów dla nateżenia sygnału w złączu antenowym poniżej -164 dBW (np. dla satelitów GEO umieszczonych na orbicie przed 2014 r.). Satelita GEO, którego transmitowana moc sygnału wynosi poniżej minus 164 dBW na złączu standardowej anteny odbiorczej posadowionej na ziemi z 5-stopniowym kątem elewacji może być używany do zapewniania sygnału śledzenia w obszarze usługi znajdującym się w obszarze pokrycia określonym przez minimalny kąt elewacji, który jest większy niż 5 stopni (np. 10 stopni). W tym przypadku korzyść uzyskana z charakterystyki zysku standardowej anteny stanowi kompromis pomiędzy mocą sygnału GEO a rozmiarem obszaru usługi, w którym wymagane jest zapewnienie sygnału śledzenia. Planując wprowadzenie nowych operacji w oparciu o SBAS, Państwa muszą dokonać oceny poziomu mocy sygnału w stosunku do zakłóceń pochodzących od źródeł RNSS i nie-RNSS. Jeżeli wynik tej oceny wskazuje, że poziom zakłóceń jest dopuszczalny do wykonania operacji, wówczas można zezwolić na ich wykonywanie.

6.4.2 *Kodowanie splotowe SBAS.* Informacje o kodowaniu i dekodowaniu splotowym depesz SBAS można znaleźć w Załączniku A opracowania RTCA/DO-229D z poprawką 1.

6.4.3 *Synchronizacja depesz.* Dekodery splotowe użytkownika wprowadzą stałe opóźnienie, które będzie zależeć od ich indywidualnych algorytmów (zwykle 5 ograniczonych długości lub 35 bitów), które muszą kompensować, aby wyznaczyć czas sieci SBAS (SNT) z odebranego sygnału.

6.4.4 *Charakterystyki sygnału SBAS.* Różnice pomiędzy względnym opóźnieniem fazowym i grupowym charakterystyk sygnałów SBAS, w porównaniu do sygnałów GPS, mogą powodować błąd dyskryminacji odległości względnej w algorytmach śledzenia odbiornika. Oczekuje się od dostawcy usług SBAS uwzględnienia tego błędu, gdyż pogarsza to charakterystyki śledzenia odbiornika, jak przedstawiono w dodatku D, 8.11. Dla GEOs, dla których charakterystyki filtrów pokładowych RF zostały opublikowane w RTCA/DO-229D z poprawką 1, załącznik T, oczekuje się od dostawcy usług SBAS zapewnienia, że granice błędów UDREs, z residualnymi włącznie, mieszczą się w przedziale maksymalnych błędów dyskryminacji odległości, zgodnie z RTCA/DO-229D z poprawką 1. Dla innych GEOs, oczekuje się od dostawców usług SBAS współpracy z producentami sprzętu, aby określić, poprzez analizy, maksymalne błędy dyskryminacji odległości, spodziewane w istniejących odbiornikach, kiedy one przetwarzają te specyficzne GEOs. Efekt ten może być minimalizowany przez zapewnienie, że GEOs mają szerokie pasmo i małe opóźnienie grupowe w paśmie przepuszczania.

6.4.5 *Kody pseudolosowe szumu SBAS (PRN).* Odbiorniki zgodne z RTCA DO-229D zmiana 1 i wersjami wcześniejszymi poszukują kodów PRN tylko z zakresu od 120 do 138 (z pełnego zakresu 120 do158 zawartego w tabeli B-23), a zatem nie będą pozyskiwać i śledzić sygnałów SBAS identyfikowanych przez kod PRN w zakresie od 139 do 158. Odbiorniki zgodne z DO-229E i kolejnymi wersjami mogą odbierać i śledzić sygnały SBAS identyfikowane przez wszystkie kody PRN w tabeli B-23.

6.5 Charakterystyka danych SBAS

6.5.1 *Depesze SBAS.* Z powodu ograniczonej szerokości pasma, dane SBAS są kodowane w depeszach, które są tak zaprojektowane, aby zmniejszać przepływ wymaganych danych. Dokument RTCA/DO-229D z poprawką 1, załącznik A, zawiera szczegółową specyfikację depesz SBAS.

6.5.2 *Przedziały transmisji danych.* Maksymalne przedziały transmisji pomiędzy depeszami są wyszczególnione w tabeli B-54 Załącznika B. Przedziały te zostały opracowane tak, aby użytkownik włączający się do obszaru transmisji serwisu SBAS miał możliwość przetwarzania poprawionej pozycji wraz z dostarczaną z SBAS informacją o integralności, w możliwym do przyjęcia czasie. Dla operacji trasowych, zbliżeniowych i NPA, wszystkie potrzebne dane będą otrzymywane w czasie 2 minut, podczas gdy dla podejścia precyzyjnego - maksymalnie w czasie 5 minut. Maksymalne przedziały pomiędzy

transmisjami nie gwarantują określonego poziomu eksploatacyjnej dokładności, jak zdefiniowano w tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3. W celu zapewnienia danej eksploatacyjnej dokładności, każdy dostawca usługi powinien przyjąć zdeterminowane przedziały transmisji, uwzględniając obliczanie różnych parametrów, takich jak typ konstelacji (np. GPS z SA, GPS bez SA), czy też jonosferyczną aktywność.

6.5.3 *Czas do alarmu.* Rysunek D-2 zawiera objaśnienie dla przydziału całkowitego czasu do alarmu, zdefiniowanego w punkcie 3.7.2.4-1 rozdziału 3. Wymagania dotyczące czasu do alarmu zawarte są punktach 3.5.7.3.1 i 3..5.7.5.1 Załącznika B (odpowiadające statusowi satelity GNSS oraz odpowiednio podstawowym poprawkom różnicowym i funkcjom precyzyjnych poprawek różnicowych) zawierają obydwie naziemne i kosmiczne przydziały przedstawione na rysunku D-2.

6.5.4 *Funkcja troposferyczna.* Ponieważ refrakcja troposferyczna jest zjawiskiem lokalnym, użytkownicy będą obliczać swoje własne poprawki opóźnień troposferycznych. Szacunkowe opóźnienie troposferyczne dla podejścia precyzyjnego jest opisane w RTCA/DO-229C, chociaż istnieje możliwość stosowania innych modeli.

6.5.5 *Rozważania dotyczące wielotorowości.* Wielotorowość jest jedną z największych składowych błędów wyznaczania pozycji w SBAS, wywierającą wpływ zarówno na wyposażenie naziemne, jak i pokładowe. W przypadku wyposażenia naziemnego SBAS, nacisk należy położyć na zmniejszenie lub łagodzenie skutków wielotorowości, tak dalece jak tylko jest to możliwe, aby niepewność sygnału przestrzennego była mała. Wiele łagodzących technik zostało przestudiowanych zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia. Najlepszym podejściem do implementacji stacji referencyjnych SBAS z minimalnym błędem wielotorowości jest:

a) dobieranie anten o właściwościach redukowania wielotorowości;
b) rozważenie użycia naziemnych technik wyrównywania terenu;
c) zapewnienie, że antena jest usytuowana w miejscu, w którym wpływ wielotorowości jest niski;
d) stosowanie odbiorników redukujących wielotorowość i technik przetwarzania.

6.5.6 *Aktualność danych GLONASS.* Ponieważ istniejący GLONASS nie dostarcza jednoznacznie określonych identyfikatorów dla zestawów danych efemeryd i zegara, system SBAS będzie używał specyficznych mechanizmów w celu wyeliminowania wszelkich niezgodności podczas stosowania transmitowanych poprawek. Mechanizm ten jest wyjaśniony na rysunku D-3. Definicje czasu oczekiwania i przedziału poprawności, razem ze skojarzonymi z nimi wymaganiami kodowania, można znaleźć w punkcie 3.5.4 Załącznika B. Użytkownik może stosować otrzymane poprawki długoterminowe tylko wtedy, gdy zestaw efemeryd i danych zegara GLONASS, używanych na pokładzie, został odebrany w prawidłowym przedziale.

6.6 Blok danych SBAS segmentu końcowego podejścia (FAS)

6.6.1 Blok danych SBAS segmentu końcowego podejścia (FAS) dla szczególnych procedur podejścia jest przedstawiony w Załączniku B, 3.5.8.4.2.5.1 oraz Tabeli B-57A. Tak samo jak blok danych FAS GBAS zdefiniowany w punkcie 3.6.4.5.1 Załącznika B oraz Tabeli B-66, z następującymi zastrzeżeniami. Blok danych FAS SBAS również zawiera HAL i VAL, ma być używany dla procedur podejścia zgodnie z opisem w punkcie 6.3.4. Wyposażenie użytkownika SBAS interpretuje pewne pola inaczej niż wyposażenie użytkownika GBAS.

6.6.2 Bloki danych FAS dla podejść SBAS oraz niektórych podejść GBAS są przechowywane w pokładowej bazie danych obsługującej zarówno podejścia SBAS, jak i GBAS. W tej bazie danych będą, uzgodnione z władzami lotniczymi, różne przydziały kanałów dla poszczególnych rodzajów podejść. Państwa są odpowiedzialne za zapewnienie danych FAS celem ich wprowadzenia do baz danych. Blok danych dla poszczególnych procedur podejść opisany jest w punkcie 3.6.4.5.1. dodatku B oraz tabeli B-66.

6.6.3 Przykład kodowania bloku danych FAS dla SBAS jest pokazany w Tabeli D-1. Przykład ten pokazuje kodowanie różnych parametrów aplikacji, włącznie z cykliczną kontrolą nadmiarową (CRC). Wartości techniczne dla parametrów depeszy zawarte w tabeli pokazują proces kodowania depeszy.

7. System wspomagania bazujący na wyposażeniu naziemnym (GBAS) oraz regionalny system wspomagania bazujący na wyposażeniu naziemnym (GRAS)

Uwaga. – W tej części zapisy dotyczące APV odnoszą się do APV-I i APV-II, jeśli nie podano inaczej.

7.1 Opis systemu

7.1.1 System GBAS składa się z wyposażenia naziemnego i pokładowego. Podsystem naziemny GBAS składa się zwykle z jednej aktywnej anteny i urządzenia nadawczo-odbiorczego VDB, określanego jako stacja nadawcza oraz kilku odbiorników referencyjnych. Podsystem naziemny GBAS może zawierać kilka nadajników i anten VDB oraz dzielić jeden identyfikator oraz częstotliwość (GBAS ID) i nadawać identyczne dane. Pojedynczy podsystem naziemny GBAS może obsługiwać wszystkie podsystemy pokładowe wewnątrz własnej przestrzeni zapewnianej usługi dostarczając statkowi powietrznemu dane podejścia, poprawki oraz informacje o integralności dla widocznych satelitów GNSS. Naziemne i pokładowe elementy GBAS są klasyfikowane zgodnie z typami usługi, którą obsługują (jak zdefiniowano w punkcie 7.1.2).

7.1.2 Systemy GBAS mogą zapewniać dwa typy usług: usługę podejścia i usługę wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS. Usługa podejścia dostarcza informację o odchyleniu od kierunku dla segmentu końcowego podejścia (FAS) znajdującego się wewnątrz przestrzeni zapewnianej usługi podejścia. Usługa wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS dostarcza informacji o pozycji w płaszczyźnie poziomej do wspierania operacji RNAV w przestrzeni zapewnianej usługi wyznaczania pozycji. Inną znaczącą różnicą pomiędzy obydwoma typami usług są różne wymagania dotyczące skuteczności, odnoszące się do poszczególnych rodzajów podejść (patrz Tabela 3.7.2.4-1), w tym wymagania dotyczące integralności, omówione w punkcie 7.5.1.

7.1.2.1 Usługi podejścia GBAS są dalej rozróżniane na wiele typów, nazywane typami usług podejścia GBAS (GAST). GAST jest definiowany jako dopasowany zestaw wymagań dotyczących charakterystyki pokładowej i naziemnej oraz wymagań funkcjonalnych, które mają być używane wspólnie w celu dostarczenia wskazówek dotyczących podejścia z mierzalną skutecznością. Obecnie zdefiniowane są cztery typy usług podejścia, GAST A, GAST B, GAST C i GAST D. GAST A, B i C służą odpowiednio do typowych operacji APV I, APV II i kategorii I. GAST D został wprowadzony w celu obsługi operacji lądowania i startów z prowadzeniem przy niższych warunkach widoczności, w tym w operacjach w kategorii III. Należy zauważyć, że nie wprowadzono przepisów dotyczących odrębnego rodzaju usług w celu wspierania operacji w kategorii II, oprócz w kategorii I i w kategorii III. Ponieważ urządzenia obsługujące GAST D będą działać tak samo, gdy będą obsługiwać minima kategorii II, jak wspierając minima kategorii III, GAST D zapewnia jeden ze środków wspierających operacje w kategorii II. Operacje w kategorii II mogą być potencjalnie wspierane przy użyciu GAST C w połączeniu z odpowiednią integracją na poziomie samolotu. Istotną analogią jest zezwolenie w co najmniej jednym państwie przy niższych niż minima dla kategorii I w oparciu o wskazówki pochodzące z pomocy o charakterystyce kategorii I ILS wykorzystywanej w połączeniu z wyświetlaczem HUD (Head-up Display). Wymagania dotyczące zatwierdzania operacji w kategorii II z wykorzystaniem GBAS będą określane przez władze zatwierdzające zdatność do lotu i w zakresie operacyjnym w poszczególnych państwach

7.1.2.1.1 Podsystem naziemny GBAS może obsługiwać wiele typów usług jednocześnie. Istnieją dwa typy podsystemów naziemnych: te, które obsługują wiele typów usług podejścia i te, które obsługują tylko jeden typ. Sprzęt zaprojektowany zgodnie z wcześniejszymi wersjami niniejszych Norm i Zalecanych Metod Postępowania może obsługiwać tylko jeden rodzaj usługi podejścia, GAST C. Sprzęt zaprojektowany zgodnie z tymi Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania może, ale nie musi obsługiwać wiele typów usług na jednym lub kilku kierunkach drogi startowej. Typ obsługiwanych usług dla każdego podejścia jest wskazany w polu oznaczenia charakterystyki podejścia w bloku danych FAS w depeszy typu 4. Parametr oznaczania ciągłości/wiarygodności GBAS (GCID) w depeszy typu 2 wskazuje, czy podsystem naziemny GBAS obsługuje obecnie wiele typów usług podejścia. Urządzenia pokładowe, które obsługują wiele typów usług, najpierw sprawdzą GCID, aby określić, czy segment naziemny obsługuje wiele rodzajów usług. Jeśli tak, sprzęt sprawdzi pole wyznaczania charakterystyki podejścia (APD) wybranego bloku danych FAS w depeszy typu 4, aby określić, które typy usług są obsługiwane przez segment naziemny dla wybranego podejścia (za pomocą schematu wyboru kanału opisanego w punkcie 7.7 poniżej). Sprzęt pokładowy określi następnie, którą usługę podejścia wybrać na podstawie APD, aktualny stan GCID i typ wyposażenia pokładowego. Operatorzy powinni mieć świadomość, że dostępne operacje mogą być ograniczone wieloma czynnikami, w tym kwalifikacjami pilota lub tymczasowymi ograniczeniami ANSP, które nie są odzwierciedlone w wartości APD. Dlatego APD nie należy interpretować jako wskazania dostępności jakiegokolwiek operacyjnego użycia, a jedynie jako wskazanie typów usług obsługiwanych dla danego kierunku drogi startowej.

7.1.2.1.2 Wyposażenie pokładowe GBAS może próbować automatycznie wybrać najwyższy rodzaj usługi obsługiwanej zarówno przez wyposażenie pokładowe, jak i naziemne dla wybranego podejścia (jak wskazano w APD). Jeśli pożądany rodzaj usługi nie jest dostępny, sprzęt pokładowy może wybrać następny, niższy dostępny rodzaj usługi i odpowiednio to zgłosić. Dlatego podczas operacji GBAS istnieje wybrany typ usługi (SST) i aktywny typ usługi (AST). SST jest typem usługi, z której mógłby korzystać sprzęt pokładowy, jeśli byłby dostępny, i nie może być wyższy niż najwyższy rodzaj usługi oferowanej przez segment naziemny dla wybranego podejścia. AST jest typem usługi, której sprzęt pokładowy faktycznie używa w danym czasie. AST może różnić się od SST, jeśli SST jest z jakiegoś powodu niedostępny. Sprzęt pokładowy ogłasza zarówno SST, jak i AST, aby można było podjąć odpowiednie działania (np. zgłoszenia) w kontekście integracji pokładu i procedur operacyjnych.

7.1.2.1.3 Dostawcy usług powinni uwzględnić, jaki typ lub typy usług są faktycznie wymagane dla każdego kierunku drogi startowej, biorąc pod uwagę planowane operacje i zakodować dostępność odpowiednich typów usług w polu APD powiązanego bloku FAS.

7.1.2.1.4 Gdy podsystem naziemny nie jest w stanie spełnić wymagań FAST D, istnieje kilka opcji, w zależności od tego, które wymagania nie są spełnione. Jeżeli podsystem naziemny nie może spełnić wszystkich wymagań dotyczących wiarygodności FAST D (dodatek B, punkty 3.6.7.1.2.1.1.2, 3.6.7.1.2.1.1.3 i 3.6.7.1.2.2.1.1, 3.6.7.3.2) należy usunąć FAST D w czasie do alarmu określonym w dodatku B, punkt 3.6.7.1.2.1.1.3. Jeśli nadal jest w stanie spełnić wymagania wiarygodności FAST C, podsystem naziemny powinien usunąć tylko FAST D i kontynuować nadawanie w trybie FAST C. Procedura usuwania FAST D obejmuje dwie opcje odzwierciedlenia tego w poprawkach (dodatek B, punkt 3.6.7.3.2.1)
Przy zmianie z FAST D na C, GCID w depeszy typu 2 (dodatek B, punkt 3.6.7.2.3.2) również musi się zmienić. Podsystem naziemny FAST D normalnie rozgłasza GCID równy 2, co oznacza, że obsługuje FAST C i FAST D. Gdy podsystem naziemny nie może już obsługiwać FAST D, ale nadal może obsługiwać FAST C, GCID powinien zmienić się na 1. Należy zauważyć, że założono tutaj, że podsystem naziemny FAST D obniżałby się tylko do FAST C, a nie do FAST A lub B.
Innym warunkiem, który mógłby spowodować, że podsystem naziemny przestałby obsługiwać FAST D, byłaby taka usterka, że nie można osiągnąć ciągłości FAST D (dodatek B, punkt 3.6.7.1.3.1 i 3.6.7.1.3.2) (np. awaria elementów zapasowych). Jeśli wymagania dotyczące wiarygodności FAST D są nadal spełnione, podsystem naziemny nie musi usuwać poprawek w depeszach typu 11. Jednak GCID musi zostać zmieniony na 1. Informacja o zmianie w GCID nominalnie zajmie 10 sekund, ponieważ minimalny czas aktualizacji

dla depeszy typu 2 wynosi 10 sekund. Może to potrwać nawet jedną minutę. Zmiana w FAST powinna znaleźć odzwierciedlenie w następnym zaplanowanym przekazie depeszy typu 2. Ponadto zmiany w GCID są ignorowane przez sprzęt pokładowy, gdy statek powietrzny znajduje się w końcowej fazie podejścia. Dlatego zmiany GCID mają wpływ na FAST dla statków powietrznych tylko poza końcowymi etapami podejścia.

7.1.3 Istotną cechą wyróżniającą konfigurację podsystemu naziemnego GBAS jest to, czy nadawane są dodatkowe parametry związane z położeniem błędu efemeryd. Ta funkcja jest wymagana w przypadku usługi wyznaczania pozycji, ale jest opcjonalna w przypadku niektórych usług podejścia. Jeśli dodatkowe parametry związane z błędem położenia efemeryd nie są rozgłaszane, podsystem naziemny jest odpowiedzialny za zapewnienie wiarygodności danych odległościowych efemeryd źródłowych, bez polegania na obliczeniach statku powietrznego i zastosowaniu efemeryd połączonych, jak omówiono w 7.5.9.

7.1.4 Konfiguracje GBAS. Istnieje wiele konfiguracji naziemnych podsystemów GBAS spełniających standardy systemu GNSS, przykładami takich konfiguracji są:

a) konfiguracja wspierająca tylko GAST C;

b) konfiguracja wspierająca GAST A, GAST B, GAST C oraz transmitująca również dodatkowe parametry dotyczące granicy błędu pozycji efemeryd;

c) konfiguracja wspierająca GAST C i GAST D oraz wyznaczanie pozycji w systemie GBAS, jak również transmitowanie dodatkowych parametrów dotyczących granicy błędu pozycji efemeryd; oraz

d) konfiguracja wspierająca tylko GAST A oraz wyznaczanie pozycji GBAS, wykorzystywana w systemie GRAS.

7.1.4.1 *Klasyfikacja pomocy GBAS (GFC).* Podsystem naziemny GBAS jest klasyfikowany zgodnie z kluczowymi opcjami konfiguracji. GFC składa się z następujących elementów:

a) typ usługi podejścia zapewnianej przez pomoc (FAST);
b) typy źródeł odległościowych;
c) zasięg pomocy; i
d) polaryzację.

7.1.4.1.1 *Typ usługi podejścia zapewnianej przez pomoc (FAST).* FAST to zbiór liter od A do D wskazujący typy usług obsługiwane przez podsystem naziemny. Na przykład FAST C oznacza podsystem naziemny, który spełnia wszystkie wymagania dotyczące skuteczności i funkcjonalności niezbędne do obsługi GAST C. Jako inny przykład, FAST ACD oznacza podsystem naziemny, który spełnia wymagania skuteczności i funkcjonalności niezbędne do obsługi typów usług A, C i D.
Uwaga. Schemat klasyfikacji pomocy dla GBAS zawiera oznaczenie, które typy usług może obsługiwać podsystem naziemny. Oznacza to, że podsystem naziemny spełnia wszystkie wymagania dotyczące skuteczności oraz wymagania funkcjonalne takie, że kompatybilny użytkownik przestrzeni może zastosować informacje z podsystemu naziemnego i ma jakościową skuteczność po jej przetworzeniu. Nie musi to oznaczać, że podsystem naziemny obsługuje wszystkie typy usług na każdym końcu drogi startowej. Które typy usług zbliżone do GBAS są obsługiwane na danym końcu drogi startowej są wskazane w depeszy typu 4 i są uwzględniane jako część oznaczenia pomocy podejścia określonego w punkcie 7.1.4.2.

7.1.4.1.2 *Typy źródeł odległościowych*: Oznaczenie typu źródła odległościowego wskazuje, które źródła odległościowe są rozszerzane przez podsystem naziemny. Kod dla tego parametru jest następujący:

G1 - GPS
G2 - SBAS
G3 - GLONASS
G4 - Zarezerwowany dla Galileo
G5 + - Zarezerwowany dla przyszłych źródeł o różnym zasięgu

7.1.4.1.3 *Pokrycie pomocy*: Oznaczenie zasięgu pomocy wskazuje możliwości usługi wyznaczania pozycji i maksymalną odległość użytkowania. Pokrycie pomocy jest zakodowane jako 0 dla obiektów naziemnych, które nie zapewniają usługi wyznaczania pozycji. W innych przypadkach zasięg pomocy wskazuje promień D_{max} wyrażony w milach morskich.
Uwaga. Przestrzeń zapewniania usługi dla określonych podejść jest zdefiniowana jako część oznaczeń pomocy podejścia określonego w punkcie 7.1.4.2.

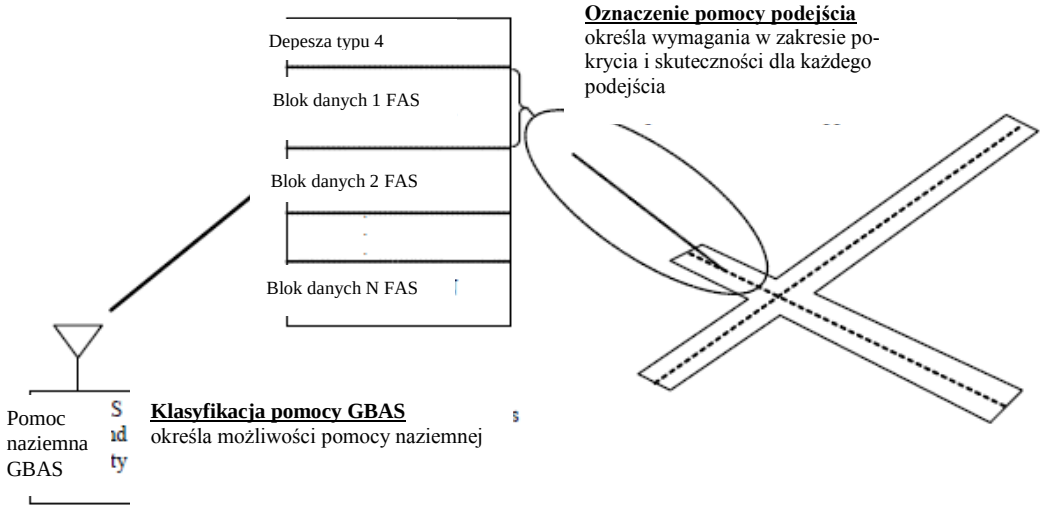
7.1.4.1.4 *Polaryzacja*: Oznaczenie polaryzacji wskazuje polaryzację sygnału transmisji danych VHF (VDB). E wskazuje na polaryzację eliptyczną, a H na polaryzację poziomą.

7.1.4.1.5 *Przykłady klasyfikacji pomocy GBAS*. Klasyfikacja pomocy dla pewnej pomocy jest określona przez połączoną serię kodów dla elementów opisanych w punktach od 7.1.4.1 do 7.1.4.1.4. Ogólna forma klasyfikacji obiektu to:

GFC = Typ usługi podejścia zapewnianej przez pomoc / Typ źródła odległościowego / Pokrycie pomocy / Polaryzacja.

Na przykład obiekt o oznaczeniu GFC - C / G1 / 50 / H oznacza podsystem naziemny, który spełnia wszystkie wymagania dotyczące skuteczności i funkcjonalności niezbędne do obsługi typu usługi C na co najmniej jednym podejściu, wyłącznie przy użyciu zakresów GPS, z usługą pozycjonowania GBAS dostępną w promieniu 50 NM od pozycji odniesienia GBAS i VDB, która nadaje tylko z polaryzacją poziomą. Podobnie, GFC - CD / G1G2G3G4 / 0 / E oznacza podsystem naziemny obsługujący co najmniej jedno podejście z typem usługi C i D, który zapewnia poprawki dla satelitów GPS, SBAS, GLONASS i Galileo i nie obsługuje usługi pozycjonowania i transmisji z polaryzacją eliptyczną.

7.1.4.2 *Oznaczenia pomocy podejścia.* Podsystem naziemny GBAS może obsługiwać wiele podejść na różnych końcach dróg startowych na tym samym lotnisku, a nawet na pasach startowych w sąsiednich portach lotniczych. Jest nawet możliwe, że GBAS będzie obsługiwać wiele podejść do tego samego końca drogi startowej za pomocą różnych rodzajów usług (przeznaczonych na przykład do obsługi różnych minimów operacyjnych). Każde podejście zapewniane przez system naziemny może mieć unikalne cechy i w pewnym sensie użytkownikowi może wydawać się, że jest obsługiwany przez oddzielne urządzenie. Dlatego oprócz klasyfikacji obiektu GBAS potrzebny jest system klasyfikacji lub wyznaczania unikalnych cech każdej indywidualnej ścieżki podejścia. W tym celu zdefiniowany jest system oznaczeń pomocy podejścia. Rysunek D-XX ilustruje związek między klasyfikacją pomocy GBAS i oznaczeniami pomocy podejścia. Klasyfikacja jest przeznaczona do użycia przed planowaniem lotu i publikowana w AIP.



Rysunek D-XX Związek pomiędzy klasyfikacją pomocy GBAS a oznaczeniem pomocy podejścia

7.1.4.2.1 *Elementy oznaczania pomocy podejścia.* Każde podejście obsługiwane przez GBAS może być charakteryzowane przez oznaczenie pomocy podejścia (AFD). AFD składa się z następujących elementów:

Identyfikacja GBAS: wskazuje identyfikator pomocy GBAS, która obsługuje podejście (4-znakowy identyfikator GBAS).

Identyfikator podejścia: jest to identyfikator podejścia związany z podejściem w bloku danych typu 4. Ma 4 znaki i musi być niepowtarzalny dla każdego podejścia w zasięgu radiowym pomocy GBAS.

Numer kanału: Jest to numer kanału powiązany z wyborem podejścia. Jest to 5-cyfrowy numer kanału między 20001 a 39999.

Przestrzeń zapewnianej usługi podejścia: związane z każdym opublikowanym podejściem wskazuje przestrzeń zapewnianej usługi albo przez wartość liczbową w stopach odpowiadającą minimum wysokości decyzji (DH) lub punkty GBAS zdefiniowane poniżej (tj. punkty GBAS A, B, C, T, D, E lub S).

Obsługiwane typy usług: Oznacza typy usług GBAS (A-D) obsługujących podejście przez naziemny podsystem. Temu polu nigdy nie można nadać wartości większej niż typ usługi podejścia zapewnianej przez pomoc dla podsystemu naziemnego GBAS obsługującego to podejście.

Punkty GBAS A, B, C, T, D i E definiują te same lokalizacje względem drogi startowej co punkty ILS w załączniku C, Rysunek C-1 służącym do definiowania granic amplitudy kursu ścieżek radiolatarni kierunku i ścieżki schodzenia ILS. Punkt S jest nowym punktem określającym koniec zatrzymania na drodze startowej. W przypadku GBAS punkty są używane do wskazania położenia wzdłuż nominalnego podejścia i/lub wzdłuż drogi startowej, dla którego skuteczność obsługiwanych typów usług GBAS została zweryfikowana. Gdy zamiast tego używana jest wysokość decyzji, aby zdefiniować przestrzeń zapewnianej usługi podejścia, wówczas przestrzeń zapewnianej usługi rozciąga się do wysokości połowy DH, jak zdefiniowano w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.3.1. Wybór kodowania przy użyciu punktów DH lub GBAS zależy od zamierzonego operacyjnego wykorzystania drogi startowej. Na przykład, jeśli identyfikator podejścia odpowiada procedurze podejścia według wskazań przyrządów w kategorii I, dla której dozwolone są automatyczne lądowania, element przestrzeni zapewnianej usługi podejścia ma wskazywać, w którym punkcie drogi startowej została zweryfikowana skuteczność. Definicje punktów podano poniżej:

Punkt "A" GBAS. Punkt na odcinku końcowego podejścia GBAS mierzony wzdłuż przedłużonej linii środkowej drogi startowej w kierunku zbliżania się do odległości 7,5 km (4 milimetry) od progu.

Punkt "B" GBAS . Punkt na odcinku końcowego podejścia GBAS mierzony wzdłuż przedłużonej linii środkowej drogi startowej w kierunku zbliżania się do odległości 1050 m (3500 stóp) od progu.

Punkt "C" GBAS. Punkt, przez który przechodzi przedłużona w dół prosta część nominalnego segmentu podejścia końcowego GBAS na wysokości 30 m (100 stóp) powyżej poziomej płaszczyzny zawierającej próg.

Punkt "D" GBAS. Punkt 3,7 m (12 ft) nad linią środkową pasa startowego i 900 m (3 000 stóp) od progu w kierunku punktu odniesienia azymutu GNSS (GARP).

Punkt "E" GBAS. Punkt 3,7 m (12 stóp) powyżej linii środkowej pasa startowego i 600 m (2 000 stóp) od końca drogi startowej w kierunku progu.

Punkt "S" GBAS. Punkt 3,7 m (12 ft) nad linią środkową pasa startowego na końcu drogi startowej.

Dane odniesienia GBAS (punkt "T"). Punkt na wysokości określonej przez TCH, znajdujący się powyżej przecięcia linii środkowej drogi startowej i progu.

7.1.4.2.2 Przykłady oznaczeń pomocy podejścia.
Oznaczenie pomocy podejścia polega na łączeniu parametrów zdefiniowanych w punkcie 7.1.4.2.1 jako: Identyfikator / ID podejścia GBAS / źródła danych / przestrzeń zapewnianej usługi podejścia / wymagany typ usługi. Przykład zastosowania tej koncepcji do konkretnego podejścia na lotnisku im. Ronalda Reagana w Waszyngtonie:

„KDCA/XDCA/21279/150/CD”

gdzie:

KDCA - wskazuje, że podejście jest obsługiwane przez instalację GBAS na DCA
XDCA - wskazuje, że identyfikator podejścia (sygnalizowany pilotowi po wyborze podejścia) dla tego konkretnego podejścia to "XDCA"
21279 - jest 5-cyfrowym numerem kanału używanym do wyboru podejścia
150 - wskazuje, że zasięg GBAS został zweryfikowany jako wystarczający, aby obsłużyć DH nawet do 150 ft.
CD - wskazuje, że podejście GBAS dla typów usług C i D są obsługiwane przez podsystem naziemny dla podejścia

Innym przykładem zastosowania tej koncepcji do konkretnego podejścia na lotnisku Boeing jest:

„KBFI/GBFI/35789/S/C”

gdzie:

KBFI - wskazuje, że podejście jest obsługiwane przez instalację GBAS w BFI (z identyfikatorem stacji GBAS KBFI)
GBFI - wskazuje, że identyfikator podejścia (sygnalizowany pilotowi po wyborze podejścia) dla tego konkretnego podejścia jest "GBFI"
35789 - jest 5-cyfrowym numerem kanału używanym do wyboru podejścia
S - wskazuje, że przestrzeń zapewnianej usługi GBAS rozciąga się wzdłuż podejścia i długości powierzchni drogi startowej (tj. 12 stóp ponad drogą startową do końca zatrzymania)
C - wskazuje, że usługa typu C dla podejścia GBAS jest obsługiwana przez podsystem naziemny dla tego systemu FAS.

7.1.4.3 *Klasyfikacja wyposażenia pokładowego GBAS (GAEC)*

Wyposażenie pokładowe GBAS może lub nie może obsługiwać wielu typów usług podejścia, które mogłyby być oferowane przez konkretny podsystem naziemny. Klasyfikacja wyposażenia pokładowego GBAS (GAEC) określa, które podzbiory potencjalnie dostępnych typów usług może obsługiwać wyposażenie pokładowe. GAEC obejmuje następujące elementy:

Pokładowy typ usługi podejścia (AAST): Oznaczenie AAST to seria liter w zakresie od A do D wskazująca, które GAST są obsługiwane przez wyposażenie pokładowe. Na przykład, AAST C oznacza wyposażenie pokładowe, które obsługuje tylko GAST C. Podobnie, AAST ABCD wskazuje, że wyposażenie pokładowe może obsługiwać GAST A, B, C i D.

Uwaga. - W przypadku wyposażenia pokładowego wskazanie tylko najwyższego obsługiwanego typu usługi podejścia GBAS jest niewystarczające, ponieważ nie wszystkie urządzenia pokładowe są wymagane do obsługi wszystkich typów usług. Na przykład określony rodzaj wyposażenia pokładowego może zostać sklasyfikowany jako AAST CD, co oznacza, że wyposażenie pokładowe obsługuje GAST C i D (ale nie A lub B).

Typy źródeł odległościowych: To pole wskazuje, które źródła odległościowe mogą być używane przez wyposażenie pokładowe. Kodowanie jest takie samo jak w przypadku klasyfikacji pomocy naziemnej (zobacz punkt 7.1.4.1.2).

7.1.4.3.1 *Wyposażenie obsługujące wiele typów usług*. Urządzenia naziemne i pokładowe zaprojektowane i wykonane zgodnie z poprzednimi wersjami niniejszych Norm i Zalecanych Metod Postępowania (poprawka 80) i RTCA DO-253A będą jedynie obsługiwać GAST C. Aktualna wersja Norm została zaprojektowana w taki sposób, że dotychczasowe pokładowe urządzenia GBAS będą nadal działać poprawnie, gdy podsystem naziemny obsługuje wiele rodzajów usług. Również wyposażenie pokładowe, które może obsługiwać wiele typów usług, będzie działać poprawnie podczas pracy z podsystemem naziemnym obsługującym tylko GAST C.

7.1.4.3.2 *Przykłady klasyfikacji wyposażenia pokładowego GBAS*. Klasyfikacje urządzeń pokładowych GBAS składają się z powiązanych serii kodów dla parametrów określonych w punkcie 7.1.4.3. Ogólna forma GAEC to

GAEC = (pokładowy typ usługi podejścia)/(typ źródła odległościowego)

Na przykład:

GAEC C/G1 - oznacza wyposażenie pokładowe, który obsługuje tylko GAST C i wykorzystuje tylko zakresy GPS

Podobnie:

GAEC ABC/G1G4 - oznacza sprzęt pokładowy, który obsługuje wszystkie GAST z wyjątkiem GAST D i może używać zarówno źródeł GPS jak i Galileo

GAEC ABC/G1G3 - oznacza sprzęt pokładowy, który obsługuje wszystkie GAST z wyjątkiem GAST D i może wykorzystywać źródła zarówno GPS jak i GLONASS

Wreszcie:

GAEC - CD/G1G2G3G4 - oznacza sprzęt pokładowy, który obsługuje GAST C i D i wykorzystuje źródła GPS, SBAS, GLONASS i Galileo.

7.1.5 *Konfiguracja GRAS .Z* punktu widzenia użytkownika, podsystem naziemny GRAS składa się z jednego lub więcej podsystemów GBAS (jak opisano w punktach od 7.1.1. do 7.1.4.), z których każdy ma unikalny identyfikator GBAS, wspierających wyznaczanie pozycji oraz jeden lub wiele typów usług tam, gdzie jest to wymagane. Dzięki zastosowaniu wielu stacji nadawczych GBAS i nadawaniu depesz typu 101, GRAS może obsługiwać operacje trasowe za pomocą usługi pozycjonowania GBAS, przy równoczesnym wsparciu operacji terminalowych, odlotu i operacji obsługiwanych przez GAST A lub B na większych obszarach, jak te typowo obsługiwane przez GBAS. W niektórych zastosowaniach GRAS, depesza korekcyjna typu 101 może być policzona na podstawie danych uzyskanych z sieci lub odbiorników referencyjnych rozmieszczonych w rejonie pokrycia.

7.1.6 Odbiór transmisji VDB z różnych stacji. Wszystkie stacje nadawcze podsystemu naziemnego GBAS rozgłaszają identyczne dane z tym samym identyfikatorem GBAS i na tej samej częstotliwości. Odbiornik pokładowy nie musi i nie powinien rozróżniać depesz odebranych od różnych stacji nadawczych tego samego podsystemu naziemnego GBAS. Jeśli odbiornik znajdzie się w zasięgu dwóch stacji, odbierze i przetworzy dwie kopie depeszy w różnych slotach TDMA.

7.1.7 Interoperacyjność naziemnych i pokładowych elementów systemów GBAS kompatybilnych z RTCA/DO-253 oparta jest na zapisach punktu. 3.6.8.1. dodatku B. Odbiorniki GBAS spełniające wymagania RTCA/DO-253A nie będą kompatybilne z naziemnym podsystemem GRAS w zakresie depesz typu 101. Jednak odbiorniki GRAS i GBAS spełniające wymagania RTCA/DO-310 GRAS MOPS będą kompatybilne z podsystemem naziemnym GBAS. Odbiorniki GBAS spełniające Normy i Zalecane Metody Postępowania mogą nie być zdolne do poprawnego odbioru i dekodowania danych FAS dla podejść GAST A, obsługiwanych przez podsystem naziemny GBAS (tj. blok danych FAS z APD zakodowanym jako „0”). Odbiorniki te zastosują parametr FASLAL i FASVAL, tak jakby aktywnym typem usługi było GAST C. Dostawcy usług ANSP powinni wiedzieć o tym fakcie, i mogą wymagać zastosowania ograniczenia operacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa operacji. W przypadku podsystemów naziemnych GBAS zapewniających GAST D, dane APD w blokach danych FAS mogą być kodowane jako wartości 1 lub 2 (dodatek B, punkt 3.6.4.5.1). Odbiorniki zgodne z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania opracowane zgodnie z tymi Normami przed poprawką 91 mogą nie być w stanie wykorzystać bloków danych FAS z APD równym 2 lub więcej.

7.1.8 Sygnał VDB GBAS transmitowany z poziomą lub eliptyczną polaryzacją (GBAS/H lub GBAS/E). Pozwala to operatorom serwisu na dopasowanie transmisji do ich wymagań operacyjnych i do ogółu użytkowników.

7.1.9 Większość statków powietrznych będzie wyposażona w antenę odbiorczą spolaryzowaną poziomo VDB, która może być używana do otrzymywania VDB z obydwu urządzeń GBAS/H i GBAS/E. Niektóre statki powietrzne będą wyposażone w antenę spolaryzowaną pionowo, ze względu na ograniczenia instalacyjne, lub warunki ekonomiczne. Te statki powietrzne nie są kompatybilne z urządzeniami GBAS/H i dlatego są ograniczone do wykorzystywania podstawowych operacji GBAS, wspieranych przez GBAS/E.

7.1.10 Operatorzy usługi GBAS muszą zamieścić informację o polaryzacji sygnału (GBAS/H lub GBAS/E) dla każdego urządzenia GBAS w publikacji informacji lotniczych (AIP). Operatorzy statków powietrznych, używający anten odbiorczych spolaryzowanych pionowo będą musieli uwzględnić tę informację podczas prowadzenia operacji lotniczych, włączając planowanie lotu i procedury awaryjne.

7.1.11 *Czynniki dotyczące dostępności dla GBAS*. Pojedynczy podsystem naziemny GBAS może zapewniać wiele typów usług jednocześnie wielu użytkownikom i usługę dla wielu kierunków dróg startowych. Te różne typy usług mogą mieć różną dostępność, a zatem jeden typ usługi może być dostępny, gdy inny nie. Ponadto, ponieważ niektóre elementy GBAS są opcjonalne (na przykład wspomaganie wielu konstelacji lub wykorzystanie źródeł odległościowych SBAS), możliwości różnych użytkowników będą się różnić. Z tego powodu dostawca usługi nie jest w stanie przewidzieć, czy dany użytkownik znajdzie określony typ usługi, który będzie dostępny w danym momencie. Wszystko, co może być znane dostawcy usługi, to stan podsystemu naziemnego i konstelacji satelitarnej. Można dokonać oceny, czy podsystem naziemny spełnia przydzielone wymagania dla pewnego docelowego typu usługi, a ponadto dostępność usługi można przewidzieć na podstawie założonego poziomu skuteczności i nominalnego użytkownika. Definicja nominalnego użytkownika obejmuje elementy GNSS (podstawowe systemy satelitarne, zasięgi SBAS itd.) w tym, który podzbiór satelitów jest wykorzystywany

w wyznaczaniu pozycji. W przypadku GBAS obsługującego GAST D jest to dodatkowo komplikowane przez fakt, że niektóre parametry (na przykład sprawdzanie progów geometrii) mogą być korygowane przez projektanta kadłuba statku powietrznego, aby zapewnić odpowiednią skuteczność lądowania, biorąc pod uwagę charakterystykę określonego typu statku powietrznego. ANSP i projektanci przestrzeni powietrznej powinni być świadomi faktu, że dostępność usług dla systemów wspomagania GNSS w ogóle jest mniej przewidywalna niż konwencjonalnych pomocy nawigacyjnych. Różnice w możliwościach użytkownika powodują, że usługa może być dostępna dla niektórych użytkowników i niedostępna dla innych.

7.1.1

Tabela D-1. Przykładowy blok danych FAS SBAS

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	ZASADY KODOWANIA (Uwaga 5)	PROJEKTOWANIE PROCEDURY PRZEKAZANYCH WARTOŚCI	UŻYTA WARTOŚĆ FAS DB	DEFINICJA BINARNA	POSTAĆ BINARNA (Uwaga 1)	POSTAĆ SZESNASTKOWA
Typ operacji	4	[0..15]	1	0 : Procedura podejścia z prostej 1..15 : Zapasowe	Prosta	0	$m_4..m_1$	0000	08
ID dostawcy usługi SBAS	4	[0..15]	1	0 : WAAS 1: EGNOS 2 : MSAS 3..13 : Zapasowe 14 : Tylko GBAS 15 : Jakikolwiek dostawca SBAS	EGNOS	1	$m_8..m_5$	0001	
ID portu lotniczego	32	$\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4$	-	$\alpha_1\alpha_2\alpha_3$ = [0..9, A..Z] α_4 = [<spacja>, 0..9 , A..Z] D_{OUT} = wartość ASCII & 3F	LFBO	LFBO	$m_{40}..m_{33}$ $m_{32}..m_{25}$ $m_{24}..m_{17}$ $m_{16}..m_9$	‘L’**00** 001100 ‘F’ **00** 000110 ‘B’ **00** 000010 ‘O’ **00** 001111 (Uwaga 2)	F0 40 60 30
Numer pasa startowego	6	[01..36]	1	-	14	14	$m_{46}..m_{41}$	001110	72
Litera pasa startowego	2	[0..3]	1	0 : Brak litery 1 : Prawo (R) 2 : Środek (C) 3 : Lewo (L)	R	1	$m_{48}..m_{47}$	01	
Oznacznik wydajności w trakcie podejścia	3	[0..7]	1	Nie używane przez SBAS	0 (wartość domyślna)	0	$m_{51}..m_{49}$	000	0B
Wskaźnik trasy	5	α	-	α = [<spacja>, A..Z] α ≠ I i α ≠ O	Z	Z	$m_{56}..m_{52}$	11010	
Selektor danych ścieżki odniesienia	8	[0..48]	-	Nie używane przez SBAS	0 (wartość domyślna)	0	$m_{64}..m_{57}$	00000000	00
Identyfikator ścieżki odniesienia	32	$\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4$	-	α_1 = [E, M, W] $\alpha_2\alpha_3$ = [0..9] α_4 = [<spacja>, A, B, D..K, M..Q, S..Z] D_{OUT} = wartość ASCII & 3F	E14A	E14A	$m_{96}..m_{89}$ $m_{88}..m_{81}$ $m_{80}..m_{73}$ $m_{72}..m_{65}$	‘E’**00** 000101 ‘1’ **00** 110001 ‘4’ **00** 110100 ‘A’ **00** 000001 (Uwaga 2)	80 2C 8C A0
Szerokość geograficzna punktu LTP/FTP	32	[-90.0º.. 90.0º]	0.0005 sek. kąt.	D_{CONV1} = D_{IN} → metoda zaokrągleń (Uwaga 3)	D_{IN} = 43º38’38.8103”N	D_{CONV1} = 43º38’38.8103”N D_{CONV2} = 157118.8105 sek. D_{OUT} = 314237621	$m_{128}..m_{121}$ $m_{120}..m_{113}$ $m_{112}..m_{105}$ $m_{104}..m_{97}$	00010010 10111010 11100010 10110101	AD 47 5D 48

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	ZASADY KODOWANIA (Uwaga 5)	PROJEKTOWANIE PROCEDURY PRZEKAZANYCH WARTOŚCI	UŻYTA WARTOŚĆ FAS DB	DEFINICJA BINARNA	POSTAĆ BINARNA (Uwaga 1)	POSTAĆ SZESNASTKOWA
				D_{CONV2} = D_{CONV1} → dziesiętny (sek.) D_{OUT} = D_{CONV2} x 2000 N : D_{OUT} S : Dopełnienie dwójkowe (D_{OUT})					
Długość geograficzna punktu LTP/FTP	32	[-180.0º.. 180.0º]	0.0005 sek. kąt.	D_{CONV1} = D_{IN} → metoda zaokrągleń (Uwaga 3) D_{CONV2} = D_{CONV1} → dziesiętny (sek.) D_{OUT} = D_{CONV2} x 2000 E : D_{OUT} W : Dopełnienie dwójkowe (D_{OUT})	D_{IN} = 001º20’45.3591”E	D_{CONV1} = 001º20’45.3591”E D_{CONV2} = 4845.359 sek. D_{OUT} = 9690718	$m_{160}..m_{153}$ $m_{152}..m_{145}$ $m_{144}..m_{137}$ $m_{136}..m_{129}$	00000000 10010011 11011110 01011110	7A 7B C9 00
Wysokość punktu LTP/FTP	16	[-512..6041.5]	0.1m	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = (D_{IN} + 512) x 10	D_{IN} = 148.74m	D_{CONV} = 148.7 D_{OUT} = 6607	$m_{176}..m_{169}$ $m_{168}..m_{161}$	00011001 11001111	F3 98
Szerokość geograficzna punktu ΔFPAP	24	[-1.0º.. 1.0º]	0.0005 sek. kąt.	D_{CONV1} = D_{IN} → metoda zaokrągleń (Uwaga 3) D_{CONV2} = D_{CONV1} → dziesiętny (sek) D_{OUT} = D_{CONV2} x 2000 + : D_{OUT} - : Dopełnienie dwójkowe (D_{OUT})	D_{IN} = - 0º01’37.8973”	D_{CONV1} = - 0º01’37.8975” D_{CONV2} = - 97.8975” D_{OUT} = Dopełnienie dwójkowe (195795) D_{OUT} = 16581421	$m_{200}..m_{193}$ $m_{192}..m_{185}$ $m_{184}..m_{177}$	11111101 00000011 00101101	B4 C0 BF
Długość geograficzna punktu ΔFPAP	24	[-1.0º.. 1.0º]	0.0005 sek. kąt.	D_{CONV1} = D_{IN} → metoda zaokrągleń (Uwaga 3) D_{CONV2} = D_{CONV1} → dziesiętny (sek) D_{OUT} = D_{CONV2} x 2000 + : D_{OUT} - : Dopełnienie dwójkowe (D_{OUT})	D_{IN} = - 0º01’41.9329”	D_{CONV1} = 0º01’41.9330” D_{CONV2} = - 101.9330” D_{OUT} = 203866	$m_{224}..m_{217}$ $m_{216}..m_{209}$ $m_{208}..m_{201}$	00000011 00011100 01011010	5A 38 C0
TCH podejścia	15	[0..1638.35m] [0..3276.7ft]	0.05m 0.1ft	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie)	D_{IN} = 15.00m	D_{CONV} = 15.00m D_{OUT} = 300	$m_{239}..m_{233}$ $m_{232}..m_{225}$	0000001 00101100	34 81

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	ZASADY KODOWANIA (Uwaga 5)	PROJEKTOWANIE PROCEDURY PRZEKAZANYCH WARTOŚCI	UŻYTA WARTOŚĆ FAS DB	DEFINICJA BINARNA	POSTAĆ BINARNA (Uwaga 1)	POSTAĆ SZESNASTKOWA
				m : D_{OUT} = D_{IN} x 20 ft : D_{OUT} = D_{IN} x 10					
Selektor jednostek TCH w trakcie podejścia	1	[0,1]	-	0 : stopa 1 : metry	m	1	m_{240}	1	
Kąt ścieżki schodzenia (GPA)	16	[0..90.00°]	0.01°	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = D_{IN} x 100	D_{IN} = 3.00°	D_{CONV} = 3.00° D_{OUT} = 300	$m_{256}..m_{249}$ $m_{248}..m_{241}$	00000001 00101100	34 80
Szerokość kursu	8	[80.00m..143.75m]	0.25m	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = (D_{CONV} − 80) x 4	D_{IN} = 105.00m	D_{CONV} = 105.00m D_{OUT} = 100	$m_{264}..m_{257}$	01100100	26
Przesunięcie długości Δ	8	[0..2032m]	8m	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = (podział liczby całkowitej D_{CONV} przez 8) + 1 D_{OUT} = 255 : nie dostarczona wartość	D_{IN} = 284.86m	D_{CONV} = 288m D_{OUT} = 36	$m_{272}..m_{265}$	00100100	24
Pozioma wartość graniczna alarmu (HAL)	8	[0..50.8m]	0.2m	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = D_{IN} *5	D_{IN} = 40.0m	D_{CONV} = 40.0m D_{OUT} = 200	$m_{280}..m_{273}$	11001000	13
Pionowa wartość graniczna alarmu (VAL)	8	[0..50.8m]	0.2m	D_{CONV} = zaokrąglone (D_{IN}, rozwiązanie) D_{OUT} = Wartość * 5 D_{OUT} = 0 : odchylenie pionowe nie może zostać użyte	D_{IN} = 50.0m	D_{CONV} = 50.0m D_{OUT} = 250	$m_{288}..m_{281}$	11111010	5f
Segment podejścia końcowego CRC	32	[0..2^{32}-1]		D_{OUT} = reszta (P(x) / Q(x))	-	-	$r_{32}..r_{25}$ $r_{24}..r_{17}$ $r_{16}..r_9$ $r_9..r_1$	10101110 11000011 01100100 10001111	75 C3 26 F1 (Uwaga 4)

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym do kalkulatora CRC.

2. Dwa najważniejsze bity każdego bajtu są ustawione na 0 (patrz pogrubienie).

3. Metodologia zaokrągleń zawarta jest w PANS-OPS (Doc 8168) Tom II.

4. Wartość FAS CRC jest wyświetlana w kolejności $r_{25}..r_{32}$, $r_{17}..r_{24}$, $r_9..r_{16}$, $r_1..r_8$ gdzie r_n jest n-tym współczynnikiem reszty R(x) jak zdefiniowano w Załączniku B, pkt. 3.9 .

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	ZASADY KODOWANIA (Uwaga 5)	PROJEKTOWANIE PROCEDURY PRZEKAZANYCH WARTOŚCI	UŻYTA WARTOŚĆ FAS DB	DEFINICJA BINARNA	POSTAĆ BINARNA (Uwaga 1)	POSTAĆ SZESNASTKOWA
5. D_{IN} : wartość danych pierwotnych, D_{CONV} : przekonwertowana wartość danych zgodnie z zasadami kodowania, D_{OUT} : zakodowana wartość danych.									

7.2 Charakterystyki RF

7.2.1 *Koordynacja częstotliwości.*

7.2.1.1 *Czynniki funkcjonalne*

7.2.1.1.1 Separacja geograficzna pomiędzy projektowaną stacją GBAS, a istniejącymi już instalacjami VOR lub GBAS, musi uwzględnić następujące czynniki:

a) przestrzeń zapewnianej usługi, minimalne natężenie pola oraz zastępczą izotropową promieniowaną moc (EIRP) projektowanej stacji GBAS, włączenie z usługą wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, jeśli jest dostępna. Minimalne wymagania dotyczące przestrzeni zapewnianej usługi i natężenia pola są zamieszczone odpowiednio w punktach 3.7.3.5.3 i 3.7.3.5.4.4 rozdziału 3. EIRP jest wyznaczana na podstawie wyżej wymienionych wymagań;

b) pokrycie i przestrzeń zapewnianej usługi, minimalne natężenie pola i EIRP okolicznych stacji VOR i GBAS, włącznie z usługą wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, jeśli jest dostępna. Specyfikację obszaru pokrycia i natężenia pola dla systemu VOR zamieszczono w punkcie 3.3 rozdziału 3, a odpowiedni ukierunkowany materiał podano w dodatku C;

c) parametry eksploatacyjne odbiorników VDB, włącznie z tłumieniem kanału wspólnego i sąsiedniego oraz odporność na obniżanie poziomu czułości i rezultaty intermodulacji sygnałów z transmisji sygnałów FM. Te wymagania są zawarte w punkcie 3.6.8.2.2 Załącznika B;

d) parametry eksploatacyjne odbiorników VOR, włącznie z tłumieniem sygnałów VDB kanału wspólnego i sąsiedniego. Ponieważ istniejące odbiorniki VOR nie były projektowane do tłumienia transmisji VDB, stosunek sygnału pożądanego do niepożądanego (D/U) dla tłumienia kanałów wspólnego i sąsiedniego VDB wyznaczono empirycznie. Tabela D-2 przedstawia sumarycznie stosunki sygnału w oparciu o empiryczne parametry eksploatacyjne wielu odbiorników VOR, zaprojektowanych dla 50 kHz odstępu międzykanałowego;

e) w przypadku obszarów/regionów o dużym zagęszczeniu częstotliwości, może być wymagane precyzyjne określenie separacji, przy użyciu przyjętych kryteriów;

Tabela D-2. Stosunki sygnałów $[D/U]_{żądane}$ przyjęte do zabezpieczenia VOR od VDB GBAS

Przesunięcie częstotliwości	**Stosunek $[D/U]_{żądany}$ wymagany do zabezpieczenia odbiorników VOR [dB]**
Kanał wspólny	26
$\lvert f_{VOR} - f_{VDB} \rvert = 25\text{kHz}$	0
$\lvert f_{VOR} - f_{VDB} \rvert = 50\text{kHz}$	-34
$\lvert f_{VOR} - f_{VDB} \rvert = 75\text{kHz}$	-46
$\lvert f_{VOR} - f_{VDB} \rvert = 100\text{kHz}$	-65

f) pomiędzy instalacjami GBAS numery RPDS i RSDS są przydzielane tylko raz na danej częstotliwości w zasięgu radiowym danego podsystemu naziemnego GBAS. Wymaganie to znajduje się w punkcie 3.6.4.3.1 Załącznika B;

g) pomiędzy instalacjami GBAS w zasięgu radiowym poszczególnego (danego) podsystemu naziemnego GBAS jest przydzielany unikalny identyfikator ścieżki odniesienia (*reference path identifier*). Wymaganie to znajduje się w punkcie 3.6.4.5.1 Załącznika B;

h) dla rozróżnienia pomiędzy naziemnymi podsystemami GBAS stosuje się cztero znakowy GBAS ID. Zazwyczaj GBAS ID jest takie samo jak oznaczenie lokalizacji najbliższego portu lotniczego. Wymaganie to znajduje się w punkcie 3.6.3.4.1 Załącznika B; i

i) *Przydział szczelin czasowych.* Względne przypisanie szczelin czasowych do podsystemu naziemnego GBAS może mieć wpływ na skuteczność w przypadkach, w których depesze w wielu szczelinach czasowych muszą być odbierane przez podsystem pokładowy przed przetwarzaniem. Nastąpi to w przypadku korzystania z połączonych depesz i/lub podsystemu naziemnego GAST D, w którym dane poprawki są zawarte zarówno w depeszach typu 1, jak i typu 11. W tych przypadkach przydziały szczelin czasowych dla wszystkich MT 1 i 11 powinny być sąsiednie, aby uniknąć niepotrzebnego opóźnienia i złożoności projektu. Nie-sąsiednie przydziały mogą, w zależności od projektu podsystemu naziemnego, powodować brak czasu na przetwarzanie wykrywania błędów przez podsystem naziemny, uniemożliwiać wykorzystanie niektórych kombinacji szczelin czasowych, a tym samym powodować niższą efektywność wykorzystania widma.

7.2.1.1.2 Charakterystyka nominalna łącza VDB jest przedstawiona w tabeli D-3. W pierwszym przypadku przyjmuje się, że odbiornik znajduje się na wysokości 3000 m (10 000 ft) MSL oraz używa anteny przystosowanej do tłumienia oświetlenia ziemi celem ograniczenia strat, wynikających z zaniku sygnału, do maksymalnie 10 dB na granicy pokrycia VDB. W przypadku wyposażenia GBAS/E, wartość 10 dB obejmuje również wszelkie skutki utraty sygnału w wyniku interferencji pomiędzy komponentami poziomymi i pionowymi. Drugi przypadek w tabeli D-3 przedstawia charakterystykę nominalną łącza dla usług wyznaczania pozycji o większym zasięgu. Jest to możliwe przy odpowiedniej wysokości odbiornika użytkownika zapewniającej utrzymanie horyzontu radiowego z anteną nadawczą ograniczającą wielodrogowość. Nie przewiduje się marginesów zaników podanych w tabeli D-3, gdyż przyjmuje się, że odbiornik jest na małych kątach elewacji promieniowania i dla odległości pokazanych w tabeli (większych niż 50 NM) jest wolny od znaczących punktów zerowych. W rzeczywistości, W praktyce, instalacje doświadczą marginesy zaników, które będą zależne od wielu parametrów, w tym wysokości statku powietrznego, odległości od anteny nadawczej, typu /konstrukcji anteny i reflektorów naziemnych.

7.2.1.2 *Odporność FM*

7.2.1.2.1 Skoro zidentyfikowana jest częstotliwość planowanej stacji, dla której kryteria separacji GBAS i VOR są wystarczające, kompatybilność transmisjami FM musi zostać wyznaczona. Należy tego dokonać za pomocą metodologii stosowanej przy wyznaczaniu kompatybilności sygnałów FM z systemem VOR. Jeżeli transmisja FM narusza te kryteria, należy rozważyć częstotliwość alternatywną.

7.2.1.2.2 Obniżanie czułości nie jest stosowane dla fal nośnych FM powyżej 107,7 MHz oraz kanałów VDB 108,050 MHz, ponieważ wyłączony kanałowy komponent o tak wysokim poziomie emisji z FM stacji powyżej 107.7 MHz, będzie zakłócał operacje VDB GBAS na 108,025 i 108,050 MHz, odtąd te zadania będą wykluczone z wyjątkiem specjalnych zadań na obszarze geograficznym, w którym występuje mała liczba operacyjnych stacji transmisji radiowych FM i jest mało prawdopodobne wywoływanie zakłóceń VDB odbiornikach.

7.2.1.2.3 Wymagania odporności wzajemnej modulacji FM nie są stosowane do kanałów VDB operujących poniżej 108,050 MHz. Zadania poniżej 108,050 będą wykluczone, z wyjątkiem specjalnych zadań na obszarze geograficznym, w którym występuje mała liczba operacyjnych stacji transmisji radiowych FM i jest mało prawdopodobne wywoływanie zakłóceń VDB w odbiornikach.

7.2.1.3 *Metodologie separacji geograficznej*

7.2.1.3.1 Poniższe metodologie mogą być używane do wyznaczania wymaganych separacji geograficznych pomiędzy GBAS – GBAS i GBAS - VOR. Polegają one na zachowaniu minimalnego stosunku sygnału pożądanego do niepożądanego. $[D/U]_{żądane}$ jest definiowane jako stosunek sygnału wymaganego do zabezpieczenia pożądanego sygnału z kanałów wspólnych lub sąsiednich kanałów zakłóceń z niepożądanych transmisji. Żądane wartości $[D/U]_{żądane}$ dla zabezpieczenia odbiornika GBAS od niepożądanych sygnałów GBAS lub VOR są zdefiniowane w punktach 3.6.8.2.2.5 i 3.6.8.2.2.6 Załącznika B. Wartości wymagane $[D/U]_{żądane}$ dla zabezpieczenia odbiornika VOR od transmisji VDB GBAS, przedstawione w tabeli D-2, nie są określone w SARPs i odzwierciedlają założone wartości oparte na wynikach testów.

7.2.1.3.2 Separacja geograficzna jest wymuszona koniecznością zabezpieczenia $[D/U]_{żądane}$ na granicy pożądanego obszaru pokrycia, tam gdzie moc sygnału pożądanego jest uzyskana, od wymaganych minimalnych natężeń pola podanych w rozdziale 3. Poziom pożądanego sygnału, przetworzony do dBm jest oznaczany $P_{D,min}$. Dopuszczalna moc niepożądanego sygnału ($P_{U,dopuszczalne}$) wynosi:

$$P_{U,dopuszczalne}\,(dBm) = (P_{D,min}\,(dBm) - [D/U]_{żądane}\,(dB)$$

Moc sygnału niepożądanego P_U przetworzonego do dBm wynosi:

$$P_U\,(\text{dBm}) =, (Tx_u\,(\text{dBm}) - L\,(\text{dB})$$

gdzie:

Tx_u zastepcza moc promieniowana z niepożądanego nadajnika;

L utracona transmisja niepożądanego nadajnika, obejmująca utratę transmisji w wolnej przestrzeni na ścieżce, skutki atmosferycznych i naziemnych. Wielkość utraty zależy od odległości pomiędzy niepożądanym odbiornikiem i granicą obszaru pokrycia pożądanego sygnału.

Do zapewnienia $D/U_{żądane}$ spełnione jest $P_U \leq D_{Udopuszczalne}$. Zatem, przydział kanału ograniczony jest w sposób następujący:

$L\,(\text{dB}) \geq [D/U]_{żądane}\,(\text{dB}) + Tx_u\,(\text{dBm}) - P_{D,min}\,(\text{dBm})$

7.2.1.3.3 Wartość utraty transmisji może być uzyskana z modeli standardowej propagacji, opublikowanych w Zaleceniu ITU-R Recommendation P.528-2 lub z tłumienia wolnej przestrzeni, aż do horyzontu radiowego a następnie czynnika tłumienia o stałej wartości 0,5 dB/NM. Rezultatem tych dwóch metodologii jest nieznaczna różnica w separacji geograficznej dla kanału wspólnego i pierwszego kanału sąsiedniego, oraz identyczna separacja przy uwzględnieniu drugiego kanału sąsiedniego. Aproksymacja propagacji wolnej przestrzeni jest zastosowana w informacyjnym materiale.

7.2.1.4 *Przykład kryteriów geograficznej separacji GBAS/GBAS*

7.2.1.4.1 Dla transmisji wspólnokanałowej VDB GBAS, przydzielonej do tej samej szczeliny czasowej, parametry polaryzacji poziomej przedstawiają się następująco:

D/U 26 dB (punkt 3.6.8.2.2.5.1 Załącznika B);

$P_{D,min}$ -72 dBm (odpowiada 215 mikrowoltom na metr, punkt 3.7.3.5.4.4 rozdziału 3); oraz

Tx_U 47 dBm (przykładowa charakterystyka łącza w tabeli D-3);

a zatem

$$L \geq (47 + 26 - (-72)) = 145\ \text{dB}.$$

7.2.1.4.2 Separacja geograficzna dla wspólnokanałowego, współszczelinowego VDB GBAS jest osiągana poprzez wyznaczenie odległości, na której utrata transmisji wynosi 145 dB dla odbiornika na wysokości 3 000 m (10 000 ft) powyżej anteny transmitera VDB GBAS. Przy użyciu aproksymacji tłumienia wolnej przestrzeni, odległość ta wynosi 318 km (172 NM) i bez znaczenia jest wysokość anteny transmitera. Minimalna, wymagana separacja geograficzna może być wtedy wyznaczona przez dodanie tej odległości do odległości nominalnej 43 km (23 NM), pomiędzy granicą obszaru pokrycia VDB i nadajnikiem GBAS. Spowoduje to ponowne użycie odległości 361 km (195 NM) w transmisji wspólnokanałowej i współszczelinowej.

7.2.1.5 *Wskazówki kryteriów separacji geograficznej na GBAS/GBAS*. Podczas używania powyższej metodologii, typowe kryteria separacji geograficznej mogą być definiowane dla GBAS – GBAS i GBAS – VOR. Wyniki minimalnych wymaganych kryteriów geograficznej separacji dla GBAS/GBAS są zgromadzone w tabeli D-4.

Uwaga. - Kryteria geograficznej separacji pomiędzy nadajnikami GBAS zapewniającymi usługę wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS są opracowywane. Zachowana wartość odpowiadająca horyzontowi radiowemu może być stosowana jako wartość tymczasowa dla separacji pomiędzy nadajnikami pracującymi na wspólnej częstotliwości i w sąsiednich szczelinach czasowych.

7.2.1.6 *Wskazówki kryteriów separacji geograficznej na GBAS/VOR.* Kryteria minimalnych geograficznych separacji GBAS/VOR zestawiono w tabeli D-5, bazując na tej samej metodologii i nominalnych wielkościach obszaru pokrycia VOR podanych w dodatku C.

Tabela D-3. Charakterystyka nominalna łącza VDB

Elementy łącza VDB		
Dla usługi podejścia	**Komponent pionowy na granicach pokrycia**	**Komponent poziomy na granicach pokrycia**
Wymagana czułość odbiornika (dBm)	-87	-87
Maksymalna utrata sygnału wprowadzona przez statek powietrzny (dB)	11	15
Moc na wyjściu anteny pokładowej (dBm)	-76	-72
Margines operacyjny (dB)	3	3
Margines zaniku sygnału (dB)	10	10
Utrata w wolnej przestrzeni na ścieżce o długości 43 km (23 NM)	106	106
Nominalna skuteczna izotropowa moc promieniowania (dBm)	43	47

Dla większego zasięgu i małego kąta radiacji powiązanego z usługą pozycjonowania.	**Komponent pionowy**	**Komponent poziomy**
Wymagana czułość odbiornika (dBm)	-87	-87
Maksymalna utrata sygnału wprowadzona przez statek powietrzny (dB)	11	15
Moc na wyjściu anteny pokładowej (dBm)	-76	-72
Margines operacyjny (dB)	3	3
Margines zaniku sygnału (dB)	0	0
Nominalne EIRP (dBm) Zasięg (km, NM) Straty w wolnej przestrzeni (dB) 93 (50) 113 185 (100) 119 278 (150) 122 390 (200) 125	EIRP (dBm) EIRP (W) 39,9 10 45,9 39 49,4 87 51,9 155	EIRP (dBm) EIRP (W) 39,9 25 49,9 98 53,4 219 55,9 389

Uwagi. –
1. Możliwe jest przy wykorzystaniu odpowiedniej anteny nadawczej VDB ograniczającej wielodrogowość z wystarczającą efektywną promieniowaną mocą spełnienie wymagań natężenia pola dla usługi podejścia, biorąc pod uwagę ograniczenia wynikające z ukształtowania terenu co zapewnia spełnienie wymagań natężenia pola dla usługi pozycjonowanie, na zasięgach jak w tabeli powyżej.
2. Faktyczna utrata sygnału wprowadzana przez statek powietrzny (zysk antenowy, straty niedopasowania, straty w kablach itp.) i faktyczna czułości odbiornika mogą być bilansowane, aby osiągnąć oczekiwane charakterystyki łącza. Na przykład, jeśli utrata sygnału wprowadzona przez statek powietrzny wynosi 19 dB, czułość odbiornika musi przekraczać wymagania minimalne i osiągać -91 dBm dla zapewnienia nominalnej charakterystyki łącza.
3. Oszacowania skuteczności dalekosiężnej mogą generalnie być optymistyczne przy założeniu braku marginesu zaniku, tzn. skuteczność łącza nie będzie na ogół tak dobra, jak na to wskazują szacunki.

Uwaga 1. – Podczas wyznaczania separacji geograficznej pomiędzy VOR i GBAS, VOR jako sygnał pożądany, jest sygnałem ograniczającym, ze względu na większą wysokość zabezpieczenia na obszarze pokrycia VOR.

Uwaga 2. – Zredukowane wymagania separacji geograficznej można uzyskać, używając standardowych modeli propagacji, zdefiniowanych w ITU-Recommendation P528-2.

7.2.2 Kryteria dotyczące separacji geograficznej dla łączności GBAS/ILS i GBAS/VHF są w trakcie opracowywania.

7.2.3 *Kompatybilność z ILS.* Podczas przyporządkowywania kanałów VDB należy uwzględnić częstotliwościową separację pomiędzy ILS i VDB, separację odległościową pomiędzy obszarem pokrycia ILS i VDB, natężenia pól VDB i ILS i czułość VDB oraz odbiornika radiolatarni kierunku ILS. Do czasu opracowania kryteriów zgodności dla GBAS VDB i ILS, VDB zasadniczo nie może być przydzielony kanał poniżej 112,025 MHz (to jest co najmniej 75 kHz odstęp częstotliwości od najwyższej możliwej do przydzielenia częstotliwości radiolatarni kierunku ILS).

7.2.3.1 *Kompatybilność pomiędzy lotniskami*. Minimalna separacja geograficzna oparta na minimalnej separacji częstotliwości 75 kHz między radiolatarnią kierunku ILS a stacją naziemną GBAS rozmieszczonymi na różnych lotniskach wynosi 3 NM między niepożądaną lokalizacją anteny nadawczej a krawędziami zasięgu pożądanej usługi, dla której zakłada się minimalną moc sygnału. Mniejsze niezbędne wartości odległości separacji można uzyskać, biorąc pod uwagę dodatkowe informacje, takie jak rzeczywiste natężenie pola pożądanej usługi i faktyczny kształt promieniowania anteny nadawczej niepożądanej usługi.

Uwaga. – Pokrycie radiolatarni kierunku ILS jest znormalizowane w rozdziale 3, punkt 3.1.3.3, a przestrzeń zapewnianej usługi GBAS jest znormalizowana odpowiednio w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.3.

7.2.3.2 *Kompatybilność na tym samym lotnisku.* Aby przeanalizować ograniczenia dotyczące rozmieszczenia stacji naziemnej GBAS na tym samym lotnisku, co ILS, należy szczegółowo rozważyć kompatybilność ILS i VDB, biorąc pod uwagę takie informacje, jak rzeczywiste natężenie pola pożądanej usługi i faktyczny kształt promieniowania anteny nadawczej niepożądanej usługi. Dla wyposażenia GBAS z nadajnikiem o takiej mocy, że maksymalne natężenie pola wynoszące 0,879 wolta na metr (-27 dBW / m2) dla spolaryzowanego poziomo komponentu sygnałowego nie jest przekroczone w przestrzeni pokrycia ILS od 16 kanału wzwyż, wartości będą niższe od minus 100,5 dBm w paśmie o szerokości 25 kHz w odległości 80 metrów od nadajnika VDB, włącznie z dopuszczalnym, wzrostem wynikającym z wielodrogowości na poziomie +5 dB. Wartość minus 100,5 dBm w paśmie o szerokości 25 kHz przekłada się na stosunek sygnału do szumu 21,5 dB (powyżej założonego minimalnego stosunku sygnału do szumu wynoszącego 20 dB) dla minus 79 dBm sygnału radiolatarni kierunku, który odpowiada natężeniu pola radiolatarni kierunku ILS wynoszącemu 90 mikrowoltów na metr (minus 107 dBW / $m^{2)}$.

Uwaga. – Podczas rozmieszczania GBAS i ILS na tym samym lotnisku zaleca się również analizę wpływu transmisji VDB GBAS na monitor radiolatarni kierunku ILS. Zakłóceń można uniknąć, instalując odpowiedni filtr.

7.2.4 *Kompatybilność z łącznością VHF*. Dla przydzielenia VDB GBAS, powyżej 116,400 MHz, niezbędne jest uwzględnienie kompatybilności pomiędzy sygnałami VHF i VDB. Wymagania dla wyznaczenia tych kanałów VDB zawierają częstotliwościową separację pomiędzy łącznością VHF i VDB, separację odległościową pomiędzy nadajnikami i obszarami pokrycia, natężenia pól, polaryzację sygnału VDB oraz czułość VDB i odbiornika radiokomunikacyjnego VHF. Należy wziąć pod uwagę sprzęt do komunikacji VHF, używany na pokładzie statku powietrznego (sprzęt mobilny) oraz przez kontrolę ruchu powietrznego (punkt stały). Dla wyposażenia GBAS/E w nadajnik o maksymalnej mocy do 150 W (100 W dla składowej poziomej i 50 W dla składowej pionowej), kanały od 64 wzwyż będą posiadały wartość poniżej minus 112 dBm w paśmie o szerokości 25 kHz, przy odległości 80 metrów od nadajnika VDB, włącznie z dopuszczalnością plus 5 dB wynikającą z wielodrogowości. Dla wyposażenia GBAS/H w nadajnik o maksymalnej mocy 100 W, kanały od 32 wzwyż będą posiadały wartość poniżej minus 112 dBm w paśmie o szerokości 25 kHz, przy odległości 80 metrów od nadajnika VDB, włącznie z dopuszczalnością plus 5 dB wynikającą z wielodrogowości oraz polaryzacyjną izolacją 10 dB. Należy zauważyć, że z powodu różnic w maskach nadajników GBAS VDB i VDL musi być dokonana analiza separacji, aby potwierdzić, że sygnał VDL nie zakłóca sygnału GBAS VDB.

Tabela D-4. Typowe kryteria przyporządkowania częstotliwości GBAS/GBAS

Kanał niepożądanego VDB w tych samych szczelinach czasowych	**Ubytek sygnału [dB]**	**Minimalne wymagania separacji geograficznej dla Tx_U = 47 dBm i $P_{D,min}$ = -72 dBm w km (NM)**
Kanał wspólny	145	361 (195)
Pierwszy sąsiedni kanał (±25 kHz)	101	67 (36)
Drugi sąsiedni kanał (±50 kHz)	76	44 (24)
Trzeci sąsiedni kanał (±75 kHz)	73	Bez ograniczeń
Czwarty sąsiedni kanał (±100 kHz)	73	Bez ograniczeń

Uwaga 1. – Nie są spodziewane żadne ograniczenia geograficzne dla odbiornika, pomiędzy wspólną częstotliwością i sąsiednimi szczelinami czasowym dostarczającymi niepożądanych transmisji VDB, którego antena jest umieszczona w odległości 80 m od obszarów, w których natężenie pola sygnału pożądanego jest minimalne.
Uwaga 2. – PD, minimum -72 dBm, jest na wyjściu idealnej anteny izotropowej.

Tabela D-5. Minimalna wymagana separacja geograficzna dla obszaru pokrycia VOR (na poziomie 12 000 m (40 000 ft))

Kanał niepożądanego VDB GBAS	**Ubytek sygnału [dB]**	**Promień obszaru pokrycia VOR**		
		342 km (185 NM)	**300 km (162 NM)**	**167 km (90 NM)**
Wspólny kanał	152	829 km (481 NM)	850 km (458 NM)	717 km (386 NM)
$\lvert f_{Desired} - f_{Undesired} \rvert$ = 25 kHz	126	774 km (418 NM)	732 km (395 NM)	599 km (323 NM)
$\lvert f_{Desired} - f_{Undesired} \rvert$ = 50 kHz	92	351 km (189 NM)	309 km (166 NM)	176 km (94 NM)
$\lvert f_{Desired} - f_{Undesired} \rvert$ = 75 kHz	80	344 km (186 NM)	302 km (163 NM)	169 km (91 NM)
$\lvert f_{Desired} - f_{Undesired} \rvert$ = 100 kHz	61	Bez ograniczeń	Bez ograniczeń	Bez ograniczeń

Uwaga. – Obliczenia są oparte na wzajemnej zależności 112 MHz i przyjęciu GBAS Tx_U = 47 dBm i VOR $P_{D,min}$ = -79 dBm

7.2.5 Dla naziemnego podsystemu GBAS, który transmituje tylko poziomo spolaryzowany sygnał, wymaganie osiągania mocy skojarzonej z minimalną czułością jest spełniane bezpośrednio poprzez wymaganie natężenia pola. Dla naziemnego podsystemu GBAS, który transmituje komponent spolaryzowany eliptycznie, idealną wartością przesunięcia fazowego pomiędzy komponentami HPOL i VPOL jest 90 stopni. W celu utrzymywania odpowiedniej mocy na całej przestrzeni zapewnianej usługi GBAS, podczas wykonywania przez statek powietrzny normalnych manewrów, sprzęt nadawczy powinien być zdolny do promieniowania sygnałowych komponentów HPOL i VPOL z przesunięciem fazowym RF równym 90 stopni. To przesunięcie fazowe powinno być spójne przez cały czas i w warunkach środowiskowych. Odchylenia od wartości nominalnych równych 90 stopni muszą być uwzględnione w konstrukcji systemu i zbiorze połączeń tak, aby zanik sygnału wynikający z utraty polaryzacji nie wpływał na minimalną czułość odbiornika. Procedury dotyczące kwalifikacji systemu i kontroli z powietrza będą uwzględniały dopuszczalne zmiany w przesunięciu fazowym, spójne z utrzymywaniem odpowiedniego poziomu sygnału na całej przestrzeni zapewnianej usługi GBAS. Jedną z metod zapewniania natężenia pola w płaszczyźnie poziomej i pionowej jest stosowanie anteny VDB, transmitującej sygnał spolaryzowany eliptycznie oraz kontrole z powietrza efektywnego natężenia pola sygnałów w płaszczyźnie poziomej i pionowej na przestrzeni zapewnianej usługi.

7.3 Przestrzeń zapewnianej usługi

7.3.1 Przestrzeń zapewnianej usługi GBAS do wspierania podejść, przedstawiono na rysunku D-4. Tam, gdzie jest to uzasadnione, korzystne z punktu widzenia operacyjnego jest zapewnienie dokładnego prowadzenia w ramach wizualnego segmentu podejścia. Przestrzeń zapewnianej usługi podejścia w poziomie może być inna (większa) niż przestrzeń usługi podejścia w pionie. Kiedy dodatkowe

parametry błędów granicznych pozycji efemerydy są transmitowane, poprawki różnicowe mogą być używane tylko w granicach Maksymalnej Użytkowej Odległości (D_{max}), zdefiniowanej w depeszy typu 2. D_{max} może również wykraczać poza przestrzeń zapewnianej usługi podejścia. Powody, dla których może to być pożądane, obejmują zapewnienie pilotom świadomości sytuacyjnej i informacji o statusie GBAS przed przechwyceniem procedury podejścia oraz poprawę przechwytywania kursu GBAS w granicach przestrzeni zapewnianej usługi. W takich przypadkach należy uwzględnić potencjalne obniżenie poziomu ochrony, ograniczenie efemeryd i ciągłość VDB poza przestrzenią zapewnianej usługi podejścia, zwłaszcza w przypadku nadawania dużych lub nieograniczonych wartości D_{max}.

7.3.1.1 Jeśli instalacja GBAS obsługuje wiele przestrzeni zapewnianej usługi podejścia, należy rozważyć zastosowanie pojedynczej, dookólnej transmisji danych obejmującej wszystkie zamierzone przestrzenie zapewnianej usługi, w celu ograniczenia złożoności, jeśli jest to możliwe z geograficznego punktu widzenia.

7.3.1.2 Ponadto start z prowadzeniem lub automatyczne lądowanie może być wykorzystywane przy użyciu pomocy lub na drogach startowych, które nie są przeznaczone do obsługi lub obecnie nie obsługują operacji w kategorii II lub III przy użyciu GBAS. Nawet w kategorii I lub w warunkach dobrej widoczności użycie zatwierdzonego systemu automatycznego lądowania z GAST C może pomóc pilotom w osiągnięciu ustabilizowanego podejścia i niezawodnego skutecznego przyziemienia, w przypadku szkolenia w kategorii II lub III, podczas sprawdzenia systemu pokładowego w celu zapewnienia odpowiedniej skuteczności oraz w celu testów obsługowych. Wykorzystanie tej funkcjonalności może również ułatwić pracę pilotów. Podobnie korzystanie z zatwierdzonego systemu startu z prowadzeniem zapewni również korzyści operacyjne. Wymagania dotyczące przestrzeni zapewnianej usługi dla automatycznego lądowania i startu z prowadzeniem są zawarte w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.3.2. Odbiór VDB na powierzchni drogi startowej zależy w znacznym stopniu od konstrukcji anteny nadawczej i wysokości jej zainstalowania, a także od położenia geograficznego lotniska. Usługa na wszystkich drogach startowych na lotnisku przy użyciu pojedynczej lokalizacji anteny/nadajnika VDB może być trudna. Jednak tam, gdzie jest to praktyczne, należy zapewnić obsługę automatycznego lądowania i operacji startu z prowadzeniem na odpowiednich drogach startowych, obsługując wszelkie precyzyjne podejścia. Element przestrzeni zapewnianej usługi podejścia do oznaczenia pomocy podejścia pozwala na zawarcie tej informacji w AIP (patrz 7.1.4.2.1). Przydatna może okazać się dla niektórych statków powietrznych funkcja automatycznego lądowania, nawet jeśli wymagania zawarte w punkcie 3 3.7.3.5.3.2 nie są całkowicie spełnione. Podobnie, niektóre statki powietrzne mogą nie być w stanie przeprowadzić automatycznego lądowania, jeśli jest oferowana minimalna przestrzeń zapewnianej usługi. W przypadku podejść ze ścieżką danych FAS niezrównaną z linią środkową drogi startowej przestrzeń zapewnianej usługi nie jest wymagana.

7.3.2 Zwiększona moc sygnału (-62,5 dBm) od 36 stóp i wyżej, w porównaniu do minimalnego zestawu wymagań dla przestrzeni zapewnianej usługi GBAS na wysokości 12 stóp nad ziemią (-72 dBm), jest wymagana powyżej powierzchni drogi startowej, aby umożliwić różne implementacje anteny pokładowej VDB. W rzeczywistości wysokość anteny VDB i straty związane z zabudową na statku powietrznym mogą nie być odpowiednie, aby zapewnić odpowiednią ciągłość sygnału dla automatycznego lądowania w warunkach kategorii III i startu z prowadzeniem, jeżeli:

a) wysokość anteny VDB na statku powietrznym znajdującej się powyżej 12 stóp może spowodować więcej niż oczekiwane 15 dB strat związanych z zabudową na statku powietrznym; i

b) wysokość anteny VDB statku powietrznego poniżej 12 stóp może odbierać moc sygnału poniżej minimalnej wymaganej wartości wynoszącej -72 dBm.

Aby złagodzić brak odpowiedniego bilansu łącza VDB, faktyczna strata związana z zabudową na statku powietrznym (w tym typ anteny i umiejscowienie anteny na kadłubie, wzmocnienie anteny, straty niedopasowania, straty kabla itp.) i rzeczywista czułość odbiornika może być zrównoważona, aby osiągnąć oczekiwany bilans łącza. Może zostać zidentyfikowana i wdrożona w trakcie zatwierdzania statku powietrznego potrzeba dodatkowych ograniczeń operacyjnych w przypadku potencjalnej utraty VDB wzdłuż toru lotu. Powszechną praktyką jest wykonywanie weryfikacyjnych testów z powietrza jest przez operatora pretendującego do wykonywania automatycznego lądowania w warunkach kategorii III na danej drodze startowej.

Wykonywanie pomiarów mocy sygnału na poziomie 36 stóp nie jest praktyczne. Dlatego też określono poniżej, dwa przykładowe sposoby weryfikacji są określone poniżej:

- uproszczona metoda analizy: pomiar sygnału na wysokości 12 stóp i oszacowanie jego mocy na wysokości 36 stóp za pomocą narzędzi matematycznych;
- złożona metoda analizy: modelowanie konfiguracji lotniska i symulacja mocy sygnału na wysokości 12 stóp i 36 stóp z użyciem narzędzi matematycznych.

Uwaga 1. – Istnieje górna granica powierzchni zapewniania usługi automatycznego lądowania powyżej powierzchni drogi startowej ustawionej na wysokości 100 stóp.

Uwaga 2. – Weryfikacja minimalnej mocy sygnału na wysokości 36 stóp jest wystarczająca, aby zapewnić zgodność powyżej wysokości 36 stóp.

7.3.2.1 Uproszczona metoda analizy.

Aby zastosować tę metodę, przyjmuje się, że:

o nadajniki VDB instalowane są powyżej płaskiego terenu w polu widzenia dróg startowych w pożądanej przestrzeni zapewnianej usługi GBAS, o której mowa w dodatku D, punkt 7.12.3.

- metodologia analizy składa się z:

o wykonania przez producentów podsystemu naziemnego i/lub dostawców usług ogólnej analizy (nie specyficzne dla lotnisk) w celu wykazania, że wymagania odnośnie mocy sygnału mogą zarówno na wysokości 12 stóp, jak i 36 stóp być spełnione w oparciu o odległość i wysokość anteny VDB w określonej lokalizacji. Badania wykazały, że moc sygnału wzrasta od zmierzonej mocy sygnału w różnych konfiguracjach portów lotniczych na wysokości 12 stóp.

Podczas sprawdzania zgodności dla konkretnej instalacji, dopuszczalnym środkiem zapewnienia zgodności jest pomiar mocy sygnału na wysokości 12 stóp i oszacowanie siły sygnału za pomocą następującej formuły:

Aby oszacować moc P_{hdBm} (w dBm) na wysokości h (w metrach) względem mocy P_{h0dBm} na wysokości h_0 (w metrach), można użyć następującego wyrażenia

$$P_{hdBm} = P_{h0dBm} + 20\log\left(sin\left(\frac{2\pi hha}{\lambda d}\right)\right) - 20\log\left(sin\left(\frac{2\pi h0ha}{\lambda d}\right)\right)$$

gdzie

- *d* jest odległością do anteny nadajnika w metrach
- *h* jest wysokością środka fazowego anteny nadajnika w metrach
- $\lambda = c / f$ jest długością fali w metrach
- *f* jest częstotliwością w hercach
- *c* jest prędkością światła

Dla $h < \frac{\lambda d}{8ha}$, poprzednia formuła może być przybliżona z błędem mniejszym niż 1 dB w następujący sposób:

$P_{hdBm} = P_{hodBm} + 20\log(\frac{h}{ho})$

Alternatywnie, przeliczając wysokości w stopach i biorąc pod uwagę h_0^{ft}=12ft, poprzednie wyrażenia przyjmują postać:

$$P_{hdBm} = P_{h0dBm} + 20\log\left(sin\left(\frac{0{,}584hha}{\lambda d}\right)\right) - 20\log\left(sin\left(\frac{7ha}{\lambda d}\right)\right)$$

oraz

$P_{hdBm} = P_{hodBm} + 20\log(h^{ft}) - 21{,}58$ dB

Możliwość zastosowania powyższej formuły na różnych wysokościach nad powierzchnią drogi startowej może się różnić w zależności od odległości między nadajnikiem VDB i zamierzoną ścieżką na powierzchni drogi startowej a wysokością anteny nadajnika VDB. Mogą być potrzebne niektóre ograniczenia odnośnie posadowienia, aby zweryfikować czy minimalna moc sygnału jest spełniona w przestrzeni zapewnianej usługi powyżej powierzchni drogi startowej.

7.3.2.2 Złożona metoda analizy.

Metoda ta zakłada że:

- Konfiguracja portu lotniczego jest tak złożona, że "wielodrogowy szum" (odbicia wielodrogowe od budynków lub stojących lub poruszających się statków powietrznych) nie może być łatwo obliczony i należy się do niego odnieść w analizie;

i / lub

- Nie można zapewnić pola widzenia między anteną VDB a drogą startową

Metodologia analizy składa się z:

- konfiguracji portu lotniczego obejmującej odpowiednie powierzchnie, takie jak budynki i ogrodzenia metalowe, a topologię powierzchni terenu modeluje się za pomocą charakterystyki elektromagnetycznej. Kształt propagacji anteny nadawczej VDB jest również modelowany;
- szacowania mocy sygnału na wysokości 12 stóp i 36 stóp przez symulację propagacji fal radiowych. Jednym z akceptowalnych środków symulacji jest metoda ray-tracing oparta na optykach geometrycznych. Taka symulacja jest dostępna z komercyjnie dostępnym oprogramowaniem z intuicyjnym interfejsem człowiek-maszyna do modelowania lotniska;
- efektów konstrukcji o małej skali (mniej niż 5-10 długości fal) ograniczających dokładność symulacji za pomocą metody śledzenia promieni. Dlatego do wyników symulacji może być konieczne dodanie dodatkowego marginesu do przedstawienia takich efektów;
- mierzenia i porównania mocy sygnału na wysokości 12 stóp z symulowaną. Jeżeli zmierzone i symulowane moce sygnału na wysokości 12 stóp pasują do siebie, symulację można uznać za zdolną do modelowania mocy sygnału na różnych wysokościach nad drogą startową;
- porównania symulowanej mocy sygnału i minimalnych wymagań na wysokości 36 stóp są w celu sprawdzenia zgodności pokrycia VDB z drogą startową

7.3.3 *Przestrzeń zapewnianej usługi, wymaganej do wspierania usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS jest zależna od planowanych, zamierzonych operacji. Optymalna przestrzeń zapewnianej usługi dla tej usługi powinna mieć charakter dookólny w celu wspierania operacji wykorzystujących usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, które są wykonywane poza przestrzenią zapewnianej usługi, zapewniającym podeście precyzyjne. Każde państwo odpowiedzialne jest za zdefiniowanie przestrzeni zapewnianej usługi GBAS oraz za spełnienie zapisów rozdziału 3, punkt 3.7.2.4. W trakcie podejmowania decyzji należy założyć, że mamy do czynienia z odbiornikiem bezawaryjnym i uwzględnić jego charakterystyki, włączając w to zdolność do powrotu do stanu pracy ABAS w przypadku utraty wspomagania wyznaczania pozycji GBAS.*

7.3.4 *Informacje dotyczące granic użycia usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS są podawane w Maksymalnej Użytkowej Odległości (D_{max}). D_{max} nie wyznacza jednak określonego obszaru pokrycia, gdzie wymagania natężenia pola wyszczególnione w punkcie 3.7.3.5.4.4 rozdziału 3 są koniecznie spełnione, ani odpowiednio dobrane do tego obszaru. W związku z tym, operacje oparte na usłudze*

wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS mogą być określane tylko w przestrzeniach (-ach) zapewnianej uslugi (w którym spełniane są wymagania skuteczności) wewnątrz zasięgu D_{max}.

7.3.5 W związku z tym, że oczekiwana przestrzeń zapewnianej usługi w trakcie wyznaczania pozycji GBAS może być większa niż obszar pokrycia jedną stacją transmitującą depesze GBAS, możliwe jest stosowanie sieci stacji GBAS w celu zapewnienia pokrycia tej przestrzeni. Stacje tworzące sieć, mogą transmitować na jednej częstotliwości oraz wykorzystywać różne szczeliny czasowe (dostępnych jest 8) dla sąsiadujących ze sobą stacji, aby zapobiec zakłócaniu lub wykorzystać rożne częstotliwości. Rysunek D-4 pokazuje, jak zastosowanie różnych szczelin czasowych pozwoli na wykorzystanie jednej częstotliwości bez powodowania zakłóceń, ale przy uwzględnieniu ograniczeń czasowych przedstawionych w tabeli B-59. W przypadku sieci wykorzystującej różne częstotliwości VHF należy stosować informacje zawarte w 7.17.

7.4 Struktura danych

Szyfrowanie/deszyfrowanie bitów jest przedstawione na rysunku D-5.

Uwaga. – Dodatkowe informacje dotyczące struktury danych przy transmisji danych VHF są podane w RTCA/DO-246E pt. GNSS *Based Precision Approach Local Augmentation System (LAAS) – Signal-in-Space Interface Control Document (ICD).*

7.5 Wiarygodność

7.5.1 Różne poziomy wiarygodności są wyszczególnione dla podejścia precyzyjnego i operacji opartych na usłudze wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS. Ryzyko utraty wiarygodności sygnału przestrzennego dla usług podejścia wynosi 2×10^{-7}/na podejście. Naziemne podsystemy GBAS, które są również przeznaczone do wspierania innych operacji poprzez wykorzystanie usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, muszą również spełniać wymagania ryzyka utraty wiarygodności sygnału przestrzennego, wyszczególnionego dla obszaru pokrycia operacji zbliżania, które jest równe 1×10^{-7}/ godzinę (tabela 3.7.2.4-1 rozdziału 3). A zatem, niezbędne są dodatkowe pomiary do wspierania tych bardziej rygorystycznych wymagań dla usługi wyznaczania pozycji. Ryzyko utraty wiarygodności sygnału przestrzennego jest umiejscowione pomiędzy ryzykiem utraty wiarygodności podsystemu naziemnego a ryzykiem utraty wiarygodności poziomu ochronnego. Ryzyko utraty wiarygodności podsystemu naziemnego obejmuje awarie w obszarze pokrycia naziemnego podsystemu, jak również awarie w głównych konstelacjach i SBAS, takich jak awarie jakości sygnału i awarie efemeryd. Dla GAST A, B, i C ryzyko utraty wiarygodności poziomu ochronnego obejmuje rzadko występujące ryzyka, z wyjątkiem wad eksploatacyjnych oraz przypadek niesprawności w jednym z pomiarów odbiornika referencyjnego. W obu przypadkach równania poziomu ochronnego uwzględniają skutki satelitarnej geometrii używanej przez sprawny pokładowy odbiornik. Bardziej szczegółowe informacje znajdują się w następnych paragrafach. W przypadku GAST D domena wiarygodności pozycji jest przekazywana do statku powietrznego, a podsystem naziemny FAST D zapewnia dodatkowe dane i monitorowanie źródeł odległościowych dla statków powietrznych używających tego typu usługi.

7.5.1.1 Dodatkowe wymagania dotyczące wiarygodności mają zastosowanie do GAST D, który ma na celu wspieranie podejścia precyzyjnego i automatycznego lądowania w warunkach ograniczonej widoczności przy wartościach minimów niższych niż w kategorii I. Obowiązują te same wymagania dotyczące ograniczenia dotyczące obliczania pozycji w ramach poziomu ochrony porównywalnego z poziomem ostrzegawczym, dla wszystkich źródeł błędów, z wyjątkiem pojedynczych błędów odbiornika naziemnego i błędów wywołanych przez anomalie jonosferyczne. Usterki pojedynczego naziemnego odbiornika referencyjnego są ograniczone, jak opisano w punkcie 7.5.11. Odpowiedzialność za niektóre błędy wywołane anomalnymi warunkami jonosferycznymi została przypisana do wyposażenia pokładowego. Ograniczanie błędów wynikających z anomalii jonosferycznych opisano w punkcie 7.5.6.1.6. Potrzebne są dodatkowe wymogi zapewniania monitorowania i wymagania w zakresie projektowania, aby umożliwić podsystemowi naziemnemu FAST D GBAS świadczenie usługi, która może zapewnić równoważne bezpieczeństwo dla operacji ILS kategorii III. Niektóre dodatkowe wymagania dotyczące monitorowania są przydzielone do podsystemu naziemnego (patrz pkt. 7.5.6.1 do 7.5.6.1.7), a niektóre są przydzielane do wyposażenia pokładowego. Dodatkowe wymagania dotyczące skuteczności w zakresie monitorowania podsystemu naziemnego można znaleźć w dodatku B, punkt 3.6.7.3.3.

7.5.1.2 Wymóg dotyczący ryzyka utraty wiarygodności podsystemu naziemnego dla GAST D (dodatek B, pkt. 3.6.7.1.2.1.1.3) ogranicza prawdopodobieństwo błędów podsystemu naziemnego, skutkując przekazaniem błędnych danych podczas minimalnego czasu narażania na błędy podczas "dowolnego lądowania". Za krytyczny okres narażenia na błędy pionowego prowadzenia w operacjach kategorii III uważa się okres między wysokością decyzji w kategorii I (200 stóp) a progiem (wysokość 50 stóp). Jest to nominalnie 15 sekund, w zależności od prędkości podejścia statku powietrznego. Krytycznym okresem narażenia na błędy poziomego prowadzenia w operacjach kategorii III jest okres pomiędzy poziomem decyzji w kategorii I a zakończeniem dobiegu, który ma miejsce, gdy statek powietrzny zwalnia do bezpiecznej prędkości kołowania (zwykle mniej niż 30 węzłów) . Jest to nominalnie 30 sekund, również w zależności od prędkości podejścia statku powietrznego i szybkości zwalniania. Termin "dowolne lądowanie" służy do podkreślenia, że czas, w którym mogą wystąpić błędy, rozciąga się przed krytycznym okresem narażenia. Powodem tego jest to, że błąd może rozwijać się powoli w czasie; może wystąpić we wczesnej fazie podejścia i stać się zagrożeniem w krytycznym okresie narażenia.

7.5.1.3 Krytyczny okres narażenia na błędy prowadzenia poziomego podczas startu kierowanego w warunkach ograniczonej widoczności wynosi nominalnie 60 sekund. Błędy lub utrata prowadzenia podczas startu z prowadzeniem są mniej krytyczne niż w przypadku lądowań w kategorii III, stąd nie wprowadza się żadnych zmian w wymaganiach wiarygodności podsystemu naziemnego.

7.5.2 Naziemny podsystem GBAS definiuje skorygowaną niepewność błędu pseudoodległości dla błędu związanego z punktem odniesienia GBAS (σ_{prgnd}) oraz błędów wynikających z pionowej (σ_{tropo}) i poziomej (σ_{iono}) dekorelacji przestrzennej. Te niepewności są modelowane za pomocą wariancji zero znaczącej rozkładu normalnego, która opisuje te błędy dla każdego źródła odległości.

7.5.3 Pojedyncze niepewności błędów opisanych powyżej, są używane przez odbiornik do obliczania modelu błędu nawigacyjnego rozwiązania. Dokonuje się tego poprzez rzutowanie modeli błędów pseudoodległości na obszar pozycji. Ogólne metody określenia, czy model wariancji jest odpowiedni do zagwarantowania ryzyka utraty integralności poziomu ochronnego, są opisane w części 14. Poziom ochronny w płaszczyźnie bocznej (LPL) dostarcza granicę błędu pozycji w płaszczyźnie bocznej z prawdopodobieństwem uzyskania wymaganej integralności. Podobnie poziom ochrony w płaszczyźnie pionowej (VPL), dostarcza granicę błędu pozycji w płaszczyźnie pionowej. Dla usług podejścia, jeśli obliczony poziom LPL przekracza granicę alarmu w płaszczyźnie bocznej (LAL) lub VPL przekracza granicę alarmu w płaszczyźnie pionowej (VAL), wiarygodność nie jest wystarczająca do wspierania wybranego typu usługi. Dla usługi wyznaczania pozycji graniczne alarmy nie są zdefiniowane w normach tylko z wymaganych do przeliczenia i zastosowania parametrach granicy błędu ochrony w płaszczyźnie poziomej i granicy błędu pozycji efemerydy. Graniczne alarmy będą wyznaczane w oparciu o wykonywane operacje. Statek powietrzny będzie stosował obliczony poziom ochronny i granice efemeryd poprzez zweryfikowanie, że są one mniejsze niż granice alarmu. Dwa poziomy ochronne są zdefiniowane, jeden odniesiony do warunków, kiedy wszystkie różnicowe odbiorniki są bezawaryjne (H_0 – nominalne warunki pomiarowe), drugi zaś odniesiony do warunków, kiedy jeden z odbiorników różnicowych zawiera błędne pomiary (H_1 – warunki błędnych pomiarów). Dodatkowo granica błędu pozycji efemeryd dostarcza ograniczenia błędu pozycji, spowodowanego błędami w efemerydzie źródła odległości. Dla usług podejścia granice błędu efemeryd w płaszczyźnie bocznej (LEB) i pionowej (VEB) są zdefiniowane. Dla usługi wyznaczania pozycji granice błędu w płaszczyźnie poziomej efemeryd (HEB) są zdefiniowane.

7.5.3.1 Ryzyko utraty wiarygodności sygnału w przestrzeni przez GBAS (załącznik B, pkt 3.6.7.1.2.1.1) definiuje się jako prawdopodobieństwo, że podsystem naziemny dostarcza informacji, które po przetworzeniu przez sprawny odbiornik, wykorzystując dowolną kombinację danych GBAS dozwolonych do zastosowania przez protokoły danych (dodatek B, punkt 3.6.5), skutkując błędem wykraczającym poza tolerancję poziomą lub pionową bez informowania przez okres dłuższy niż maksymalny czas do alarmu. Błąd tolerancji położenia poziomego lub pionowego wykraczający poza tolerancję definiowany jest jako błąd wykraczający poza poziom ochrony usług podejścia GBAS i, jeśli jest nadawany dodatkowy blok danych 1, pozycję błędu efemeryd. W związku z tym do podsystemu naziemnego należy zapewnienie spójnego zestawu danych, w tym poprawki różnicowej, oraz wszystkich parametrów używanych przez protokoły do zastosowania danych (np. Σ_{pr_gnd} i wartości B, zgodnie z definicją w depeszy typu 1), tak, że poziomy ochrony porównują błąd pozycji z wymaganym ryzykiem wiarygodności. Ten proces ograniczania błędów musi być prawdziwy dla dowolnego zestawu satelitów, z których użytkownik może korzystać. Aby zapewnić, że obliczone poziomy ochrony rzeczywiście porównują błąd z wymaganym prawdopodobieństwem, w niektórych przypadkach może być konieczne zawyżanie lub w inny sposób sterowanie jednym lub kilkoma parametrami, które są używane przez protokoły do stosowania danych. Na przykład, aby poradzić sobie z wpływem anomalnych efektów jonosferycznych, jedną z zastosowanych strategii było zawyżanie σ_{pr_gnd} i $\sigma_{vert\_iono\_gradient}$ w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony wyposażenia pokładowego zgodnego z protokołami do stosowania danych.

7.5.4 *Wkład systemu naziemnego do skorygowanego błędu pseudoodległości* (σ_{pr_gnd}). Źródła tego błędu, składające się na jego powstanie, obejmują szum odbiornika, wielodrogowość i błędy w kalibracji środka fazowego anteny. Szum odbiornika posiada zero znaczący błąd rozkładu normalnego, podczas gdy wielodrogowość i kalibracja środka fazowego anteny powodują powstanie małego błędu średniego.

7.5.5 *Resztkowe błędy troposferyczne*. Parametry troposferyczne transmitowane są w depeszach typu 2 dla modelowania efektów troposfery, w czasie gdy statek powietrzny znajduje się na wysokości innej niż punkt odniesienia GBAS. Błąd ten może być całkowicie scharakteryzowany przez zero znaczący rozkład normalny.

7.5.6 *Resztkowe błędy jonosferyczne*. Parametry jonosferyczne transmitowane są w depeszach typu 2 dla modelowania efektów jonosferycznych pomiędzy punktem odniesienia GBAS i statkiem powietrznym. Błąd ten może być całkowicie scharakteryzowany przez zero znaczący rozkład normalny podczas warunków nominalnych.

7.5.6.1 *Anomalie jonosferyczne*. Struktury o małej skali w jonosferze mogą powodować błędy o różnej skali w pozycji GBAS. Takie zjawiska są zwykle związane z aktywnością burzy słonecznej i mogą charakteryzować się stromymi gradientami opóźnienia jonosferycznego na stosunkowo niewielkiej odległości (na przykład kilkudziesięciu kilometrów). Błędy, które mogą być wywołane przez te zjawiska, pojawiają się, gdy odbiornik pokładowy i naziemny podsystem odbiera sygnały satelitarne, które mają różne opóźnienia propagacji. Ponadto, ponieważ GBAS wykorzystuje wygładzanie nośnika kodu ze stosunkowo długą stałą czasową, w tych filtrach narastają błędy, które są funkcją szybkości zmiany opóźnienia jonosferycznego. Jeżeli podsystem naziemny i odbiorniki pokładowe doświadczają znacząco różnych opóźnień i szybkości zmian opóźnień jonosferycznych, odchylenia, które narastają w tych filtrach, nie będą się zgadzać i nie zostaną anulowane przez przetwarzanie różnicowe.

7.5.6.1.1 *Łagodzenie anomalii jonosferycznych*. Anomalie jonosferyczne mogą powodować błędy pozycji, które są znaczące (tj. dziesiątki metrów) w kontekście operacji podejścia. Aby złagodzić te błędy, stosowane są różne strategie w zależności od typu usługi podejścia GBAS.

7.5.6.1.2 *Łagodzenie anomalii jonosferycznych dla GAST A, B i C*. Dla GAST A, B lub C podsystem naziemny odpowiada za złagodzenie potencjalnego wpływu anomalii jonosferycznych. Może to być realizowane za pomocą różnych schematów monitorowania (na przykład monitorów dalekiego pola lub integracji z szerokopasmową siecią naziemną obsługującą SBAS), które wykrywają obecność anomalii jonosfery i odmawiają usługi, jeżeli wynikowe błędy pozycji użytkownika byłyby nie do przyjęcia. Jednym ze sposobów odmowy usługi jest zawyżanie wiarygodności pewnej kombinacji rozgłaszanych parametrów: σ_{pr_gnd}, $\sigma_{vert\_iono\_gradient}$, parametr dekorelacji efemeryd (P), parametry efemeryd nieudanych detekcji $K_{md\_e,GPS}$ i $K_{md\_e\_,GLONASS}$ w taki sposób, że każda geometria, która może być użyta przez użytkownik powietrznego nie będzie narażona na niedopuszczalnie duże błędy (biorąc pod uwagę zamierzone zastosowanie operacyjne). Ten schemat zawyżania może być również stosowany bez złożonego monitorowania jonosfery podczas operacji

przez przyjmowanie anomalii jonosfery. W takim przypadku można wykorzystać model możliwych warunków jonosfery do określenia prawidłowych wartości parametrów spójności transmisji. Ponieważ ekstremalne warunki jonosfery różnią się znacznie w zależności od położenia geograficznego, model zależy od lokalizacji. Taki system zawyżania powoduje zmniejszenie dostępności, ponieważ powoduje wzrost wartości nawet w przypadku braku anomalii.

7.5.6.1.3 *Łagodzenie anomalii jonosferycznych w GAST D*. Wymagania dotyczące monitorowania i sprawdzania geometrii przez wyposażenie pokładowe zostały wprowadzone dla GAST D w celu złagodzenia potencjalnego wpływu anomalii jonosferycznych. Monitorowanie pokładowe polega na ciągłym monitorowaniu rozbieżności między rozbieżnościami nośnych kodowych w celu wykrycia dużych gradientów w jonosferze. Ponadto, wyposażenie pokładowe będzie monitorowało geometrię, aby zapewnić, że nie nastąpi niedopuszczalnie duże wzmocnienie pozostałych błędów pseudoodległości (to jest błędów, które mogą wystąpić po zastosowaniu monitorowania pokładowego). Innym czynnikiem, który jest przydatny w łagodzeniu błędów wywołanych przez anomalie jonosferyczne, jest użycie 30-sekundowego wygładzania nośnej pseudoodległościowej w obliczaniu położenia. (krótsze wyrównywanie stałej czasowej jest z natury mniej podatne na błędy niezgodności filtra). Wreszcie, GAST D zawiera parametry: $K_{md\_e\_D,GLONASS}$, $K_{md\_e\_D,\ GPS}$, PD i $\sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$, które mają być używane zamiast parametrów $K_{md\_e,\ GLONASS}$, $K_{md\_e,\ GPS}$, P i $\sigma_{vert\_iono\_gradient,}$ odpowiednio, gdy aktywny typ usługi to GAST D. Dzieje się to tak, że jeśli podsystem naziemny wykorzystuje zawyżanie parametrów $K_{md\_e\_,\ GLONASS}$, $K_{md\_e,\ GPS}$, P i $\sigma_{vert\_iono\_gradient}$ w celu złagodzenia skutków anomalii jonosferycznych dla GAST A, B lub C, użytkownik GAST D może otrzymać niezawyżone parametry do użycia w GAST D, w którym stosuje się monitorowanie pokładowe w celu usunięcia błędów anomalii jonosferycznych. Dzięki temu usługa GAST D ma lepszą dostępność.

7.5.6.1.4 *Ograniczanie błędów anomalii jonosferycznych.* Jak wspomniano powyżej, anomalie jonosferyczne mogą być korygowane poprzez zawyżanie jednego lub więcej parametrów: σ_{pr_gnd}, $\sigma_{vert\_iono\_gradient}$, parametr dekorelacji efemeryd (P), efemerydy nieudane parametry detekcji $K_{md\_e,\ GPS}$ i $K_{md\_e,\ GLONASS}$. Podsystem naziemny jest odpowiedzialny za dostarczanie wartości w tych parametrach, tak aby błąd był właściwie ograniczony przez obliczenia VPL i HPL na wyjściu sprawnego odbiornika. W GAST D odpowiedzialność za łagodzenie błędów z powodu anormalnych warunków jonosferycznych została podzielona między podsystem pokładowy a podsystem naziemny. Chociaż GAST D nadal wymaga poziomów ochrony, aby ograniczyć błędy (jak opisano w punkcie 7.5.3.1), nie są one zobowiązane do ograniczania błędów wynikających z anomalnego zjawiska jonosferycznego, jak ma to miejsce w przypadku GAST C. Stąd poziomy ochrony obliczone za pomocą P_D, $K_{md\_e\_D,\ GLONASS}$, $K_{md\_e\_D,\ GPS}$ i $\sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$ muszą ograniczać błąd dla wszystkich źródeł błędów, jak opisano w punkcie 3.6.7.1.2.1.1.2, z wyjątkiem błędów spowodowanych anomalnymi warunkami jonosferycznymi. Obliczenia poziomu ochrony muszą ograniczać nominalne błędy jonosferyczne.

7.5.6.1.5 *Podwójne monitorowanie gradientu jonosferycznego*. Innym elementem łagodzenia błędów wywołanych przez anomalie jonosferyczne jest zastosowanie dwupozycyjnych sposobów obliczeń jednoczesnych z dwiema różnymi stałymi czasowymi wygładzania nośnej (patrz punkt 7.19.3). Te podwójne sposoby obliczania mają dwa cele. Po pierwsze, biorąc pod uwagę różnicę dwóch skorygowanych pomiarów pseudoodległości, jako statystyk wykrywalności, można bezpośrednio zaobserwować błędy narastania filtra na każdym satelicie, ze względu na duże różnice w gradientach jonosferycznych między pomiarami naziemnymi i pokładowymi. W związku z tym można zastosować próg do statystyk wykrywania w celu wykrycia dużej części anomalii jonosferycznych. Drugim zastosowaniem podwójnego sposobu obliczania jest obliczenie granicy dla 30-sekundowej wygładzonej pozycji (z wyłączeniem wpływu anomalii jonosferycznych). Dane dostarczone przez segment naziemny pozwalają na obliczenie poziomu ochrony dla sposobu 100-sekundowego. Dodając bezpośrednią obserwację wielkości różnicy pomiędzy 30-sekundową wygładzoną pozycją a 100-sekundową wygładzoną pozycją, do obliczenia poziomu ochrony, uzyskuje się poziom ochrony, który gwarantuje połączenie 30-sekundowego obliczenia pozycji z wymaganym $1x10^{-7}$/ podejście. Umożliwia to sprzętowi pokładowemu z aktywnym typem usługi D zapewnienie równoważnej skuteczności granicznej, zgodnie z wymaganiami dla podejść do minimów kategorii I, nawet jeśli 30-sekundowy sposób jest wykorzystywany do wypracowania prowadzenia.

7.5.6.1.6 *Wymagania dla podsystemów naziemnych FAST D w celu wspomagania łagodzenia błędów spowodowanych anomaliami jonosferycznymi*. Pomimo, iż duża część odpowiedzialności za łagodzenie błędów jonosferycznych jest przypisana do segmentu pokładowego, istnieje wymóg, aby podsystemy naziemne FAST D były niezbędne do wspierania łagodzenia takich skutków. Załącznik B punkt 3.6.7.3.4 określa, że podsystem naziemny jest odpowiedzialny za zapewnienie złagodzenia gradientów opóźnienia przestrzennego jonosfery. Podsystem naziemny zapewnia, że wartość maksymalnego skorygowanego błędu pseudoodległości (E_{IG}) obliczonego na podstawie danych typu 2 nie przekracza 2,75 m na wszystkich LTP związanych z drogami startowymi, które obsługują procedury GAST D. Jedną z opcji dostępnych dla producenta jest ograniczenie odległości między punktem odniesienia GBAS a LTP.

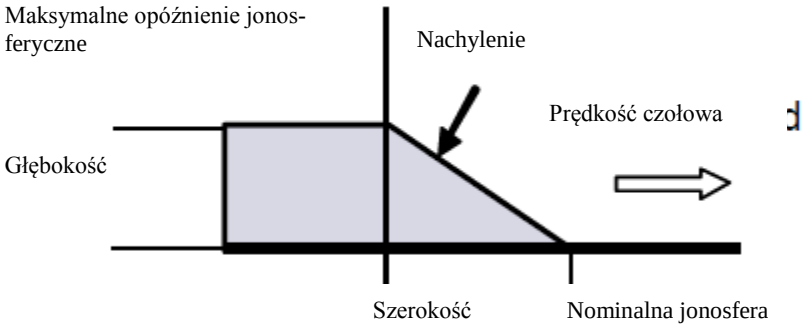
7.5.6.1.7 *Modele zagrożeń anomalii jonosferycznych stosowanych do walidacji GAST D.* Jak omówiono powyżej, złagodzenie błędów, które mogą być wywołane przez anomalie jonosferyczne, odbywa się poprzez połączenie monitorowania systemu na pokładzie i na ziemi. Skuteczność wymaganego monitorowania została udowodniona poprzez symulację i analizę, a maksymalne błędy na wyjściu monitorowania okazały się zgodne z kryteriami certyfikacji zdatności do lotu dla szeregu anomalii opisanych poniżej. Ten zakres anomalii jest opisany jako "standardowa przestrzeń zagrożenia" składająca się z modelu anomalii jonosferycznych, który określa fizyczne cechy anomalii jonosferycznej. Model opisany w p. 7.5.6.1.7.1 jest interpretacją konserwatywnego modelu opracowanego dla kontynentalnej części Stanów Zjednoczonych. Wykazano, że model ten ogranicza zagrożenie jonosferyczne oszacowane w kilku innych regionach o średniej szerokości geograficznej, w stosunku do równika magnetycznego. Ostatnie dane zebrane w niektórych regionach o niskiej szerokości geograficznej, w stosunku do równika magnetycznego, wykazały warunki jonosferyczne związane z miejscowym zmniejszeniem gęstości jonosferycznej ("pęcherzyki plazmy"), które przekraczają ten model zagrożenia. Badania doprowadziły, na przykład, do referencyjnego modelu zagrożenia o niskiej szerokości geograficznej dla rejonu Azji i Pacyfiku przez wyspecjalizowaną Grupę Zadaniową ds. Badań Jonosferycznych (APAC ISTF). Modele zagrożenia definiują środowisko jonosferyczne, o którym wia-

domo, że znormalizowany monitoring zapewnia akceptowalną skuteczność na zasadzie pseudoodległości. Każdy dostawca usług powinien ocenić, czy opisany poniżej standardowy model przestrzeni zagrożonej jest odpowiedni dla właściwości jonosferycznych w regionie, w którym GBAS ma obsługiwać usługę GAST D. Ta ocena powinna zawsze być przeprowadzona niezależnie od szerokości geograficznej. Jeżeli dostawca usługi stwierdzi, że oddziaływanie jonosferyczne nie jest odpowiednio scharakteryzowane przez ten model zagrożenia (np. w przypadku wyjątkowo ciężkiego oddziaływania jonosferycznego), dostawca usługi musi podjąć odpowiednie działania, aby zapewnić, że użytkownicy nie będą narażeni na anomalie jonosferyczne o charakterystyce poza zasięgiem standardowej przestrzeni zagrożenia. Dostawca usługi może wybrać:

1. zmianę charakterystyki jego naziemnego podsystemu; i/lub
2. wprowadzenie dodatkowego monitorowania (wewnętrznego lub zewnętrznego w stosunku do GBAS); i/lub
3. wprowadzenie innych ograniczeń operacyjnych, które ograniczają narażenie użytkowników na ekstremalne warunki jonosferyczne.

Do potencjalnych zmian w podsystemie naziemnym, które mogłyby doprowadzić to zmniejszenia ryzyka, należą mocniejsze ograniczenia dla posadowienia (patrz 7.5.6.1.6) i lepsza skuteczność monitorowania podsystemu naziemnego (załącznik B, 3.6.7.3.4). Inną strategią łagodzenia jest monitorowanie pogody kosmicznej (poza systemem GBAS) w połączeniu z operacyjnymi ograniczeniami dotyczącymi użytkowania systemu podczas przewidywanych okresów poważnych anomalii aktywności jonosferycznych. Kombinacje tych strategii mogą być stosowane w celu zapewnienia, że użytkownik GAST D nie jest narażony na anomalie jonosferyczne poza standardową przestrzenią zagrożenia.

7.5.6.1.7.1 *Model anomalii jonosfery: ruchomy klin*. Modeluje on poważny jonosferyczny gradient przestrzenny jako ruchomy klin stałej, liniowej zmiany opóźnienia krzywej jonosfery, jak pokazano na rysunku D-X1. Kluczowymi parametrami tego modelu są nachylenie gradientu (g) w mm / km, szerokość (w) klina w km, amplituda zmiany opóźnienia (D) w m oraz prędkość (v), przy której klin porusza się względem stałego punktu na ziemi. Przyjmuje się, że te wartości pozostają (w przybliżeniu) stałe w okresie, w którym klin ten wpływa na satelity śledzone przez pojedynczy statek powietrzny kończący podejście GAST D. Podczas gdy szerokość klina jest mała, "długość" klina w ramce współrzędnych wschód-północ (tj. jak daleko rozciąga się "przód jonosferyczny" zawierający klin) nie jest ograniczona.



Rysunek D-X1 Ruchomy klin jako model anomalii jonosfery.

W tym modelu górna granica *g* zależy od prędkości klina określonej w tabeli D-X1. Ta wartość nie jest zależna od kąta elewacji satelity. Ponieważ *g* wyraża się w postaci opóźnienia skośnego, nie jest wymagana korekta "nachylenia" z powodu opóźnienia. Szerokość *w* może wynosić od 25 do 200 km. Maksymalna wartość D wynosi 50 m. Należy zwrócić uwagę, że aby model był spójny, D musi być równe iloczynowi nachylenia *g* i szerokości *w*. W przypadkach, w których nachylenie i szerokość mieszczą się w dozwolonych zakresach, ale ich produkt D przekracza 50-metrową granicę, ta kombinacja nachylenia i szerokości nie jest prawidłowym punktem w modelu zagrożenia. Na przykład zarówno g = 400 mm/km, jak i w = 200 km są dozwolone indywidualnie, ale ich produkt wynosi 80 metrów. Ponieważ narusza to ograniczenie D, klin z g = 400 mm / km i w = 200 km nie jest uwzględniony w tym modelu zagrożenia

Uwaga. – W walidacji GAST D założono, że każdy symulowany model klina jest stosowany do dwóch źródeł o różnym zasięgu, które spowodowały błędy pozycji najgorszego przypadku. Liczba klinów i zagrożonych źródeł odległości zależy jednak od charakterystyki jonosferycznej w regionie, w którym GBAS ma obsługiwać usługę GAST D.

Tabela D-X1 Górna granica gradientu nachylenia

Prędkość propagacji (v)	Górna granica gradientu nachylenia (g)
v < 750 m/s	500 mm/km
750 ≤ v < 1500 m/s	100 mm/km

7.5.6.1.8 *Walidacja łagodzenia gradientu jonosfery*

Ponieważ odpowiedzialność za łagodzenie gradientów przestrzennych jonosfery jest dzielona między podsystemy pokładowe i naziemne, punkt ten zawiera wskazówki dotyczące modelowania krytycznych elementów pokładowych (np. ruchu i monitorowania statku powietrznego), które umożliwią producentowi sprzętu naziemnego sprawdzenie złagodzenia gradientów przestrzennych jonosfery w stosunku do całkowitej perspektywy systemu. Weryfikacja może uwzględniać połączenie naziemnych i pokładowych monitorów do wykrywania gradientów. Uwzględniając połączenie monitorów, należy wziąć pod uwagę korelację lub niezależność monitorów. Moni-

torowanie skuteczności powinno również uwzględniać efektywny czas pomiędzy niezależnymi próbkami statystyki testu każdego monitora. Modelowanie monitorowania jonosfery powinno obejmować kryteria ponownego przyjęcia dla wykluczonego satelity, odpowiednio do projektu podsystemu naziemnego i DO-253D.

Punkt ten zawiera również wskazówki dotyczące scenariuszy testowych, które pomogą zapewnić, że podczas walidacji uwzględniane są wszystkie możliwe pozycje w powietrzu, punkt odniesienia na ziemi, kierunek podejścia i położenie kierunku gradientu.

7.5.6.1.8.1 *Wdrożenie monitorowania pokładowego*

Walidacja może uwzględniać następujące monitory pokładowe:

a) filtrowanie odchyleń kodowanych nośnych na pokładzie zgodnie z 2.3.6.11 DO-253D;

b) różnicowy RAIM używany do dodawania satelitów zgodnie z 2.3.9.6.1 DO-253D; i

c) monitorowanie gradientu jonosferycznego pseudoodległości za pomocą dwóch sposobów, jak opisano w 2.3.9.7 DO-253D.

Oceniając prawdopodobieństwo niewykrycia, można założyć, że udział wszystkich źródeł szumu w statystykach testowych wykorzystywanych do pokładowego monitorowania odchyleń kodowanych nośnych, z wyłączeniem wpływu jonosfery, ma rozkład normalny ze średnią zerową i odchyleniem standardowym 0,002412 m/s.

Oceniając prawdopodobieństwo niewykrycia, można założyć, że udział wszystkich źródeł szumu w statystykach testowych wykorzystywanych w monitorowaniu gradientu jonosferycznego pseudoodległości za pomocą dwóch sposobów ma rozkład normalny ze średnią zerową i odchyleniem standardowym wynoszącym 0,1741 m.

Należy zauważyć, że uprzednie prawdopodobieństwo gradientu, który może być wykorzystany podczas walidacji określonej w punkcie 3.6.7.3.4, dotyczy również monitorów pokładowych.

7.5.6.1.8.2 *Modelowanie pozycji i prędkości statku powietrznego*

Prędkość i położenie statku powietrznego można modelować, analizując wstecz do czasu przekroczenia progu z wykorzystaniem następujących czterech wartości:

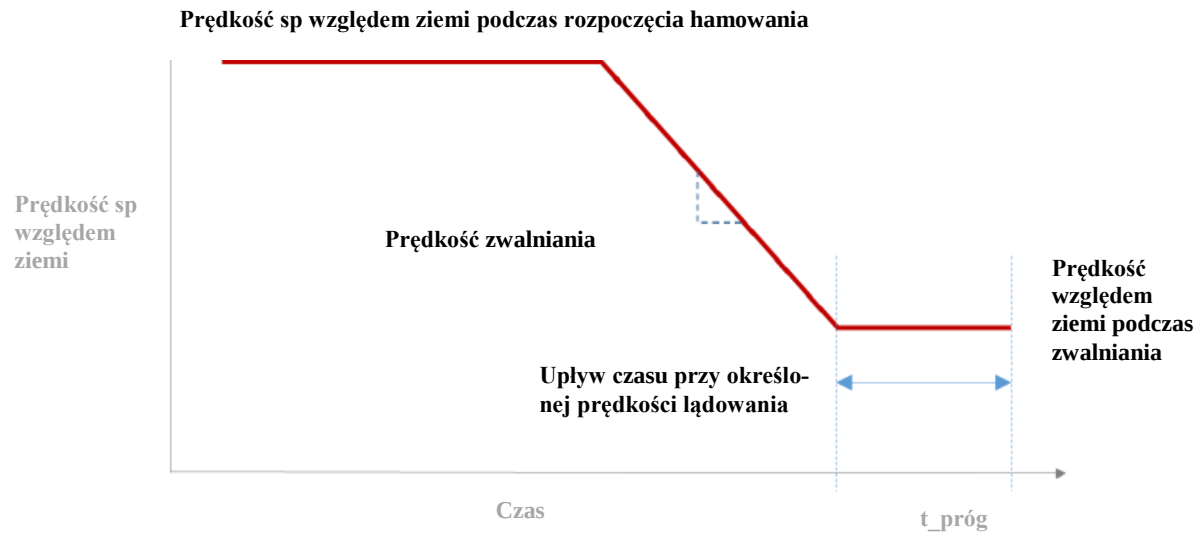
a) prędkość podchodzenia do lądowania;

b) upływ czasu przy określonej prędkości lądowania;

c) szybkość zwalniania; i

d) prędkość podczas rozpoczęcia zwalniania.

Rysunek D-X2 pokazuje, w jaki sposób te cztery wartości są używane do definiowania profilu prędkości, a Tabela D-X2 pokazuje wartości definiujące zbiór krzywych, które są używane do określania parametrów nadawania GAST D dla określonego projektu IGM



Rysunek D-X2. Model profilu prędkości statku powietrznego

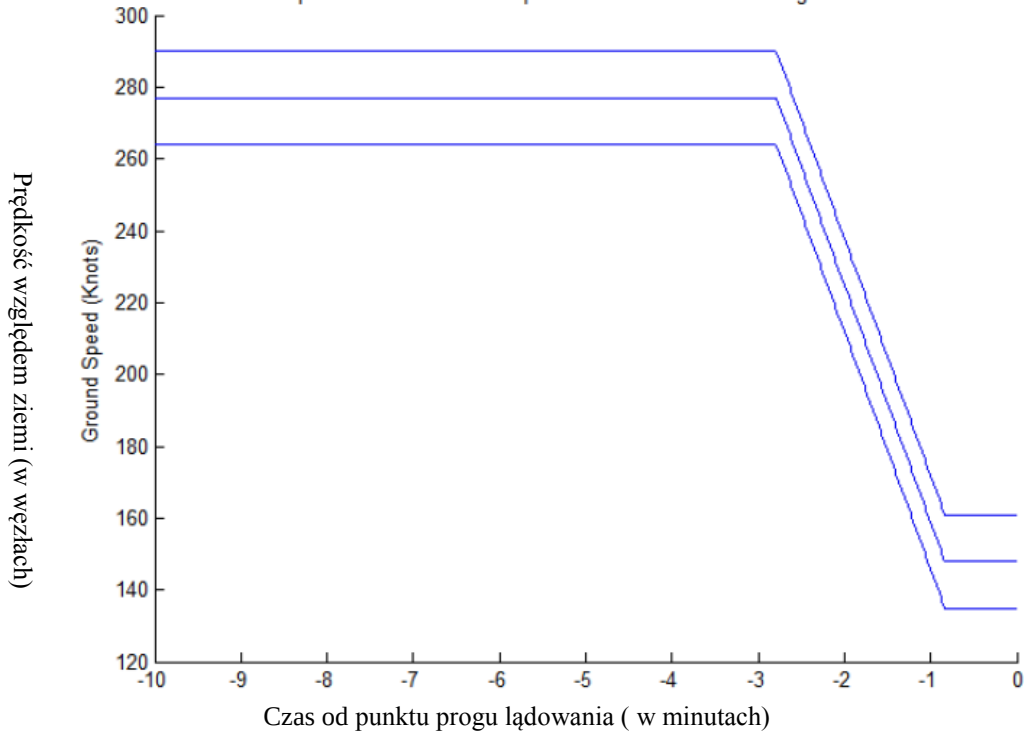
Rysunek D-X2. Profil prędkości statku powietrznego od pozycji początkowej do LTP

Prędkość względem ziemi podczas lądowania (w węzłach)	Upływ czasu przy określonej prędkości lądowania (w sekundach)	Prędkość zwalniania (węzły/sekundy)	Prędkość względem ziemi podczas rozpoczęcia hamowania (w węzłach)
161	50	1.1	290
148	50	1.1	277
135	50	1.1	264

Uwaga. – Modelowanie wysokości statku powietrznego nie jest konieczne.

Rysunek D-X3 pokazuje profile prędkości podejścia w oparciu o wartości w Tabeli D-X2 pod względem prędkości względem ziemi w funkcji czasu, aż samolot osiągnie punkt progu lądowania.

Profile prędkości statku powietrznego – prędkość względem ziemi w funkcji czasu od punktu progu lądowania

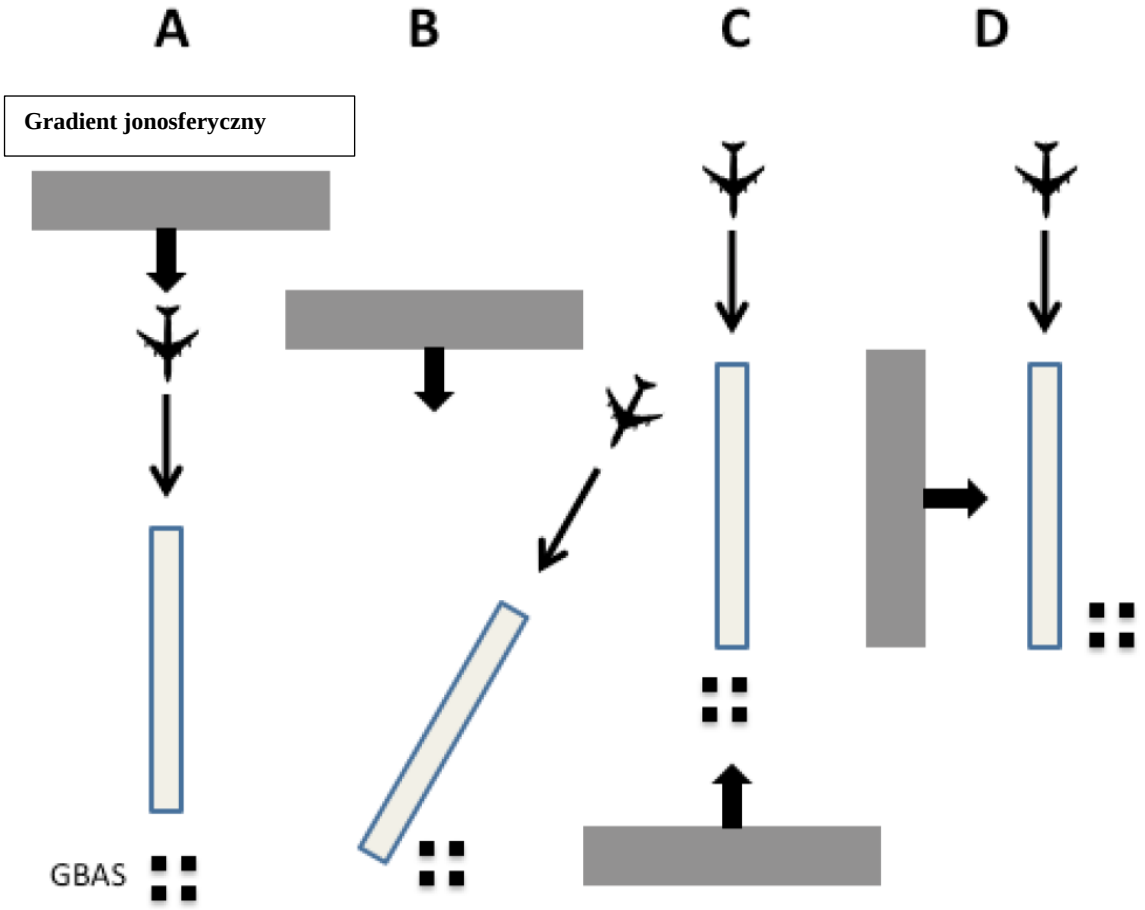


Rysunek D-X3. Zbiór profili prędkości statku powietrznego

7.5.6.1.8.3 *Rozważania dotyczące gradientu, pozycji statku powietrznego, naziemnego punktu odniesienia i kierunku podejścia*

Rysunek D-X4 przedstawia podstawowe anormalne scenariusze jonosferyczne (A-D), które stanowią zagrożenie. W przypadku danej instalacji stacji naziemnej producent sprzętu naziemnego powinien wykazać odpowiednie środki łagodzące dla dowolnych położeń gradientu jonosferycznego/statku powietrznego/podejścia odpowiadających tej konkretnej instalacji.

Scenariusze testów walidacji powinny również uwzględniać element czasowy dla każdego położenia. Na przykład dla danego scenariusza podejście powinno być wykonywane co najmniej w odstępach jednominutowych.



Rysunek D-X4. Położenia gradientu jonosferycznego na ziemi/ w powietrzu/ podczas podejścia

7.5.7 *Udział odbiornika pokładowego w skorygowanym błędzie pseudoodległości.* Udział odbiornika jest ograniczany zgodnie z opisem w części 14. Maksymalny udział używany w analizach przez operatora GBAS, może być wzięty z wymagań dokładnościowych, w których przyjęto, że parametr $\sigma_{receiver}$ równa się parametrowi RMS_{pr_air} dla wyposażenia GBAS z pokładowym oznacznikiem dokładności A.

7.5.8 *Błąd odbioru wielościeżkowego płatowca.* Błąd składowy z wielościeżkowości kadłuba jest zdefiniowany w punkcie 3.6.5.5.1 Załącznika B. Błędy wielościeżkowości i wynikające z odbić od innych obiektów nie są uwzględniane. Jeśli z doświadczeń wynika, że te błędy nie są bez znaczenia, muszą być uwzględnione dla potrzeb operacyjnych przez rozszerzenie parametrów transmitowanych z ziemi (np. σ_{prgnd}).

7.5.9 *Błąd niepewności efemerydy.* Błędy pseudoodległości wynikające z błędów efemeryd (zdefiniowanych jako rozbieżność pomiędzy rzeczywistą pozycją satelity i pozycją satelitarną wyznaczoną z transmitowanych danych) ulegają dekorelacji przestrzennej, przez co będą różne dla odbiorników w różnych miejscach. Kiedy użytkownicy są w niewielkiej odległości od punktu odniesienia GBAS, resztowy błąd różnicowy, wynikający z błędów efemeryd, będzie mały a obydwa parametry poprawki i niepewności σ_{pr_ground} przesłane przez podsystem naziemny, będą odpowiednie do korekcji pomiarów bezpośrednich i obliczania poziomów ochronnych. Dla użytkowników znajdujących się w znacznej odległości od punktu odniesienia GBAS, ochrona przed błędami efemeryd może być zapewniana w dwojaki sposób:

a) podsystem naziemny nie transmituje dodatkowych parametrów granic błędów efemeryd pozycji. W takim przypadku, podsystem naziemny odpowiada za integralność w przypadku defektów satelitarnych efemeryd, bez polegania na pokładowych obliczeniach i stosowania granicy efemeryd. Może to narzucić pewne ograniczenia dotyczące odległości pomiędzy punktem odniesienia GBAS i wysokością względną/bezwzględną decyzji, w zależności od środków naziemnego podsystemu wykrywających uszkodzone źródła odległości efemeryd. Jednym ze sposobów wykrywania jest wykorzystanie informacji o integralności satelity transmitowanej przez SBAS; lub

b) podsystem naziemny transmituje dodatkowe parametry granic błędów pozycji efemeryd, które pozwalają odbiornikowi pokładowemu na obliczenie granicy błędów efemeryd. Parametry te obejmują współczynniki używane w równaniach granicy błędu pozycji efemeryd ($K_{md\_e\_()}$), gdzie zawartość w nawiasach () oznacza: „GPS" lub „GLONAS", lub „POS, GPS", lub „POS, GLONAS" oraz parametry dekorelacji efemeryd (P). Parametr dekorelacji efemerydy (P) w depeszy typu 1 lub typu 101 charakteryzuje resztowy błąd jako funkcję odległości pomiędzy punktem odniesienia GBAS i statkiem powietrznym. Wartość P jest wyrażona w m/m. Wartości P są wyznaczone przez naziemny podsystem dla każdego satelity. Jednym z głównych czynników wpływających na wartości parametru P jest konstrukcja monitorowania podsystemu naziemnego. Jakość naziemnego monitorowania będzie scharakteryzowana przez najmniejszy błąd efemeryd, który może być wykryty przez monitorowanie. Związek pomiędzy parametrem P i najmniejszy wykrywalny błąd ε_{ephdet} dla poszczególnych satelitów, i, może być aproksymowany wyrażeniem $P_i = \varepsilon_{ephdet}/R_i$, gdzie R_i jest najmniejszą stwierdzoną odległością od anteny odbiornika różnicowego podsystemu naziemnego dla okresu ważności P_i. Ponieważ R_i różni się w zależności od czasu, parametr P jest również zależny od czasu. Jakkolwiek nie jest wymagane, aby podsystem naziemny poddawał parametr P dynamicznym zmianom. Statyczne parametry P mogą być wysyłane w przypadku, gdy zapewniają integralność. W tym drugim przypadku dostępność będzie nieznacznie obniżona. Zasadniczo przy zmniejszaniu ε_{ephdet} dostępność GBAS.

7.5.10 *Błąd efemeryd/monitorowanie niesprawności.* Istnieje kilka typów monitorowania w celu wykrywania błędów efemeryd/ niesprawności. Obejmują one:

a) *Długie linie bazowe.* Wymaga się, aby podsystem naziemny używał znacznie oddalonych od siebie odbiorników do wykrywania błędów efemeryd, które nie są zauważalne przez pojedynczy odbiornik. Dłuższe linie bazowe tłumaczą wyższe osiągi eksploatacyjne w najmniejszym wykrywalnym błędzie;

b) *SBAS.* Ponieważ SBAS zapewnia monitorowanie charakterystyk eksploatacyjnych satelitów, włącznie z danymi efemeryd, informacja o integralności transmitowana przez SBAS może być używana jako wskazanie prawidłowości danej efemerydy. SBAS używa odbiorników naziemnego podsystemu zainstalowanych wzdłuż bardzo długich linii bazowych, zapewniając tym samym optymalne charakterystyki eksploatacyjne podczas monitorowania efemeryd i stąd powodując wykrywalne małe błędy;

c) *Monitorowanie danych efemeryd.* To podejście obejmuje porównywanie transmitowanych efemeryd z kolejnych satelitarnych orbit. Monitorowanie zakłada, że jedynym przyjętym zagrożeniem jest niesprawność wynikająca z błędu załadowania efemeryd z konstelacji naziemnej sieci stacji kontrolnych, w taki sposób, że dane efemerydy są niezgodne z poprzednio transmitowanymi danymi efemeryd; i

d) *Monitorowanie Delta – V (zmiany prędkości)*. Monitorowanie to obejmuje niekontrolowane manewry niewidocznej satelity z niezmienioną efemerydą.

7.5.10.1 Konstrukcja monitora (np. osiągany przez niego najmniejszy wykrywalny błąd) powinna opierać się na wymaganiach ryzyka utraty integralności/wiarygodności i modelu niesprawności, przeciwko któremu monitor powinien być zabezpieczony. Granica wskaźnika awaryjności efemeryd GPS może być wyznaczona z niezawodnościowych wymagań zdefiniowanych w punkcie 3.7.3.1.3 rozdziału 3, ponieważ taki błąd efemeryd stanowiłby główną niesprawność usługi.

7.5.10.2 Segment kontroli GLONASS monitoruje parametry efemeryd i czasu, a w przypadku jakiejkolwiek nienormalnej sytuacji rozpoczyna wprowadzać nową i poprawioną depeszę nawigacyjną. Parametry błędnych efemeryd i czasów nie przekraczają wartości 70 m błędów odległości. Współczynnik błędu satelity GLONASS, włącznie z błędnymi parametrami efemeryd i czasów nie przekracza wartości 4×10^{-5} dla jednego satelity, w czasie jednej godziny.

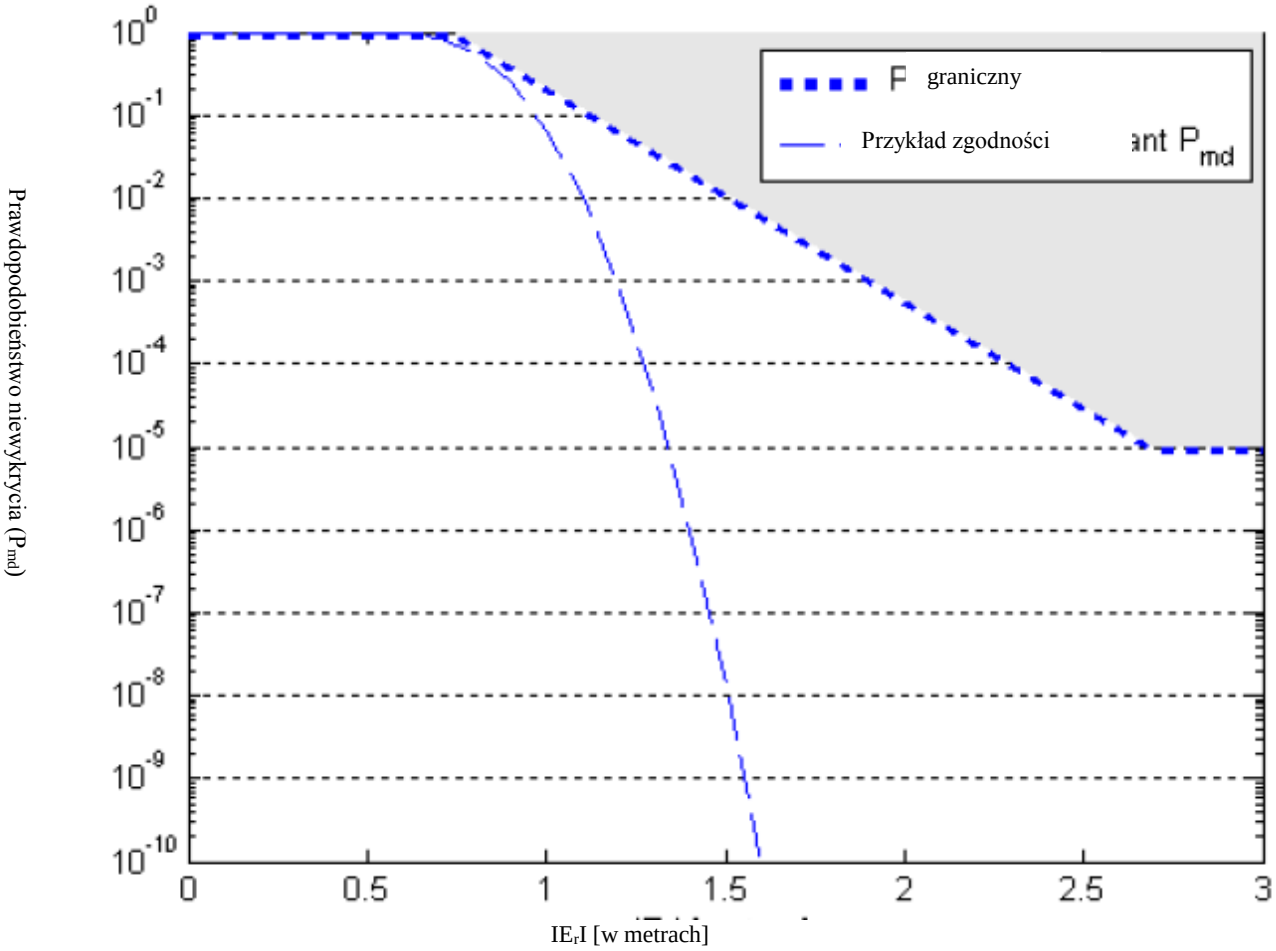
7.5.11 *Błędy naziemnego odbiornika referencyjnego*. Typowy podsystem naziemny GBAS przetwarza pomiary z 2 do 4 odbiorników referencyjnych, zainstalowanych w bezpośredniej bliskości punktu referencyjnego. Dla GAST A, B, C i D odbiornik pokładowy jest chroniony przed zbyt dużym błędem lub pomiarem wykonanym w warunkach uszkodzenia odbiornika, poprzez przetwarzanie poziomu ochronnego opartego na parametrach B z depesz typu 1 i 101, i porównanie tego poziomu ochronnego z granicą alarmu. Podsystem naziemny zgodny z ryzykiem wiarygodności GAST A, B, C i D (załącznik B, punkt 3.6.7.1.2.2.1) jest przedstawiony z uwzględnieniem protokołów wymaganego podsystemu pokładowego (załącznik B, punkt 3.6.5.5.1.2) i wyraźnego monitorowania wymaganego w podsystemie pokładowym. Alternatywnym rozwiązaniem jest architektura systemu, posiadająca odpowiedni poziom niezawodności, w której stosowane są algorytmy obróbki pomiarów odbiorników referencyjnych, pozwalające na wykrycie dużych błędów lub uszkodzenia jednego z odbiorników. Takie rozwiązanie może być stosowane w sieci GRAS, w której odbiorniki rozmieszczone są na dużym obszarze i przy zastosowaniu odpowiedniej siatki punktów jonosferycznych w celu ograniczenia wpływu efektów jonosferycznych na błędy odbiornika. W takim przypadku wiarygodność może być zapewniana przy wykorzystaniu poziomów ochrony dla normalnych warunków pomiaru (VPL_{H0} oraz LPL_{H0}) i odpowiednich wartości K_{ffmd} oraz σ_{prgnd}. Można to osiągnąć wykorzystując depeszę typu 101, z wyłączeniem parametru B.

7.5.11.1 *Usterki naziemnego odbiornika GAST D*. W przypadku GAST D istnieje dodatkowy standaryzowany monitor zaimplementowany w odbiorniku pokładowym, wykorzystywany do utrzymania pojedynczego odbiornika referencyjnego z błędną wiarygodnością pomiaru, niezależnie od geometrii satelity używanego przez statek powietrzny. Odbiornik statku powietrznego przetwarza oszacowany błąd pozycji na podstawie parametrów B i porównuje to oszacowanie błędu bezpośrednio z progiem ustawionym na jak najniższym

poziomie, zgodnie z akceptowalnym ryzykiem ciągłości. Chociaż monitor jest zmechanizowany w podsystemie pokładowym, podsystem naziemny musi spełniać określone wymagania dla monitora, aby zapewnić wymaganą ochronę. Skuteczność wiarygodności zależy od przyjętej wartości błędu a priori (Załącznik B, 3.6.7.1.2.2.1.2) i prawdopodobieństwa niewykrycia przez monitor. Wskaźnik a priori pojedynczego odbiornika referencyjnego, który wprowadza błędy w pomiarach, musi być mniejszy niż 1×10^{-5} na 150 sekund. Wskaźnik dla indywidualnego odbiornika zależy od liczby odbiorników referencyjnych w podsystemie naziemnym. Na przykład, w przypadku czterech odbiorników referencyjnych, wskaźnik dla odbiornika będzie mniejszy niż $2{,}5 \times 10^{-6}$ na 150 sekund. Wskaźnik a priori jest osiągany dzięki połączeniu wymagań projektowych odbiornika z właściwym położeniem odbiornika referencyjnego i ograniczeniami operacyjnymi. Ponieważ warunki w trakcie pracy systemu są różne, naziemne podsystemy mogą monitorować wyjścia odbiornika, aby zweryfikować ciągłą zgodność z wymaganiami. Skuteczność wiarygodności zależy również od prawdopodobieństwa skuteczności nieudanego wykrycia (P_{md}) monitora zastosowanego w sprzęcie pokładowym. Skuteczność monitora P_{md} zależy z kolei od charakterystyki błędów, które zakłócają obserwację błędu referencyjnego. Dotyczy to również istniejących poziomów ochrony ryzyka wiarygodności związanych z błędnymi warunkami pomiaru. Podsystem naziemny jest wymagany do nadawania parametrów wiarygodności, które ograniczają błędy w taki sposób, że rozkład normalny może wystarczająco scharakteryzować błędy, a P_{md} można oszacować (załącznik B, punkt 3.6.7.1.2.2.1.1 i 3.6.7.2.2.4.1).

7.5.11.2 *Ograniczanie wielkości błędu odbiornika referencyjnego GAST D*. Ponieważ podsystem pokładowy implementuje monitor zgodnie z definicją w MOPS, możliwe jest obliczenie rozmiaru największego błędu, który może wynikać z awarii pojedynczego odbiornika referencyjnego z prawdopodobieństwem większym niż 1×10^{-9}. Obliczona maksymalna wielkość błędu będzie zależeć od przyjętej wartości wskaźnika awarii a priori (dodatek B, punkt 3.6.7.1.2.2.1.1) oraz prawdopodobieństwa nieudanego wykrycia przez monitor. Monitor P_{md} jest zależny od progu monitora, który jest obliczany przez sprzęt pokładowy w zależności od geometrii i rozkładu błędów związanych z hipotezą H_1.

7.5.12 *Zakres dziedziny dotyczącej wymogów monitorowania dla GAST D*. Aby zapewnić równoważne bezpieczeństwo operacji w kategorii II/III, konieczne są wymagania wykraczające poza podstawowe wymagania w zakresie "sygnału w przestrzeni" zdefiniowane dla GAST A, B i C. Wymagania te obejmują wymagania dotyczące skuteczności monitorów zaimplementowanych do wykrywania błędów pseudoodległości. Obowiązują dwa wymagania dotyczące monitorowania błędu po poprawionej pseudoodległości z powodu określonych błędów źródła odległościowego (załącznik B, punkt 3.6.7.3.3.2 i 3.6.7.3.3.3). W obu przypadkach wymóg dotyczy prawdopodobieństwa nieudanego wykrycia w zależności od wielkości błędu spowodowanego błędem w 30-sekundowej wygładzonej pseudoodległości po zastosowaniu poprawki.
Pierwszy wymóg ogranicza skuteczność P_{md} określonych błędów źródła odległościowego, bez względu na prawdopodobieństwo a priori błędu źródła odległościowego. Granica skuteczności monitora podsystemu naziemnego określonego w załączniku B, pkt 3.6.7.3.3.2, jest przedstawiona na rysunku D-1B. Urządzenia GAEC-D będą wykorzystywać 30-sekundowe poprawki różnicowe do obliczenia pozycji używanej podczas odchyleń prowadzenia. Granice ograniczonego obszaru określają minimalną wartość P_{md}, jaką musi zapewnić podsystem naziemny dla dowolnego warunku błędu pojedynczego źródła odległościowego.



Rysunek D-1B. Przykładowy ograniczony rejon P_{md_limit}

Uwaga. – Przykład zgodności Pmd na rysunku D-1B oparty jest na hipotetycznym monitorze z progiem ustawionym na 0,8 m i monitorze szumów o wartości 0,123 m. Krzywa służy wyłącznie celom ilustracyjnym i nie reprezentuje skuteczności żadnego konkretnego projektu monitora.

Drugie wymaganie ogranicza prawdopodobieństwo warunkowe skuteczności P_{md} określonego źródła z uwzględnieniem prawdopodobieństwa błędu a priori dla określonej przyczyny błędu źródła. Prawdopodobieństwo granicy, $P_{md} \times P_{apriori}$, dla skuteczności monitorowania podsystemu naziemnego zdefiniowanego w załączniku B, punkt 3.6.7.3.3.3 jest przedstawione na rysunku D-1C. Poprzednie prawdopodobieństwo każdej błędu źródła odległościowego ($P_{apriori}$), stosowane do oceny zgodności, powinno mieć tę samą wartość, która jest używana w analizie do wykazania zgodność z wymaganiami ograniczającymi dla FAST C i D (patrz 7.5.3.1).

7.5.12.1 *Weryfikacja zgodności podsystemu naziemnego z wymaganiami monitorowania odległościowego*

Sprawdzenie czy projekt systemu naziemnego jest zgodny z wymaganiami dotyczącymi monitora zawartymi w załączniku B, punkt 3.6.7.3.3.2 i 3.6.7.3.3.3 uzyskuje się poprzez połączenie badań i analiz. Wymagania przyjmują formę ograniczeń prawdopodobieństwa nieudanego wykrycia w zależności od wielkości błędu w poprawianej pseudoodległości. Ogólny proces, który można wykorzystać do sprawdzenia, czy dany monitor zawarty w ramach projektu podsystemu naziemnego spełnia określoną skuteczność jest następujący:

Zidentyfikowanie przestrzeni zagrożenia dla każdego trybu błędu, który będzie brany pod uwagę (wymagania w załączniku B, punkt 3.6.7.3.3 stosuje się do czterech określonych trybów błędów). Te tryby błędów (tj. przestrzeń zagrożenia), które mogą być używane do oceny zgodności z projektem podsystemu naziemnego, podano w punktach 7.5.12.1.3.1 do 7.5.12.1.3.4. Te tryby błędów i kombinacje błędów stanowią przestrzeń zagrożenia. Te definicje przestrzeni zagrożenia reprezentują to, co przynajmniej jedno państwo uznało za akceptowalne jako przestrzeń zagrożenia dla każdego trybu błędu.

- Zidentyfikowanie konfiguracji przestrzeni na pokładzie. Wymagania systemu pokładowego wprowadzają ograniczenia w zakresie projektowania i działania urządzeń pokładowych. Ograniczenia te określają zakres krytycznych konfiguracyjnych parametrów pokładowych przestrzeni dla każdego trybu błędu i/lub monitora, który musi być chroniony przez podsystem naziemny. Na przykład szerokość pasma i odstęp korelatora zgodnego odbiornika pokładowego będzie zgodny z wymaga-

niami w punktach od 8.11.4 do 8.11.7.1. Są to dwa z najważniejszych konfiguracyjnych parametrów pokładowych przestrzeni dla trybu błędu deformacyjnego sygnał satelitarny. Krytyczny parametr pokładowy wpływa bezpośrednio na to, jak każdy punkt w przestrzeni zagrożenia przekłada się na błąd w skorygowanej różnicowo pseudoodległości.

- Analiza błędu jest przeprowadzana z uwzględnieniem rozważanego projektu monitora, biorąc pod uwagę pełen zakres charakterystyk błędów, które składają się na przestrzeń zagrożenia. Dla każdego scharakteryzowanego błędu, błąd, który byłby wywoływany w skorygowanej pseudoodległości (przy zastosowaniu 30-sekundowych wygładzonych pseudoodległości i poprawek pseudoodległości) jest obliczany z uwzględnieniem pełnego zakresu krytycznych parametrów pokładowych, które składają się na konfigurację przestrzeni pokładowej.

Przy ocenie zgodności projektu podsystemu naziemnego skuteczność charakteryzuje się odpowiednimi środkami statystycznymi. Każdy monitor jest narażony na zakłócenia i dlatego skuteczność może być scharakteryzowana przez fałszywą wykrywalność i prawdopodobieństwo niewykrycia. Obie te miary skuteczności są określone w wymaganiach naziemnych w załączniku B za pomocą nieprzekraczania ograniczeń. Prawdopodobieństwo braku wykrycia jest ograniczone przez wymagania zawarte w załączniku B, punkt 3.6.7.3.3.2 i 3.6.7.3.3.3. Wskaźnik skuteczności fałszywej wykrywalności jest ograniczona przez wymagania ciągłości podane w załączniku B, punkt 3.6.7.1.3.2. Należy rozumieć, że podsystem naziemny musi spełniać wszystkie wymagania określone w normach. Jest możliwe, że działanie poszczególnych monitorów może być dodatkowo ograniczone przez inne wymagania, takie jak wymóg ryzyka wiarygodności podsystemu naziemnego w załączniku B, pkt 3.6.7.1.2.1.1.1. Dokładność stacji naziemnej może mieć wpływ na działanie monitora pokładowego i naziemnego. W walidacji wykonalności wymagania przyjęto skuteczność GAD C4, na przykład dla błędów pojedynczego odbiornika referencyjnego . Korzystanie z niższych kategorii skuteczności może mieć wpływ na dostępność lub ciągłość i powinno być zbadane w procesie projektowania.

7.5.12.1.1 *Zgodność monitorowania podsystemu naziemnego z wymaganiami ciągłości*. Zgodność wskaźnika fałszywej wykrywalności (ciągłości) można ustalić na podstawie zebranych rzeczywistych danych połączonych z analizą i/lub symulacją. Wymagana liczba rzeczywiście niezależnych próbek powinna być wystarczająca, aby odpowiednio scharakteryzować skumulowaną funkcję rozkładu (CDF) dyskryminatora monitora, która jest porównywana z progiem ustawionym dla monitora. Bezbłędny poziom szumów CDF musi być taki, aby dla progu ustawionego na monitorze prawdopodobieństwo fałszywej detekcji było mniejsze niż wymagane dla zapewnienia ciągłości. Przydział ciągłości dla każdego monitora musi być dokonany z uwzględnieniem całkowitego określonego prawdopodobieństwa fałszywego wykrycia (załącznik B, 3.6.7.1.3.2). Uzyskane prawdopodobieństwo fałszywego wykrycia określa się przez ekstrapolację obserwowanych trendów w zmierzonej CDF. Dodatkowo, zdarzenia wykrycia w systemie naziemnym mogą być rejestrowane i jeśli z czasem współczynniki fałszywych wykrywalności nie zostaną utrzymane na wymaganych poziomach, progi mogą być korygowane w wyniku czynności technicznych w celu rozwiązania problemu.

7.5.12.1.2 *Zgodność monitorowania podsystemu naziemnego z wymaganiami dotyczącymi wiarygodności*. Zgodność z prawdopodobieństwem braku wykrycia (ryzyko wiarygodności) zwykle ustala się na podstawie symulacji i analizy (biorąc pod uwagę niskie dozwolone prawdopodobieństwo obserwacji rzeczywistych błędów, zbieranie wystarczającej liczby rzeczywistych danych w celu ustalenia, że prawdopodobieństwo jest spełnione przy jakiejkolwiek istotności statystycznej, jest niemożliwe.) Przestrzeń zagrożenia dla trybu błędu jest podzielona na dyskretne interwały we wszystkich odpowiednich parametrach, które definiują zachowanie błędu. Całkowita przestrzeń potencjalnych błędów jest reprezentowana przez wielowymiarową siatkę binarnych punktów, które obejmują przestrzeń zagrożenia. Konfiguracja przestrzeni pokładowej jest również dyskretyzowana, tj. reprezentowana przez wielowymiarową sieć z dyskretnych punktów (krytycznych parametrów). Symulacja służy do obliczenia oczekiwanej skuteczności błędu pseudoodległości dla każdego punktu w przestrzeni zagrożenia, każdej możliwej konfiguracji pokładowej i funkcji odbiornika naziemnego z monitorami. Najgorszy przypadek błędu w skorygowanej pseudoodległości jest obliczany jako funkcja wartości dyskryminatora dla monitora adresującego zagrożenie (zakładając brak szumu w tym momencie). Umożliwia to również określenie wartości dyskryminatora jako funkcji najgorszego przypadku błędu w skorygowanej pseudoodległości (odwzorowanie odwrotne). Prawdopodobieństwo braku wykrycia uzyskuje się przez nałożenie szumu w oparciu o konserwatywny model szumu (przy użyciu nadmiernej granicy CDF, która została wygenerowana przez rzeczywiste dane), na dyskryminatorze wyznaczonym z najgorszego zakresu różnic. Można to zrobić analitycznie lub poprzez symulację. Rozplanowanie od dyskryminatora do najgorszego przypadku błędu w skorygowanej pseudoodległości i zastosowanym poziomie szumu mogą mieć dalsze zależności (na przykład elewacja satelity), a ustalone prawdopodobieństwo nieudanego wykrycia jest również funkcją zbioru parametrów, które stanowią przestrzeń parametrów wykrycia, która jest podzielona na binarne interwały, tj. reprezentowane przez wielowymiarową siatkę z binarnymi punktami (parametrami wykrycia). Ostateczne prawdopodobieństwo nieudanego wykrycia uzyskuje się przez wyszukanie najgorszego przypadku przy ocenie wszystkich punktów siatki w przestrzeni parametrów wykrycia.

7.5.12.1.3 *Przestrzeń zagrożenia i odpowiednia przestrzeń konfiguracji pokładowej dla każdego trybu błędu*

7.5.12.1.3.1 *Zagrożenia związane z odchyleniem kodowanych nośnych*
Zagrożenie dotyczące odchylenia kodowanych nośnych jest stanem awaryjnym w satelicie GPS, który powoduje nadmierne odchylenie kodu i nośnej nadawanego sygnału.
Błąd odchylenia kodowanej nośnej może spowodować błąd odległości różnicowej w jednym lub obu następujących przypadkach: (1) projekty filtrów statków powietrznych i naziemnych nie są identyczne oraz (2) filtry statków powietrznych i naziemnych rozpoczynają pracę w różnym czasie. Oba te przypadki mogą powodować różnicę między przejściowymi odpowiedziami filtrów w obecności zdarzenia CCD. Krytycznymi parametrami pokładowymi są:

- czas inicjalizacji pokładowego filtra wygładzającego w stosunku do początku błędu.
- typ filtra wygładzającego (niezmienna stała czasowa 30 sekund lub regulowana stała czasowa równa czasowi od inicjalizacji do 30 sekund, a następnie niezmienna).

• Monitorowanie wskaźnika odchylenia kodowanej nośnej wymagane w systemie pokładowym dla GAST D i związana z tym reakcja na błąd.
• Okres czasu od zainicjowania pokładowego filtra wygładzającego do włączenia pomiaru podczas ustalania pozycji.

7.5.12.1.3.2 *Zagrożenie związane nadmiernym przyspieszaniem*
Zagrożenie dotyczące nadmiernego przyspieszania jest stanem awaryjnym w satelicie GPS, który powoduje nadmierne przyspieszenie nośnej (i kodu zgodności) nadawanego sygnału. Przestrzeń zagrożenia jest jednowymiarowa i odpowiada wszystkim możliwym przyspieszeniom, w tym nachyleniom i stopniom.

7.5.12.1.3.3 *Zagrożenie związane z błędem efemeryd*
Zagrożenie związane z błędem efemeryd jest stanem awaryjnym, który powoduje, że nadawane parametry efemeryd dają nadmierne błędy pozycji satelity prostopadle do pola widzenia podsystemu naziemnego do satelity.
Powstały błąd różnicowy to błąd pozycji satelity (rzeczywista pozycja w porównaniu do nadawanych efemeryd) pomnożony przez odległość między podsystemem naziemnym a pokładowym i skalowany przez odwróconą odległość do satelity. Jest ograniczony przez iloczyn parametru P (patrz punkt 7.5.9) i odległości między użytkownikiem a podsystemem naziemnym. Krytycznym parametrem pokładowym dla zagrożenia związanego z efemerydami jest zatem odległość między użytkownikiem a podsystemem naziemnym.
Błędy efemeryd satelitów są podzielone na dwa typy, A i B, w zależności od tego, czy błąd jest związany z manewrem satelity. Istnieją dwie podklasy błędu typu A, A1 i A2.

7.5.12.1.3.3.1 *Zagrożenie związane z błędem efemeryd typu B*
Zagrożenie typu B występuje, gdy transmitowane dane efemerydalne są nieprawidłowe, ale nie ma to wpływu manewr satelity.
Podsystem naziemny GBAS może monitorować takie błędy, porównując bieżące i wcześniejsze efemerydy. Jeden przykład błędu typu B: brak manewru, nieprawidłowe dane są wysyłane do satelity i satelita w konsekwencji nadaje błędną efemerydę.

7.5.12.1.3.3.2 *Zagrożenie związane z błędem efemeryd typu A1*
Zagrożenie typu A1 pojawia się, gdy transmitowane dane efemerydalne są nieprawidłowe po zapowiedzianym i zamierzonym manewrze satelity.
Wcześniejsze efemerydy są w ograniczonym stopniu wykorzystywane w wykrywaniu błędów typu A1 z powodu pośredniego manewru. Podsystem naziemny GBAS będzie musiał monitorować dane dotyczące odległości bezpośrednio w ramach zatwierdzania efemeryd. Przykład błędu typu A1: satelita jest uszkodzony, wykonywany jest manewr, nieprawidłowe dane są wysyłane do satelity, satelita jest resetowany, a następnie nadaje błędną efemerydę.

7.5.12.1.3.3.3 *Zagrożenie związane z błędem efemeryd typu A2*
Zagrożenie typu A2 występuje, gdy transmitowane dane efemerydalne są nieprawidłowe po niezapowiedzianym lub niezamierzonym manewrze satelity.
Wcześniejsze efemerydy są w ograniczonym stopniu wykorzystywane w wykrywaniu błędów typu A2 z powodu pośredniego manewru. Podsystem naziemny GBAS będzie musiał monitorować dane dotyczące odległości bezpośrednio w ramach zatwierdzania efemeryd. Przykład błędu typu A2: satelita jest ustawiony prawidłowo, następuje zamierzony manewr lub nieumyślne wysłanie sygnału sterującego, a satelita kontynuuje emisję efemeryd przed manewrem (obecnie błędnym).

7.5.12.1.3.3.3 *Zagrożenie związane z deformacją sygnału*
Zagrożenie związane z deformacją sygnału jest stanem awaryjnym satelity GPS, który powoduje, że nadawany kod C/A jest zniekształcony, tak że szczyty korelacji wykorzystywane do śledzenia w systemie pokładowym i systemie naziemnym są zdeformowane. Rozmiar odkształcenia zależy od szerokości pasma odbiornika, a wynikowy błąd śledzenia zależy od tego, gdzie znajdują się punkty korelatora wykorzystywane do śledzenia kodu (wzdłuż wierzchołka korelatora).
Przestrzeń zagrożenia monitorowania deformacji sygnału jest zdefiniowana w punkcie 8. Istnieją trzy typy błędów A, B, C.
Większość satelitów w naturalny sposób wykazuje pewien stopień korelacji szczytowej korelatora i są one określane jako błędy naturalne (korelacja). Te naturalne błędy mogą się zmieniać w czasie.
Warunek błędu (początek) pojawi się jako krok w surowym (niefiltrowanym) pomiarze kodu zarówno w systemie pokładowym, jak i naziemnym. Jeśli oba systemy miały dokładnie ten sam interfejs (filtrowanie RF i IF, metoda próbkowania), typ korelatora i odstęp korelatora, błąd byłby taki sam na ziemi i na pokładzie i nie wystąpiłby błąd różnicowy. Ale zazwyczaj tak nie jest.
Stopień jest filtrowany przez algorytm wygładzający na pokładzie i systemach pokładowych, a błąd różnicowy stanu ustalonego stopniowo przejdzie w 60-90-sekundowej ramce czasowej przy użyciu poprawki depeszy typu 11 (lub 200-300 sekund dla depeszy typu 1). Jeśli wystąpi błąd (A, B lub C) na satelicie, upłynie około 60-90 sekund, zanim błąd przejdzie w stan ustalony i zostanie osiągnięty dyskryminator monitora. Zasadniczo początek błędu rozpoczyna przyspieszenie tempa pomiędzy rosnącym błędem różnicowym a dyskryminatorem monitora, gdy przesuwa się w kierunku progu. Jest to określane jako stan przejściowy. Jeśli błąd odległości osiągnie granicę, która musi być chroniona, podczas gdy dyskryminator nie przekroczył jeszcze progu z wystarczającym marginesem gwarantującego wymagane prawdopodobieństwo wykrycia, wymóg ten nie jest spełniony. Zarówno skuteczność stanu ustalonego, jak i stan nieustalony muszą być oceniane.
Krytycznymi parametrami pokładowymi dla zagrożenia zniekształceniem sygnału są:

- okres czasu od zainicjowania pokładowego filtra wygładzającego do włączenia pomiaru podczas wyznaczania pozycji.
- parametry, które mają ograniczenia zdefiniowane w standardzie GAST D (Załącznik B), w tym:
  - typ korelatora Early-Late (EL) lub Double Delta (DD)
  - odstęp korelatora
  - szerokość pasma sygnału GPS (od odbioru w antenie przez RF, IF i konwersję A/D)
- opóźnienie składowe (od odbioru w antenie poprzez RF, IF i konwersję A/D).

Oprócz wyboru binarnego EL versus DD przestrzeń konfiguracyjna jest dwuwymiarowa (odstęp korelatora i szerokość pasma). Filtry zastosowane w systemie pokładowym mogą być różnych typów (Butterworth, Chebychev, Eliptyczne itp.). Ograniczenia opóźnień składowych wykluczają niektóre z tych filtrów. Jednak możliwa zmiana w konstrukcji odbiornika wprowadza dodatkowe aspekty, które musi uwzględnić producent podsystemu naziemnego. Typy filtrów są częścią konfiguracji przestrzeni, którą należy uwzględnić.

7.5.12.2 *Wymagania dotyczące podsystemu naziemnego i ocena skuteczności zdatności do lotu.* Świadectwo zdatności do lotu systemów automatycznego lądowania do użytku w operacjach w kategorii II/III wymaga oceny skuteczności lądowania w warunkach bezbłędnych i obarczonych błędami. Więcej informacji, opisujących, w jaki sposób można zastosować standardy techniczne w celu wsparcia oceny, można znaleźć w dokumencie RTCA DO-253D, "Minimalne wymagania eksploatacyjne dla urządzeń pokładowych z wykorzystaniem lokalnego systemu wspomagania", Załącznik J .

7.5.12.3 *Czas do alarmu sygnału w przestrzeni GBAS*. Czas do alarmu sygnału w przestrzeni GBAS (SIS TTA) jest zdefiniowany poniżej w kontekście GBAS w oparciu o definicję TTA z rozdziału 3, punkt 3.7.1. GBAS SIS TTA to maksymalny dopuszczalny czas, który upłynął od momentu przekroczenia tolerancji na wyjściu sprawnego odbiornika GBAS statku powietrznego do chwili, gdy odbiornik GBAS statku powietrznego ogłosi alarm. Ten czas jest nieprzekraczalnym limitem i ma na celu ochronę statku powietrznego przed przedłużonymi okresami stosowania wskazówek, gdy przekroczone granice ostrzeżeń poziomych lub pionowych.

Istnieją dwa przeznaczenia dla wsparcia GBAS SIS TTA w standardach.

W pierwszym przeznaczeniu, podsystem naziemny TTA dla wymagań SIS, ogranicza czas potrzebny podsystemowi naziemnemu do dostarczenia wskazania, że wykrył on sytuację poza tolerancją, biorąc pod uwagę wyjście sprawnego odbiornika GBAS. Wskazaniem dla elementu statku powietrznego jest: a) nadanie typu typu 1 (i typu 11 w przypadku transmisji) lub depeszy typu 101 wskazujących warunek (zgodnie z załącznikiem B, punkt 3.6.7.3.2.1), lub b) zakończenie wszystkich transmisji VDB . Podsystem naziemny ma przeznaczone 3 sekundy na podjęcie dowolnego działania.

W przypadku odbiorników pokładowych korzystających z GAST C, co najmniej jedna depesza typu 1 sygnalizująca warunek poza tolerancją musi zostać odebrana przez sprawny odbiornik pokładowy w ramach limitu czasu depeszy, aby spełnić wymagania TIS dla SIS. W przypadku odbiorników pokładowych wykorzystujących GAST D, co najmniej jedna depesza (typ 1 i typ 11) z takim samym stosownym zmodyfikowanym licznikiem z (i tym samym zestawem satelitów) musi być odebrana przez sprawny odbiornik pokładowy w ramach limitu czasu depeszy, aby spełnić wymagania TIS SIS. Ponieważ wyłączenie VDB może spowodować dłuższy czas ekspozycji niż TTA SIS dla błędów satelitarnych, opcja ta jest zalecana tylko w warunkach, w których transmisja VDB nie spełnia stosownych wymagań dotyczących skuteczności (odniesienie Załącznik B, punkt 3.6.7.3.1.1.).

Ponadto w przypadku naziemnych podsystemów, które obsługują wymagania skuteczności monitorowania GAST D, podsystem naziemny ma przeznaczone tylko 1,5 sekundy, aby wykryć stan generujący błędy poza tolerancją w 30-sekundowych skorygowanych pseudoodległościach albo wykluczyć źródło pomiaru odległości z transmisji lub oznaczyć je jako nieaktualne. Ten czas do wykrycia i nadawania jest zbliżony do tego z definicji, ale nie jest równoważny pod względem funkcji do podsystemu naziemnego TTA, ponieważ warunek poza tolerancją w pojedynczym źródle odległości nie musi prowadzić do uzyskania informacji o braku tolerancji.

Drugie przeznaczenie dla czasu do alarmu sygnału GBAS w przestrzeni uwzględnia możliwą przejściową utratę odbioru depeszy. Wyposażenie pokładowe pracujące z aktywnym GAST C wygeneruje ostrzeżenie, jeśli depesza typu 1 nie zostanie odebrana w ciągu 3,5 sekundy, kiedy znajduje się na końcowym etapie podejścia. Gdy statek powietrzny znajduje się poniżej 200 stóp wysokości powyżej progu drogi startowej (HAT), wyposażenie pokładowe działające z aktywnym GAST D, generuje alarm lub zmienia aktywny typ usługi, jeśli zestaw depesz typu 1 i typu 11 o tym samym zmodyfikowanym liczniku nie zostanie odebrany w ciągu 1,5 sekundy. Należy pamiętać, że te przerwy czasowe będą również dyktować uzyskany czas do alarmu sygnału w przestrzeni, gdy podsystem naziemny zakończy transmisje VDB, zamiast nadawać depesze jako alarm dla wyposażenia pokładowego.

Wymagania dotyczące tego, jak szybko wyjścia odbiornika muszą zostać zdezaktualizowane (w ten sposób powiadamiając o alarmie), a także dodatkowe warunki, które wymagają, aby wyjścia zostały oznaczone jako nieaktualne, są zawarte w RTCA DO253D. Na przykład, istnieje zapotrzebowanie na funkcję określania pozycji odbiornika GBAS statku powietrznego, aby wykorzystywać ostatnio odebraną zawartość depeszy i odzwierciedlać treść depeszy na wyjściach w ciągu 400 ms. SIS TTA jest definiowany przez początek i koniec zdarzenia w tym samym punkcie w statku powietrznym. Każde przetwarzanie, które jest wspólne dla generowania wyników w warunkach normalnych i alertowych, nie zmieni uzyskanego TTA SIS. Oznacza to, że ten wspólny okres działa jak opóźnienie zarówno dla zdarzenia początkowego, jak i końcowego i nie ma wpływu na całkowity czas narażenia statku powietrznego. W odbiorniku GBAS, wyjścia w obu tych warunkach muszą spełniać ten sam wymóg zwłoki, a więc duże różnice nie są oczekiwane. SIS TTA będzie różnić się od podsystemu naziemnego TTA o wartość równą różnicy między czasem przetwarzania odbiornika a czasem odbiornika, aby zdezaktualizować wyjścia.

Tabela D-5B podsumowuje okresy czasu, które przyczyniają się do GBAS SIS TTA i zakres uzyskanych TTA, których można się spodziewać.

Tabela D-5B Udział w czasie do alarmu sygnału w przestrzeni

Wymagania dla ryzyka wiarygodności i typów usługi	Podsystem naziemny TTA *[Uwaga 1]*	Czas przerw odbioru depesz na statku powietrznym *[Uwaga 5]*	Sygnał w przestrzeni TTA (nominalny) *[Uwaga 6]*	Sygnał w przestrzeni TTA (maksymalny) *[Uwaga 7]*
Zał. B, 3.6.7.1.2.1.1.1 i 3.6.7.1.2.2.1 (GAST A,B,C)	3,0 s *[Uwaga 2]*	3,5 s	3,0 s	6,0 s
Zał. B, 3.6.7.1.2.1.1.2 i 3.6.7.1.2.2.1 (GAST D)	3,0 s *[Uwagi 2 i 8]*	3.5 s (powyżej 200 ft HAT)	3,0 s	6,0 s
		1.5 s (poniżej 200 ft HAT)	3,0 s	4,0 s

Zał. B, 3.6.7.1.2.1.1.3 (GAST D)	1,5 s	3.5 s (powyżej 200 ft HAT)	1,5 s	4,5 s *[Uwaga 3]*
		1.5 s (poniżej 200 ft HAT)	1,5 s	4,5 s *[Uwaga 3]*
Zał. B, 3.6.7.3.3 (GAST D)	1,5 s *[Uwaga 9]*	3.5 s (powyżej 200 ft HAT)	1,5 s	4,5 s *[Uwaga 4]*
		1.5 s (poniżej 200 ft HAT)	1,5 s	4,5 s *[Uwaga 4]*

Uwaga 1. – Wymogi TTA podsystemu naziemnego dotyczą podsystemu naziemnego przesyłającego depesze typu 1. Naziemne podsystemy przesyłające depesze typu 101 mają TTA o czasie trwania 5,5 s, który jest znormalizowany w załączniku B, punkt 3.6.7.1.2.1.2.1.2.

Uwaga 2. – Te czasy obowiązują dla wykluczenia wszystkich źródeł odległościowych, oznaczając wszystkie źródła odległościowe jako nieaktualne w depeszach typu 1 lub zaprzestaniu transmisji VDB. Gdy pojedyncze źródło odległościowe jest oznaczone jako nieaktualne lub wykluczone, może lub nie może spowodować, że odbiornik statku powietrznego wygeneruje alarm, w zależności od roli tego źródła odległościowego w ustalaniu pozycji statku powietrznego.

Uwaga 3. – Ten wymóg konstrukcyjny dotyczy wiarygodności wewnętrznych funkcji podsystemu naziemnego (z wyłączeniem awarii pojedynczego odbiornika referencyjnego). Obejmuje to możliwość monitorowania źródła odległościowego podsystemu naziemnego. W tabeli przedstawiono czasy narażenia na awarie urządzeń naziemnych, które skutkują przekazaniem niezgodnych informacji i które są przypisane do statku powietrznego za pomocą transmisji VDB.

Uwaga 4. – Te wymagania mają zastosowanie do monitorowania wiarygodności źródeł odległościowych GNSS. Gdy pojedyncze źródło odległościowe jest oznaczone jako nieaktualne lub wykluczone, może lub nie może spowodować, że odbiornik statku powietrznego wygeneruje alarm, w zależności od roli tego źródła odległościowego w ustalaniu pozycji statku powietrznego. Czasy podane w tabeli zakładają, że źródło określające odległość było kluczowe dla określenia ustalenia pozycji.

Uwaga 5. – Przydział przekroczenia czasu dla nieodebranych depesz rozpoczyna się od ostatnio odebranej depeszy, a nie od pierwszej nieodebranej depeszy, a więc jest o 0,5 s dłuższy niż czas dodany do czasu alarmu SIS.

Uwaga 6. – Jeśli transmisje są kontynuowane i nie ma żadnych nieodebranych depesz, to "nominalna" kolumna jest istotna. Ta wartość obejmuje maksymalny wkład podsystemu naziemnego.

Uwaga 7. – Maksymalny SIS TTA obejmuje maksymalny wkład podsystemu naziemnego i możliwą przejściową utratę odbioru depeszy. Kiedy transmisja VDB ustaje, odpowiednie jest maksymalne SIS TTA . Ten czas jest obliczany przez dodanie czasu przekroczenia dla podsystemu naziemnego TTA i depesz pokładowych minus 0,5 s (patrz Uwaga 5).

Uwaga 8. – Chociaż te punkty odnoszą się do FAST D, a maksymalne wartości TTA są większe niż te historycznie związane z operacjami w kategorii II / III, wartości TTA w tym wierszu nie mają znaczenia dla wiarygodności w celu wsparcia kategorii II / III. Te wartości TTA odnoszą się do warunków brzegowych (patrz 7.5.3.1) i dlatego są związane z całkowitym ryzykiem bezbłędnych źródeł błędów i błędów przekraczających poziomy ochrony. W przypadku GAST D skutki awarii są rozwiązywane przez dodatkowe wymagania w załączniku B, 3.6.7.1.2.1.1.3, załącznik B, 3.6.7.3.3 i dodatkowe wymagania pokładowe zgodnie z RTCA DO-253D, na przykład monitor błędów odbiornika referencyjnego. Te dodatkowe wymogi są bardziej restrykcyjne i wymuszają krótszy TTA, który jest odpowiedni dla operacji w kategorii II / III. Istnienie dłuższych wartości TTA w tym wierszu nie powinno być interpretowane jako sugerujące, że błędy zbliżające się lub przekraczające limit alarmowy do tych dłuższych czasów ekspozycji mogą wystąpić z prawdopodobieństwem większym niż 1 x 10^{-9} przy każdym lądowaniu.

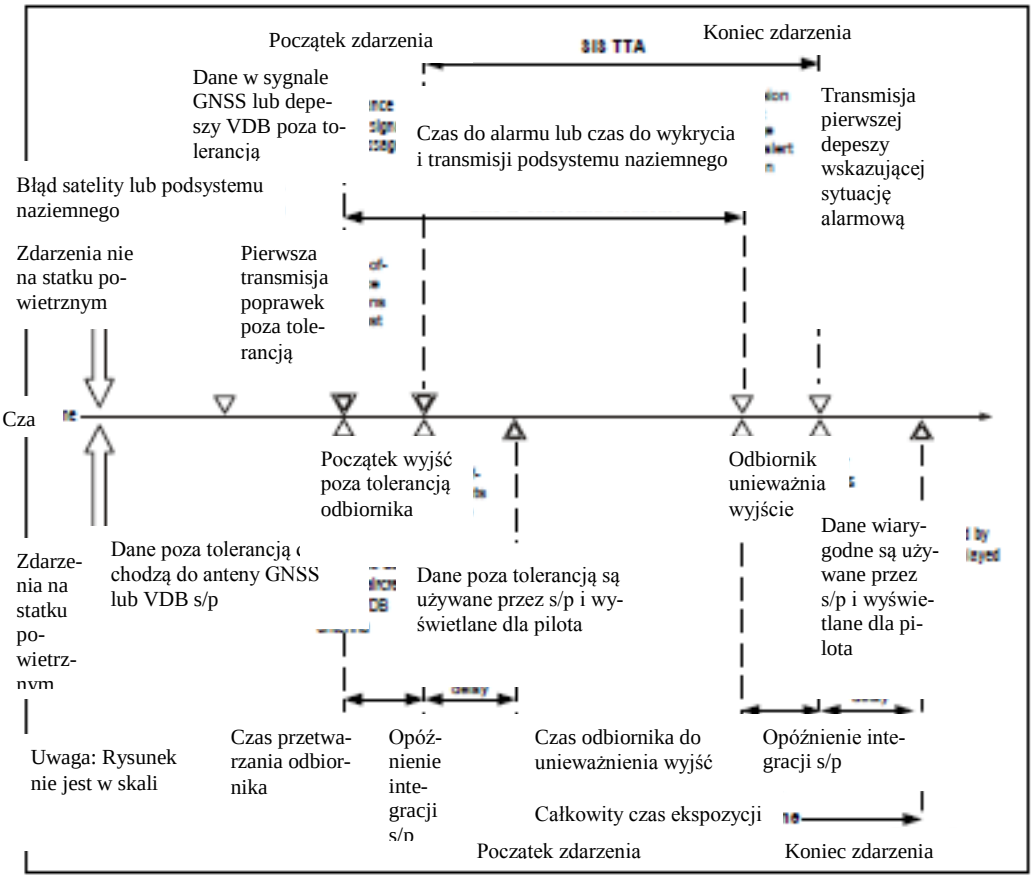
Uwaga 9. – To jest "czas do wykrycia i nadania"; inne wymagania dotyczące systemu naziemnego obowiązują dodatkowo.

Rysunek D-1D ilustruje nominalny przypadek bez żadnych nieodebranych depesz, a na rysunku D-1E pokazano wpływ nieodebranych depesz dla GAST D poniżej 200 stóp. Powyżej 200 stóp sytuacja jest podobna, ale statek powietrzny ma dłuższe przeznaczenie dla nieodebranej depeszy jak opisano powyżej.

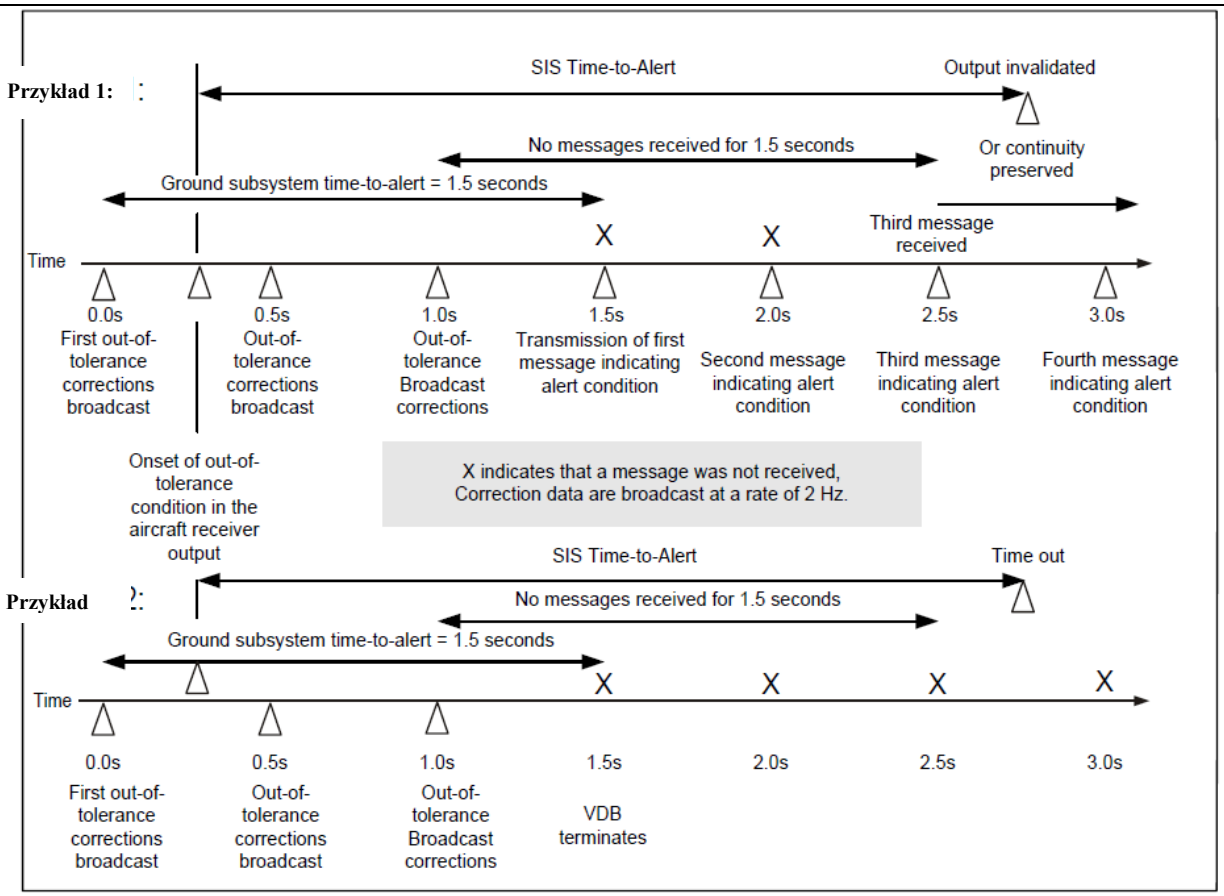
Rysunek przedstawia wpływ na SIS TTA z powodu nieodebranych depesz (górna połowa) i zakończenia VDB (niższa połowa) na przykładzie wymagań GAST D poniżej 200 stóp. Górna linia czasu pokazuje tylko dwie depesze, które zostały pominięte, ale trzecia jest odbierana, więc operacje mogą być kontynuowane, chyba że trzecia depesza wskazuje na warunek błędu, który powoduje alarm od odbiornika. Niższa linia czasu pokazuje efekt zakończenia VDB. Odbiornik statku powietrznego unieważnia swoje wyjścia po pominięciu trzech depesz. SIS TTA składa się z naziemnego TTA i przeznaczenia dla nieodebranych depesz (patrz Tabela D-5B), ale jest teraz przesunięte o czas przetwarzania odbiornika statku powietrznego. Powyżej 200 stóp, sytuacja jest podobna, ale statek powietrzny ma dłuższe przeznaczenie, jak opisano w RTCA DO-253D.

W przypadku wiarygodności SIS, rysunek wskazuje, że punktem wyjścia SIS TTA jest miejsce, w którym na wyjściu sprawnego odbiornika pokładowego stwierdzono dane poza tolerancją. Koniec zdarzenia SIS TTA jest również na wyjściu odbiornika pokładowego. Początek zdarzenia czasu do alarmu podsystemu naziemnego lub czasu do wykrycia i transmisji jest ostatnim bitem pierwszej depeszy (pary depeszy typu 1 i typu 11 dla GAST D), w tym danych poza tolerancją. W przypadku awarii wyposażenia naziemnego lub zakończenia sygnału VDB, jest to pierwsza depesza rozgłaszana przez podsystem naziemny zawierająca informacje o poprawce, wiarygodności lub ścieżce, która nie jest zgodna z wymaganiami dotyczącymi wiarygodności (na przykład wiarygodność SIS, wiarygodność podsystemu naziemnego). W przypadku awarii satelitów wymagania są poza tolerancją, gdy różnicowe błędy pseudoodległości przekraczają parametry skuteczności wyszczególnione w ramach określonego wymagania (np. monitorowanie źródła sygnału wyjściowego). Ich zdarzenie końcowe jest ostatnim bitem pierwszej depeszy (pary depesz dla GAST D), usuwającej dane poza tolerancją lub oznaczających je jako nieprawidłowe.

Należy zauważyć, że podczas gdy rysunek D-1D wskazuje, że TTA SIS i podsystemu naziemnego odnoszą się do różnych punktów początkowych i końcowych w czasie, ANSP może przyjąć, że są one takie same. Podsystem naziemny powinien być oceniany i certyfikowany bez żadnych pochwał lub sankcji za zmiany w odbiorniku pokładowym ze względu na konkretną, zatwierdzoną implementację statku powietrznego. Z perspektywy podsystemu naziemnego przyjmuje się, że wszystkie odebrane depesze są natychmiast stosowane lub obsługiwane przez odbiornik pokładowy. Skutecznie skutkuje to odpowiednimi punktami odniesienia TTA podsystemu naziemnego i SIS z punktu widzenia podsystemu naziemnego.



Rysunek D-1D. Ilustracja nominalnego czasu do alarmu GBAS



SIS Time-to-Alert – Czas do alarmu SIS

Output invalidated – *dane* wyjściowe zdezaktualizowane

Ground subsystem time-to-alert – czas do alarmu podsystemu naziemnego

No message received for 1.5 seconds – nie odebrano depeszy przez 1,5 sekundy

Or continuity preserved – lub zachowana ciągłość

Third message received – trzecia odebrana depesza

Time – czas

First out-of-tolerance corrections broadcast – transmisja pierwszych poprawek poza tolerancją

Out-of-tolerance corrections broadcast - transmisja poprawek poza tolerancją

Out-of-tolerance broadcast corrections – poprawki transmisji poza tolerancją

Transmission of first message indicating alert condition – transmisja pierwszej depeszy wskazującej stan alarmowy

Second message indicating alert condition – druga depesza wskazująca stan alarmowy

Third message indicating alert condition – trzecia depesza wskazująca stan alarmowy

Fourth message indicating alert condition – czwarta depesza wskazująca stan alarmowy

Onset of out-of-tolerance condition in the aircraft receiver output – początek warunku poza tolerancją na wyjściu odbiorniku statku powietrznego

X *indicates that a message was not received, Correction data are broadcast at rate of 2 kHz* – X wskazuje, że depesza nie została odebrana, dane poprawki są nadawane z częstotliwością 2 kHz

Time out – koniec czasu

VDB terminates – zakończenie VDB

Rysunek D-1E. Skutek utraty depesz w czasie do alarmu GAST D GBAS poniżej 200ft, Przypadek 1 opisuje sytuację utraty depesz, Przypadek 2 sytuację zakończenia VDB

7.5.12.4 *Ryzyko wiarygodności podsystemu naziemnego dla GAST D.* Załącznik B, pkt 3.6.7.1.2.1.1.3, określa nowy wymóg wiarygodności podsystemu naziemnego odnoszący się do kryteriów odporności na awarie podczas projektowania. Ta metoda wiarygodności zapewni, że awarie w podsystemie naziemnym, które mogą wpływać na funkcje stacji i powodować błędne informacje, są wyjątkowo mało prawdopodobne. Celem tego wymogu jest określenie dopuszczalnego ryzyka, jakie wewnętrzny podsystem naziemny wygeneruje wewnętrznie i spowoduje emisję błędnych informacji. Inne wymagania określają wymaganą skuteczność podsystemu naziemnego w odniesieniu do wykrywania i łagodzenia błędów pochodzących z podsystemu naziemnego (takich jak awarie źródła odległościowego). Wymóg ten dotyczy prawdopodobieństwa, że podsystem naziemny nie spełnia zamierzonej funkcji. Planowana funkcja dla GBAS jest zdefiniowana w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.2. Funkcje wymienione w tym punkcie i związane z nimi wymagania skuteczności charakteryzują zamierzoną funkcję systemu.

7.5.12.4.1 *Weryfikacja zgodności z ryzykiem wiarygodności podsystemu dla GAST D.* Weryfikacja, czy podsystem naziemny spełnia wymagania dotyczące ryzyka wiarygodności określone w załączniku B, pkt 3.6.7.1.2.1.1.3, byłaby zwykle realizowana poprzez połączenie analizy i odpowiednich praktyk / procesów projektowych związanych z bezpieczeństwem. Cały proces musi zapewnić, że awarie w podsystemie naziemnym, które mogą wpływać na zamierzone funkcje stacji i powodować błędne informacje, są wyjątkowo mało prawdopodobne. Należy wykazać, że wszystkie warunki uszkodzenia komponentu podsystemu naziemnego są wystarczająco łagodzone poprzez bezpośrednie monitorowanie lub zastosowanie zapewniania akceptowalnego procesu opracowywania projektu (takiego jak RTCA / DO-178 i RTCA / DO-254). Metodologia powinna zapewniać ograniczanie awarii komponentów (HW, SW). Metoda wiarygodności w zakresie zapewniania projektu, zastosowana w połączeniu z koncepcjami projektowymi odpornymi na awarie i innymi działaniami zapewniającymi (takimi jak te w SAE ARP 4754) w celu wykrycia i usunięcia systematycznych błędów w projekcie, zapewnia bezpieczeństwo systemu naziemnego GAST D. Niektóre państwa zastosowały wytyczne dotyczące bezpieczeństwa z Podręcznika zarządzania bezpieczeństwem ICAO (Doc 9859).

7.6 Ciągłość usługi

7.6.1 Oznacznik ciągłości / wiarygodności GBAS. *Oznacznik ciągłości/ wiarygodności GBAS (GCID) zapewnia wskazanie bieżących możliwości naziemnych podsystemów GBAS. Podsystem naziemny spełnia wymagania skuteczności i funkcjonalne GAST A, B i C, gdy oznacznik GCID jest ustawiony na 1. Podsystem naziemny spełnia wymagania skuteczności i funkcjonalne GAST A, B, C i D, gdy ustawienia GCID na 2, 3 i 4 przeznaczone są do wspierania przyszłych operacji z większymi wymaganiami, niż te dla operacji kategorii I. Celem oznacznika GCID jest wskazywanie statusu naziemnego podsystemu, który będzie używany, gdy statek powietrzny rozpocznie podejście. Nie zaleca się zamieniania lub uzupełniania wskazywanej chwilowej integralności zawartej w depeszy typu 1 lub typu 101. GCID nie dostarcza jakichkolwiek wskazań zdolności podsystemu naziemnego dla wspierania usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS.*

7.6.2 Ciągłość usługi podsystemu naziemnego. *Wymaga się, aby naziemne podsystemy GBAS zapewniały odpowiednie wartości ciągłości wyszczególnione w punkcie 3.6.7.1.3 rozdziału 3, w celu wspierania GAST A, B i C. Podsystemy naziemne GBAS, które są również przewidziane do wspierania innych operacji poprzez wykorzystanie usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, powinny zapewniać minimalną wymaganą wartość ciągłości dla zbliżania, która wynosi $1\text{-}10^{-4}$/godzinę (tabela 3.7.2.4-1 rozdziału 3). W przypadku gdy ciągłość wymagana do GAST A, B lub C (8×10^{-6}/15 s) jest konwerterowana do wartości na godzinę, wówczas nie spełnia ona minimalnej wymaganej ciągłości $1\text{-}10^{-4}$/godzinę. A zatem, niezbędne są dodatkowe pomiary w celu zapewnienia wymaganej ciągłości dla innych operacji. Jedyną metodą pokazywania zgodności z tymi wymaganiami jest założenie, że do zapewniania redundancji na pokładzie statku powietrznego, wykorzystywane są obydwa systemy GBAS i ABAS oraz że ABAS zapewnia dostateczny poziom dokładności dla określonej operacji.*

7.6.2.1 Ciągłość podsystemu naziemnego dla GAST D. *Segment naziemny obsługujący GAST D musi spełniać wymóg ciągłości SIS (1-8,0 x 10-6 / 15 sekund) dla systemu GAST A, B i C, ale musi również spełniać wymagania ciągłości specyficzne dla GAST D zgodnie z definicją w dodatku B, 3.6.7.1.3.2. Ciągłość podsystemu naziemnego jest określona przez dwa wymagania. Jednym z nich jest ciągłość podsystemu naziemnego, który obejmuje awarie wszystkich komponentów niezbędnych do emisji VDB, w tym odbiorników referencyjnych. Obejmuje to również utratę usług spowodowaną błędami wiarygodności w podsystemie naziemnym, które skutkują alarmami i monitorują fałszywe alarmy. Innym przydziałem jest ciągłość związana z monitorowaniem poprawnych detekcji. Powodem zdefiniowania detekcji monitora źródła odległościowego jako osobnego wymogu jest to, że część emisji VDB zawiera wszystkie awarie, które powodują utratę SIS, podczas gdy udział monitora dotyczy tylko wyłączenia pojedynczych satelitów z transmisji poprawek. To niekoniecznie prowadzi do utraty SIS przez odbiornik pokładowy. Wymaganie jest zdefiniowane dla każdego źródła, tak aby projekt naziemny nie musiał uwzględniać faktycznej liczby satelitów lub liczby uznawanej za krytyczną przez użytkownika dla określonego podejścia. Obowiązkiem użytkownika pokładowego jest wykazanie ogólnej ciągłości osiągniętej przy rozpatrywaniu udziału satelitów i monitorów pokładowych.*

7.7 Wybór kanału GBAS

7.7.1 Numery kanałów używane są w GBAS w celu ułatwienia łączenia pomiędzy wyposażeniem pokładowym i sygnałem przestrzennym, który jest spójny z łączami dla ILS i MLS. Integracja kabiny pilota i interfejs załogi dla GBAS, mogą być oparte na wprowadzaniu 5-cyfrowego numeru kanału. Dopuszczalny jest również interfejs oparty na wyborze podejścia poprzez funkcję zarządzania lotem, podobnie jak ma to miejsce w przypadku systemów ILS. Numer kanału GBAS może być przechowywany w pokładowej nawigacyjnej bazie danych, jako część wyznaczonego podejścia. Podejście może być wybierane za pomocą nazwy, a numeru kanału może być automatycznie dostarczany do urządzeń, które muszą wyselekcjonować odpowiednie dane podejścia GBAS z transmitowanych danych. Podobnie używanie usługi wyznaczania pozycji z wykorzystaniem GBAS, może opierać się na wyborze 5-cyfrowego numeru kanału. Ułatwia to znacznie wykonywanie operacji innych niż podejścia zdefiniowane przez dane FAS. W celu ułatwienia wyboru częstotliwości, numery kanałów GBAS dla sąsiadujących podsystemów naziemnych GBAS wspierających pozycjonowanie mogą być nadawane w dodatkowym bloku danych 2 depeszy typu 2.

7.7.2 Numer kanału w przedziale 20 001 do 39 999 jest przydzielany kiedy w depeszy typu 4 nadawana jest informacja FAS. Numer kanału z przedziału 40 000 do 99 999 kiedy informacja FAS związana z typem usługi GAST A pobierana jest z pokładowej bazy danych.

7.7.3 Każdy blok danych FAS przesyłany łączem w górę w depeszy typu 4 będzie powiązany z pojedynczym 5-cyfrowym numerem kanału niezależnie od tego, czy podejście jest obsługiwane przez wiele typów usług podejścia. W przypadku podejść obsługiwanych przez różne typy usług podejścia, pole oznacznika skuteczności podejścia w depeszy typu 4 jest używane do wskazania najbardziej wymagającego typu usługi podejścia obsługiwanego przez podsystem naziemny dla dowolnego określonego podejścia.

7.8 Selektor danych ścieżki odniesienia i selektor danych stacji odniesienia

Układ odwzorowania dostarcza jednoznacznego przydzielania numeru kanałów dla każdego podejścia z wykorzystaniem GBAS. Numer kanału składa się z pięciu znaków liczbowych, wybranych z przedziału od 20 001 do 39 999. Numer kanału pozwala pokładowemu podsystemowi GBAS na dostrojenie się do odpowiedniej częstotliwości i wybranie bloku danych segmentu końcowego podejścia (FAS), który definiuje żądane podejście. Poprawny blok danych FAS wybierany jest przez selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS), który zawiera część zdefiniowanych danych FAS w depeszy typu 4. Tabela D-6 przedstawia przykłady zależności pomiędzy numerem kanału, częstotliwością oraz selektorem RPDS. Taki sam układ odwzorowania stosuje się do wyboru usługi wyznaczania pozycji przy pomocy selektora danych stacji referencyjnej (RSDS). Selektor RSDS jest transmitowany w depeszy typu 2 i pozwala na wybór jednoznacznego podsystemu naziemnego GBAS, zapewniającego usługę wyznaczania pozycji. Dla naziemnych podsystemów GBAS, które nie zapewniają usługi wyznaczania pozycji i transmitowania dodatkowych danych efemeryd selektor RSDS jest kodowany wartością 255. Wszystkie RPDS i RSDS transmitowane przez naziemny podsystem muszą być niepowtarzalne co do częstotliwości transmisji w zasięgu sygnału. Wartość RSDS nie może być taka sama, jak którakolwiek z transmitowanych wartości selektora RPDS.

7.9 Przydzielanie RPDS i RSDS przez operatora usługi

Przydzielane RPDS i RSDS mają być kontrolowane w celu uniknięcia sytuacji podwójnego wykorzystania tych samych numerów kanałów, wewnątrz chronionego regionu, dla częstotliwości transmisji danych. Z tego powodu operator usługi GBAS musi zapewnić, aby RPDS i RSDS były przydzielane tylko raz dla danej częstotliwości, wewnątrz zasięgu radiowego indywidualnego naziemnego podsystemu GBAS. Przydział RPDS i RSDS powinien odbywać się wraz z przydzielaniem częstotliwości i szczelin czasowych dla transmisji danych VHF.

7.10 Identyfikacja GBAS

Znak rozpoznawczy (ID) GBAS używany jest do jednoznacznego rozpoznawania podsystemu naziemnego GBAS transmitującego na danej częstotliwości, na obszarze pokrycia VDB GBAS. Statek powietrzny będzie nawigował używając, podczas podejścia, transmitowanych danych z jednej bądź więcej stacji naziemnych GBAS wchodzących w skład jednego naziemnego podsystemu GBAS (posiadającego jeden identyfikator GBAS).

7.11 Ścieżka końcowego segmentu podejścia (FAS)

7.11.1 Ścieżka FAS jest linią w przestrzeni, zdefiniowaną przez punkt progu lądowania/fikcyjny punkt progu (LTP/FTP), punkt wyrównania ścieżki lotu (FPAP), wysokość przecięcia progu (TCH) i kąt ścieżki schodzenia (GPA). Parametry te wyznaczane są na podstawie danych dostarczanych w bloku danych FAS wewnątrz depeszy typu 4 lub znajdujących się w bazie pokładowej. Zależność pomiędzy tymi parametrami i ścieżką FAS są przedstawione na rysunku D-6.

7.11.1.1 Blok danych FAS w podejściach SBAS oraz niektórych podejściach GBAS przechowywany jest w bazie pokładowej obsługującej zarówno SBAS, jak i GBAS. Państwa odpowiedzialne są za przekazanie danych FAS dla obsługi APV, w przypadku kiedy depesza typu 4 nie jest rozgłaszana. Dane te powinny odpowiadać parametrom przesyłanym w bloku danych FAS, danym RSDS oraz informacji o częstotliwości rozgłaszania. Blok danych FAS odnoszący się do określonej procedury podejścia opisany jest w punkcie 3.6.4.5.1. dodatku B oraz przedstawiony w tabeli B-66.

Tabela D-6. Przykładowe przydziały kanałów

Numer kanału (N)	Częstotliwość w MHz (F)	Selektor danych ścieżki referencyjnej (RPDS) lub Numer selektora danych stacji referencyjnej (RSDS)
20 001	108,025	0
20 002	108,05	0
20 003	108,075	0
20 397	117,925	0
20 398	117,95	0
20 412 (Uwaga)	108,025	1
20 413	108,05	1

Uwaga. Kanały o numerach pomiędzy 20 398 i 20 412 nie mogą być przydzielane, ponieważ algorytm łączy je z częstotliwościami znajdującymi się poza zakresem 108,025 MHz i 117,950 MHz. Podobna „szczelina" podczas przydzielania kanałów występuje przy każdej zmianie selektora RPDS.

7.11.2 *Określenie ścieżki FAS*

7.11.2.1 *Orientacja boczna.* LTP/FTP są typowymi punktami na lub w pobliżu progu drogi startowej. Jednakże, aby sprostać potrzebom operacyjnym lub ograniczeniom fizycznym, LTP/FTP mogą znajdować się w innym miejscu niż próg. Punkt FPAP używany jest w połączeniu z punktami LTP/FTP do określania bocznej płaszczyzny odniesienia dla podejścia. Dla podejścia z prostej w linii osi drogi startowej, punkt FPAP będzie znajdował się na lub za końcem drogi startowej. FPAP nie jest umieszczany przed końcem drogi startowej.

7.11.2.2 *Przesunięcie długości Δ.* Przesunięcie długości Δ definiuje odległość od końca drogi startowej do FPAP. Parametr ten jest dostarczany w celu umożliwienia pokładowemu wyposażeniu statku powietrznego obliczenia odległości do końca drogi startowej. W przypadku, gdy przesunięcie długości Δ nie jest ustawione tak, aby odpowiednio wskazywać koniec drogi startowej względem punktu FPAP, dostawca usługi powinien zapewnić, aby parametr zakodowany był jako „niedostarczony" (*not provided*).

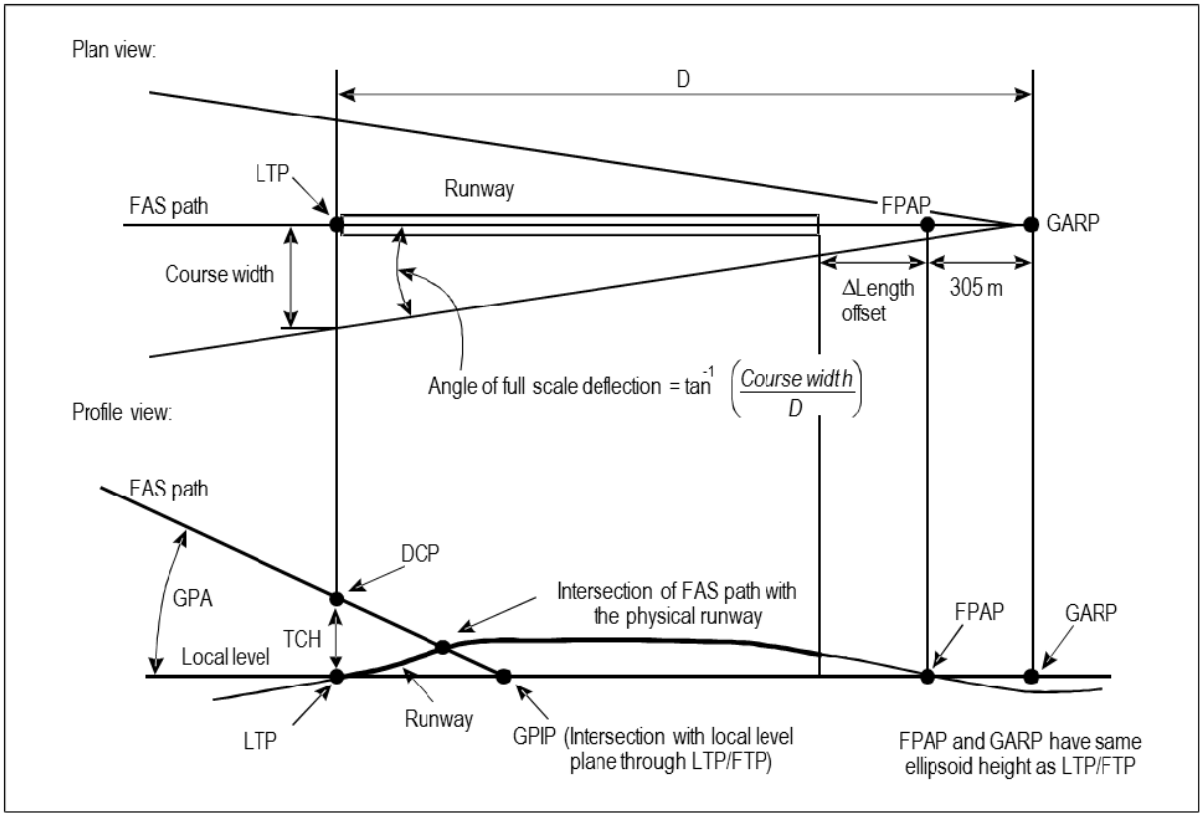
7.11.2.3 *Orientacja pionowa.* Lokalny pion dla podejścia określany jest jako normalna do elipsoidy WGS-84, w punkcie LTP/FTP i może się w znaczny sposób różnić od lokalnego wektora grawitacji. Lokalna powierzchnia płaska dla podejścia określana jest jako powierzchnia prostopadła do pionu lokalnego, przechodzącego przez punkt LTP/FTP (tzn. styczna do elipsoidy w punkcie LTP/FTP). Punkt przecięcia z podstawą odniesienia (DCP) jest punktem na pewnej wysokości, określanej przez wysokość TCH nad LTP/FTP. Ścieżka FAS określana jest jako linia o kącie (określonym przez kąt GPA) względem lokalnej powierzchni płaskiej, przechodzącej przez punkt DCP. Punkt GPIP jest punktem, w którym ścieżka podejścia końcowego przecina się z lokalną powierzchnią płaską. Punkt GPIP może tak naprawdę znajdować się pod lub nad powierzchnią drogi startowej, w zależności od jego krzywizny.

7.11.3 *Obliczanie odchyleń „imitacji ILS".* Dla lepszej kompatybilności z istniejącymi konstrukcjami statków powietrznych, wskazane jest, aby wyposażenie pokładowe sprawdzało informacje o kierunku, w formie odchyleń względem pożądanej ścieżki lotu, określanej przez ścieżkę FAS. Depesza typu 4 zawiera parametry potrzebne do wyliczania odchyleń, które są spójne dla typowych instalacji ILS.

7.11.3.1 *Określanie odchyleń bocznych.* Rysunek D-6 przedstawia zależność istniejącą pomiędzy punktem FPAP i punktem wyjściowym bocznych odchyleń kątowych. Parametr szerokości kursu i punktu FPAP używane są do określania punktu wyjściowego i czułości odchyleń bocznych. Pożądane wartości szerokości kursu i poziomu czułości GBAS można uzyskać poprzez regulację położenia punktu FPAP i szerokości kursu. Wartości te mogą być ustawione tak, aby pasowały do szerokości kursu i poziomu czułości danego systemu ILS czy MLS. Może to być niezbędne, dla kompatybilności z istniejącymi, optycznymi pomocami do lądowania.

7.11.3.1.1 *Odniesienie odchylenia bocznego*. Płaszczyzna odniesienia odchylenia bocznego jest płaszczyzną zawierającą LTP/FTP, FPAP oraz wektor normalnej do elipsoidy WGS-84 w LTP/FTP. Prostoliniowe odchylenie boczne jest odległością obliczonej pozycji statku powietrznego od płaszczyzny odniesienia odchylenia bocznego. Kątowe odchylenie boczne jest kątowym przesunięciem odnoszącym się do punktu odniesienia azymutu GNSS (GARP). Punkt GARP znajduje się za punktem FPAP, wzdłuż linii centralnej i jest określany stałym przesunięciem o wartości 305 metrów (1 000 ft).

7.11.3.1.2 *Czułość przesunięcia bocznego.* Czułość przesunięcia bocznego jest wyznaczana przez wyposażenie pokładowe z szerokości kursu, dostarczanego w bloku danych FAS. Dostawca usługi jest odpowiedzialny za ustawienie parametru szerokości kursu na wartość, która zapewni uzyskanie odpowiedniego kąta dla pełnego odchylenia (tzn. 0,155 DDM lub 150 μA) przy uwzględnieniu ograniczeń operacyjnych.



Runway – droga startowa
Course width – szerokość kursu

Angle of scale deflection – kąt odchylenia pełnej skali

FAS path – ścieżka FAS

Intersection of FAS path with the physical runway – przecięcie ścieżki FAS z fizycznym pasem startowym

Δ*Lenght offset* – przesunięcie odcinka

FPAP and GARP have same ellipsoid height as LTP/FTP – FPAP i GARP mają taką samą wysokość elipsoidy jak LTP / FTP

Local level – poziom lokalny

GPIP (intersection with local level plane through LTP/FTP) – GPIP (przecięcie przez LTP / FTP z lokalną płaszczyzną poziomu)

DCP – datum crossing point (punkt przecięcia)

*FAS – final approach segment (*segment podejścia końcowego)

FPAP – flight path alignment point (punkt wyrównania trasy lotu)

FTP – fictious threshold point (fikcyjny punkt progu) (patrz Rys. D-7)

GARP – GNSS azimuth reference point (punkt odniesienia azymutu GNSS)

GPA – *glide path angle* (kąt ścieżki schodzenia)

GPIP – *glide path intersection point* (punkt przecięcia ścieżki schodzenia)

LTP – *landing threshold point* (punkt progu lądowania)

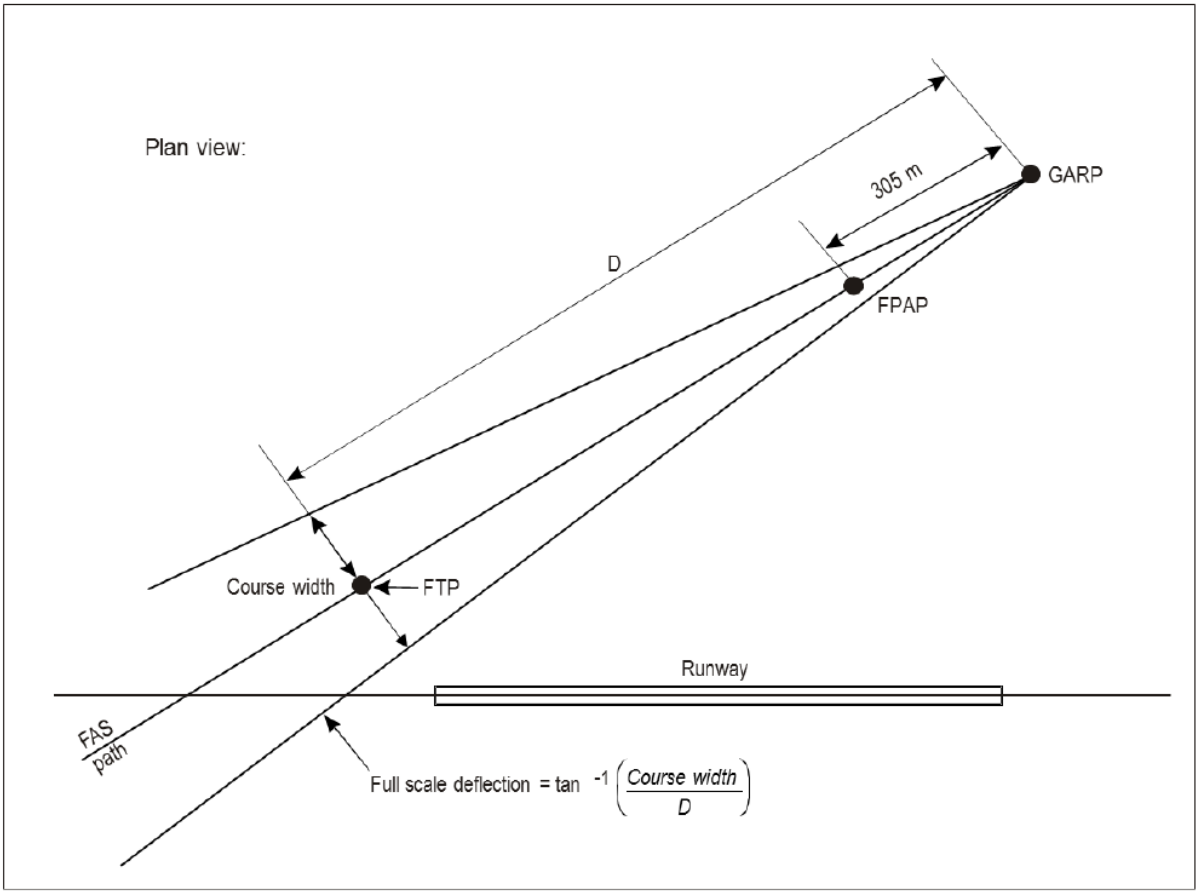
TCH – *threshold crossing height* (wysokość przekraczania progu)

Rysunek D-6. Definicja ścieżki FAS

7.11.3.2 *Odchylenia pionowe.* Odchylenia pionowe obliczane są przez wyposażenie pokładowe z uwzględnieniem punktu odniesienia elewacji GBAS (GERP). Punkt GERP może znajdować się na GPIP lub być przesunięty w bok od GPIP o wartość przesunięcia stałego punktu GERP, wynoszącą 150 metrów. Stosowanie przesunięcia punktu GERP pozwala przesunięciom ścieżek schodzenia tworzyć te same efekty hiperboliczne, które są zazwyczaj cechami charakterystycznymi systemów ILS

i MLS (poniżej 200 ft). Decyzja o przesunięciu bądź nie przesunięciu punktu GERP jest wypracowywana przez wyposażenie pokładowe, w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi kompatybilności z istniejącymi systemami pokładowymi. Dostawcy usługi powinni zdawać sobie sprawę z faktu, że użytkownicy mogą obliczać odchylenia pionowe z wykorzystaniem punktu GERP, umieszczonego w jednej z pozycji. Poziom czułości odchyleń pionowych jest ustawiany automatycznie w sprzęcie pokładowym jako funkcja kąta ścieżki schodzenia (GPA). Zależność istniejąca pomiędzy kątem GPA i pełnym odchyleniem FSD czułości odchylenia pionowego wynosi FSD = 0,25xGPA. Wartość 0,25 jest taka sama jak dla MLS (Dodatek G, 3.1.5.6.2) i różni się nieznacznie od nominalnej wartości 0,24 zalecanej dla ILS (rozdział 3, pinkt 3.1.5.6.2). Jednakże wartość określona jest właściwie dla tolerancji zalecanych dla ILS (0,2-0,28). Dlatego poziom czułości odchyleń pionowych odpowiada poziomowi czułości przesunięcia ścieżki schodzenia, zapewnianego przez typowy system ILS.

7.11.4 *Podejścia nieustawione w linii z drogą startową.* Niektóre operacje mogą wymagać ustalenia ścieżki FAS, która nie jest ustawiona w linii z centralną linią drogi startowej, tak jak przedstawia to rysunek D-7. W przypadku podejść nieustawionych w linii z drogą startową, LTP/FTP może znajdować bądź nie znajdować się na przedłużonej centralnej linii drogi startowej. Dla takiego typu podejścia długość Δ przesunięcia jest bez znaczenia i powinna być ustawiona na stan „niedostarczona”.



*FAS – final approach segment (*segment podejścia końcowego)
FPAP – flight path alignment point (punkt wyrównania trasy lotu)
FTP – fictious threshold point (fikcyjny punkt progu)
GARP – GNSS azimuth reference point (punkt odniesienia azymutu GNSS)

Rysunek D-7. Definicja ścieżki FAS dla podejść niebędących w linii drogi startowej

7.11.5 *Operator serwisu SBAS.* GBAS i SBAS ma stosować wspólny format dla bloku danych FAS. Pole ID dostawcy usługi SBAS służy do identyfikowania, który SBAS może być używany przez statek powietrzny, wykorzystujący dane FAS podczas podejścia. Dostawca usługi GBAS może wstrzymać wykorzystanie danych FAS w połączeniu z jakąkolwiek usługą SBAS. Dla podejść precyzyjnych opartych na GBAS, pole to nie jest używane i może być ignorowane przez pokładowe urządzenia GBAS.

7.11.6 *Identyfikator podejścia.* Dostawca usługi jest odpowiedzialny za przydzielanie identyfikatora dla każdego podejścia. Znak identyfikacyjny podejścia powinien być niepowtarzalny wewnątrz dużego obszaru geograficznego. Identyfikatory dla kilku dróg startowych w danym porcie lotniczym będą dobierane w sposób wykluczający pomyłki i błędy w rozpoznawaniu. Znak identyfikacyjny podejścia powinien być umieszczany na mapach opisujących dane podejście. Pierwsza litera identyfikatora jest używana w protokołach potwierdzania GBAS. Stacje naziemne, które stosują protokoły potwierdzania muszą

kodować pierwszy znak identyfikatora dla wszystkich podejść wspomaganych przez zestaw liter {A X Z J C V P T}, jak opisano w Zdałączniku B punkt 3.6.7.4.1.4. Umożliwia to wyposażeniu statków powietrznych (które wspiera protokoły potwierdzania) ustalenie, które sloty są przydzielone dla wybranych stacji naziemnych i w następstwie ignorować odbiór danych emitowanych w slotach nieprzydzielonych wybranym stacjom naziemnym. Dla stacji naziemnych, które nie wspierają protokołów potwierdzania jako pierwszy znak identyfikatora podejścia może być przydzielony dowolny poza zestawem znaków {A X Z J C V P T}.

7.12 Warunki lokalizacji portu lotniczego

7.12.1 Wybór odpowiedniego miejsca do zainstalowania naziemnego podsystemu GBAS, wymaga uwzględnienia specyficznych warunków w wyborze potencjalnego miejsca dla anteny odbiornika referencyjnego oraz anteny VDB. Podczas planowania rozmieszczenia anten muszą być spełnione wymagania zawarte w Załączniku 14.

7.12.2 *Położenie anteny odbiornika referencyjnego.* Miejsce powinno być wybrane na obszarze wolnym od przeszkód tak, aby odbieranie sygnałów satelitarnych było możliwe pod jak najmniejszymi kątami elewacji. Zasadniczo każdy przedmiot przesłaniający satelity powyżej kąta 5 stopni, będzie przyczyniał się do obniżania dostępności systemu.

7.12.2.1 Anteny odbiorników referencyjnych będą skonstruowane i rozmieszczone w sposób ograniczający wielotorowość sygnałów, które zakłócają pożądany sygnał. Anteny zainstalowane blisko gruntu ograniczają sygnały wielotorowe o dużym opóźnieniu, wynikające z odbić poniżej anteny. Antena powinna być umocowana na wysokości uniemożliwiającej zasypanie przez śnieg bądź zakłócanie jej pracy przez konserwatorów, lub ruch naziemny. Antena powinna być tak zainstalowana, aby wszelkie konstrukcje metalowe, takie jak wentylatory, rury czy inne anteny znajdowały się poza bliskim polem wpływu anteny.

7.12.2.2 Oprócz wielkości błędów wielotorowości, dla każdej lokalizacji anteny odbiornika referencyjnego, należy również uwzględnić stopień korelacji. Anteny odbiornika referencyjnego będą zainstalowane w miejscach, które zapewnią niezależne wielotorowe środowiska.

7.12.2.3 Każda instalacja antenowa powinna być odporna na wyginanie pod naporem wiatru lub lodu. Anteny odbiornika referencyjnego będą instalowane w obszarach o kontrolowanym dostępie. Ruch może przyczyniać się do błędów wielotorowości lub powodować złą widoczność satelitów przez anteny.

7.12.3 *Lokalizowanie anteny VDB.* Antena VDB musi być zlokalizowana w celu zapewnienia zgodności z minimalnymi i maksymalnymi wymaganiami dotyczącymi natężenia pola w przestrzeniach zapewnianej usługi określonych w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.4.4. Zgodność z minimalną siłą pola dla usług podejścia może być zasadniczo spełniona, jeśli antena VDB jest zlokalizowana tak, że istnieje niezasłonięta linia wzroku widoczna z anteny do dowolnego punktu w przestrzeni zapewnianej usługi dla każdego obsługiwanego FAS. Należy również wziąć pod uwagę zapewnienie minimalnej separacji nadajnik-odbiornik, tak aby nie została przekroczona maksymalna siła pola. W przypadku nominalnego układu łącza zwykle wymagane jest rozdzielenie 80 m, aby uniknąć przekroczenia maksymalnego wymogu natężenia pola. Chociaż pożądane jest stosowanie kryteriów rozdziału w dowolnym miejscu, w którym statek powietrzny może operować (w tym drogi kołowania, rampy i bramki), konieczne jest jedynie spełnienie natężenia pola w przestrzeni zapewniania usługi (patrz 3.7.3.5.3 dla definicji przestrzeni zapewniania usługi). Jeżeli minimalna separacja nie może być spełniona dla wszystkich operujących statków powietrznych (w tym dróg kołowania, ramp i bramek), należy zapewnić, aby odbiornik był chroniony przed przepaleniem zgodnie z MOPS RTCA / DO-253. Zazwyczaj wymaga to minimalnej odległości 20 m od anteny VDB do anteny statku powietrznego. W celu zapewnienia wymaganego zasięgu dla wielu FAS na danym lotnisku oraz w celu umożliwienia elastyczności w lokalizacji anten VDB, faktyczny zasięg wokół anteny nadawczej może być znacznie większy niż wymagana dla pojedynczego FAS. Zdolność do zapewnienia tego zasięgu zależy od lokalizacji anteny VDB w odniesieniu do drogi startowej i wysokości anteny VDB. Ogólnie rzecz biorąc, zwiększona wysokość anteny może być potrzebna, aby zapewnić odpowiednią siłę sygnału użytkownikom na niskich wysokościach, ale może również powodować niedopuszczalne wielościeżkowe wartości zerowe w pożądanym zasięgu. Odpowiednią kompensację wysokości anteny należy przeprowadzić na podstawie analizy, aby upewnić się, że wymagania siły sygnału są spełnione w całym zakresie pokrycia. Należy również wziąć pod uwagę wpływ elementów terenu i budynków na środowisko wielościeżkowe.

7.12.3.1 W celu zapewnienia, że maksymalne wymagania dotyczące natężenia pola określone w rozdziale 3, punkt 3.7.3.5.4.4 nie są naruszane, nadajniki VDB nie powinny znajdować się bliżej niż 80 m, w których dozwolone są operacje statków powietrznych na podstawie opublikowanych procedur z wykorzystaniem prowadzenia GBAS lub ILS. Dotyczy to statków powietrznych w czasie podejścia końcowego, w trakcie odlotu i na drogach startowych. Separacja 80 metrów dotyczy odległości w zakresie nachylenia między antenami nadawczymi VDB a pozycją anteny statku powietrznego. W przypadku statków powietrznych na pasie startowym można przyjąć, że maksymalne odchylenie od linii środkowej wynosi 19 m. W rejonach poprzedzających progi drogi startowej, maksymalne odchylenie kątowe kursu bocznego od przedłużonej linii środkowej na podejściu końcowym wynosi plus minus jedna szósta pełnej szerokości kursu, która wynosi nominalnie 210 m (± 105 m (± 350 ft)) przy progu. Należy założyć, że początek kursu bocznego to odpowiednio GBAS GARP lub radiolatarnia kierunku ILS. Maksymalne odchylenie pionowe jest połową odchylenia pełnej skali od ścieżki schodzenia, gdzie odchylenie w pełnej skali jest obliczane jako ± 0,25 prędkości kątowej ścieżki schodzenia. Należy przyjąć, że początek ścieżki schodzenia to GPIP. Dalsze wytyczne na temat czułości szerokości odchylenia bocznego i pionowego od kursu podano w punkcie 7.11.3

7.12.4 *Stosowanie kilku anten nadawczych do zwiększenia pokrycia VDB.* W przypadku niektórych instalacji GBAS, ograniczenia podyktowane lokalizacją anteny, ukształtowaniem terenu bądź przeszkodami, mogą powodować zablokowanie sygnału lub wielotorowość (odbicia od gruntu), co utrudni zapewnianie odpowiedniego natężenia pola we wszystkich punktach przestrzeni zapewniania usługi. Niektóre naziemne urządzenia systemu GBAS mogą korzystać z jednej lub kilku dodatkowych anten, zapewniających różnorodną ścieżkę sygnału, tak aby spełniały one wymogi dotyczące przestrzeni zapewniania usługi.

7.12.4.1 Tam, gdzie używanych jest kilka systemów antenowych, kolejność anten oraz planowanie depesz musi być ustalone tak, aby transmisje docierające do wszystkich punktów w przestrzeni zapewniania usługi stosowały się do minimalnych i maksymalnych części transmisji danych uwzględniając zdolności odbiornika do adoptowania różnorodnych zmian w natężeniu sygnału, zachodzących pomiędzy transmisjami, w danej szczelinie czasowej. Przekroczenie wymogu zmiany mocy sygnału zawartego w dodatku B, pkt 3.6.8.2.2.3 jest dopuszczalne w przypadku ograniczonych obszarów w obrębie przestrzeni zapewnianej usługi, pod warunkiem, że można to wykazać w oparciu o zachowanie odbiornika zgodnie z opisem, na przykład w RTCA DO-253D i poniższe założenia, że uzyskana skuteczność jest akceptowalna.

Wymagania dotyczące transmisji i odbioru depeszy oraz czasu oczekiwania na alarm uniemożliwiają przesyłanie depeszy typu 1 i typu 11 między antenami w tym samym przedziale czasowym od ramki do ramki. Tylko depesze typu 2 i 4 (oraz depesze typu 3 jako depesza wypełniająca) mogą być wyświetlane naprzemiennie. Ciągłość jest zachowywana, dopóki depesza typu 2 jest odbierana co najmniej raz na minutę. Odbiornik nie weryfikuje powtarzanego odbioru depesz typu 4 podczas końcowych etapów podejścia.
Podczas, gdy wymóg zmiany mocy sygnału zawarty w dodatku B, pkt 3.6.8.2.2.3, ma zastosowanie do portu wejściowego odbiornika, sytuacja dla określonego miejsca musi być oceniona w dziedzinie natężenia pola. Dlatego należy wziąć pod uwagę potencjalną zmienność wzmocnienia anten lotniczych. Jeżeli obszar, w którym może być przekroczone wymaganie zmiany mocy sygnału, jest tak duży, że może zająć minutę lub więcej, zanim nadlatujący statek powietrzny przejdzie przez to, może zajść konieczność rozwiązania problemu potencjalnej utraty depeszy z probabilistycznego punktu widzenia. W takich przypadkach konfiguracja wielu anten VDB powinna być ograniczona, aby w przypadku zastosowania naprzemienności depesz w tej samej szczelinie od ramki do ramki, przemienny układ powinien obejmować tylko dwie anteny nadawcze, z zaplanowaną serią w każdej ramce, oraz transmisja powinna być na przemian z antenami każdej ramki, aby przypominać sytuację, dla której został przetestowany odbiornik. Jest to konieczne, aby móc przyjąć założenia dotyczące wskaźnika błędu depeszy przez odbiornik (MFR).
Analizując prawdopodobieństwo utraty depeszy, obowiązują następujące podstawowe założenia:

1. Jeżeli wszystkie odbierane poziomy sygnału znajdują się między minimalną projektowaną mocą wejściową odbiornika (S_{min}), a maksymalną wejściową mocą projektową (S_{max}) i mieszczą się w granicach 40 dB względem siebie, wówczas analiza może przyjąć współczynnik błędu 10^{-3} (MFR).
2. Jeśli wszystkie odebrane sygnały są poniżej S_{min}, analiza musi przyjąć wartość MFR 100%.
3. Jeśli jakikolwiek sygnał przekroczy S_{max}, należy założyć, że wpływ na odbiór we wszystkich szczelinach w tej ramce i dowolnej liczbie kolejnych klatek jest niekorzystny (nie tylko w przypadku przekroczenia S_{max}), ponieważ dla tych warunków nie określono czasu przywracania do normalnej pracy odbiornika.

Co więcej, w przypadku konfiguracji z dwiema antenami z naprzemiennymi depeszami w każdej ramce, można przyjąć następujące założenia:

4. Jeżeli jeden sygnał jest poniżej S_{min} ($S_{min} - \Delta$), a drugi sygnał jest w granicach 40 dB (tj. $S_{min} - \Delta + 40$ dB lub mniej), to analiza musi przyjąć, że MFR dla sygnału poniżej S_{min} wynosi 100%, a MFR dla silniejszego sygnału to 10^{-3}.
5. Jeśli oba sygnały znajdują się w zakresie od S_{min} do S_{max}, ale różnica pomiędzy sygnałami jest większa niż 40 dB, analiza musi przyjąć wartość MFR równą 60%.
6. Jeżeli jeden sygnał jest poniżej S_{min} ($S_{min} - \Delta$), a drugi jest powyżej S_{min} i przekracza wariancję 40 dB ($S_{min} - \Delta + 40$ dB + ε lub więcej), to analiza musi przyjąć, że MFR dla sygnału poniżej S_{min} to 100%, a MFR dla silniejszego sygnału wynosi 60%.

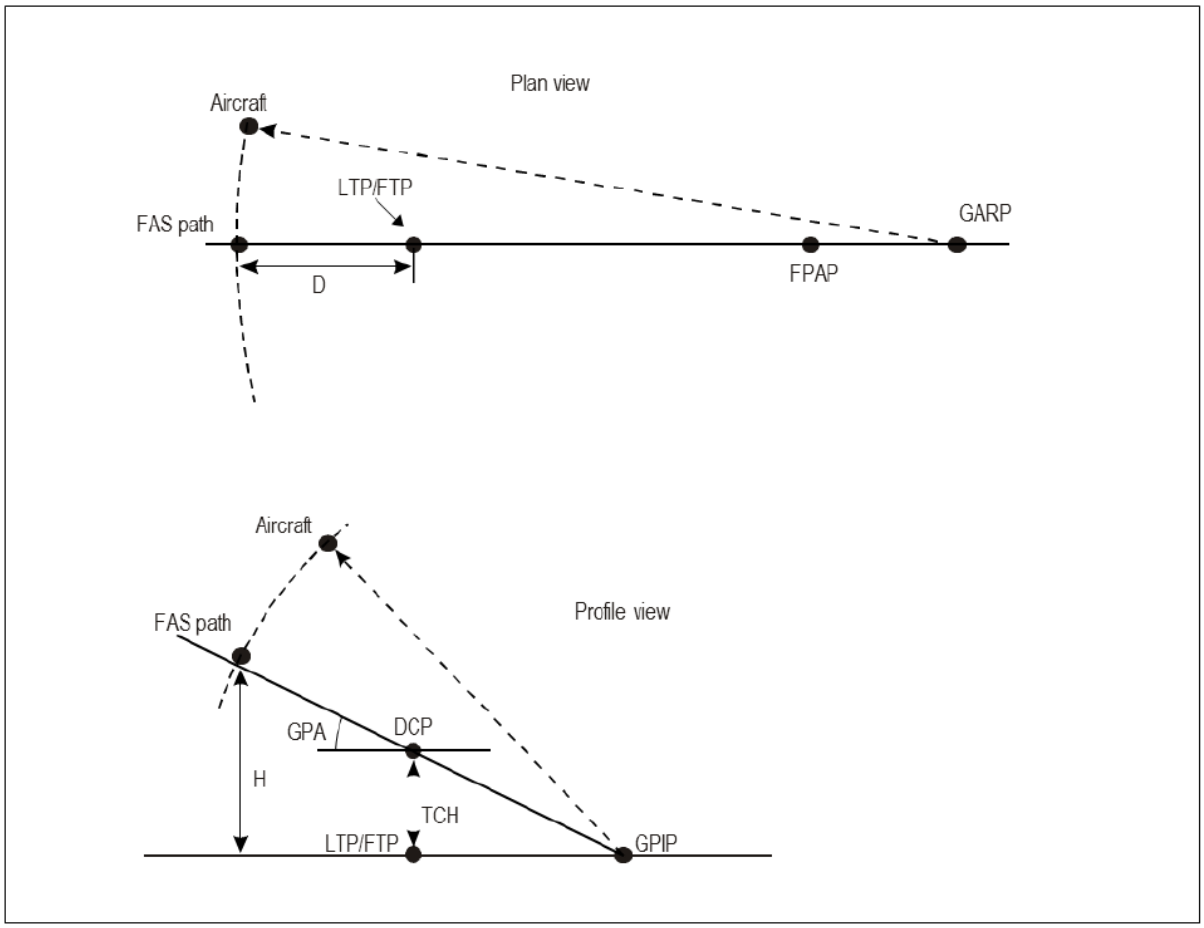
Uzyskane prawdopodobieństwo, że żadne depesze typu 2 nie będą odbierane przez czas jednej minuty, należy ocenić w odniesieniu do obowiązującego wymogu ciągłości.
Uwaga. – Analiza może wymagać zmiany do 15 dB dla zmiany w zysku anteny VDB statku powietrznego w zależności od scenariusza, tak, że zmiana mocy 40 dB ≤ zmiany mocy SIS + , aż do 15 dB zmiany w zysku anteny statku powietrznego.

Aby odbiornik nie musiał przetwarzać zagubionych lub podwójnych depesz, wszystkie transmisje depesz typu 1, 11 lub 101 lub połączonych par depesz typu 1, 11 lub 101 dla danego typu pomiaru, wewnątrz pojedynczej ramki, powinny zapewniać identyczną treść danych.

7.12.4.2 Jednym z przykładów używania kilku anten jest urządzenie posiadające dwie anteny zainstalowane w tym samym miejscu, lecz na różnych wysokościach. Wysokości anten dobierane są w taki sposób, aby charakterystyka promieniowania jednej anteny uzupełniała, powodowane odbiciami od powierzchni gruntu, braki w charakterystyce promieniowania drugiej anteny. Podczas transmisji podsystem naziemny GBAS wykorzystuje obie anteny naprzemiennie, używając jednej, dwóch lub trzech szczelin czasowych każdej ramki, dla każdej anteny. Depesze typu 1, 11 lub 101 odpowiednio dla każdego wspieranego typu usługi transmitowane są raz na ramkę, przez jedną antenę. Pozwala to na odbieranie jednej lub dwóch depesz typu 1, 11 lub 101 w jednej ramce, w zależności od tego, czy użytkownik znajduje się wewnątrz jednego obszaru zerowego natężenia charakterystyki promieniowania. Depesze typu 2 i 4 transmitowane są z jednej anteny w jednej ramce, następnie z drugiej anteny, w drugiej ramce. Pozwala to na odbieranie każdej z depesz typu 2 i 4 w jednej lub dwóch ramkach, w zależności od miejsca użytkownika.

7.13 Określanie wartości granicznych alarmu w płaszczyźnie bocznej i pionowej

7.13.1 Gdy aktywna jest usługa typu C lub D, wartości graniczne alarmów w płaszczyźnie bocznej i pionowej, obliczane są zgodnie z tabelami B-68 i B-69 Załącznika B. Znaczenia parametrów D i H, użytych w obliczeniach, zamieszczono na rysunku D-8.
7.13.2 Gdy aktywna jest usługa typu C lub D, poziomy poziom ochronny dla podejść precyzyjnych kategorii I wynika z przewyższenia 60 m (200ft) nad LTP/FTP. W przypadku procedury zaprojektowanej z wysokością decyzji większą niż 60 m (200ft), wartość VAL w tym punkcie będzie większa niż transmitowany parametr FASVAL.
7.13.3 Poziomy i pionowy poziom ochronny dla procedur wspieranych przez usługę typu A związanych z numerem kanału od 40 001 do 99 999, obliczany jest w taki sam sposób, jak SBAS, opisany w 6.6. dodatku D.



*DCP – datum crossing point (*punkt przecięcia)
*FAS – final approach segment (*segment podejścia końcowego)
FPAP – flight path alignment point (punkt wyrównania trasy lotu)
FTP – fictious threshold point (fikcyjny punkt progu) (patrz Rys. D-7)
GARP – GNSS azimuth reference point (punkt odniesienia azymutu GNSS)
GPA – *glide path angle* (kąt ścieżki schodzenia)
GPIP – *glide path intersection point* (punkt przecięcia ścieżki schodzenia)
LTP – *landing threshold point* (punkt progu lądowania)
TCH – *threshold crossing height* (wysokość przekraczania progu)

Rysunek D-8. Definicja parametrów D i H w przetwarzaniu limitów alarmu

7.14 Monitorowanie i obsługa techniczna

7.14.1 Dodatkowo do monitorów określonych w punkcie 3.6.7.3 załącznika B wymagania dotyczące monitorowania lub testy wewnętrzne (wbudowane) mogą być konieczne i będą określone przez dane państwo. Ponieważ sygnał VDB odgrywa istotną rolę w działaniu stacji GBAS, jakakolwiek niesprawność w przekazie VDB, dotycząca prawidłowego przekazu użytecznego sygnału w granicach przydzielonych szczelin czasowych i w całej przestrzeni zapewnianej usługi musi być natychmiast usunięta. W związku z tym podczas wdrażania monitora VDB, zaleca się wziąć pod uwagę niżej wymienione warunki:

a) *Moc*. Znaczny spadek mocy ma być wykrywany w odpowiednim okresie czasu;

b) *Utrata typu depeszy*. Niesprawność w transmisji jakiejkolwiek depeszy bądź depesz. Przyczyną może być niesprawność w przekazie unikalnej depeszy w serii lub w połączeniu z innymi typami depesz;
c) *Utrata wszystkich typów depesz.* Wykrywana będzie każda przerwa w przesyłaniu depeszy jakiegokolwiek typu, trwająca przez odpowiedni okres czasu.

Odpowiednie okresy czasu dla tych monitorów zależą od FAST i od tego, czy zapewniony jest dodatkowy nadajnik. Tam, gdzie zapewniony jest dodatkowy nadajnik, celem jest szybkie przełączenie do nadajnika rezerwowego, aby uniknąć generowania ostrzeżenia w sprzęcie pokładowym. Oznacza to, że odpowiednie okresy czasu wynoszą maksymalnie 3 sekundy dla FAST C i maksymalnie 1,5 sekundy dla systemów naziemnych FAST D, aby były spójne z wymaganiami utraty depeszy przez wyposażenie statku powietrznego. Jeśli zaimplementowane zostaną dłuższe okresy czasu, przełączenie do nadajnika rezerwowego spowoduje wygenerowanie alarmu i dlatego musi zostać uznane za utratę ciągłości. Jeśli nie ma dostarczonego dodatkowego nadajnika, okresy czasu dla tych monitorów nie są krytyczne.

7.14.2 Po wykryciu błędu oraz w przypadku braku zapasowego nadajnika, należy rozważyć wstrzymanie usługi VDB w przypadku, gdy brak sygnału w przestrzeni zapewniania usługi może w znacznym stopniu wpłynąć na przeprowadzanie operacji. W procedurach należy uwzględnić odpowiednie działania łagodzące skutki usunięcia sygnału z usługi. Obejmuje to wysłanie specjalistów dla dokonania przeglądu systemu GBAS lub wykonania specjalnych procedur ATC. Oprócz tego, należy podjąć wszelkie działania związane z obsługą techniczną, jeśli jest to możliwe, wszystkich wbudowanych (zintegrowanych) testów stanów awaryjnych, w celu zapobiegania utraty usługi GBAS.

7.14.3 Wykorzystanie nadajnika zapasowego ma również zastosowanie do wymagań monitorowania VDB określonych w załączniku B, punkt 3.6.7.3.1. Należy uwzględnić czas przejścia na rezerwę, zachowując zgodność z czasem wykrycia i zakończenia transmisji określonych w załączniku B, 3.6.7.3.1.1 i 3.6.7.3.1.2.

7.14 Przykładowe depesze VDB

7.15.1 Przykłady kodowania depesz VDB zamieszczono w tabelach od D-7 do D-10A. Przedstawiają one kodowanie różnych parametrów użytkowych, włącznie z parametrami cyklicznej kontroli redundancyjnej (CRC), parametrów mechanizmu korekcji błędów (FEC) oraz wyników szyfrowania bitów i kodowania symboli (D8PSK). Wartości techniczne dla parametrów depesz ilustrują proces ich kodowania, nie oznacza to jednak, że są one reprezentatywne dla wartości rzeczywistych.

7.15.2 Tabela D-7 zawiera przykład depeszy VDB typu 1. Zakodowano dodatkowe pole flagi depeszy do wskazania, że jest to pierwsza z dwóch depesz typu 1, które będą przesłane w tej samej ramce. Przykład ma znaczenie ilustracyjne. Druga depesza typu 1 jest zwykle niepotrzebna, chyba że w celu zezwolenia na przesłanie więcej poprawek źródła ustalania odległości niż może się zmieścić w jednej depeszy.

7.15.3 Tabela D-8 zawiera przykłady depesz VDB typu 101. Zakodowano dodatkowe pole flagi depeszy do wskazania, że jest to pierwsza z dwóch depesz typu 101, które będą przesłane w tej samej ramce. Przykład ma znaczenie ilustracyjne. Druga depesza typu 101 jest zwykle nie potrzebna, chyba że w celu zezwolenia na przesłanie więcej poprawek źródła ustalania odległości niż może się zmieścić w jednej depeszy.

7.15.4 Tabela D-8 zawiera przykłady depesz VDB typu 1 i 2, zakodowanych w pojedynczej wiązce (tzn. dwie depesze przekazywane są w jednej szczelinie transmisyjnej). Zakodowano dodatkowe pole flagi depeszy typu 1 do wskazania, że jest to druga z dwóch depesz typu 1, które będą przesyłane w tej samej ramce. Depesza typu 2 zawiera dodatkowy blok danych 1. Tabela D-8A zawiera przykłady depesz typu 1 i 2, z dodatkowym blokiem danych 1 i 2.

7.15.4.1 Tabela D-8B podaje przykład depeszy typu 2 z dodatkowymi blokami danych 1, 3 i 4 kodowanymi w pojedynczej sekwencji sygnałów depeszy typu 3, która jest używana do wypełniania reszty slotu.

7.15.5 Tabela D-9 zawiera przykład depeszy typu 4, posiadającej dwa bloki danych FAS.

7.15.6 Tabela D-10 zawiera przykład depeszy typu 5. W przykładzie tym, wspólny dla wszystkich podejść, czas dostępności jest zapewniany dla dwóch źródeł ustalania odległości. Oprócz tego, zapewnione są czasy dostępności dla dwóch pojedynczych podejść: pierwsze podejście posiada dwa źródła ustalania odległości, drugie podejście – jedno źródło ustalania odległości.

7.15.7 Tabela D-10A zawiera przykład depeszy typu 11.

7.16 Dokładność pomiaru GBAS

Normy dotyczące dokładności pomiaru dla NAVAID są zawarte w Załączniku 14, w części *Aerodromes*. Dodatkowo, *Manual of the World Geodetic System 1984 (WGS-84)* (Dok. 9674) zawiera wskazówki na temat założenia sieci stacji kontroli pomiaru na każdym lotnisku. Są tam zawarte również informacje dotyczące wykorzystania sieci do ustalenia współrzędnych układu WGS-84. Dopóki nie zostaną opracowane specjalne wymagania dla systemu GBAS, obowiązywać będą wymagania dokładności pomiarów dla NAVAID (Załącznik 14), dotyczące pomocy nawigacyjnych rozmieszczonych na lotnisku, w zastosowaniu GBAS. Zalecenie zawarte w Załączniku B do rozdziału 3, w punkcie 3.6.7.2.3.4, dotyczące dokładności pomiarów punktu odniesienia GBAS, ma na celu dalsze zredukowanie błędu pozycji, wyznaczonej w układzie WGS-84 na pokładzie statku powietrznego, do wartości mniejszej, niż wartość ustalona w wymaganiach zamieszczonych w punktach 3.6.7.2.4.1 i 3.6.7.2.4.2 Załącznika B do rozdziału 3, w normach GBAS. Ma także na celu zwiększenie dokładności pomiaru, w porównaniu z poziomem określonym w Załączniku 14. Poziom wiarygodności/integralności wszystkich danych lotniczych, wykorzystanych w systemie GBAS, będzie spójny z wymaganiami wiarygodności/ integralności zawartymi w tabeli 3.7.2.4-1 rozdziału 3.

7.17 Dodatkowe bloki danych depesz typu 2

7.17.1 Depesza typu 2 zawiera dane odnoszące się do obiektów GBAS takich jak punkt referencyjny GBAS, wskaźnik ciągłości i integralności (GCID) i inne istotne dla konfiguracji informacje. Metoda dodawania nowych danych do depesz typu 2 została opracowana, aby GBAS mógł rozwijać dodatkowe typy usług. Metoda według definicji dodaje dodatkowe bloki danych dołaczane do depeszy typu 2. W przyszłości może być zdefiniowanych więcej bloków danych. Bloki danych 2 aż do 225 mają różne długości i mogą być dołączane do depesz po dodatkowym bloku danych 1 w każdej kolejności.

7.17.2 Dane dodatkowego bloku 1 w depeszy typu 2 zawierają informacje powiązane z przestrzenną dekorelacją błędów i informacje potrzebne do wspomagania selekcji usług pozycjonowania GBAS (jeśli zapewniane przez daną stację naziemną).

7.17.3 Dane dodatkowego bloku 2 depeszy typu 2, mogą być wykorzystywane w GRAS w celu umożliwienia przełączenia systemu z pracy w trybie poprawek GBAS, zwłaszcza w sytuacji, kiedy stacja GBAS wykorzystuje inną częstotliwość. Dodatkowy blok danych identyfikuje numer kanału oraz lokalizację stacji transmitującej GBAS, której dane są odbierane oraz innych sąsiadujących stacji GBAS.

7.17.4 Dane dodatkowego bloku 3 w depeszy typu 2 zawierają informacje niezbędne do wsparcia GAST D. Wszystkie podsystemy naziemne FAST D są wymagane do przesłania depeszy typu 2 z dodatkowym nowym blokiem danych 3, aby spełnione zostały wymagania dotyczące ograniczenia.

7.17.5 Dane dodatkowego bloku 4 w depeszy typu 2 zawierają informacje niezbędne dla stacji naziemnej, które wspomagają protokoły potwierdzania. Zachodzi to włącznie z pojedynczym parametrem, wskazującym które sloty są przeznaczone do transmisji VDB dla stacji naziemnych. Wyposażenie pokładowe wspierające protokoły potwierdzania nie będzie wykorzystywać danych, chyba że są one transmitowane w slotach wskazanych przez pole definicje grupy slotów w MT 2 ADB 4.

Tabela D-7. Przykładowa depesza VDB typu 1

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bit)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	536	000 0000 1000 0110 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0000 1
BLOK DEPESZY Z DANYMI UŻYTKOWYMI					
Blok depeszy (Depesza typu 1)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	1	0000 0001
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	61	0011 1101
Depesza (przykładowa typu 1)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1	Pierwsza w parze	01
Liczba pomiarów	5	0 do 18	1	4	0 0100
Typ pomiaru	3	0 do 7	1	C/A L1	000
Parametr dekorelacji efemerydy (P)	8	0 do $1{,}275\times10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m	1×10^{-4}	0001 0100
Kontrola CRC efemerydy	16	-	-	-	0000 0000 0000 0000
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s	Nie dostarczone	1111 1111
Blok pomiarowy 1					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	2	0000 0010
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	255	1111 1111
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,0 m	0000 0000 0011 1000
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,98 m	0011 0001
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000
Blok pomiarowy 2					
Źródło ustalania odległości	8	1 do 225	1	4	0000 0100

Seria danych (IOD)	8	0 do 225	1	126	0111 1110
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-1,0 m	1111 1111 1001 1100
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	+0,2 m/s	0000 0000 1100 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,34 m	0001 0001
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,20 m	0000 0100
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,30 m	0000 0110
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,50 m	1111 0110
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000
Blok pomiarowy 3					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	12	0000 1100
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	222	1101 1110
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,11 m	0000 0000 0110 1111
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	1,02 m	0011 0011
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,25 m	0000 0101
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ UŻYTYCH BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
Blok pomiarowy 4					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	23	0001 0111
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	80	0101 000
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-2,41 m	1111 1111 0000 1111
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,96 m/s	1111 1100 0100 0000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,16 m	0000 1000
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,20 m	0000 0100
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,30 m	0000 0110
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,50 m	1111 0110
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000
Kontrola CRC bloku depeszy	32	-	-	-	1100 0010 1111 0011 0000 1011 1100 1010
Mechanizm FEC aplikacji	48	-	-	-	0110 0011 1110 1001 1110 0000 1110 1101 0010 1001 0111 0101
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 46 10 10 55 30 CA 10 80 BC 17 C2 20 28 00 00 FF 40 FF 26 00 1C FF 8C 40 C0 DF 01 20 7E 39 FF 13 00 88 20 60 6F 01 30 7B F6 00 1C FF CC 40 A0 DF 01 E8 0A F0 FF 02 3F 10 20 60 6F 01 53 D0 CF 43 AE 94 B7 07 97 C6				
Dane wyjściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 60 27 98 1F 2F D2 3B 5F 26 C2 1B 12 4F 46 D0 09 81 B6 25 1C 18 D0 7C 2A 7F B9 55 A8 B0 27 17 3A 60 EB 5F 1B 3B A5 FE 0A E1 43 D7 FA D7 B3 7A 65 D8 4E D7 79 D2 E1 AD 95 E6 6D 67 12 B3 EA 4F 1A 51 B6 1C 81 F2 31				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	0	
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650100 12707716 71645524 74035772 26234621 45311123 22460075 52232477 16617052 04750422 07724363 40733535 05120746 45741125 22545252 73171513 51047466 13171745 10622642 17157064 67345046 36541025 07135576 55745512 222				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazκ 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-7A. Przykładowa depesza VDB typu 101

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ UŻYTYCH BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bit)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	416	00000000110100000
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	11011
BLOK DEPESZY Z DANYMI UŻYTKOWYMI					
Blok depeszy (Depesza typu 101)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	ERWN	00010101 00100101 11001110
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	101	0110 0101
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	46	0010 1110
Depesza (przykładowa typu 101)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1	Pierwsza w parze	01
Liczba pomiarów	5	0 do 18	1	4	0 0100
Typ pomiaru	3	0 do 7	1	C/A L1	000
Parametr dekorelacji efemerydy (P)	8	0 do $1{,}275\times10^{-3}$ m/m	5×10^{-6} m/m	$0{,}115\times10^{-3}$ m/m	0001 0111
Kontrola CRC efemerydy	16	-	-	0	0000 0000 0000 0000
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s	Nie dostarczone	1111 1111
Liczba parametrów B	1	0 do 1	1	0	
Rezerwowe	7			0	
Blok pomiarowy 1					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	2	0000 0010
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	255	1111 1111
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+3,56 m	0000 0001 0110 0100
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,011 m/s	1111 1111 1111 0101
σ_{pr_gnd}	8	0 do 50,8 m	0,02 m	9,8 m	0011 0001
Blok pomiarowy 2					
Źródło ustalania odległości	8	1 do 225	1	4	0000 0100
Seria danych (IOD)	8	0 do 225	1	126	0111 1110
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-1,0 m	1111 1111 1001 1100
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	+0,002 m/s	0000 0000 0000 0010
σ_{pr_gnd}	8	0 do 50,8 m	0,2 m	0,34 m	0001 0001
Blok pomiarowy 3					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	12	0000 1100
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	222	1101 1110
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+4,11 m	0000 0001 1001 1011
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,029 m/s	1111 1111 1110 0011
σ_{pr_gnd}	8	0 do 50,8 m	0,02 m	10,2 m	0011 0011
Blok pomiarowy 4					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	23	0001 0111
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	80	0101 000
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	-2,41 m	1111 1111 0000 1111
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,96 m/s	1111 1111 1010 0000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 50,8 m	0,2 m	1,6 m	0000 1000
Kontrola CRC bloku depeszy	32	-	-	-	1000 1000 1001 1111 0111 1000 0000 0100
Mechanizm FEC aplikacji	48	-	-	-	1100 1100 1110 0110 1111 0110 1100 1110 1101 0110 0110 0010
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 41 60 1B 55 73 A4 A8 A6 74 17 C2 20 E8 00 00 FF 00 40 FF 26 80 AF FF 8C 20 7E 39 FF 40 00 88 30 7B D9 80 C7 FF CC E8 0A F0 FF 05 FF 10 20 1E F9 11 46 6B 73 6F 67 33				
Dane wyjściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 67 57 93 1F 6C BC 83 79 EE C2 1B 12 34 46 D0 09 C1 09 FC 3A 84 80 0F E6 9F 18 6D 77 8E 1E 60 19 1B BA FF BC AB 68 26 7B E7 BC CE FA 0B D3 C4 43 C8 E0 B6 FA 42 84 A1				

Bity wypełniające	0 do 2	-	-	0	
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650105 06345463 57026113 51374661 15123376 12066670 44776307 04225000 02735027 73373152 13230100 04706272 74137202 47724524 12715704 15442724 01101677 44571303 66447212 222				
Uwagi.					
1. Pierwszy bit od prawej strony jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.					
2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.					
3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.					
4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.					

Tabela D-8. Przykłady depesz VDB typu 1 i 2 w pojedynczej wiązce

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bity)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	544	000 0000 1000 1000 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0000 0
DANE UŻYTKOWE					
Blok depeszy (Depesza typu 1)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	1	0000 0001
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	28	0000 0001
Depesza (przykładowa typu 1)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0.1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1	Druga w parze	11
Liczba pomiarów	5	0 do 18	1	1	0 0001
Typ pomiaru	3	0 do 7	1	C/A L1	000
Parametr dekorelacji efemerydy (P)	8	0 do $1{,}275\times10^{-3}$ m/m	$5\text{x}10^{-6}$ m/m	0 (SBAS)	0000 0000
Kontrola CRC efemerydy	16	-	-	0	0000 0000 0000 0000
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s	Nie dostarczone	1111 1111
Blok pomiarowy 1					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	122	0111 1010
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	2	0000 0010
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,0 m	0000 0000 0110 0100
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	1,96 m	0110 0010
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000
Kontrola CRC bloku depeszy 1	32	-	-	-	1011 0101 1101 0000 1011 1100 0101 0010
Blok depeszy 2 (depesza typu 2)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	2	0000 0010
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	34	0010 0010
Depesza (przykładowa typu 2)					
Odbiorniki referencyjne GBAS	2	2 do 4	1	3	01
Litera oznacznika dokładności systemu naziemnego	2	-	-	B	01
Rezerwowe	1	-	-	0	0
Oznacznik ciągłości/integralności systemu GBAS	3	0 do 7	1	1	1
Lokalna wariancja magnetyczna	11	±180°	±0,25°	58° E	000 1110 1000
Rezerwowe	5	-	-	0	0000 0
$\sigma_{vert\_iono\_gradient}$	8	0 do $25{,}5\times10^{-6}$ m/m	$0{,}1\times10^{-6}$ m/m	0	0000 0000
Indeks refrakcji	8	16 do 781	3	379 m	1111 1001
Zakres wysokości na skali	8	0 do 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Niepewność refrakcji	8	0 do 255	1	20	0001 0100
Szerokość geograficzna	32	±90,0°	0,0005 sek. kąt.	±45°40’32’’N	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Długość geograficzna	32	±180°	0,0005 sek. kąt.	±93°25’13’’W	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Wysokość elipsoidy	24	±83 886,07 m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Dodatkowy blok danych 1					
Selektor danych stacji referencyjnej	8	0 do 48	1	5	0000 0101
Maksymalna stosowana odległość (D_{max})	8	2 do 510 km	2 km	50 km	0001 1001

$K_{md\_e\_POS,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	6	0111 1000
$K_{md\_e\_GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	5	0110 0100
$K_{md\_e\_POS,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
$K_{md\_e\_GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
Kontrola CRC bloku danych 2	32	-	-	-	0101 1101 0111 0110 0110 0011 0001 1110
Mechanizm FEC aplikacji	48				1110 1000 0100 0101 0011 1011 0011 1011 0100 0001 0101 0010
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 41 10 00 55 30 CA 10 80 38 17 C3 80 00 00 00 FF 5E 40 26 00 1C FF 46 40 C0 DF 01 4A 3D 0B AD 55 30 CA 10 40 44 A4 17 00 00 9F 80 28 00 88 59 C8 0D 51 17 EB E5 3A 80 A0 98 1E 26 00 00 78 C4 6E BA 4A 82 DC DC A2 17				
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 67 27 88 1F 2F D2 3B 5F A2 C2 1A B2 DC 46 D0 09 9F 09 25 1C 18 D0 B6 2A 7F B9 55 C2 F3 15 45 7C 50 A9 6F 3B 10 00 D9 71 17 DC 4B 2D 1B 7B 83 72 D4 F7 CA 62 C8 D9 12 25 5E 13 2E 13 E0 42 44 37 45 68 29 5A B9 55 65				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	1	0
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650105 67443352 35201160 30501336 62023576 12066670 74007653 30010255 31031274 26172772 76236442 41177201 35131033 33421734 42751235 60342057 66270254 17431214 03421036 70316613 46567433 66547730 34732201 40607506 014444				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony (LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-8A. Przykłady depesz VDB typu 1 i 2 z dodatkowym blokiem danych 1 i 2

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bity)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	544	000 0000 1000 1000 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0000 0
DANE UŻYTKOWE					
Blok depeszy (Depesza typu 1)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	1	0000 0001
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	28	0000 0001
Depesza (przykładowa typu 1)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0.1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1	Druga w parze	11
Liczba pomiarów	5	0 do 18	1	1	0 0001
Typ pomiaru	3	0 do 7	1	C/A L1	000
Parametr dekorelacji efemerydy (P)	8	0 do $1{,}275\times10^{-3}$m/m	$5\text{x}10^{-6}$m/m	0 (SBAS)	0000 0000
Kontrola CRC efemerydy	16	-	-	0	0000 0000 0000 0000
Czas dostępności źródła	8	0 do 2 540 s	10 s	Nie dostarczone	1111 1111
Blok pomiarowy 1					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	122	0111 1010
Seria danych (IOD)	8	0 do 255	1	2	0000 0010
Poprawka pseudoodległości (PRC)	16	±327,67 m	0,01 m	+1,0 m	0000 0000 0110 0100
Poprawka współczynnika odległości (RRC)	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,2 m/s	1111 1111 0011 1000
σ_{pr_gnd}	8	0 do 5,08 m	0,02 m	1,96 m	0110 0010
B_1	8	±6,35 m	0,05 m	+0,10 m	0000 0010
B_2	8	±6,35 m	0,05 m	+0,15 m	0000 0011
B_3	8	±6,35 m	0,05 m	-0,25 m	1111 1011
B_4	8	±6,35 m	0,05 m	Nie używane	1000 0000
Kontrola CRC bloku depeszy 1	32	-	-	-	1011 0101 1101 0000 1011 1100 0101 0010
Blok depeszy 2 (depesza typu 2)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	2	0000 0010
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	34	0010 0010

Depesza (przykładowa typu 2)					
Odbiorniki referencyjne GBAS	2	2 do 4	1	3	01
Litera oznacznika dokładności systemu naziemnego	2	-	-	B	01
Rezerwowe	1	-	-	0	0
Oznacznik ciągłości/integralności systemu GBAS	3	0 do 7	1	1	1
Lokalna wariacja magnetyczna	11	±180°	±0,25°	58° E	000 1110 1000
Rezerwowe	5	-	-	0	0000 0
$\sigma_{vert\_iono\_gradient}$	8	0 do $25{,}5\times10^{-6}$ m/m	$0{,}1\times10^{-6}$ m/m	0	0000 0000
Indeks refrakcji	8	16 do 781	3	379 m	1111 1001
Zakres wysokości na skali	8	0 do 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Niepewność refrakcji	8	0 do 255	1	20	0001 0100
Szerokość geograficzna	32	±90,0°	0,0005 sek. kąt.	±45°40’32’’N	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Długość geograficzna	32	±180°	0,0005 sek. kąt.	±93°25’13’’W	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Wysokość elipsoidy	24	±83 886,07 m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Dodatkowy blok danych 1					
Selektor danych stacji referencyjnej	8	0 do 48	1	5	0000 0101
Maksymalna stosowana odległość (D_{max})	8	2 do 510 km	2 km	50 km	0001 1001
$K_{md\_e\_POS,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	6	0111 1000
$K_{md\_e\_GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	5	0110 0100
$K_{md\_e\_POS,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
$K_{md\_e\_GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
Kontrola CRC bloku danych 2	32	-	-	-	0101 1101 0111 0110 0110 0011 0001 1110
Mechanizm FEC aplikacji	48				1110 1000 0100 0101 0011 1011 0011 1011 0100 0001 0101 0010
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 41 10 00 55 30 CA 10 80 38 17 C3 80 00 00 00 FF 5E 40 26 00 1C FF 46 40 C0 DF 01 4A 3D 0B AD 55 30 CA 10 40 44 A4 17 00 00 9F 80 28 00 88 59 C8 0D 51 17 EB E5 3A 80 A0 98 1E 26 00 00 78 C4 6E BA 4A 82 DC DC A2 17				
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 67 27 88 1F 2F D2 3B 5F A2 C2 1A B2 DC 46 D0 09 9F 09 25 1C 18 D0 B6 2A 7F B9 55 C2 F3 15 45 7C 50 A9 6F 3B 10 00 D9 71 17 DC 4B 2D 1B 7B 83 72 D4 F7 CA 62 C8 D9 12 25 5E 13 2E 13 E0 42 44 37 45 68 29 5A B9 55 65				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	1	0
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650105 67443352 35201160 30501336 62023576 12066670 74007653 30010255 31031274 26172772 76236442 41177201 35131033 33421734 42751235 60342057 66270254 17431214 03421036 70316613 46567433 66547730 34732201 40607506 014444				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony (LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-8B. Przykład wypełnienia pozostałych pól w slotach w depeszy typu 2 zawierających bloki danych 1, 3 i 4 oraz w depeszy typu 3

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bity)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	544	000 0000 1000 1000 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0000 0
DANE UŻYTKOWE					
Blok depeszy (Depesza typu 1)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	1	0000 0001
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	43	0010 1011
Depesza (przykładowa typu 2)					
Odbiorniki referencyjne GBAS	2	2 do 4	1	4	10
Litera oznacznika dokładności systemu naziemnego	2	-	-	C	10
Rezerwowe	1	-	-	0	0
Oznacznik ciągłości/integralności systemu GBAS	3	0 do 7	1	1	1
Lokalna wariancja magnetyczna	11	±180°	±0,25°	58° E	000 1110 1000
Zarezerwowane	5	-	zero	0	0000 0
$\sigma_{vert_iono_gradient}$	8	0 do 25,5×10^{-6} m/m	0,1×10^{-6} m/m	0	0000 0000
Indeks refrakcji	8	16 do 781	3	379 m	1111 1001
Zakres wysokości na skali	8	0 do 25 500 m	100 m	100 m	0000 0001
Niepewność refrakcji	8	0 do 255	1	20	0001 0100
Szerokość geograficzna	32	±90,0°	0,0005 sek. kąt.	±45°40'32''N	0001 0011 1001 1010 0001 0001 0000 0000
Długość geograficzna	32	±180°	0,0005 sek. kąt.	±93°25'13''W	1101 0111 1110 1000 1000 1010 1011 0000
Wysokość elipsoidy	24	±83 886,07 m	0,01 m	892,55 m	0000 0001 0101 1100 1010 0111
Dodatkowy blok danych 1					
Selektor danych stacji referencyjnej	8	0 do 48	1	5	0000 0101
Maksymalna stosowana odległość (D_{max})	8	2 do 510 km	2 km	50 km	0001 1001
$K_{md_e_POS,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	6	0111 1000
$K_{md_e_GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	5	0110 0100
$K_{md_e_POS,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
$K_{md_e_GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
Dodatkowy blok danych 4					
Długość dodatkowego bloku danych	8	3	1 bajt	3	0000 0011
Numer dodatkowego bloku danych	8	4	1	4	0000 0100
Definicja grupy slotów	8	-	-	E+F	0011 0000
Dodatkowy blok danych 3					
Długość dodatkowego bloku danych	8	6	1 bajt	6	0000 0110
Numer dodatkowego bloku danych	8	3	1	3	0000 0110
$K_{md_e_D,GPS}$	8	0 do 12,75	0,05	5,55	0110 1111
$K_{md_D,GLONASS}$	8	0 do 12,75	0,05	0	0000 0000
$\boldsymbol{\sigma_{vert_iono_gradient_D}}$	8	0 – 25,5 x 10^{-6} m/m	0,1 x 10^{-6}m/m	4 x 10^{-6}	0010 1000
$\mathbf{Y_{EIG}}$	5	0 do 3,0 m	0,1	1	0 1010
$\mathbf{M_{EIG}}$	3	0 do 0,7 m/km	0,1	0,3	011
Kontrola CRC bloku danych 2	32	-	-	-	0011 1100 1110 0001 1000 0100 1011 1011
Blok 2 depeszy (depesza typu 3)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Normalny	1010 1010
ID GBAS	24	-	-	BELL	000010 000101 001100 001 100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 101	1	3	0000 0011
Długość depeszy	8	Nie dotyczy	1 bajt	164	1010 0100
Depesza (typu 3 – przykład)					
wypełniacz	1232	-	-	-	
CRC depeszy bloku 2	32	-	-	-	0110 1101 1011 1001 1110 0100 1110 0100
Mechanizm FEC aplikacji	48				1111 0110 0011 0100 1101 1001 1110 0010 1110 0011 1111 1101
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 45 58 02 55 30 CA 10 40 D4 52 17 00 14 9F 80 28 00 88 59 C8 0D 51 17 EB E5 3A 80 A0 98 1E 26 00 00 C0 20 0C 60 C0 F6 00 14 56 DD 21 87 3C 55 30 CA 10 C0 25 55 27 27 9D B6 BF C7 47 9B 2C 6F				

Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 63 6F 8A 1F 2F D2 3B 9F 4E 87 CE 32 C8 D9 50 DE C1 C1 5A D4 09 7E E7 81 5A 5C D4 28 56 00 CE 29 60 A3 5F 77 34 64 38 71 03 15 16 24 9C CF 8F 8A 13 B6 1D AC 78 B6 C7 D0 93 58 5D 46 B5 6F D5 0C AA 77 FE D3 30 A2 27 E1 EC E4 F7 17 2D AD F4 0B 29 82 04 61 96 E4 50 E9 58 FA B8 C0 38 99 C7 BB 6C 3D 09 CA 7B 7E C2 CF 60 8D 18 75 B9 2B C5 FC 94 C8 57 79 52 C5 5F 6A B2 FF DF 33 4D DD 74 B5 28 2A 06 01 91 9B A4 43 E9 63 05 1D 95 B4 54 29 56 05 51 95 5B AA BC 00 36 66 2E EE 0F 0E 72 71 21 25 E5 EB 14 FD A8 CB F8 83 38 62 39 1E 3A 4E 3E 8E 30 71 D9 24 BA 17 C1 AC 9B F7 BC D3 C8 A3 78 1D 39 B5 C4 2B 69 FD 04 CA 68 81 07 9A 1E 33 C1 86 6F 86 78 98 87 95				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	2	00
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650102 46331130 13067746 52652552 60712455 15066026 22433136 20007526 34111714 74536644 75444673 47266102 52635407 12243401 11561037 01237127 60553360 64340421 37024663 76701711 41435042 46314343 14302740 43711436 70511643 01271030 13504154 47365114 45511504 12200201 40164744 00021467 34131754 52554125 73741336 24044706 62272634 50547410 75654505 73645775 05153625 27427624 71315376 42507750 01000470 73036771 61401006 63561510 31143140 01422617 26364743 33357073 46405563 35412370 11472764 14014631 72320522 11576761 26127747 24352562 32277467 01242252 66037246 31604613 72367522 27243731 56617534 16114672 47000774 37674402 66002316 56521466 56347666 6				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony (LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-9. Przykładowa depesza typu 4

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				010 0011 1110 1111 1100 0110 0011 1011 0000 0011 1100 1000 0
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	D	01 1
Długość transmisji (bity)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	784	000 0000 1100 0100 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0000 0
BLOK DEPESZY Z DANYMI UŻYTKOWYMI					
Blok depeszy (Depesza typu 4)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	CMJ	0000 1100 1101 0010 1010 0000
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	4	0000 0100
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	92	0101 1100
Depesza (przykładowa typu 4)					
Zestaw danych FAS 1					
Długość zestawu danych	8	2 do 212	1 bajt	41	0010 1001
Blok danych FAS 1					
Typ operacji	4	0 do 15	1	0	0000
Dostawca usługi SBAS	4	0 do 15	1	15	1111
ID portu lotniczego	32	-	-	LFBO	0000 1100 0000 0110 0000 0010 0000 1111
Numer pasa startowego	6	1 do 36	1	15	00 1111
Litera pasa startowego	2	-	-	R	01
Oznacznik wydajności w trakcie podejścia	3	0 do 7	1	CAT 1	0001
Wskaźnik trasy	5	-	-	C	0001 1
Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS)	8	0 do 48	1	3	0000 0011
Identyfikator ścieżki odniesienia	32	-	-	GTBS	0000 0111 0001 0100 0000 0010 0001 0011
Szerokość geograficzna punktu LTP/FTP	32	±90,0°	0,0005 sek. kąt.	43,6441075°N	0001 0010 1011 1010 1110 0010 1000 0110
Długość geograficzna punktu LTP/FTP	32	±180,0°	0,0005 sek. kąt.	1,345940°E	0000 0000 1001 0011 1101 1110 1001 0000
Wysokość punktu LTP/FTP	16	-512.0 do 6 041,5 m	0,1 m	197.3	0001 1011 1011 0101
Szerokość geograficzna punktu ΔFPAP	24	±1°	0,0005 sek. kąt.	-0,025145°	1111 1101 0011 1100 1100 1100
Długość geograficzna punktu ΔFPAP	24	±1°	0,0005 sek. kąt.	0,026175°	0000 0010 1110 0000 0010 1100
Wysokość przecięcia z progiem (TCH) w trakcie podejścia	15	0 do 1 638,35 m (0 do 3 276,7 ft)	0,05 m (0,1 ft)	17,05 m	000 0001 0101 0101
Selektor jednostek TCH w trakcie podejścia	1	0=ft; 1=m	-	metry	1
Kąt ścieżki schodzenia (GPA)	16	0 do 90°	0,01°	3°	0000 0001 0010 1100
Szerokość kursu	8	80.0 do 143,75 m	0,25 m	105	0110 0100
Przesunięcie długości Δ	8	0 do 2 032 m	8 m	0	0000 0000
Kontrola CRC bloku danych FAS 1	32	-	-	-	1010 0010 1010 0101 1010 1000 0100 1101
FASVAL/Status podejścia	8	0 do 25,4	0,1 m	10	0110 0100
FASLAL/Status podejścia	8	0 do 50,8	0,2 m	40	1100 1000
Zestaw danych FAS 2					
Długość zestawu danych	8	2 do 121	1 bajt	41	0010 1001
Blok danych FAS 2					
Typ operacji	4	0 do 15	1	0	0000
Operator usługi SBAS	4	0 dl 15	1	01	0001
ID portu lotniczego	32	-	-	LFBO	0000 1100 0000 0110 0000 0010 0000 1111
Numer drogi startowej	6	0 do 36	1	33	10 0001
Litera pasa startowego	2	-	-	R	01
Oznacznik wydajności w trakcie podejścia	3	0 do 7	1	CAT 1	001
Wskaźnik trasy	5	-	-	A	0000 1
Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS)	8	0 do 48	1	21	0001 0101
Identyfikator ścieżki odniesienia	32	-	-	GTN	0000 0111 0001 0100 0000 1110 0010 0000
Szerokość geograficzna punktu LTP/FTP	32	±90,0°	0,0005 sek. kąt.	43,6156350°N	0001 0010 1011 0111 1100 0001 1011 1100
Długość geograficzna punktu LTP/FTP	32	±180,0°	0,0005 sek. kąt.	1,3802350°E	0000 0000 1001 0111 1010 0011 0001 1100
Wysokość punktu LTP/FTP	16	-512,0 do 6 041,5 m	0,1 m	200,2 m	0001 1011 1101 0010

Szerokość geograficzna punktu ΔFPAP	24	±1°	0,0005 sek. kąt.	0,02172375°	0000 0010 0110 0010 1111 1011
Długość geograficzna punktu ΔFPAP	24	±1°	0,0005 sek. kąt.	-0,0226050°	1111 1101 1000 0100 0011 1100
Wysokość przecięcia z progiem (TCH) w trakcie podejścia	15	0 do 1 638,35 m (0 do 3 276,7 ft)	0,05 m (0,1 ft)	15,25 m	000 0001 0011 0001
Selektor jednostek TCH w trakcie podejścia	1	0=ft; 1=m	-	metry	1
Kąt ścieżki schodzenia (GPA)	16	0 do 90°	0,01°	3,01°	0000 0001 0010 1101
Szerokość kursu	8	80,0 do 143,75 m	0,25 m	105	0110 0100
Przesunięcie długości Δ	8	0 do 2 032 m	8 m	0	0000 0000
Kontrola CRC bloku danych FAS 2	32	-	-	-	1010 1111 0100 1101 1010 0000 1101 0111
FASVAL/Status podejścia	8	0 do 25,4	0,1 m	10	0110 0100
FASLAL/Status podejścia	8	0 do 50,8	0,2 m	40	1100 1000
Kontrola CRC bloku depeszy	32	-	-	-	0101 0111 0000 0011 1111 1110 1001 1011
Mechanizm FEC aplikacji	48	-	-	-	0001 1011 1001 0001 0010 1010 1011 1100 0010 0101 1000 0101
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	1 82 30 00 55 05 4B 30 20 3A 94 0F F0 40 60 30 F2 98 C0 C8 40 28 E0 61 47 5D 48 09 7B C9 00 AD D8 33 3C BF 34 07 40 AA 81 34 80 26 00 B2 15 A5 45 26 13 94 08 F0 40 60 30 86 90 A8 04 70 28 E0 3D 83 ED 48 38 C5 E9 00 4B D8 DF 46 40 3C 21 BF 8C 81 B4 80 26 00 EB 05 B2 F5 26 13 D9 7F C0 EA A1 A4 3D 54 89 D8				
Dane wyjściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	1 A4 07 88 1F 1A 53 1B FF A0 41 D6 C2 9C 26 E0 04 59 89 CB 5C 2C CF 91 2D E2 2E 5D F3 07 1E 45 F1 53 5F C0 4F 53 E4 64 F0 23 C3 ED 05 A9 E6 7F FF FF B5 49 81 DD A3 F2 B5 40 9D A0 17 90 12 60 64 7C CF E3 BE A0 1E 72 FF 61 6E E4 02 44 D9 1E D2 FD 63 D1 12 C3 5A 00 0E F8 89 FE 4C 12 0C 78 4F 9D 55 08 16 F6				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	1	0
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	0000003511204546316504322300771662170713052556673176724345377776157763461661570543615214576405133401677521423130444306130115026677434175560327624163052753654001524705142032257533346255543770760565276063144462431631013537222501207604075264351034577140777704156652736001223240074020314433627544444				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony (LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-10. Przykładowa depesza typu 5

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ UŻYTYCH BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	D	01 1
Długość transmisji (bit)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	272	000 0000 0100 0100 00
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0001 1
BLOK DEPESZY Z DANYMI UŻYTKOWYMI					
Blok depeszy (Depesza typu 5)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	CMJ	0000 1100 1101 0010 1010 0000
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 8	1	5	0000 0101
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	28	0001 1100
Depesza (przykładowa typu 5)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0,1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Rezerwowe	2	-	-	-	00
Liczba źródeł odbioru informacji (N)	8	1 do 31	1	2	0000 0010
Pierwsze źródło odbioru informacji					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	4	0000 0100
Odczyt poziomu dostępności źródła	1	-	-	Zakończy się	0
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s	50 s	0000 101
Drugie źródło odbioru informacji					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	3	0000 0011
Odczyt poziomu dostępności źródła	1	-	-	Rozpocznie się	1
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s	200 s	0010 100
Liczba utrudnionych podejść (A)	8	0 do 255	1	2	0000 0010
Pierwsze utrudnione podejście					
Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS)	8	0 do 48	1	21	0001 0101
Liczba źródeł odbioru informacji dla pierwszego utrudnionego podejścia (N_A)	8	1 do 31	1	2	0000 0010
Pierwsze źródło odbioru informacji pierwszego utrudnionego podejścia					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	12	0000 1100
Odczyt poziomu dostępności źródła	1	-	-	Zakończy się	0
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s	250 s	0011 001
Drugie źródło odbioru informacji drugiego utrudnionego podejścia					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	14	0000 1110
Odczyt poziomu dostępności źródła	1	-	-	Zakończy się	0
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s	1 000 s	1100 100
Drugie utrudnione podejście					
Selektor danych ścieżki odniesienia (RPDS)	8	0 do 48	1	14	0000 1110
Liczba źródeł odbioru informacji dla drugiego utrudnionego podejścia (N_A)	8	1 do 31	1	1	0000 0001
Pierwsze źródło odbioru informacji drugiego utrudnionego podejścia					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	12	0000 1100
Odczyt poziomu dostępności źródła	1	-	-	Zakończy się	0
Czas dostępności źródła	7	0 do 1 270 s	10 s	220 s	0010 110
Kontrola CRC bloku depeszy	32	-	-	-	1101 1011 0010 1111 0001 0010 0000 1001

Mechanizm FEC aplikacji	48	-	-	-	0011 1110 1011 1010 0001 1110 0101 0110 1100 1011 0101 1011
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	1 82 20 18 55 05 4B 30 A0 38 17 C0 40 20 50 C0 94 40 A8 40 30 4C 70 13 70 80 30 34 90 48 F4 DB DA D3 6A 78 5D 7C				
Dane wyjściowe szyfrowania bitu	1 A4 17 90 1F 1A 53 1B 7F A2 C2 19 72 FC 16 10 62 81 E1 43 2C 48 5F E3 1A 3F 56 60 18 86 EA 33 F3 B3 09 07 26 28				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	0	
Rozładowanie mocy	9				000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 3)	000000351120454631650432205666055106760024161244773634632070010322400660133212416623116364377711017311574302323445146644444				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. Symbole reprezentowane są przez ich fazę różnicową w odniesieniu do pierwszego symbolu depeszy, w jednostkach đ/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów), w stosunku do fazy pierwszego symbolu.

Tabela D-10A. Przykłady depeszy VDB typu 11

OPIS TREŚCI DANYCH	ILOŚĆ BITÓW	ZAKRES WARTOŚCI	ROZWIĄZANIE	WARTOŚCI	POSTAĆ BINARNA (UWAGA 1)
TREŚĆ DANYCH W WIĄZCE					
Ładowanie i regulacja mocy	15				000 0000 0000 0000
Synchronizacja i rozwiązanie dwuznaczności	48				0100 0111 1101 1111 1000 1100 0111 0110 0000 0111 1001 0000
DANE ZASZYFROWANE					
Identyfikator szczeliny stacji (SSID)	3	-	-	E	100
Długość transmisji (bity)	17	0 do 1 824 bitów	1 bit	544	0 0000 0001 1011 1000
Sekwencja treningowa FEC	5	-	-	-	0 1011
DANE UŻYTKOWE					
Blok depeszy (Depesza typu 1)					
Nagłówek bloku depeszy					
Identyfikator bloku depeszy	8	-	-	Zwykłe	1010 1010
ID systemu GBAS	24	-	-	BELL	0000 1000 0101 0011 0000 1100
Identyfikator typu depeszy	8	1 do 101	1	11	0000 1011
Długość depeszy	8	10 do 222 bajtów	1 bajt	49	0011 0001
Depesza (przykładowa typu 11)					
Zmodyfikowany licznik Z	14	0 do 1 199,9 s	0.1 s	100 s	00 0011 1110 1000
Dodatkowy wskaźnik depeszy	2	0 do 3	1	0	00
Liczba pomiarów	5	0 do 18	1	5	0 0101
Typ pomiaru	3	0 do 7	1	C/A L1	000
Parametr dekorelacji efemerydy (P)	8	0 do $1{,}275\times10^{-3}$m/m	$5\text{x}10^{-6}$m/m	$1\text{x}10^{-4}$	0001 0100
Blok pomiarowy 1					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	12	0000 1100
Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327,67 m	0,01 m	+1,04 m	0000 0000 0110 1000
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±32,767 m	0,001 m/s	-0,18 m/s	1111 1111 0100 1100
$\sigma_{pr\_gnd,D}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,96 m	0011 0000
$\sigma_{pr\_gnd,30}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	1,00 m	0011 0010
Blok pomiarowy 2					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	4	0000 0100
Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327.67 m	0,01 m	-1,08 m	1111 1111 1001 0100
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±327.67 m	0,001 m	+0,18 m/s	0000 0000 1011 0100
$\sigma_{pr\_gnd,D}$	8	0 to 5.08 m	0,02 m	0,24 m	0000 1100
$\sigma_{pr\_gnd,30}$	8	0 to 5.08 m	0,02 m	0,6 m	0001 1110
Blok pomiarowy 3					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	2	0000 0010
Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327,67 m	0,01 m	+1,2 m	0000 0000 0111 1000
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±32,767 m	0,001 m	0,3 m/s	0000 0001 0010 1100
$\sigma_{pr\_gnd,D}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,64 m	0010 0000
$\sigma_{pr\_gnd,30}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,74 m	0010 0101
Blok pomiarowy 4					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	23	0001 0111
Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327,67 m	0,01 m	-2,64 m	1111 1110 1111 1000
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±327,67 m	0,001 m	-0,51 m	1111 1110 0000 0010
$\sigma_{pr\_gnd,D}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,08 m	0000 0100
$\sigma_{pr\_gnd,30}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,14 m	0000 0111
Blok pomiarowy 5					
ID źródła ustalania odległości	8	1 do 255	1	122	0111 1010

Poprawka pseudoodległości (PRC_{30})	16	±327,67 m	0,01 m	+0,8 m	0000 0000 0101 0000
Poprawka współczynnika odległości (RRC_{30})	16	±327,67 m	0,001 m	-0,25 m/s	1111 1111 0000 0110
$\sigma_{pr\_gnd,D}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	0,92 m	0010 1110
$\sigma_{pr\_gnd,30}$	8	0 do 5,08 m	0,02 m	1,08 m	0011 0110
Kontrola CRC bloku danych	32	-	-	-	0010 1111 0000 0101 1101 1001 0000 1100
Mechanizm FEC aplikacji	48				1001 0011 1110 0111 1101 1100 0100 0001 0100 0101 1011 1110
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 2)	0 47 60 1A 55 30 CA 10 D0 8C 17 C0 A0 28 30 16 00 32 FF 0C 4C 20 29 FF 2D 00 30 78 40 1E 00 34 80 04 A4 E8 1F 7F 40 7F 20 E0 5E 0A 00 60 FF 74 6C 30 9B A0 F4 7D A2 82 3B E7 C9				
Dane wejściowe szyfrowania bitu (Uwaga 3)	0 61 57 92 1F 2F D2 3B 0F 16 C2 19 92 F4 76 C6 F6 F3 B6 0F 50 24 06 0F 47 BF 56 2C C8 D0 1E DC A9 64 C7 97 64 2B E4 B1 51 F7 1D C1 05 7B 0C AE D6 E9 3D 7D 7D 50 41 10 BE 21 C4				
Bity wypełniające	0 do 2	-	-	0	
Rozładowanie mocy	9	-	-	-	000 000 000
Symbole D8PSK (Uwaga 4)	00000035 11204546 31650101 42701130 13067746 60457114 40234621 31760262 76357705 07725551 13760416 17615700 43341354 25047116 53736646 34577501 64015223 34742121 71757170 16162053 65544366 41033007 777				

Uwagi.

1. Pierwszy bit od prawej strony (LSB) jest najmniej ważnym bitem dwójkowej wartości parametru i jest pierwszym bitem transmitowanym, lub wysłanym do urządzenia szyfrującego. Wszystkie pola danych są wysyłane w kolejności określonej w tabeli.

2. Pole to jest kodowane kodem szesnastkowym. Pierwszy bit wysyłany do urządzenia szyfrującego jest najważniejszym bitem (MSB). Pierwszy znak reprezentuje pojedynczy bit.

3. W tym przykładzie bity wypełniające nie są szyfrowane.

4. Pole to reprezentuje fazę w jednostkach π/4 (np. liczba 5 reprezentuje fazę 5 π/4 radianów) względem fazy pierwszego symbolu.

7.18 Depesza typu 101

Depesza typu 101 jest depeszą alternatywną w stosunku do depeszy typu 1, którą opracowano w celu spełnienia wymagań systemu GRAS. Podstawowymi różnicami w zakresie zawartości oraz zastosowania są: (a) depesza typu 101 ma większą długość pola wartości $[]_{pr\_gnd}$ oraz (b) czas do alarmu dla podsystemu naziemnego jest większy dla systemów transmitujących depeszę typu 101. Pierwszy przypadek zwykle dotyczy systemu, w którym stacja transmitująca pokrywa większy obszar. W związku z tym błędy dekorelacji powodują zwiększenie górnej wartości błędu korekcji pseudoodległości. Drugi przypadek jest typowy dla systemów, w których centralna stacja przetwarza dane pochodzące z kilku odbiorników rozlokowanych na dużym obszarze.

7.19 Przetwarzanie na pokładach statków powietrznych dla typów usług podejścia GBAS

Uwaga. – W celu zapewnienia wymaganej skuteczności i celów funkcjonalnych dla GAST D konieczne jest, aby urządzenia pokładowe spełniały określone normy funkcjonalności i skuteczności. Odpowiednie minimalne standardy operacyjne (MOPS) są szczegółowo opisane w RTCA DO-253D.

7.19.1 *Różnicowe określanie pozycji dla usługi pozycjonowania GBAS*. Określanie pozycji używane do dostarczania informacji o pozycji, prędkości i czasie jest oparte na 100-sekundowych wygładzonych pseudo-zakresach skorygowanych poprawkami uzyskanymi z depeszy typu 1 lub depeszy typu 101.

7.19.2 *Różnicowe określanie pozycji dla usługi podejścia GAST A, B i C*. Gdy aktywnym typem usługi podejścia jest A, B lub C, określanie pozycji używane do generowania odchyleń jest oparte na 100-sekundowych wygładzonych pseudo-zakresach skorygowanych poprawkami uzyskanymi z depeszy typu 1 lub 101. Macierz projekcyjna, S, używana do obliczania pozycji (Załącznik B, punkt 3.6.5.5.1.1.2) jest obliczana na podstawie σ_i obliczonego przy użyciu σ_{pr_gnd} [i] z depeszy typu 1 lub 101 i $\sigma_{iono,}$ i na podstawie $\sigma_{vert\_iono\_gradient}$ z depeszy typu 2.

7.19.3 *Różnicowe określanie pozycji dla usługi podejścia GAST D*. Gdy GAST D jest aktywnym typem usługi podejścia, sprzęt pokładowy będzie obliczał dwa różne rodzaje określania pozycji, jeden oparty na 30-sekundowych wygładzonych pseudo-zakresach i drugi oparty na 100 sekundowych wygładzonych pseudo-zakresach. Poniżej opisano standardowe przetwarzanie wymagane przez MOPS:

a) określanie pozycji wykorzystywane do opracowywania odchyleń jest oparte na 30-sekundowych wygładzonych pseudo-zakresach skorygowanych o poprawki uzyskane z depeszy typu 11;

b) macierz projekcyjna, S, używana dla obu określeń pozycji, jest obliczana na podstawie σ_w, i obliczanych przy użyciu $\sigma_{pr\_gnd\_30s}$ z depeszy typu 11 i σ_{iono}, i na podstawie $\sigma_{vert\_iono\_gradient\_D}$ z depeszy typu 2 dodatkowego bloku danych 3;

c) drugi rodzaj określania pozycji jest obliczany za pomocą macierzy projekcyjnej z b) i 100-sekundowych wygładzonych pseudo-zakresów korygowanych za pomocą poprawek uzyskanych z depeszy typu 1; i

d) oba rodzaje określania pozycji opierają się na tym samym zestawie satelitów, jaki jest stosowany w określaniu pozycji zawartym w lit. a) powyżej.

Dodatkowe informacje dotyczące zamierzonego zastosowania tych podwójnego określania pozycji podano w 7.5.6.1 niniejszego dodatku.

7.20 Depesza typu 11

Depesza typu 11 jest wymagana dla podsystemów naziemnych FAST D. Depesza typu 11 zawiera poprawki różnicowe pochodzące z danych pseudoodległości, które zostały wygładzone przez nośną ze stałą czasową 30 sekund. Depesza typu 11 zawiera również alternatywne parametry ograniczające wiarygodność i optymalną wagę pomiarów. Dodatkowe informacje dotyczące standardowego przetwarzania parametrów w depeszy typu 11 podano w punkcie 7.19.

7.21 Zajętość szczeliny czasowej

Wymaganie zajętości szczeliny czasowej zawartej w załączniku B, pkt 3.6.7.4.1.3 dotyczy podsystemów naziemnych, które obsługują uwierzytelnianie. Zajętość szczeliny czasowej jest długością serii podzielonej przez długość pojedynczej szczeliny czasowej. Bardziej szczegółowo i wyrażone w liczbie bitów:
Zajętość szczeliny czasowej = (88 bitów + do 1 776 bitów danych aplikacji + 57 do 59 bitów dla aplikacji FEC, bitów wypełnienia i zejścia) / 1 968,75 bitów
Licznik w formule sumuje wszystkie bity zawarte w pojedynczej serii podsystemu naziemnego. Są to pierwsze 88 bitów od wejścia do sekwencji treningowej FEC, do 1 776 bitów danych aplikacji, 48 bitów aplikacji FEC , od 0 do 2 bitów do wypełnienia i 9 bitów do zejścia. Dla mianownika 1 968.75 bity są obliczoną liczbą bitów, które mogą być transmitowane przez 62,5 ms (dodatek B, punkt3.6.3.1) przy użyciu szybkości transmisji danych 31 500 bitów/s (załącznik B, punkt 3.6.2.5).

8. Konstrukcja monitora jakości sygnału (SQM)

8.1 Zadaniem monitora jakości sygnału (SQM) jest wykrywanie anomalii występujących w sygnale satelitarnym, w celu zabezpieczenia odbiorników pokładowych przed wykorzystywaniem mylących informacji (MI). Informacja myląca jest niewykrytym różnicowym błędem pomiaru pseudoodległości, większym od maksymalnego błędu (MERR), który można tolerować. Dla wyposażenia GAST D, stosuje się dodatkowe wymagania, aby zapewnić wykrycie zanim różnicowy błąd pseudoodległości osiągnie określoną wartość (patrz załącznik B, punkt 3.6.7.3.3). Błędy pseudoodległości o tak dużych rozmiarach są wynikiem zniekształceń szczytu korelacji kodu C/A, wywołanych zmianami ciężaru użytecznego satelity. W przypadku gdy odbiornik referencyjny używany do wypracowania poprawek różnicowych i odbiornik pokładowy, posiadają różne mechanizmy pomiarowe (tzn. szerokość pasma odbiornika i odstęp korelacyjny w pętli śledzenia), zniekształcenie sygnału ma na nie różny wpływ. Monitor jakości sygnału musi zabezpieczać odbiornik pokładowy w przypadkach, kiedy mechanizmy różnią się od siebie. Charakterystyka eksploatacyjna SQM jest jeszcze bardziej określona przez prawdopodobieństwo wykrycia niesprawności satelity oraz prawdopodobieństwo błędnego sygnalizowania niesprawności satelity.

8.2 Skutki wywoływane przez sygnał, mogący powodować wydawanie przez system GBAS lub SBAS mylących informacji (MI), można podzielić na trzy rodzaje:

a) *Strefy martwe:* W przypadku gdy funkcja korelacyjna będzie tracić swoją wartość szczytową, funkcja rozróżniająca odbiornika będzie obejmowała płaską plamkę lub strefę martwą. Jeśli odbiornik referencyjny i pokładowy znajdą się w różnych częściach strefy martwej, skutkiem może być wypracowywanie mylących informacji (MI).

b) *Fałszywe wartości szczytowe.* W przypadku gdy odbiorniki referencyjne i pokładowe przechwytują różne wartości szczytowe, przyczyną mogą być istniejące informacje typu MI;

c) *Zniekształcenia.* W przypadku gdy szczytowa wartość korelacji ulega zniekształceniu, statek powietrzny używający odstępu korelacyjnego innego niż odbiorniki referencyjne, może być narażony na informacje typu MI.

8.3 Model zagrożenia, który polecany jest jako użyteczny sposób oceny monitora SQM, posiada trzy części zdolne do stworzenia trzech negatywnych zjawisk opisanych powyżej.

8.4 Model zagrożenia A obejmuje zwykły kod C/A z tą różnicą, że wszystkie chipy dodatnie posiadają zbocza opadające, które ulegają wyprzedzaniu bądź opóźnianiu względem poprawnego czasu końcowego danego chipu. Model ten jest skojarzony z awarią w jednostce danych nawigacyjnych (NDU), cyfrowej partycji satelity GPS lub GLONASS.

8.4.1 Model zagrożenia A przeznaczony dla systemu GPS posiada tylko jeden parametr Δ, który jest wyprzedzeniem ($\Delta < 0$) lub opóźnieniem ($\Delta > 0$) wyrażanym w ułamkach chipa. Jego zakres wynosi $-0{,}12 \leq \Delta \leq 0{,}12$. Model A dla systemu GLONASS posiada jeden parametr Δ, który jest wyprzedzeniem ($\Delta < 0$) lub opóźnieniem ($\Delta > 0$) wyrażanym w ułamkach chipa. Jego zakres wynosi $-0{,}11 \leq \Delta \leq 0{,}11$.

8.4.2 W zakresie tym Model A generuje opisane powyżej strefy martwe. (Fale z narastaniem nie muszą być testowane, ponieważ ich funkcje korelacyjne są zaawansowanymi funkcjami opóźniania, co sprawia, że zagrożenie ze strony informacji MI jest identyczne).

8.5 Model zagrożenia B wprowadza modulację amplitudową i odwzorowuje degradacje w sekcji analogowej satelity GPS lub GLONASS. Dokładniej mówiąc, obejmuje on sygnał wyjściowy, pochodzący z systemu drugiego rzędu, gdy nominalny sygnał kodu C/A pasma podstawowego jest sygnałem wejściowym. Model B zakłada, że uszkodzony podsystem satelitarny może być opisany jako system liniowy zdominowany przez parę sprzężonych biegunów. Bieguny te znajdują się w miejscu opisanym wzorem $\sigma \pm j2\pi f_d$, gdzie σ jest czynnikiem tłumiącym, wyrażonym w jednostkach: 10^6 neper/sekunda, a f_d jest częstotliwością rezonansową wyrażoną w jednostkach: 10^6 cykl/sekunda.

8.5.1 Odpowiedź skokowa jednostki systemu drugiego rzędu przedstawiona jest za pomocą równania:

$$e(t) = \begin{cases} 0 & t \le 0 \\ 1 - \exp(-\sigma t)\left[\cos\omega_d t + \dfrac{\sigma}{\omega_d}\sin\omega_d t\right] & t \ge 0 \end{cases}$$

gdzie $\omega_d = 2\pi f_d$

8.5.2 Model B dla systemu GPS, odpowiadający anomaliom drugiego rzędu, używa następujących zakresów dla Δ, f_d oraz σ:

$$\Delta = 0;\ 4 \le f_d \le 17;\ \text{i}\ 0.8 \le \sigma \le 8.8$$

Model B dla systemu GLONASS, odpowiadającego anomaliom drugiego rzędu, używa następujących zakresów dla Δ, f_d oraz σ:

$$\Delta = 0;\ 10 \le f_d \le 20;\ \text{i}\ 2 \le \sigma \le 8$$

8.5.3 Wewnątrz powyższych zakresów, model B generuje zniekształcenia szczytowej wartości korelacji oraz wartości fałszywe.

8.6 Model C wprowadza wyprzedzanie/opóźnianie oraz modulację amplitudową. Obejmuje on sygnały wyjściowe systemu drugiego rzędu, gdy sygnał kodu C/A na wejściu ulega wyprzedzeniu bądź opóźnieniu. Fala taka jest kombinacją dwóch efektów opisanych powyżej.

8.6.1 Model C dla GPS zawiera parametry Δ, f_d i σ, o następujących zakresach:

$$-0.12 \le \Delta \le 0.12;\ 7.3 \le f_d \le 13;\ \text{i}\ 0.8 \le \sigma \le 8.8$$

Model C dla systemu GLONASS zawiera parametry Δ, f_d i σ, o następujących zakresach:

$$-0.11 \le \Delta \le 0.11;\ 10 \le f_d \le 20;\ \text{i}\ 2 \le \sigma \le 8$$

8.6.2 Wewnątrz powyższych zakresów, model C generuje martwe strefy szczytowej wartości korelacji oraz wartości fałszywe.

8.7 W przeciwieństwie do systemów GPS i GLONASS, sygnał systemu SBAS jest wprowadzany do użytku i kontrolowany przez dostawcę usługi. Ponadto dostawca zapewnia monitorowanie jakości sygnału z SBAS. W tym celu, model zagrożenia będzie wyspecyfikowany i opublikowany przez dostawcę usługi dla każdego satelity SBAS. Monitor SQM systemu SBAS będzie skonstruowany w sposób zabezpieczający całą awionikę, zgodnie z tabelą D-12. Opublikowanie modelu zagrożenia jest wymagane w przypadkach, gdy dostawca usługi zezwala na wykorzystywanie sygnału sąsiedniego dostawcy usługi w operacjach podejścia precyzyjnego wg systemu SBAS lub GBAS. W takich przypadkach, dostawca usługi będzie monitorował sygnał ustalania odległości z sąsiedniego satelity.

8.8 W celu analizy parametrów eksploatacyjnych danego monitora, jego wartość graniczna musi być zdefiniowana i ustalona w sposób zapobiegający błędowi pseudoodległości satelity, względem poziomu zabezpieczenia. Maksymalna wartość tolerowanego błędu (oznaczana jako MERR) dla wszystkich źródeł odległościowych *i*, może być określana w systemie GBAS jako:

$$\text{MERR} = K_{\text{ffmd}}\sigma_{\text{pr\_ground},i} \text{ oraz}$$

$$\text{MERR} = K_{\text{V,PA}}\sqrt{\sigma^2_{\text{i,UDRE}} + \min\{\sigma^2_{\text{i,UDRE}}\}}$$

dla podejścia APV przy pomocy SBAS i podejścia precyzyjnego, gdzie $\min\{\sigma^2_{\text{i,UDRE}}\}$ jest minimalną wartością dla wszystkich użytkowników. Błąd MERR jest ewaluowany na wyjściu bezawaryjnego odbiornika użytkownika i zmienia się wraz z kątem elewacji satelity oraz poziomem wydajności podsystemu naziemnego.

8.9 W przypadku anomalii, konstrukcja monitora SQM pozwala na ograniczanie błędu UDRE do wartości poniżej błędu MERR. Odbywa się to zwykle poprzez zmierzenie szeregu szczytowych wartości korelacji i wygenerowanie odstępu oraz stosunków metrycznych, charakteryzujących zniekształcenie szczytowej wartości korelacji. Rysunek D-9 przedstawia typowe punkty bezawaryjnej korelacji szczytowej.

8.9.1 Do śledzenia wykorzystywana jest para korelatorów. Wszystkie pozostałe wartości mierzone są względem tej pary.

8.9.2 Stworzono dwa typy metryki testowej: metryka typu *early-minus-late* (D) będąca przejawem błędów śledzenia, wywoływanych zniekształceniem wartości szczytowej oraz metryka typu *ratio* (R), która mierzy nachylenie i jest przejawem spłaszczenia szczytu korelacji lub pobliskich wartości szczytowych.

8.9.3 Przed korelacją monitor SQM powinien posiadać pasmo o szerokości wystarczającej do pomiaru wąskich metryk odstępów tak, aby nie powodować zniekształcenia szczytu oraz nie maskować anomalii wywołanych awarią satelity. Szerokość pasma odbiornika SQM przed korelacją powinna wynosić przynajmniej 16 MHz dla systemu GPS i 15 MHz dla systemu GLONASS.

8.9.4 Metryki testowe wygładzane są przy użyciu dolnoprzepustowych filtrów analogowych. Stała czasowa tych filtrów powinna być krótsza od stałych używanych wspólnie (i znormalizowanych na poziomie 100 sekund) przez odbiorniki referencyjne do wyznaczania poprawek różnicowych i przez statki powietrzne - do wygładzania pomiarów pseudoodległości (za pomocą wygładzania fali nośnej). Metryka wygładzania jest następnie porównywana z wartościami progowymi. W przypadku przekroczenia jednego z progów, dla danego satelity wygenerowany zostaje alarm.

8.9.5 Wartości progowe używane do wyznaczania poziomu wydajności, określane są jako minimalne wykrywalne błędy (MDEy) oraz wykrywalne współczynniki (MDRy). Stopień prawdopodobieństwa fałszywego wykrycia i nieudanego wykrycia używany jest do wyznaczania błędów MDE i MDR. Szum w metryce (D) i (R) oznaczony jako $\sigma_{D,test}$ i $\sigma_{R,test}$ poniżej jest zdominowany błędami wielotorowości. Należy zauważyć, że metryka testowa może również posiadać średnią wartość μ_{test} wywołaną zniekształceniem w filtrze odbiornika monitora SQM. Test wartości progowych musi uwzględniać wartości średnie.

8.9.6 Wartości MDE i MDR używane w symulacji wydajności obliczane są w oparciu o następujące równania:

$$MDE = (K_{ffd} + K_{md})\sigma_{D,test} \text{ i}$$

$$MDR = (K_{ffd} + K_{md})\sigma_{R,test}$$

gdzie:

$K_{ffd} = 5{,}26$ jest typowym mnożnikiem wykrycia, reprezentującym stopień prawdopodobieństwa wykrycia $1{,}5 \times 10^{-7}$ na jeden test;

$K_{md} = 3{,}09$ jest typowym mnożnikiem wykrycia, reprezentującym stopień prawdopodobieństwa nieudanego wykrycia 10^{-3} na jeden test;

$\sigma_{D,test}$ jest standardowym odchyleniem zmierzonych wartości różnicy metryki testowej D;

$\sigma_{R,test}$ jest standardowym odchyleniem zmierzonych wartości współczynnika metryki testowej R.

8.9.7 W przypadku, gdy do wykrywania błędów używane są niezależne odbiorniki SQM, wartości sigma mogą być redukowane za pomocą pierwiastka kwadratowego z liczby niezależnych monitorów.

8.9.8Awaria zgłaszana jest, gdy:

$$| D, test - \mu_{D,test} | \geq MDE \text{ lub}$$

$$| R, test - \mu_{R,test} | \geq MDR$$

dla każdego z przeprowadzanych testów, gdzie $\mu_{X,test}$ jest średnią wartością testu X, która uwzględnia zniekształcenie filtra odbiornika SQM oraz szczytu korelacji właściwej dla określonego kodu C/A szumu PRN. (Nie wszystkie szczyty korelacji w kodzie C/A posiadają to samo nachylenie. Podczas symulacji można zignorować zniekształcenie szumu PRN i używać idealny szczyt korelacji, z wyjątkiem symulowanego zniekształcenia filtra).

8.10 Standardowe odchylenia statystyki testowej: $\sigma_{D,test}$ i , $\sigma_{R,test}$ mogą być ustalane poprzez gromadzenie danych w odbiorniku wykorzystującym wiele korelacji w spodziewanym środowisku operacyjnym. Odbiornik taki wykorzystuje pojedynczą parę korelatorów oraz dodatkowe punkty pomiarowe funkcji korelacyjnej, które podlegają tej parze, w sposób przedstawiony na rysunku D-9. Dane są gromadzone i wygładzane w przypadku wszystkich dostępnych punktów, w celu obliczenia metryk. Standardowe odchylenia tych metryk określa parametr $\sigma_{D,test}$. Możliwe jest również obliczenie statystyki jednego standardowego odchylenia (one sigma), w przypadku gdy dostępny jest model wielotorowości środowiska instalacji.

8.10.1 Obliczony parametr $\sigma_{R,test}$ jest w dużym stopniu uzależniony od środowiska wielotorowego, w którym gromadzone są dane. Odchylenie wynikające z odbicia fal może być większe od tego, które byłoby wynikiem nawet minimalnego szumu. Obrazuje to ważność kryteriów dotyczących konstrukcji anteny oraz miejsca jej zainstalowania, które są głównymi czynnikami w wyznaczaniu poziomu zakłóceń odbiornika, wywołanych odbiciem fal. Ograniczanie efektu odbicia wpłynie w znaczny sposób na zmniejszenie błędów MDE i zwiększy zdolności monitora SQM.

8.10.2 Z drugiej strony, średnie wartości $\mu_{D,test}$ i $\mu_{R,test}$ ustalane są w środowisku o dosyć małej liczbie błędów, poprzez używanie symulatora sygnału, jako sygnału wejściowego. Wartości te odwzorowują nominalne zniekształcenie szczytowej wartości

autokorelacji w filtrze odbiornika SQM, spowodowane mniejszymi, sąsiednimi szczytami autokorelacji. Średnie wartości mogą się różnić w przypadku szumów PRN, opierających się na tych właściwościach.

8.10.3 Obecność nominalnej odchyłki sygnału może powodować, że detektory monitorowania rozdzielają wartości niezerowe. Odchyłki te mogą być obserwowane przy pomiarach średnich z danych rzeczywistych. Należy zauważyć, że odchyłki nominalne zależą od wysokości nad poziomem morza i zwykle w czasie zmieniają się powoli.

8.11 Aby monitor naziemny chronił użytkowników przed wyżej opisanymi zagrożeniami, niezbędne jest przyjęcie założenia, że odbiorniki pokładowe posiadają określone charakterystyki. Gdyby nie przyjęto takich ograniczeń, złożoność monitora naziemnego nie byłaby wysoka. Rozwój technologii może ostatecznie doprowadzić do zwiększenia zdolności odbiornika pokładowego i złagodzić obecne ograniczenia.

8.11.1 W przypadku korelatorów „podwójna delta" (double-delta), odbiornik pokładowy śledzi najwyższy szczyt korelacji w całej sekwencji kodu, dla każdego źródła ustalania odległości, użytego w rozwiązaniu nawigacyjnym.

8.11.2 W przypadku korelatorów „podwójna delta", filtr korelacji wstępnej spada w paśmie przejściowym o 30 dB na oktawę. Dla odbiorników GBAS osłabienie wpływu w paśmie zatrzymania wymagane jest na poziomie nie mniejszym niż 50 dB (odpowiednia dla wartości maksymalnej w paśmie przepuszczania).

8.11.3 Poniższe parametry stosowane są do opisywania poziomu wydajności śledzenia, charakterystycznego dla każdego typu satelity:

a) nagły odstęp korelacyjny określany jest jako odstęp pomiędzy danym zestawem wcześniejszych i późniejszych próbek funkcji korelacyjnej;

b) średni odstęp korelacyjny określany jest jako jednosekundowa średnia wartość nagłego odstępu korelacyjnego. Wartość ta dotyczy wszystkich jednosekundowych ramek czasowych;

c) dyskryminator Δ opiera się na średniej wartości próbek typu „early-minus-late" o odstępach zawierających się w wyszczególnionym zakresie lub jest dyskryminatorem typu $\Delta = 2\Delta_{d1} - \Delta_{2d1}$, z parametrami d_1 i d_2 zawierającymi się w wyszczególnionym zakresie. Stosowane są dyskryminatory spójne bądź niespójne;

d) opóźnienie grupowe dotyczy całego systemu pokładowego przed korelacją, włącznie z anteną. Określane jest następująco:

$$\left|\frac{d\phi}{d\omega}(f_c) - \frac{d\phi}{d\omega}(f)\right|$$

gdzie

f_c jest środkową częstotliwością filtra pasmowego przed korelacją;

f jest jakąkolwiek częstotliwością w paśmie o szerokości 3 dB filtra przed korelacją;

ϕ jest połączoną odpowiedzią fazową filtra pasmowego i anteny przed korelacją;

ω jest równe $2\pi f$.

8.11.4 W przypadku odbiorników pokładowych, używających korelatorów typu „early-late" oraz śledzących satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe, zawierają się w zakresach określonych w tabeli D-11,z wyjątkiem przewidzianym poniżej.

8.11.4.1 W przypadku pokładowego wyposażenia GBAS używającego korelatorów „early-late" oraz śledzącego satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe (włączając wpływ działania anteny) zawierają się w zakresach określonych w tabeli D-11, z wyjątkiem, że minimum szerokości pasma rejonu 1 wzrośnie do 4 MHz a średni odstęp korelacyjny jest zredukowany do średniej 0,21 chipów lub chwilowego odstępu korelacyjnego 0,235 chipów.

8.11.4.2 Dla odbiorników pokładowych GBAS klasy D (GAEC D) wyposażonych w korelatory „early-late" i śledzące satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelatora i opóźnienie grupy różnicowej mieszczą się w zakresach określonych w tabeli D-11, tylko w rejonach 2, 3 lub 4. Ponadto w rejonie 2 zakres średniego odstępu korelatora wynosi 0,045-0,12 chipów, a chwilowe korelacje wynoszą 0,04-0,15 chipów.

8.11.4.3 W przypadku pokładowego wyposażenia SBAS używającego korelatorów „early-late" oraz śledzącego satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe (włączając wpływ działania anteny) zawierają się w zakresach określonych w tabeli D-11.

Tabela D-11. Ograniczenia funkcji śledzenia dla korelatorów typu „early-late" w systemie GPS

Region	Pasmo o szerokości 3dB przed korelacją BW	Średni odstęp korelacyjny (chipy)	Chwilowy odstęp korelacyjny (chipy)	Opóźnienie grupowe
1	$2 < BW \leq 7$ MHz	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	≤ 600 ms

2	7 < BW ≤ 16 MHz	0,045 – 0,21	0,04 – 0,235	≤ 150 ms
3	16 < BW ≤ 20 MHz	0,045 – 0,12	0,04 – 0,15	≤ 150 ms
4	20 < BW ≤ 24 MHz	0,08 – 0,12	0,07 – 0,13	≤ 150 ms

8.11.5 W przypadku odbiorników pokładowych używających korelatorów typu „early-late" oraz śledzących satelity GLONASS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe, zawierają się w zakresach określonych w tabeli D-12.

8.11.5.1 W przypadku urządzeń pokładowych GBAS klasy D (GAEC D), wykorzystujących wczesne korelatory i śledzące satelity GLONASS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelatora i opóźnienie grupy różnicowej mieszczą się w zakresach określonych w tabeli D-12, tylko w rejonach 2 i 3. Ponadto w rejonie 2 zakres średniego odstępu korelatora wynosi 0,05-0,1 chipów, a chwilowa korelacja wynosi 0,045-0,11 chipów.

Tabela D-12. Ograniczenia funkcji śledzenia dla korelatorów typu „early-late" w systemie GLONASS

Region	Pasmo o szerokości 3dB przed korelacją BW	Średni odstęp korelacyjny (chipy)	Chwilowy odstęp korelacyjny (chipy)	Opóźnienie grupowe
1	7 < BW ≤ 9 MHz	0,05 – 1,0	0,045 – 1,1	≤ 100 ms
2	9 < BW ≤ 15 MHz	0,05 – 0,2	0,045 – 0,22	≤ 100 ms
3	15 < BW ≤ 18 MHz	0,05 – 0,1	0,045 – 0,11	≤ 100 ms

8.11.6 W przypadku odbiorników pokładowych, używających korelatorów typu „double-delta" oraz śledzących satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe, zawierają się w zakresach określonych w tabelach D-13A i D-13B.

8.11.6.1 W przypadku odbiorników pokładowych GBAS klasy D (GAEC D) wyposażonych w podwójne korelatory i śledzące satelity GPS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelatora i opóźnienie grupy różnicowej mieszczą się w zakresach określonych w tabeli D-13, tylko w rejonach 2 i 3.

Tabela D-13A. Ograniczenia funkcji śledzenia GPS dla odbiorników pokładowych GRAS i SBAS korelatorów typu „double-delta"

Region	Pasmo o szerokości 3dB przed korelacją BW	Średni odstęp korelacyjny X (chipy),	Chwilowy odstęp korelacyjny (chipy)	Opóźnienie grupowe
1	(-50 x X)+12 < BW <7 MHz 2 < BW ≤ 7 MHz	0,1 – 0,2 0,2 – 0,6	0,09 – 0,22 0,18 – 0,65	≤ 600 ns
2	(-50 x X)+12 < BW < (40 x X)+11,2 MHz (-50 x X) +12 < BW < 14 MHz 7 < BW ≤ 14 MHz	0,045 – 0,07 0,07 – 0,1 0,1– 0,24	0,04 – 0,077 0,062 – 0,11 0,09 – 0,26	≤ 150 ns
3	14 < BW ≤ 16 MHz	0,07 – 0,24	0,04 – 0,26	≤ 150 ns

Tabela D-13B. Ograniczenia funkcji śledzenia GPS dla odbiorników pokładowych GBAS korelatorów typu „double-delta"

Region	Pasmo o szerokości 3dB przed korelacją BW	Średni odstęp korelacyjny (chipy), X	Chwilowy odstęp korelacyjny (chipy)	Opóźnienie grupowe
1	(-50 x X)+12 < BW ≤ 7 MHz 2 < BW ≤ 7 MHz	0,1 – 0,16 0,16 – 0,6	0,09 – 0,18 0,14 – 0,65	≤ 600 ns
2	(-50 x X)+12 < BW ≤ (133,33 x X)+2,667 MHz	0,07 – 0,085	0,063 – 0,094	≤ 150 ns

	(-50 x X) +12 < BW ≤ 14 MHz	0,085 – 0,1	0,077 – 0,11	
	7 < BW ≤ 14 MHz	0,1– 0,24	0,09 – 0,26	
3	14 < BW ≤ 16 MHz	0,1– 0,24	0,09 – 0,26	≤ 150 ns
	14< BW ≤ (133,33 x X) + 2,667 MHz	0,085 – 0,1	0,077 – 0,11	

8.11.7 W przypadku odbiorników pokładowych używających korelatorów typu „double-delta" oraz śledzących satelity SBAS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelacyjny oraz opóźnienie grupowe, zawierają się w zakresach określonych w tabeli D-14.

8.11.7.1 W przypadku odbiorników pokładowych GBAS klasy D (GAEC D) z wykorzystaniem korelatorów „early-late" lub „double delta" oraz śledzących satelity SBAS, szerokość pasma instalacji przed korelacją, odstęp korelatora i opóźnienie grupy różnicowej mieszczą się w zakresach określonych w tabeli D- 14, tylko w rejonie 2. Ponadto, dla odbiorników GAEC D wykorzystujących korelatory „early-late" i śledzące satelity SBAS, średni odstęp korelatora wynosi 0,045-0,12 chipów, a chwilowy odstęp korelatora wynosi 0,04-0,15 chipów.

Tabela D-14. Ograniczenia funkcji ustalania odległości w systemie SBAS

Region	Pasmo o szerokości 3dB przed korelacją BW	Średni odstęp korelacyjny (chipy)	Chwilowy odstęp korelacyjny (chipy)	Opóźnienie grupowe
1	2 < BW ≤ 7 MHz	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	≤ 600 ms
2	7 < BW ≤ 20 MHz	0,045 – 1,1	0,04 – 1,2	≤ 150 ms

9. Monitorowanie stanu i depesze NOTAM

9.1 Stan systemu

9.1.1 Degradacja systemu GBAS ma skutki lokalne i wpływa głównie na operacje podejścia. Informacja o degradacji systemu GBAS ma być rozprowadzana w postaci informacji dotyczących podejścia.

9.1.2 Niesprawność głównej konstelacji satelitów bądź systemu GBAS, zwykle ma nie tylko skutki lokalne, lecz również dodatkowe konsekwencje dla większego obszaru, co może mieć bezpośredni wpływ na operacje w trasie. Informacja o uszkodzeniu systemowym tych elementów ma być przekazywana w postaci informacji dotyczących danego obszaru. Dobrym przykładem jest tutaj uszkodzenie satelity.

9.1.3 Uszkodzenie systemu GRAS może mieć zarówno efekt lokalny, jak i dotyczyć większego obszaru. Z tego powodu, jeśli degradacja ma jedynie efekt lokalny, informacja o uszkodzeniu powinna być przekazywana zgodnie z zapisami 9.1.1. Jeśli degradacja ma szerszy zasięg, informacja o uszkodzeniu powinna być rozprowadzana zgodnie z zapisami 9.1.2.

9.1.4 Informacja ma być rozprowadzana, aby wskazywać niezdolność systemu GNSS do obsługi określonej operacji. Na przykład, system GPS/SBAS może stracić zdolność obsługiwania operacji podejścia precyzyjnego w czasie danego podejścia. Tego typu informacja może być generowana w oparciu o modele wydajności systemowej.

9.2 Informacje o rodzaju uszkodzenia
Rozprowadzana ma być informacja dotycząca:
a) niedostępności danej usługi;
b) spadku jakości usługi;
c) czasu wystąpienia uszkodzenia i przewidywanego czasu trwania uszkodzenia.

9.3 Czas powiadamiania

W przypadku zaplanowanych zdarzeń, należy powiadomić o nich przedstawiciela personelu lotniczego (NOTAM) przynajmniej na 72 godziny przed danym zdarzeniem. Zdarzenia nieplanowane należy zgłaszać w czasie 15 minut. Powiadamiać należy o zdarzeniach trwających 15 minut lub dłużej.

10. Zakłócenia

10.1 Potencjał zakłóceń

Satelitarne systemy radionawigacyjne, takie jak GPS czy GLONASS, cechują się sygnałem o słabej mocy, co oznacza, że sygnał zakłócający może spowodować wstrzymanie usługi. W celu jej utrzymania niezbędne będzie zapewnienie, że maksymalne wartości dopuszczalnych zakłóceń, określone w normach SARP, nie będą przekraczane.

10.2 Specyfikacja wartości progowych zakłóceń w porcie antenowym

Wskazania wartości progowych zakłóceń odnoszą się do portu antenowego. W tym kontekście termin „port antenowy" oznacza interfejs pomiędzy anteną i odbiornikiem GNSS, gdzie moc sygnału satelitarnego odpowiada minimalnej mocy odbieranego sygnału, wynoszącej –164,5 dBW dla systemu GPS oraz –165,5 dBW dla systemu GLONASS. Z powodu ograniczonej odległości od potencjalnych źródeł zakłóceń, odbiorniki GNSS, używane w fazach podejścia, muszą posiadać wyższe wartości progowe niż odbiorniki, które używane są tylko do nawigacji w trasie.

10.3 Źródła zakłóceń w paśmie

W niektórych państwach, potencjalnym źródłem niebezpiecznych zakłóceń w danym paśmie jest stała służba radiokomunikacyjna. Służba ta wykorzystuje do komunikacji typu „*point-to-point*" łącza mikrofalowe przydzielone w paśmie częstotliwości, używanym przez systemy GPS i GLONASS.

10.4 Pozapasmowe źródła zakłóceń

Potencjalne źródła zakłóceń pozapasmowych obejmują harmoniczne i fałszywe emisje lotniczych nadajników VHF i UHF. Szum pozapasmowy oraz produkty intermodulacji, pochodzące z przekazów radiowych i telewizyjnych, mogą również przyczyniać się do powstawania zakłóceń.

10.5 Pokładowe źródła zakłóceń

10.5.1 Pokładowe źródła zakłóceń zagrażające systemom GPS i GLONASS uzależnione są od typu statku powietrznego, jego rozmiarów oraz sprzętu nadawczego. Antena GNSS powinna być zainstalowana w miejscu najmniej podatnym na zakłócenia pokładowe (głównie SATCOM).

10.5.2 Odbiorniki GNSS stosowane na pokładzie statku powietrznego w połączeniu ze sprzętem SATCOM, muszą cechować się wyższym progiem interferencji na częstotliwości pomiędzy 1610 MHz i 1626,5 MHz niż odbiorniki pokładowe pracujące bez sprzętu SATCOM. Z tego powodu, specyfikacje rozróżniają obydwa przypadki.

Uwaga. – Wartości graniczne dla pokładowych i naziemnych stacji SATCOM zamieszczono w punkcie 4.2.3.5 rozdziału 4, Część I, tom III, Załącznik 10.

10.5.3 Głównymi sposobami łagodzenia zakłóceń pokładowych są m.in.: ekranowanie, filtrowanie, konstrukcja odbiornika i przede wszystkim odpowiednie odstępy anten, nadajniki oraz okablowanie w dużych statkach powietrznych. Konstrukcja odbiornika obejmuje używanie filtrów i technik eliminowania zakłóceń, które łagodzą skutki interferencji wewnątrzpasmowej. Konstrukcja anteny obejmuje anteny adaptacyjne typu „*null-steering*", redukujące zysk antenowy w kierunku źródeł interferencji, bez redukowania mocy sygnału nadawanego z satelitów.

10.6 Integralność sygnału w obecności zakłóceń

Wymaganie, aby odbiorniki SBAS i GBAS nie przetwarzały mylących informacji w obecności zakłóceń, ma być realizowane poprzez zabezpieczenie przetwarzania mylących informacji zgodnie ze scenariuszem przypadkowych zakłóceń. Nie zamierza się specjalnie traktować zakłóceń zamierzonych. Ponieważ niemożliwe jest całkowite zweryfikowanie tego wymagania przez testowanie, dopuszczalne środki potwierdzania zgodności mogą być przyjmowane z odpowiednich norm (*Minimum Operational Performance Standards*) odbiornika, publikowanych przez RTCA i EUROCAE.

11. Rejestrowanie parametrów systemu GNSS

11.1 Dla potrzeb dochodzenia powypadkowego (punkt 2.4.3 rozdziału 2) niezbędne jest rejestrowanie informacji systemu różnicowego oraz odpowiedniej konstelacji GNSS, używanych w danej operacji. Rejestrowane parametry zależą od typu operacji, systemu różnicowego oraz głównych elementów. Wszystkie parametry dostępne dla użytkowników w obszarze danej usługi będą rejestrowane w odpowiednich miejscach obszaru usługi.

11.2 Celem rejestrowania nie jest dodatkowe upewnianie się o prawidłowym funkcjonowaniu systemu GNSS bądź zapewnianie kolejnego poziomu monitorowania systemu lub wejściowych danych dla przetwarzania NOTAM. Nie ma potrzeby, aby system rejestrowania był niezależny od usługi GNSS i może być przenoszony do innych państw lub jednostek. Aby w przyszłości możliwe było odtwarzanie danych o pozycji, prędkości i czasie zapewnionego przez określone konfiguracje systemu GNSS, zaleca się ciągłe rejestrowanie danych, zwykle z częstotliwością 1 Hz.

11.3 W przypadku głównych systemów GNSS, zapisywane będą następujące dane:
a) zaobserwowany stosunek nośnej do gęstości szumu (C/N_0);
b) zaobserwowane bezpośrednie pomiary kodu pseudo odległości i fazy nośnej;
c) transmisja satelitarnych depesz nawigacyjnych wszystkich widocznych satelitów;
d) istotne informacje dotyczące stanu odbiornika.

11.4 W przypadku systemu SBAS, następujące dane będą rejestrowane dla wszystkich widocznych satelitów geostacjonarnych, jako dodatek do głównego systemu GNSS:
a) zaobserwowany stosunek nośnej do gęstości szumu (C/N_0) satelity geostacjonarnego;
b) zaobserwowane, bezpośrednie pomiary kodu pseudoodległości i fazy nośnej satelity geostacjonarnego;
c) depesze z danymi systemu SBAS;
d) istotne informacje dotyczące stanu odbiornika.

11.5 W przypadku systemu GBAS, następujące dane będą zapisywane jako dodatek do wymienionych powyżej danych głównego systemu GNSS oraz systemu SBAS (tam, gdzie ma to zastosowanie):
a) poziom mocy sygnału VDB;
b) informacje o stanie sygnału VDB;
c) depesze z danymi systemu GBAS.

12. Ocena skuteczności systemu GNSS

12.1 Ocena skuteczności GNSS to okresowa aktywność w trybie offline, która może być wykonywana przez państwo lub podmiot delegowany, mająca na celu sprawdzenie, czy parametry działania GNSS są zgodne z odpowiednimi wymaganiami określonymi w Załączniku 10. Tę czynność można wykonać dla konstelacji podstawowej, systemu wspomagającego lub ich kombinacji.

Uwaga. – Dodatkowe materiały pomocnicze dotyczące oceny skuteczności GNSS znajdują się w Podręczniku dotyczącym Globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS) (Doc 9849).

12.2 Dane opisane w punkcie 11 mogą również wspomagać ocenę skuteczności systemu GNSS.

13. System GNSS i baza danych

Uwaga. – Postanowienia dotyczące danych lotniczych zawarto w rozdziale 2 Załącznika 11 oraz rozdziale 3 Załącznika 15.

13.1 Baza danych ma być aktualna pod względem efektywnego cyklu AIRAC, co oznacza, że powinna być wprowadzana do systemu mniej więcej co 28 dni. Należy unikać pracy z nieaktualną bazą danych.

13.2 W niektórych przypadkach operacje, w czasie których wykorzystywane są nieaktualne dane, mogą być bezpiecznie przeprowadzane za pomocą procesu i/lub poprzez używanie procedur zapewniających poprawność wymaganych danych. Tego rodzaju procesy i/lub procedury wymagają wcześniejszego zatwierdzenia przez dane państwo.

13.2.1 Procedury powinny opierać się na jednej z poniższych metod:
a) przed operacją załoga ma obowiązkowo porównywać krytyczne dane w bazie z informacjami publikowanymi na bieżąco (metoda ta zwiększa obciążenie pracą i nie jest praktyczna dla wszystkich operacji); oraz
b) odstąpienie od wymogu sprawdzania bazy danych i częstych sprawdzeń przez załogę informacji zawartej w bazie danych. Dotyczy to tylko szczególnych przypadków, kiedy statek powietrzny jest obsługiwany w ściśle ograniczonym obszarze geograficznym, kontrolowanym przez jedną agencję regulacyjną bądź kilka agencji, które koordynują ten proces;
c) użycie innych zatwierdzonych metod, zapewniających dostateczny poziom bezpieczeństwa.

14. Modelowanie błędów resztkowych

14.1 Stosowanie wymogów dotyczących integralności w systemie SBAS i GBAS wymaga używania modelu rozkładu dla opisania charakterystyki błędu pseudoodległości. Modele HPL/LPL oraz VPL (zobacz 7.5.3) zostały stworzone na podstawie modeli indywidualnych komponentów błędu (w domenie pseudoodległości), które są niezależne, o rozkładach normalnych z zerową średnią. Należy określić zależność istniejącą pomiędzy tym modelem i rzeczywistym rozkładem błędu.

14.2 Jedną z metod zapewniających spełnienie wymogów dotyczących poziomu zabezpieczenia jest określenie wariancji modelu (σ^2) w taki sposób, aby rozkład błędu spełniał warunki:

$$\int_{y}^{\infty} f(x)dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla każdego } \left(\frac{y}{\sigma}\right) \ge 0 \text{ oraz}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f(x)dx \le Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ dla każdego } \left(\frac{y}{\sigma}\right) \ge 0$$

gdzie:

f(x) funkcja gęstości prawdopodobieństwa pokładowego resztowego elementu błędu pseudoodległości; oraz

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x}^{\infty} e^{\frac{t^2}{2}} dt$$

14.3 Powyższa metoda może być stosowana bezpośrednio, w przypadku gdy komponenty błędu posiadają symetryczne i jednomodalne funkcje gęstości prawdopodobieństwa z zerową średnią. Tak jest w przypadku wkładu odbiornika w błąd poprawki pseudoodległości, ponieważ element statku powietrznego nie jest narażony na resztowe błędy odbicia fal o niskiej częstotliwości.

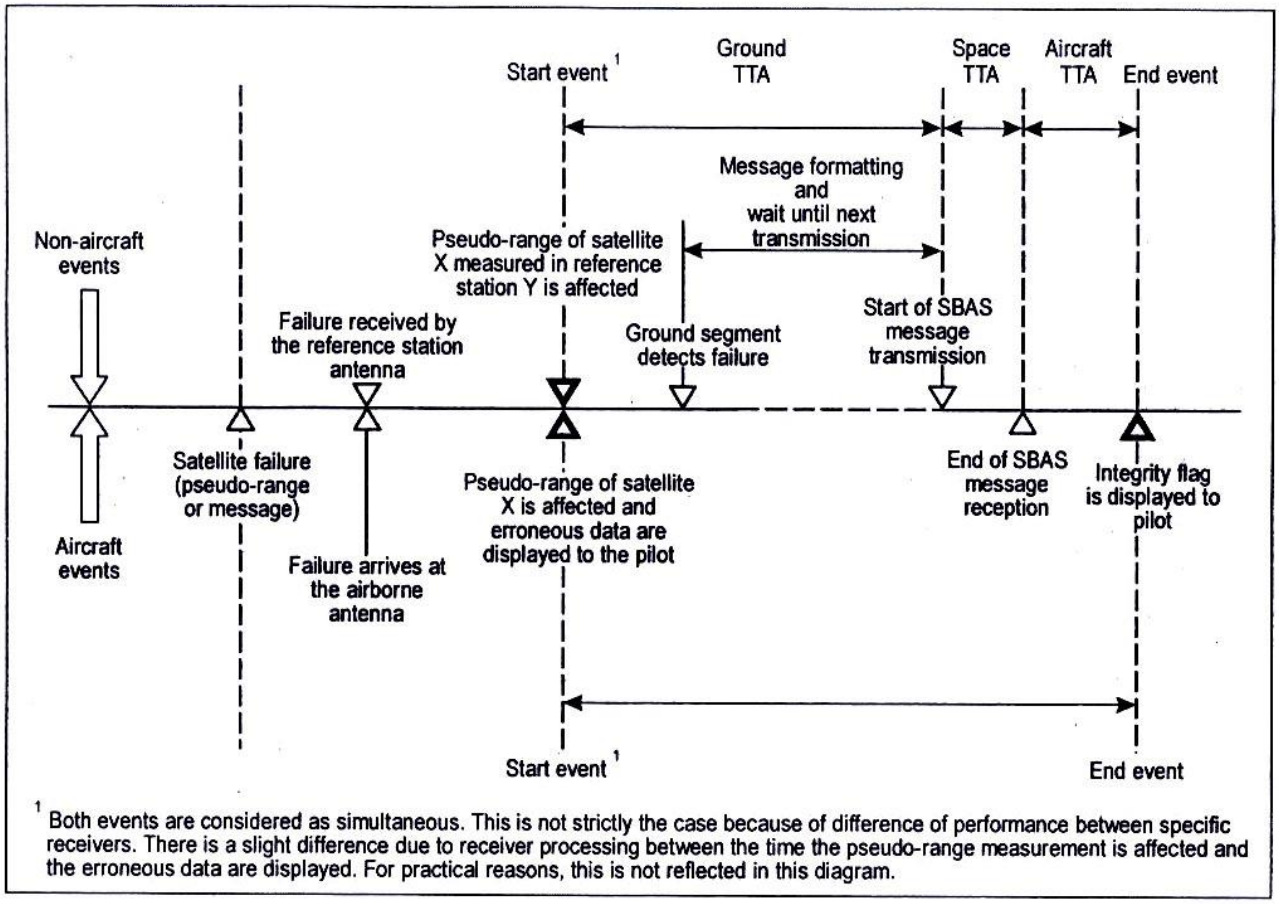
14.4 Metodę tę można rozszerzyć, tak aby obejmowała resztkowe błędy bez zerowej średniej. Dokonuje się tego poprzez powiększenie wariancji modelowej, tak aby kompensowała ona możliwy efekt średniej w zakresie pozycji.

14.5 Weryfikacja modeli błędów pseudoodległości musi uwzględniać wiele czynników, włącznie z:

a) rodzajem komponentów błędu;
b) przykładowym rozmiarem, wymaganym dla gromadzenia danych i oszacowania każdego rozkładu;
c) czasem korelacji błędów;
d) poziomem czułości każdego rozkładu na miejsce geograficzne i czas.

Rysunki do Dodatku D.

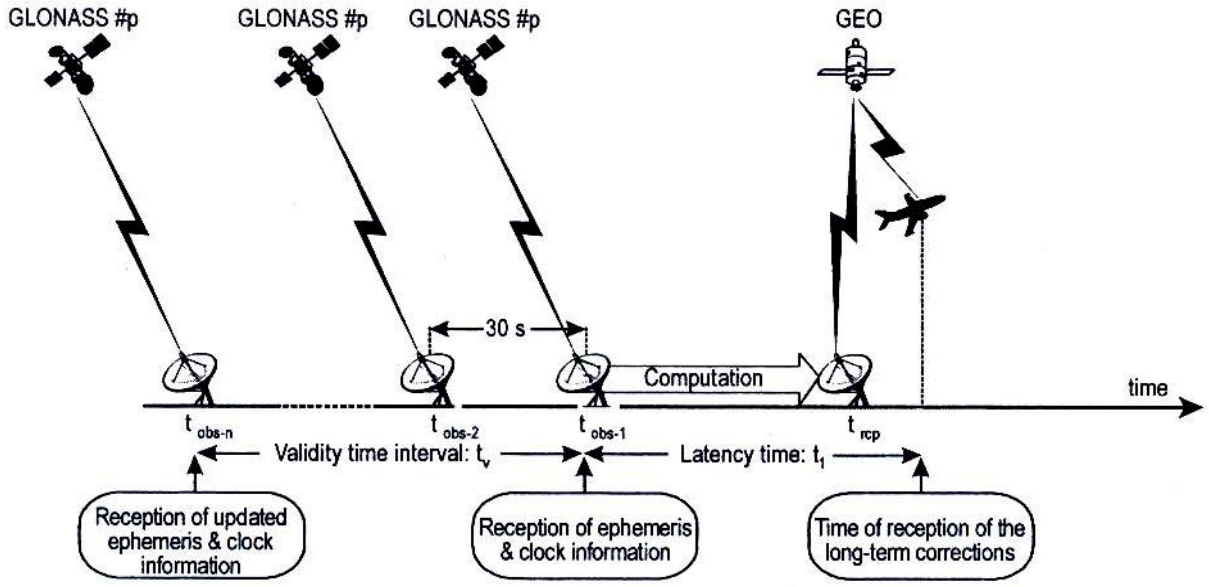
Rysunek D-1. Zarezerwowane



Aircraft events – zdarzenia z udziałem statku powietrznego
Aircraft TTA – pokładowy czas do alarmu
End event – zdarzenie końcowe
Failure received by the reference station antenna – depesza o uszkodzeniu odebrana przez antenę stacji referencyjnej
Failure arrives at the ariborne antenna – antena pokładowa odbiera depeszę o uszkodzeniu
Ground segment detects failure – segment naziemny wykrywa uszkodzenie
Ground TTA – czas do alarmu w systemie naziemnym
Integrity flag is displayed to pilot – wskaźnik poziomu integralności jest wyświetlany pilotowi
Message formatting and wait until next transmission – formatowanie depeszy i oczekiwania na kolejną transmisję
Non-aircraft events – zdarzenia bez udziału statku powietrznego
Pseudo-range of satellite X measured in reference station Y is affected – pseudoodległość satelity X zmierzona w stacji referencyjnej Y poddana jest działaniu
Pseudo-range of satellite X is affected and erronous data are displayed to the pilot – pseudoodległość satelity X jest poddana działaniu, a błędne dane są wyświetlane pilotowi
Satellite failure (pseudo-range or message) – uszkodzenie satelity (pseudoodległość lub depesza)
Space TTA – czas do alarmu w przestrzeni
Start event[1] – zdarzenie początkowe
Start of SBAS message transmission – początek transmisji depeszy SBAS
Start of SBAS message reception – początek odbioru depeszy SBAS
End of SBAS message reception – koniec odbioru depeszy SBAS

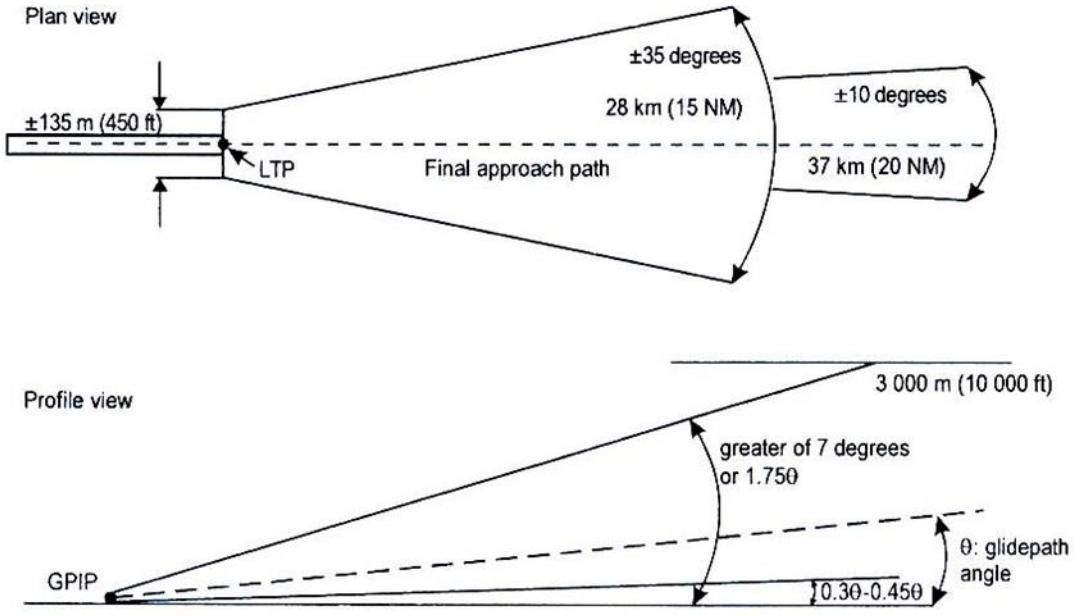
Rysunek D-2. Czas do alarmu (TTA) w systemie SBAS

[1] Uważa się, że obydwa zdarzenia zachodzą równocześnie. Nie jest to jednak do końca założenie prawdziwe z powodu różnicy w poziomie wydajności odbiorników. Istnieje bowiem nieznaczna rozbieżność pomiędzy czasem przetworzenia błędu pomiaru pseudoodległości w odbiorniku i momentem wyświetlenia błędnych danych. Z powodów praktycznych sytuacja ta nie została odzwierciedlona na niniejszym rysunku.



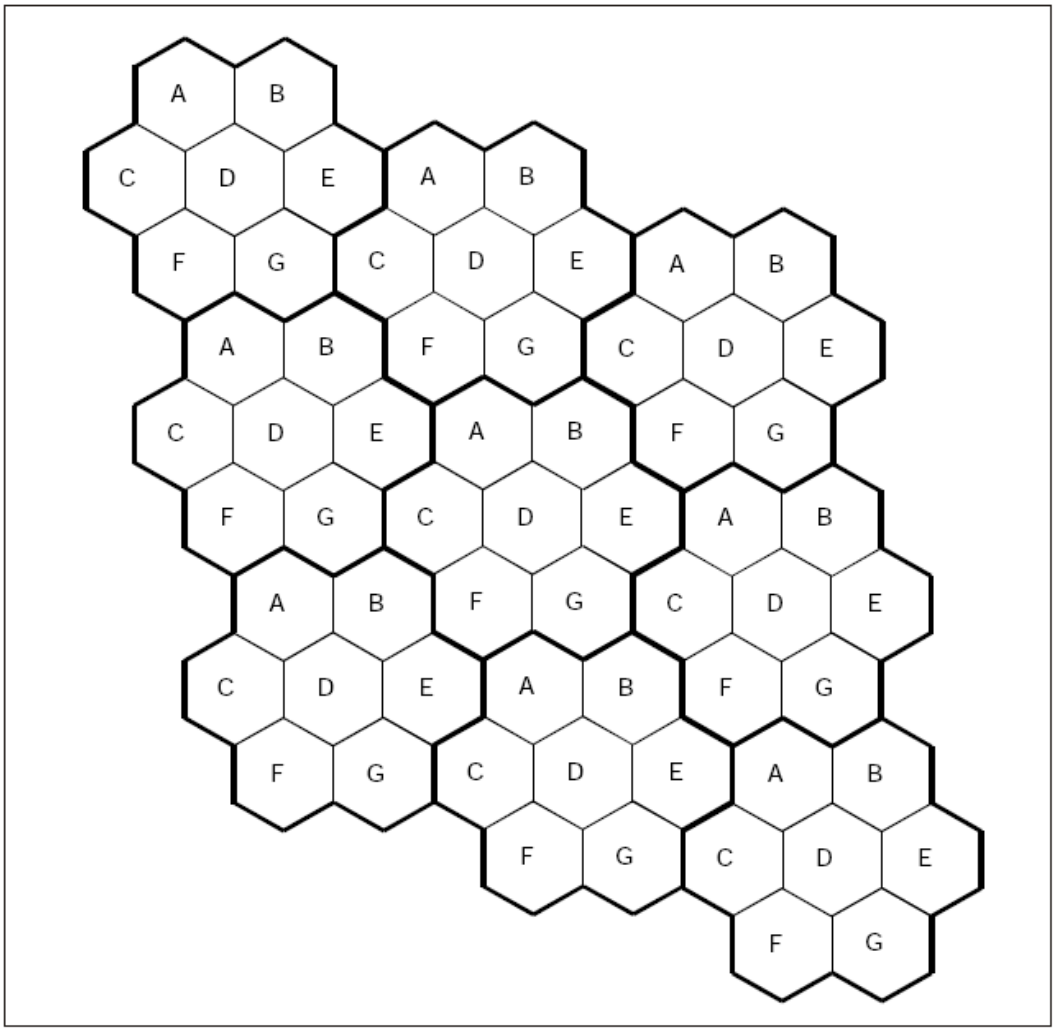
Reception of updated ephemeris & clock information – odbiór zaktualizowanej efemerydy i informacji o czasie
Latency time – czas opóźnienia
Time of reception of the long-term corrections – czas odbioru poprawek długoterminowych
Validity time interval – interwał czasowy kontroli poprawności

Rysunek D-3. Czas systemu GLONASS

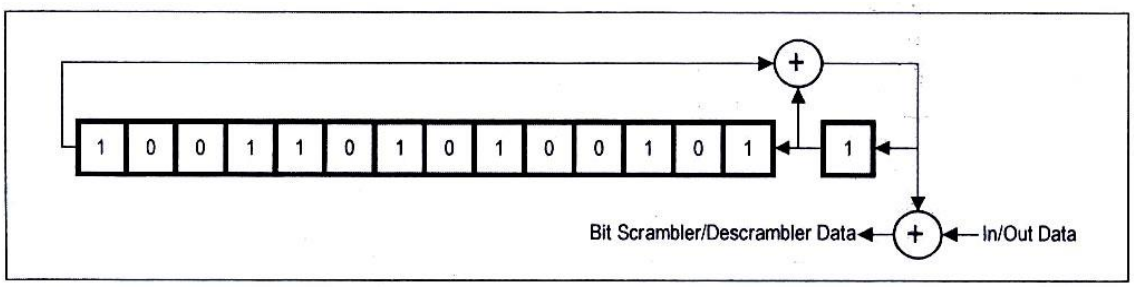


Final approach path – ścieżka podejścia końcowego
Glide path angle – kąt ścieżki schodzenia
GPIP – punkt przecięcia ze ścieżką schodzenia
LTP – punkt na progu w trakcie lądowania
Greater of 7 degrees or 1.75 θ - większy od 7 stopni lub 1,75 θ

Rysunek D-4. Minimalna przestrzeń zapewniania usługi GBAS

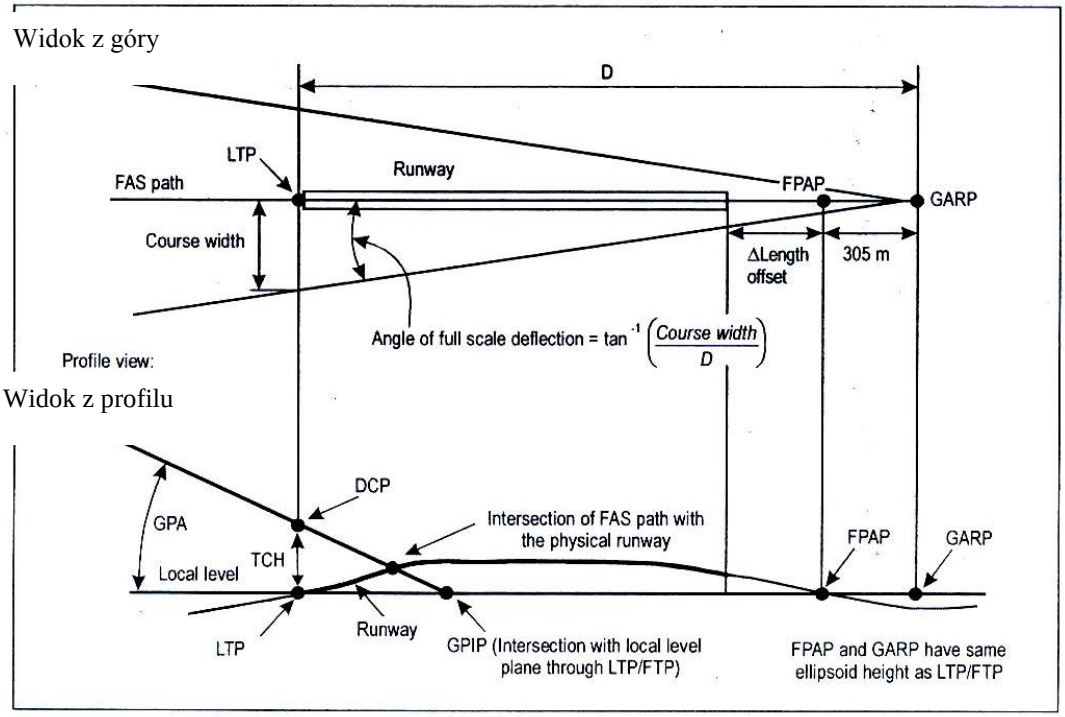


Rysunek D-4A. Jednoczęstotliwościowa sieć stacji GRAS VHF z wykorzystaniem wielu szczelin czasowych



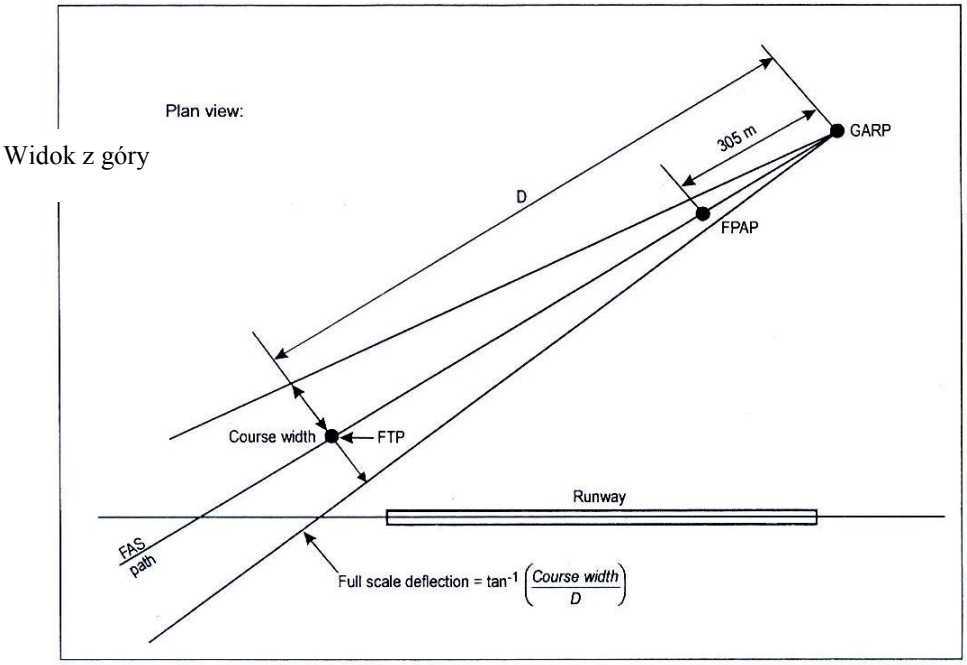
Bit scrambler/disclamber data – dane zaszyfrowanego/odszyfrowanego bitu
In/Out data – dane wejściowe/wyjściowe

Rysunek D-5. Urządzenie szyfrowania/deszyfrowania bitów



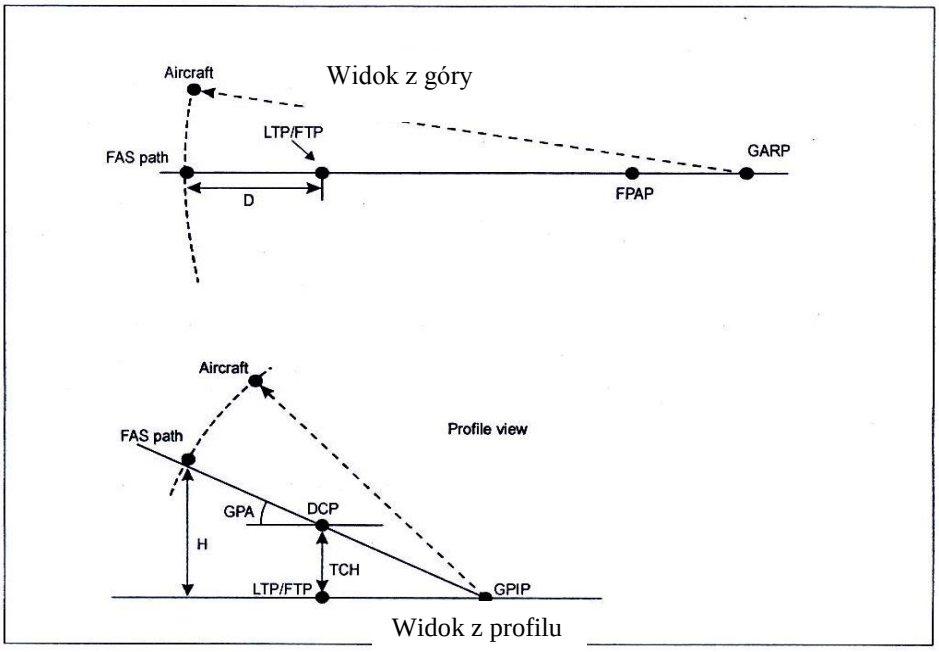
Angle of full scale deflection - kąt pełnego odchylenia
DCP - punkt przecięcia z podstawą odniesienia
Course width - szerokość kursu
FAS - segment podejścia końcowego
FPAP - punkt wyrównania ścieżki lotu
FPAP and GARP have same allipsoid height as LTP/FTP - punkty FPAP i GARP mają taką samą elipsoidę jak punkty LTP/FTP
FTP - fikcyjny punkt na progu (zobacz rysunek D-7)
GARP - punkt odniesienia azymutu GBAS
GPA - kąt ścieżki schodzenia
GPIP - punkt przecięcia ze ścieżką schodzenia
Intersection of FAS path with the physical runway - przecięcie ścieżki segmentu FAS w drogą startową
Length offset - przesunięcie długości
LTP - punkt na progu w trakcie lądowania
Runway - droga startowa
TCH - wysokość przecięcia z progiem
Local level - miejscowe wzniesienie

Rysunek D-6. Określanie ścieżki w segmencie FAS



Course width - szerokość kursu
FAS - segment podejścia końcowego
FPAP - punkt wyrównania ścieżki lotu
FTP - fikcyjny punkt na progu
Full scale deflection - pełne odchylenie
GARP - punkt odniesienia azymutu GBAS

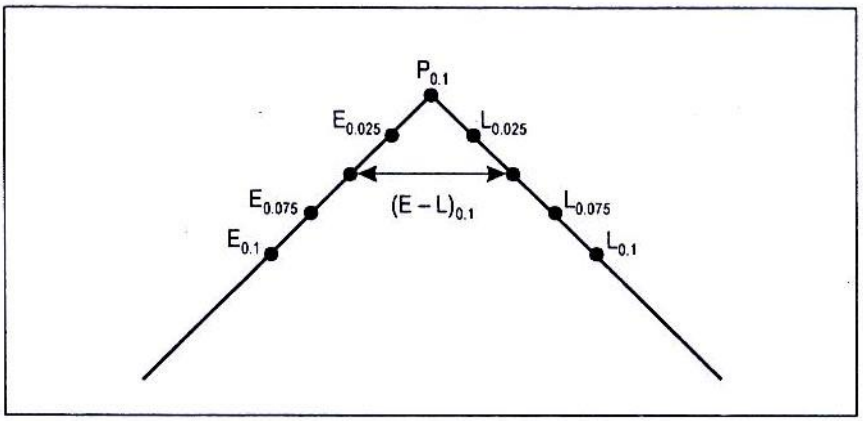
Rysunek D-7. Określanie ścieżki dla podejść niewyrównanych z drogą startową



DCP - punkt przecięcia z podstawą odniesienia
FAS - segment podejścia końcowego
FPAP - punkt wyrównania ścieżki lotu
FTP - fikcyjny punkt na progu (zobacz Rysunek D-7)
GARP - punkt odniesienia azymutu GBAS
GPA - kąt ścieżki schodzenia
GPIP - punkt przecięcia ze ścieżką schodzenia
LTP - punkt na progu w trakcie lądowania

TCH - wysokość przecięcia z progiem

Rysunek D-8. Określanie parametrów D i H w obliczeniach wartości granicznej alertu



Rysunek D-9. Szczyt korelacji i zmierzone wartości korelatora

Dodatek E. Materiał pomocniczy dotyczący kontroli wyposażenia pokładowego przed lotem

1. Specyfikacja dotycząca testowania wyposażenia pokładowego VOR (VOT)

1.1 Wstęp

Niniejszy materiał zawiera proponowaną charakterystykę radiolatarni testowej VOT dla państw zainteresowanych zapewnianiem sygnału testowego dla potrzeb sprawdzenia pokładowego sprzętu VOR przed rozpoczęciem lotu.

1.2 Informacje ogólne

1.2.1 Konstrukcja radiolatarni VOT powinna zapewniać sygnały, które pozwolą na zadowalającą pracę typowej, pokładowej instalacji VOR w tych obszarach lotniska, gdzie sprawdzenie przed lotem jest dogodne i pożądane.

1.2.2 Radiolatarnia musi być tak skonstruowana i wyregulowana, aby wskaźnik kierunku odbiornika pokładowego VOR wskazywał zero stopni „FROM" w sytuacji, gdy odbiornik po kalibracji utrzymuje parametry pracy. Odczyt ten utrzymuje stałą wartość, bez względu na pozycję kątową statku powietrznego, względem VOT, w danym obszarze pokrycia.

1.2.3 Ze względu na sposób używania radiolatarni VOT, dodatkowa radiolatarnia nie jest potrzebna.

1.2.4 Radiolatarnia VOT powinna promieniować falę nośną, z którą są związane dwie oddzielne modulacje 30 Hz. Charakterystyki tych modulacji będą identyczne z charakterystykami sygnałów fazy odniesienia i fazy zmiennej, związanych z systemem VOR. Fazy tych modulacji będą niezależne od azymutu i będą zawsze ze sobą zgodne.

1.3 Częstotliwość radiowa

Radiolatarnia VOT powinna pracować w paśmie o częstotliwości od 108 do 117,975 MHz, w odpowiednim kanale systemu VOR, który nie jest zakłócany sygnałami nawigacyjnymi VHF, lub sygnałami służb łączności. Najwyższa przydzielana częstotliwość wynosi 117,95 MHz. Granica tolerancji dla nośnej częstotliwości radiowej powinna wynosić ± 0,005%, z wyjątkiem zastrzeżeń z punktów 3.3.2.2 i 3.3.2.3 rozdziału 3.

1.4 Polaryzacja i dokładność

1.4.1 Wiązka VOT powinna być spolaryzowana poziomo

1.4.2 Dokładność informacji „namiaru", zawartych w sygnale emitowanym przez VOT powinna wynosić ± 1 stopień.

Uwaga. – Ponieważ fazy obydwu modulacji fali nośnej są ze sobą zgodne przez cały czas, pionowo spolaryzowana energia szczątkowa nie ma wpływu na poziom dokładności radiolatarni.

1.5 Pokrycie

1.5.1 Wymagania dotyczące pokrycia, i co za tym idzie, mocy, która musi być emitowana, nie muszą koniecznie zależeć w znacznym stopniu od warunków lokalnych. Dla jednych instalacji moc o wartości ułamka 1W będzie wystarczająca, dla innych poziom ten może wynosić nawet kilka watów. Dotyczy to przede wszystkim przypadków, gdzie położone blisko siebie dwa (lub więcej) lotniska obsługiwane są przez tę samą radiolatarnię testującą.

1.5.2 W przypadku gdy systemy VOR, radiolatarnie VOT i nadajniki kierunku ILS pracują na wspólnym kanale, należy zabezpieczyć go przed zakłóceniami od radiolatarni VOT, a emisje trzeba ograniczyć do poziomu koniecznego, zapewniającego poprawne funkcjonowanie urządzeń i wykluczającego wzajemne zakłócanie.

1.6 Modulacja

1.6.1 Fala nośna częstotliwości radiowej, obserwowana w dowolnym punkcie w przestrzeni, powinna być modulowana amplitudowo dwoma sygnałami:

a) podnośną o częstotliwości 9 960 Hz, stałej amplitudzie, modulowaną częstotliwościowo sygnałem 30 Hz i o wskaźniku dewiacji 16 ± 1 (tj. od 15 do 17);
b) 30 Hz.

1.6.2 Głębokość modulacji, powodowana przez te sygnały 9 960 Hz i 30 Hz, powinna mieścić się w granicach 28% dla każdej składowej.

1.6.3 Częstotliwość sygnału modulującego częstotliwościowo podnośną 9 960 Hz oraz sygnału modulującego amplitudowo nośną częstotliwości radiowej, powinna wynosić 30 Hz i powinna być utrzymywana w granicach ± 1%.

1.6.4 Częstotliwość podnośnej 9 960 Hz powinna być utrzymywana w granicach ± 1%.

1.6.5 %owa wartość modulacji amplitudowej podnośnej o częstotliwości 9 960 Hz, obecnej na wyjściu nadajnika, nie powinna przekraczać 5%.

1.7 Identyfikacja

1.7.1 Radiolatarnia VOT powinna transmitować sygnał identyfikacyjny o częstotliwości 1 020 Hz. Kod identyfikacyjny VOT powinien być tak wybierany przez kompetentne władze, aby był bezbłędnie rozpoznawalny pod względem funkcji testowej i, jeśli to konieczne, miejsca.

Uwaga. W państwie, w którym pokrycie radiolatarni VOT ogranicza się do jednego lotniska, znak identyfikacyjny składa się z ciągłych szeregów kropek.

1.7.2 Głębokość do jakiej nośna częstotliwości radiowej jest modulowana sygnałem identyfikacyjnym, powinna wynosić około 10%.

1.8 Monitorowanie

1.8.1 W zasadzie nie ma potrzeby ciągłego, automatycznego monitorowania radiolatarni VOT, pod warunkiem, że względne fazy 30 Hz składowych modulacji AM i FM są mechanicznie zsynchronizowane i istnieją urządzenia do okresowej kontroli stanu i zdalnego nadzoru tej radiolatarni.

1.8.2 Monitorowanie automatyczne może dwukrotnie zwiększyć koszt instalacji radiolatarni VOT i w konsekwencji wiele kompetentnych władz najprawdopodobniej wykorzysta jedynie zdalny nadzór w punkcie kontrolnym. W przypadku operacyjnego wykorzystania VOT, państwo podejmuje decyzję o automatycznym monitorowaniu, a system monitorujący powinien transmitować do punktu kontrolnego ostrzeżenie i powodować przerwanie transmisji w przypadku jednej z następujących sytuacji:

a) zmiana w wartościach namiarów emitowanych przez VOT przekracza w monitorze 1%;
b) w monitorze wystąpił 50-%owy spadek poziomu sygnałów o częstotliwości 9 960 Hz i 30 Hz.

Awaria monitora powinna prowadzić do natychmiastowego wstrzymania emisji.

2. Wybór i używanie punktów kontrolnych systemu VOR na terenie lotniska

2.1 Informacje ogólne

2.1.1 Po zainstalowaniu radiolatarni VOR związanej z lotniskiem, kontrolę pokładowego sprzętu VOR przed lotem można ułatwić poprzez zapewnienie odpowiednio kalibrowanych i oznaczonych punktów kontrolnych, rozmieszczonych w dogodnych miejscach w obrębie lotniska.

2.1.2 Ze względu na różnorodność występujących warunków, nie ustala się standardowych wymagań dotyczących wyboru punktów kontrolnych. Jednakże państwa decydujące się na zapewnienie takiego systemu, przy wyborze punktów kontrolnych powinny kierować się poniższymi wskazówkami.

2.2 Wymagania dotyczące lokalizacji punktów kontrolnych

2.2.1 Natężenie pola sygnału pobliskiego systemu VOR musi być wystarczające dla zapewnienia zadowalającej pracy typowej instalacji VOR na pokładzie statku powietrznego. Chodzi tutaj przede wszystkim o zapewnienie pełnego działania flagi (pozostającej jako niewidoczna).

2.2.2 Punkty kontrolne powinny, w granicach wygody operacyjnej, znajdować się z dala od budynków lub innych obiektów (ruchomych bądź stałych) odbijających fale, które mogłyby spowodować niestabilność i degradację sygnału VOR.

2.2.3 Obserwowany namiar w dowolnie wybranym punkcie powinien, w idealnym przypadku, zawierać się w przedziale ± 1,5 stopnia względem kierunków wyznaczonych za pomocą pomiarów geodezyjnych lub nakreślonych na mapie.

Uwaga. – Wartość ± 1,5 stopnia nie ma bezpośredniego wpływu na opublikowanie zaobserwowanego kieruneku, niemniej jednak, w przypadku zaobserwowania większej różnicy, istnieje możliwość spadku poziomu stabilności.

2.2.4 Informacje z wybranego punktu kontrolnego będą używane dla potrzeb operacyjnych tylko wtedy, gdy zawierają się w przedziale ± 2 stopnie względem opublikowanego kierunku. Poziom stabilności informacji systemu VOR w wybranym punkcie kontrolnym powinien być sprawdzany okresowo za pomocą kalibrowanego odbiornika w celu upewnienia się, że granica tolerancji ± 2 stopni nie jest przekroczona bez względu na orientację anteny odbiorczej VOR.

Uwaga. – Tolerancja ± 2 stopnie jest związana z poziomem spójności informacji w wybranym punkcie kontrolnym i obejmuje małą tolerancję dla dokładności kalibrowanego odbiornika VOR, użytego do sprawdzenia tego punktu. Wartość ± 2 stopnie nie ma związku z jakąkolwiek wartością, na podstawie której podejmuje się decyzję o akceptacji, bądź odrzuceniu pokładowej instalacji VOR. Decyzję, biorąc pod uwagę operacje jakie mają być wykonywane, powinien podejmować zarządzający i użytkownicy.

2.2.5 Punkty kontrolne spełniające powyższe wymagania będą wybierane w porozumieniu z zainteresowanymi operatorami. Ich wyznaczanie zalecane jest zwykle w zatokach oczekiwania, na końcach dróg startowych, a także w rejonach obsługi technicznej i załadunku.

2.3 Oznaczanie punktów kontrolnych VOR

Każdy punkt kontrolny VOR musi być oznaczony w widoczny sposób. Oznaczenie takie musi obejmować namiar VOR, który pilot będzie obserwował na wskaźniku podczas poprawnego działania pokładowej instalacji VOR.

2.4 Używanie punktów kontrolnych VOR

Dokładność, z jaką pilot musi określić położenie swojego statku powietrznego względem punktu kontrolnego, będzie zależała od odległości od stacji VOR. Jeśli system VOR znajduje się stosunkowo blisko punktu kontrolnego, szczególna uwaga musi być zwrócona na to, aby antena pokładowa odbiornika VOR znajdowała się bezpośrednio nad punktem kontrolnym.

Dodatek F. Materiał pomocniczy dotyczący poziomu niezawodności i dostępności

1. Wstęp i podstawowe pojęcia

Celem niniejszego dodatku jest dostarczenie materiału pomocniczego, który państwa członkowskie mogą wykorzystać jako pomoc w zapewnianiu poziomu niezawodności i dostępności urządzeń, spójnego z ich wymogami operacyjnymi.

Materiał zamieszczony w niniejszym dodatku opracowany został dla potrzeb informowania oraz wyjaśnień, i nie powinien być traktowany jako część specyfikacji lub Norm i Zalecanych Metod Postępowania zawartych w niniejszym Załączniku.

1.1 Definicje

Dostępność urządzenia. Stosunek rzeczywistego czasu funkcjonowania do okresu funkcjonowania zgodnego ze specyfikacją.

Awaria urządzenia. Jakiekolwiek nieprzewidziane zdarzenie, w wyniku którego dane urządzenie nie zapewnia usługi w wyznaczonych granicach tolerancji, przez okres istotny z operacyjnego punktu widzenia.

Niezawodność urządzenia. Prawdopodobieństwo, że dana instalacja naziemna będzie funkcjonować w granicach tolerancji, zgodnych ze specyfikacją.

Uwaga. – Powyższa definicja odnosi się do prawdopodobieństwa, że urządzenie będzie funkcjonować przez czas zgodny ze specyfikacją.

Średni czas pomiędzy awariami (MTBF). Rzeczywisty czas funkcjonowania urządzenia, podzielony przez całkowitą liczbę jego awarii, które wystąpiły w tym czasie.

Uwaga. – Czas funkcjonowania jest zwykle wybierany tak, aby obejmował przynajmniej pięć lub, co jest bardziej preferowane, więcej awarii urządzenia, co czyni wyznaczoną wartość bardziej pewną.

Niezawodność sygnału. Prawdopodobieństwo, że sygnał w przestrzeni o określonej charakterystyce jest dostępny dla statku powietrznego.

Uwaga. – Powyższa definicja odnosi się do prawdopodobieństwa, że sygnał jest obecny przez wymagany czas.

1.2 Niezawodność urządzenia

1.2.1 Niezawodność osiągana jest poprzez połączenie kilku czynników. Czynniki te są zmienne i mogą być oddzielnie regulowane dla potrzeb podejścia zintegrowanego, które jest podejściem optymalnym i spójnym z potrzebami, i warunkami danego środowiska. Niski poziom niezawodności sprzętu można np. rekompensować do pewnego stopnia, zwiększoną liczbą personelu naprawczego i/lub nadmiarową ilością sprzętu, i podobnie - niski poziom umiejętności personelu naprawczego można równoważyć sprzętem o wysokim poziomie niezawodności.

1.2.2 Poniższe równanie przedstawia poziom niezawodności urządzenia w %ach:

$$T = 100\, e^{-t/m}$$

gdzie:
R = niezawodności (prawdopodobieństwo, że urządzenie będzie funkcjonowało w wymaganych granicach tolerancji przez czas t, określane również jako prawdopodobieństwo przetrwania P_s);
e = podstawa logarytmów naturalnych;
t = przedział czasu;
m = średni czas pomiędzy awariami urządzenia.

Można zauważyć, że niezawodność wzrasta wraz ze średnim czasem pomiędzy awariami (MTBF). A zatem, aby osiągać wysoki poziom niezawodności dla wartości t, istotnych z operacyjnego punktu widzenia, musimy posiadać wysoką wartość MTBF. Jak widać, wartość ta jest innym, bardziej dogodnym sposobem wyrażania niezawodności.

1.2.3 Z doświadczeń wynika, że powyższe równanie jest prawdziwe w przypadku większości sprzętu elektronicznego, w którym awarie występują zgodnie z rozkładem Poisson'a. Równanie nie ma zastosowania we wczesnym okresie eksploatacji sprzętu, który obfituje w dużą ilość przedwczesnych awarii pojedynczych komponentów, jak również nie będzie ono prawdziwe w końcowym okresie eksploatacji sprzętu.

1.2.4 Duża liczba konwencjonalnych urządzeń osiąga regularnie wartość MTBF na poziomie 1000 godzin, lub więcej. Aby wskazać znaczenie czasu 1000-godzinowego MTBF, należy zaznaczyć, że odpowiadająca mu niezawodność w czasie 24-godzin wynosi w przybliżeniu 97,5% (tzn. prawdopodobieństwo awarii urządzenia w czasie 24 godzin wynosi około 2,5%).

1.2.5 Rysunek F-1 przedstawia prawdopodobieństwo przetrwania P_s urządzenia, po okresie czasu *t*, dla różnych wartości MTBF.

Uwaga. – Prawdopodobieństwo przetrwania przez czas odpowiadający MTBF wynosi tylko 0,37 (37%); a zatem nie przyjmuje się założenia, że czas MTBF jest okresem bezawaryjnym.

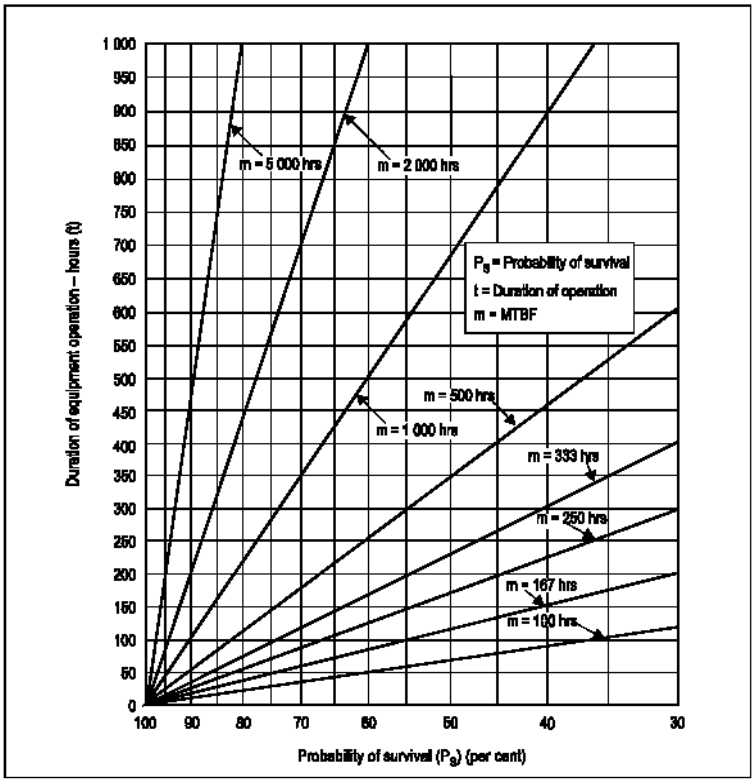
1.2.6 Należy zauważyć, że regulacja MTBF wytworzy pożądany poziom niezawodności. Do czynników wywierających wpływ na czas MTBF i związaną z tym niezawodność urządzenia zaliczyć można:

a) własną niezawodność sprzętu;
b) stopień i typ redundancji;
c) poziom niezawodności składników pomocniczych, takich jak elektryczne linie zasilania, czy linie telefoniczne lub sterowania;
d) stopień i jakość obsługi technicznej;
e) czynniki środowiskowe, takie jak temperatura i wilgotność.

1.3 Dostępność urządzenia

1.3.1 Jako wartość %owa, dostępność może być wyrażona jako stosunek rzeczywistego czasu eksploatacji do czasu eksploatacji zgodnego ze specyfikacją w długim okresie. Dostępność przedstawia się następująco:

$$A = \frac{\text{Bieżący czas eksploatacji (100)}}{\text{Wyznaczony czas eksploatacji}}$$



Probability of survival (P_s) (per cent) = prawdopodobieństwo przetrwania (P_s) (%)
Duration of equipment operation – czas pracy sprzętu
m = średni czas pomiędzy awariami (MTBF)
Probability of survival = prawdopodobieństwo przetrwania
P_s = prawdopodobieństwo przetrwania
t = czas pracy

Rysunek F-1. Wykres prawdopodobieństwa przetrwania $P_s = 100\ e^{-t/m}$

Na przykład, jeśli urządzenie funkcjonowałoby w normalny sposób 700 godzin w 720-godzinnym miesiącu, poziom dostępności dla tego miesiąca wyniósłby 97,2%.

1.3.2 Czynnikami istotnymi dla zapewnienia wysokiego poziomu dostępności urządzenia są:

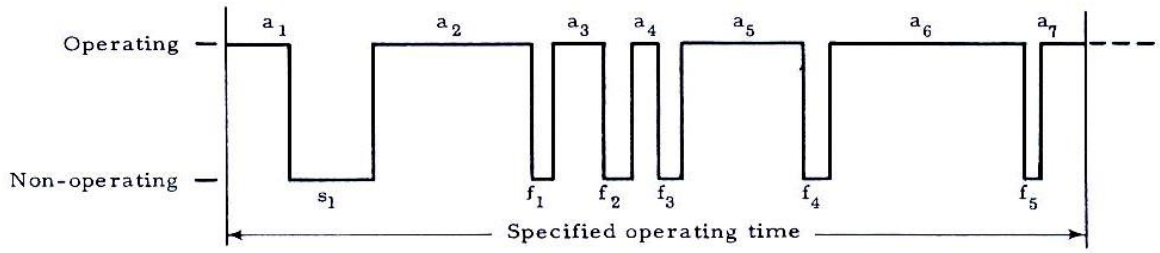
a) niezawodność urządzenia;
b) szybka reakcja personelu naprawczego na awarie;
c) adekwatne szkolenie personelu naprawczego;
d) konstrukcja sprzętu, zapewniająca łatwy dostęp do komponentów i łatwą obsługę;
e) sprawne wsparcie logistyczne;
f) zapewnienie odpowiedniego sprzętu do testowania;
g) zapasowe urządzenia i/lub media.

2. Praktyczne aspekty niezawodności i dostępności

2.1 Pomiar niezawodności i dostępności

2.1.1 *Niezawodność.* Wartość uzyskana dla czasu MTBF w praktyce musi być wartością szacunkową ze względu na fakt, że pomiar musi być dokonany w ograniczonym okresie. Pomiar MTBF w ograniczonym okresie pozwoli użytkownikowi na ustalenie zmian w niezawodności własnych urządzeń.

2.1.2 *Dostępność.* Powyższy pomiar jest również istotny ze względu na wskazanie stopnia, w jakim urządzenie (bądź grupa urządzeń) jest dostępne dla użytkowników. Dostępność jest bezpośrednio związana z poziomem sprawności w przywracaniu urządzeń do normalnego funkcjonowania.



Actual operating time = $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \ldots + a_n$

a = operating period

Non-operating time = $s_1 + \ldots + s_n + f_1 + f_2 + \ldots + f_n$

s = scheduled shutdown period

f = failure period

Specified operating time = Sum of actual operating time and non-operating time

Actual operating time – rzeczywisty czas funkcjonowania
Non-operating time – czas wyłączenia z pracy
Scheduled shutdown period – planowany okres wyłączenia
Failure period – okres uszkodzenia
Specified operating time = Sum of actual operating time and non-operating time – wymagany czas eksploatacji = suma rzeczywistego czasu eksploatacji i czasu wyłączenia z pracy

Rysunek F-2. Ocena poziomu dostępności i niezawodności urządzenia

2.1.3 Podstawowe wielkości oraz sposób ich pomiaru przedstawiono na rysunku F-2. Nie reprezentuje on typowej sytuacji, która w normalnych warunkach obejmowałaby większą liczbę przerw w funkcjonowaniu urządzeń, w wymaganym czasie eksploatacji. Należy również zauważyć, że aby osiągnąć najbardziej sensowne wartości dla niezawodności i dostępności, wyznaczony czas eksploatacji, w którym wykonywane są pomiary, powinien być możliwie jak najdłuższy.

2.1.4 Używając wielkości z rysunku F-2, zawierającej jeden planowany okres wyłączenia i pięć okresów uszkodzenia, możliwe jest obliczenie średniego czasu pomiędzy awariami (MTBF) i dostępności (A) w następujący sposób:
Niech:

$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7$ =	5 540	h	
s_1 =	20	h	
f_1 =	2½	h	
f_2 =	6¼	h	
f_3 =	3¾	h	
f_4 =	5	h	
f_2 =	2½	h	
Wymagany czas eksploatacji =	5 580	h	

Rzeczywisty czas funkcjonowania

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Bieżący czas eksploatacji (100)}}{\text{Liczba awarii}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{7} a_1}{5}$$

$$= \frac{5540}{5} = 1108 \text{ h}$$

$$A = \frac{\text{Rzeczywisty czas eksploatacji x 100}}{\text{Wyznaczony czas eksploatacji}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{7} a_1 \text{ x } 100}{\sum_{i=7}^{7} a_i + s_1 + \sum_{i=1}^{5} f_i}$$

$$= \frac{5540}{5580} \text{ x } 100 = 99.3 \%$$

Dodatek G. Informacje i materiał pomocniczy dla systemu MLS

1. Definicje

(zobacz również punkt 3.11.1 rozdziału 3)

Dynamiczny poziom listka bocznego. Jest to poziom przekraczany w ciągu 3% czasu przez charakterystykę dalekiego pola anteny skanującej, z wyłączeniem wiązki głównej, mierzony z częstotliwością funkcji skanowania, z użyciem 26 kHz-owego filtra wideo obwiedni wiązki. Ten 3-%owy poziom jest określony przez stosunek czasu trwania wiązki bocznej, który przekracza określony poziom, do całkowitego czasu skanowania.

Skuteczny poziom listka bocznego. Poziom listków bocznych wiązki skanującej, który w określonym środowisku o propagacji wielotorowej powoduje dany błąd kątowy w naprowadzaniu.

Punkt D systemu MLS. Punkt znajdujący się na wysokości 2,5 m (8 ft) nad centralną linią drogi startowej i 900 m (3 000 ft) od progu, w kierunku anteny azymutu.

Punkt E systemu MLS. Punkt znajdujący się na wysokości 2,5 m (8 ft) nad centralną linią drogi startowej i 600 m (2 000 ft) od końca drogi startowej, w kierunku progu.

Odbiornik standardowy. Model odbiornika pokładowego przyjęty przy określaniu bilansów błędów. Istotne charakterystyki obejmują: (1) przetwarzanie sygnału opierające się na pomiarze środka wiązki; (2) nieistotny błąd centrowania; (3) zakłócenia sterowania ruchem (CMN) mniejsze lub równe wartościom podanym w punkcie 3.11.6.1.1.2 rozdziału 3; (4) dwubiegunowy dolnoprzepustowy filtr obwiedni wiązki o szerokości pasma 26 kHz; (5) filtracja danych kątowych wyjściowych przez jednobiegunowy dolnoprzepustowy filtr o pulsacji narożnej, wynoszącej 10 radianów na sekundę.

2. Charakterystyki sygnału w przestrzeni – funkcje kąta i danych

2.1 Organizacja formatu sygnału

2.1.1 Format sygnału opiera się na multipleksowaniu z podziałem czasowym, w którym każda kątowa funkcja naprowadzania transmitowana jest sekwencyjnie, a wszystkie dane transmitowane są na tej samej częstotliwości radiowej. Informacje kątowe są otrzymywane poprzez pomiar różnicy czasowej pomiędzy kolejnymi przejściami niemodulowanych wiązek eliptycznych, o wysokiej kierunkowości. Funkcje mogą być transmitowane w dowolnej kolejności. Zalecane szczeliny czasowe zapewniane są dla azymutu podejścia, elewacji podejścia, wyrównywania lotu oraz azymutu tylnego. Każda wiązka skanująca i transmisja danych poprzedzona jest preambułą, która jest emitowana przez antenę sektorową na całym obszarze pokrycia. Preambuła identyfikuje następne skanowanie i synchronizuje układy przetwarzania sygnału oraz logikę odbiornika pokładowego.

2.1.2 Oprócz funkcji skanowania kątowego, istnieją również funkcje danych pomocniczych – każda posiadająca własną preambułę, które są również emitowane przez anteny sektorowe. Preambuła pozwala na rozpoznanie i niezależne przetwarzanie każdej funkcji. W rezultacie, funkcje mogą być dodawane lub usuwane z konfiguracji naziemnej, bez wpływu na pracę odbiornika. Kody używane w preambule i funkcjach danych są modulowane za pomocą kluczowania różnicowym przesunięciem fazy (DPSK).

2.1.2.1 *Charakterystyki sygnału danych DPSK.* Dane DPSK transmitowane są za pomocą różnicowej modulacji fazowej fali nośnej częstotliwości radiowej o względnych stanach fazy 0 lub 180 stopni. Sygnał danych DPSK posiada następujące charakterystyki:

szybkość danych	- 15,625 kHz
długość bitu	- 64 μs
logiczne „0”	- brak przejścia fazowego
logiczna „1”	- przejście fazowe

2.1.3 Przykłady organizacji funkcji kątowej i synchronizacji przedstawiono na rysunkach G-1 i G-2*. Szczegółowe informacje i definicje danych na rysunku G-1 są podane w punkcie 3.11.4.8 rozdziału 3.

2.1.4 Zostało udowodnione, że sekwencje transmisji naprowadzania kątowego oraz sekwencje danych przedstawionych na rysunkach G-3A, G-3B oraz G-3C, zapewniają wystarczającą odporność na zakłócenia synchroniczne.

* Wszystkie rysunki zamieszczono na końcu tego rozdziału.

2.1.4.1 Struktura tych sekwencji ma na celu zapewnienie dostatecznej przypadkowości w celu wykluczenia synchronicznych zakłóceń, które mogą być wywoływane obracającym się śmigłem.

2.1.4.2 Para sekwencji pokazana na rysunku G-3A przedstawia transmisję wszystkich funkcji. Niewymagane funkcje mogą być usuwane tak długo, jak pozostałe funkcje są transmitowane w wyznaczonych szczelinach czasowych.

2.1.4.3 Para sekwencji pokazana na rysunku G-3B przedstawia funkcję azymutu szybkiego podejścia. Wszelkie niewymagane funkcje mogą być usuwane tak długo, jak pozostałe funkcje są transmitowane w wyznaczonych szczelinach czasowych.

2.1.4.4 Rysunek G-3C przedstawia pełny cykl transmisji z podziałem czasowym, który może składać się z par sekwencji z rysunku G-3A lub z rysunku G-3B. Wolne szczeliny czasowe pomiędzy sekwencjami mogą być wykorzystane do transmisji słów danych pomocniczych. Podstawowe słowa danych mogą być również transmitowane w którejkolwiek z wolnych szczelin czasowych.

2.1.4.5 Ilość czasu dostępna w przedstawionym cyklu dla transmisji danych podstawowych oraz danych pomocniczych, określonych w słowach A1-A4, B1-B39, B40-B45 oraz B55, jest wystarczająca zakładając, że dane transmitowane są również w nieużywanych szczelinach czasowych, bądź w szczelinach przeznaczonych dla słów wewnątrz sekwencji.

2.1.4.6 Bardziej wydajne sekwencje mogą być uzyskane poprzez synchronizację wewnątrz sekwencji i przerw pomiędzy sekwencjami tak, aby umożliwić transmisję dodatkowych słów danych pomocniczych. Tego typu sekwencje muszą być tworzone tak, aby zapewnić dostateczną odporność na zakłócenia synchroniczne podobnie jak sekwencje przedstawione na rysunkach G-3A, G-3B oraz G-3C. Techniki analizy w dziedzinie częstotliwości mogą być wykorzystywane dla wykazania, że stopień przypadkowości tych alternatywnych sekwencji jest wystarczający.

2.2 Parametry naprowadzania kątowego

2.2.1 Parametry naprowadzania kątowego, określające proces pomiaru kątowego w systemie MLS podano w punkcie 3.11.4.5 rozdziału 3. Dwoma dodatkowymi parametrami przydatnymi w wizualizacji pracy systemu są czas środka skanowania oraz czas pauzy. Można je wyznaczyć na podstawie specyfikacji zawartych w rozdziale 3. Dla potrzeb odwoływania się do nich, parametry zamieszczono w poniższej tabeli.

Format sygnału czasu środka skanowania i pauzy
(zobacz rysunek G-2)

Funkcja	**Czas środka skanowania* T_m (µs)**	**Czas pauzy (µs)**
Azymut podejścia	7 972	600
Azymut szybkiego podejścia	5 972	600
Azymut tylny	5 972	600
Elewacja podejścia	2 518	400
Elewacja wyrównania lotu	2 368	800

* Zmierzony na podstawie czasu odniesienia odbiornika (zobacz tabelę A-1 w Załączniku A).

2.2.2 *Dokładność synchronizacji.* Ponieważ w kodzie Barker'a istnieją niedokładności w wyznaczaniu czasu odniesienia oraz z powodu wygładzania przez układy nadajnika fazy lub amplitudy w czasie przejść fazowych modulacji DPSK, nie jest możliwe ustalenie synchronizacji sygnału, z dokładnością większą niż 2 µs z sygnału w przestrzeni. Niezbędny jest zatem pomiar dokładności synchronizacji w sprzęcie naziemnym, co określono w punkcie 3.11.4.3.4 rozdziału 3.

2.3 Funkcje naprowadzania wg kierunku

2.3.1 *Konwencje skanowania.* Rysunek G-4 przedstawia konwencje skanowania nadajników azymutu podejścia i azymutu tylnego

2.3.2 *Wymagania dotyczące pokrycia.* Rysunki G-5 i G-6 przedstawiają wymagania dotyczące pokrycia nadajnika azymutu, określone w punkcie 3.11.5.2.2 rozdziału 3.

2.3.2.1 W przypadku gdy antena nadajnika azymutu podejścia lub azymutu tylnego są z konieczności odsunięte od centralnej linii drogi startowej, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

a) wymagania dotyczące pokrycia w całym rejonie drogi startowej;

b) wymagania dotyczące poziomu dokładności w odpowiednim punkcie odniesienia;

c) przejście z azymutu podejścia na azymut tylny;

d) potencjalne zakłócenia spowodowane pojazdami w ruchu, statkami powietrznymi lub obiektami w porcie lotniczym.

2.3.2.2 Przesunięta antena azymutu jest zwykle regulowana tak, aby azymut o wartości zero stopni był albo równoległy do centralnej linii drogi startowej, albo przecinał się z przedłużoną linią centralną w punkcie preferowanym operacyjnie dla przewidywanego wykorzystania. Wyrównanie azymutu zerostopniowego względem centralnej linii drogi startowej jest transmitowane w danych pomocniczych.

2.3.3. *Azymut szybkiego podejścia.* W przypadku gdy sektor podejścia wg naprowadzania proporcjonalnego wynosi 40 stopni lub mniej, możliwe jest wykorzystanie szybszego skanowania dla azymutu podejścia. Funkcja szybkiego skanowania azymutu podejścia używana jest do równoważenia wzrostu CMN, powodowanego przez anteny o dużej szerokości wiązki (np. 3 stopnie). Zmniejszenie CMN daje dwie korzyści: 1) mogą być zmniejszone wymagania dotyczące gęstości mocy sygnału naprowadzania kątowego w przestrzeni; 2) mogą być zmniejszone wymagania dotyczące dynamicznego poziomu listków bocznych.

2.3.2.1 Generalnie funkcja ta będzie redukowała CMN, wywołany szerokopasmowymi, nieskorelowanymi źródłami, takimi jak rozproszone wielościeżkowe odbicie lub szum cieplny odbiornika $\sqrt{\frac{1}{3}}$ - krotnie względem podstawowej częstotliwości funkcji 13 Hz. Jednak, pełna redukcja gęstości mocy $\sqrt{\frac{1}{3}}$ - krotnie nie może być zrealizowana dla wszystkich szerokości wiązek anten naziemnych, ze względu na wymaganie zapewnienia dostatecznej gęstości mocy, potrzebnej do odbioru sygnału przy pojedynczym skanowaniu. Moc wymagana w transmisji DPSK może nie wystarczyć do uzyskania się żadnej korzyści ekonomicznej w nadajnikach sprzętu naziemnego dzięki szybszej transmisji danych (zobacz tabelę G-1).*

2.3.3.2 Jednak, pod względem charakterystyki błędu CMN, może być uzyskana pełna korzyść ze zwiększonej prędkości transmisji danych. Na przykład, przy minimalnych poziomach sygnału, przedstawionych w tabeli G-2, błąd CMN kierunku może być zredukowany do poziomu od 0,10 do 0,06 stopnia w przypadku anten o 1- i 2-stopniowej szerokości pasma.

2.3.4 *Wyrazistość*

2.3.4.1 Impulsy wyrazistości transmitowane są w połączeniu z sygnałami wiązki skanującej, na krawędziach sektora naprowadzania proporcjonalnego, zgodnie z diagramem na rysunku G-7. Granica sektora naprowadzania proporcjonalnego jest wyznaczana przy jednej szerokości wiązki, wewnątrz kątów rozpoczęcia/zakończenia skanowania takich, że przejście z wiązki skanującej na sygnały wyrazistości zachodzi na zewnątrz sektora naprowadzania proporcjonalnego. Przykłady złożonych przebiegów, które mogą wystąpić w czasie przejścia, są przedstawione na rysunku G-8.

2.3.4.2 Przy zapewnieniu wyrazistości naprowadzania w połączeniu z anteną skanującą o wąskiej wiązce (np. jeden stopień), antena wiązki skanującej ma promieniować przez 15 mikrosekund, gdy znajduje się w nieruchomej pozycji przy kątach rozpoczęcia/ zakończenia skanowania.

2.3.4.3 W niektórych lokalizacjach spełnienie kryteriów dotyczących amplitudy z punktu 3.11.6.2.5.2 rozdziału 3 może okazać się trudne z powodu odbić sygnału wyrazistości. W takich przypadkach sektor skanowania może być powiększony.

2.3.4.4 Należy zachować ostrożność w przypadkach zmiany konwencji wyrazistości dolotu z prawej/lewej podczas zbliżania do stacji azymutu w kierunku przeciwnym (np. podczas podchodzenia w kierunku anteny nadajnika azymutu tylnego).

2.3.5 *Monitorowanie nadajnika azymutu podejścia.* Celem monitorowania nadajnika azymutu podejścia jest zagwarantowanie integralności naprowadzania, odpowiedniego dla opublikowanej procedury podejścia. Nie jest konieczne monitorowanie wszystkich kątów azymutu niezależnie, ale powinien być monitorowany przynajmniej jeden azymut podejścia, zazwyczaj zgodny z przedłużoną linią centralną drogi startowej. Będą również zapewnione inne odpowiednie środki dla upewnienia się, że działanie i dokładność innych kątów azymutu są utrzymywane.

2.3.6 *Wyznaczanie dolnej granicy pokrycia.* W przypadku gdy próg nie znajduje się w polu widzenia anteny nadajnika azymutu podejścia, wysokość dolnej granicy pokrycia nadajnika azymutu podejścia wyznaczana jest za pomocą symulacji i/lub pomiarów w terenie. Dolna granica pokrycia, która ma być publikowana, jest wysokością nad powierzchnią drogi startowej, spełniającą wymagania dokładności z punktu 3.11.4.9.4 rozdziału 3 określone na podstawie pomiarów terenowych.

* Wszystkie tabele zamieszczono na końcu tego rozdziału.

2.3.6.1 Gdy przeprowadzane operacje wymagają pokrycia poniżej granic pokrycia z punktu 2.3.6, antena azymutu może zostać odsunięta od linii centralnej drogi startowej i przesunięta w kierunku progu drogi startowej, tak aby pokryć strefę przyziemienia. Instalacja pokładowa musi używać naprowadzania wg azymutu, dokładnych odległości oraz współrzędnych położenia sprzętu naziemnego dla obliczenia podejścia wzdłuż linii centralnej.

2.3.6.2 Minimalne wartości do lądowania uzyskiwane z obliczeń podejścia wzdłuż centralnej linii są, m.in. funkcją połączonego poziomu niezawodności i integralności nadajnika azymutu podejścia MLS, transpondera DME/P oraz wyposażenia pokładowego.

2.4 Funkcje naprowadzania wg elewacji

2.4.1 *Konwencje skanowania.* Rysunek G-9 przedstawia konwencje skanowania nadajnika elewacji podejścia.

2.4.2 *Wymagania dotyczące pokrycia.* Rysunki G-10A i G-10B ilustrują wymagania dotyczące elewacji, określone w punkcie 3.11.5.3.2 rozdziału 3.

2.4.3 *Monitorowanie nadajnika elewacji.* Celem monitorowania nadajnika elewacji jest zagwarantowanie odpowiedniej integralności dla opublikowanej procedury podejścia. Nie jest konieczne monitorowanie wszystkich kątów elewacji niezależnie, ale powinien być monitorowany przynajmniej jeden, zazwyczaj minimalnej ścieżki schodzenia, i będą zapewnione inne odpowiednie środki dla upewnienia się, że działanie i dokładność innych kątów elewacji są utrzymywane.

2.5 Dokładność

2.5.1 *Informacje ogólne*

2.5.1.1 Poziom dokładności systemu został określony w rozdziale 3 za pomocą błędu śledzenia ścieżki (PFE) oraz błędu sterowania ruchem (CMN). Parametry te opisują współdziałanie sygnału naprowadzania kątowego ze statkiem pokładowym w kategoriach związanych bezpośrednio z pokładowymi błędami naprowadzania oraz z konstrukcją systemu sterowania lotem.

2.5.1.2 Systemowy błąd PFE jest różnicą istniejącą pomiędzy pomiarem kątowym odbiornika pokładowego i rzeczywistym kątem pozycji statku powietrznego. Sygnał naprowadzania jest zniekształcany błędami sprzętu pokładowego i naziemnego oraz błędami wywołanymi efektami propagacji. W celu oszacowania odpowiedniości sygnału w przestrzeni dla naprowadzania statku powietrznego, błędy te są obserwowane w regionie o adekwatnej częstotliwości. PFE zawiera średni błąd kursu oraz PFN.

2.5.2 *Metodologia dokonywania pomiaru w systemie MLS*

2.5.2.1 Błędy PFN, PFE oraz CMN są oceniane przy użyciu filtrów przedstawionych na rysunku G-11. Charakterystyki filtrów oparte są na dużej liczbie istniejących właściwości dotyczących sposobu reagowania statków powietrznych i uważane są za adekwatne również dla przyszłych konstrukcji statków powietrznych.

2.5.2.2 Oznaczenie „PFE" sugeruje różnicę pomiędzy pożądaną ścieżką lotu i ścieżką rzeczywistą obraną przez statek powietrzny nadążający za sygnałem naprowadzania. W praktyce błąd ten jest oceniany przez poinstruowanie pilota dokonującego pomiarów z powietrza, aby leciał wg pożądanego azymutu MLS i dokonywał zapisu różnicy pomiędzy sygnałem pokładowego sprzętu naprowadzającego na wyjściu filtra PFE i pomiarem pozycji statku powietrznego, określonej za pomocą odpowiedniego odniesienia. Podobna technika z zastosowaniem odpowiedniego filtra służy do ustalania CMN.

2.5.2.3 *Oszacowanie błędu.* Wartości szacunkowe dotyczące błędu PFE są otrzymywane na wyjściu filtra PFE (punkt testowy A na rysunku G-11). Wartości szacunkowe błędu CMN uzyskiwane są na wyjściu filtra CMN (punkt testowy B na rysunku G-11). Częstotliwości narożne filtra przedstawiono na rysunku G-11.

2.5.2.3.1 Błędy PFE i CMN dla nadajnika azymutu podejścia lub azymutu tylnego są oceniane z jakiegokolwiek 40-sekundowego okresu w zapisie błędów lotu, w granicach obszaru pokrycia (tj. T = 40 na rysunku G-12). Błędy PFE i CMN dla elewacji podejścia są oceniane w ciągu 10-sekundowego okresu w zapisie błędów lotu wykonywanym w obszarze pokrycia (tj. T = 10 na rysunku G-12).

2.5.2.3.2 Wymaganie dotyczące 95-%owego prawdopodobieństwa jest spełnione, gdy błędy PFE i CMN nie przekraczają wyznaczonych wartości granicznych przez okres dłuższy niż 5% okresu oceny (zobacz rysunek G-12).

2.5.2.3.3 Możliwe jest użycie alternatywnej procedury dotyczącej kontroli z powietrza, która nie jest oparta na absolutnym odniesieniu. W procedurze tej mierzone są jedynie zmienne komponenty zapisu lotu na wyjściu filtra PFE i porównywane ze standardowym błędem PFN. Przyjęto, że średnia wartość błędu PFE nie przekroczy średniego wyrównania kursu, ustalonego w czasie okresowego pomiaru z powietrza. A zatem, średnie wyrównanie kursu jest dodawane do pomiaru błędu PFN, dla

porównania z wyspecyfikowanym systemowym błędem PFE. Błąd CMN może być oceniany w podobny sposób, bez uwzględniania średniego wyrównania kursu.

2.5.2.4 *Błędy występujące w wyposażeniu naziemnym i pokładowym.* Błąd w sprzęcie naziemnym lub pokładowym może być ustalany za pomocą pomiarów dokonywanych w środowisku wolnym od odbitych sygnałów lub innych nieprawidłowości propagacyjnych powodujących zakłócanie obwiedni wiązki.

2.5.2.4.1 Najpierw ustalane są błędy sprzętu związane ze standardowym odbiornikiem pokładowym przy użyciu przyrządu testującego, a błąd centrowania jest ustawiany na zero. Błędy sprzętu pokładowego mogą być mierzone poprzez 40-sekundowy zapis danych, przy użyciu standardowego zestawu testowego. Następnie dane te mogą być podzielone na cztery 10-sekundowe okresy. Średnia każdego okresu przyjmowana jest za błąd PFE, podczas gdy podwojony pierwiastek kwadratowy ze związanej z nim wariancji jest błędem CMN.

Uwaga. – Sygnał wyjściowy odbiornika może być oceniany przy użyciu filtrów PFE i CMN.

2.5.2.4.2 Następnie ten standardowy odbiornik jest używany do pomiaru całkowitego błędu sprzętu systemowego poprzez pracę wyposażenia naziemnego w zasięgu anteny lub w innym środowisku wolnym od efektów odbicia. Ponieważ błąd centrowania odbiornika został sprowadzony do pomijalnej wartości, zmierzony błąd PFE można przypisać sprzętowi naziemnemu. Błąd CMN w sprzęcie naziemnym uzyskuje się przez odjęcie wariancji znanego błędu CMN odbiornika od wariancji zmierzonego teraz błędu CMN pomiaru. Średni błąd zmierzony w 10-sekundowym okresie uznawany jest za błąd PFE, podczas gdy podwojony pierwiastek kwadratowy z różnicowej wariancji, uznano za błąd sprzętu CMN.

2.6 Gęstość mocy

2.6.1 *Informacje ogólne*

2.6.1.1 Istnieją trzy kryteria wyznaczania bilansu mocy dla danych kątowych:

a) pozyskiwanie danych kątowych przy pojedynczym skanowaniu wymaga, aby stosunek sygnału do szumu (SNR), zmierzony w filtrze obwiedni wiązki, wynosił 14 dB (tzn. stosunek SNR obrazu);
b) błąd CMN danych kątowych musi być utrzymywany w określonych granicach;
c) prawdopodobieństwo wykrycia transmisji z kluczowaniem DPSK na granicach obszaru pokrycia, powinno wynosić przynajmniej 72%.

2.6.1.2 Źródłem błędu CMN na odległości 37 km (20 NM) jest przede wszystkim szum cieplny odbiornika. Błąd wywołany szumem (dθ) można oszacować za pomocą równania:

$$d\theta = \frac{\theta_{BW}}{2\left(\sqrt{SNR}\sqrt{g}\right)}$$

$$g = \frac{\text{częstotliwość próbkowania funkcji}}{2\ (\text{szerokość pasma filtra})}$$

gdzie:

θ_{BW} - szerokośC wiązki anteny w stopniach,

g – stosunek częstotliwości próbkowania funkcji do szerokości pasma szumów filtra sygnału wyjściowego odbiornika. Szerokość pasma szumów dla filtra jednobiegunowego wynosi π/2, pomnożona przez 3 dB szerokość pasma. To wyrażenie pokazuje zależność CMN od szerokości wiązki anteny naziemnej i częstotliwości próbkowania.

2.6.2 *Bilans mocy w systemie*

2.6.2.1 Bilans mocy w systemie przedstawiono w tabeli G-1. Gęstość mocy określona w punkcie 3.11.4.10.1 rozdziału 3 jest związana z mocą sygnału określoną w tabeli G-1 w antenie pokładowej zależnością:

Moc w antenie izotropowej (dBm) =

Gęstość mocy (dBW/m^2) – 5,5

2.6.2.2 W pomiarze funkcji kątowej przyjęto filtr obwiedni wiązki o szerokości pasma 26 kHz. Stosunek sygnał/szum (SNR) wideo, podany w punkcie 2.6.1 powyżej, jest związany ze stosunkiem sygnał/szum (SNR) częstotliwości pośredniej (IF) zależnością:

$$SNR(\text{Video}) = SNR(\text{IF}) + 10\log\left[\frac{\text{Szerokość pasma szumów IF}}{\text{Szerokść pasma szumów obrazu}}\right]$$

2.6.2.3 W analizie funkcji preambuły DPSK przyjęto: 1) implementację pętli synchronizacji fazowej odtwarzającej falę nośną w odbiorniku pokładowym; oraz 2) że dekoder preambuły odbiornika będzie odrzucał wszystkie preambuły, które nie spełniają kodu Barker'a lub nie przejdą kontroli parzystości.

2.6.2.4 Pozycje a) do e) w tabeli G-1 są funkcjami pozycji statku powietrznego lub pogody, dlatego też zostały uznane za zdarzenia losowe. Oznacza to, że te zdarzenia będą osiągały jednocześnie swoje najgorsze wartości tylko w rzadkich przypadkach. A zatem te straty są uważane za zmienne losowe i przy obliczaniu składowej strat są obliczane jako pierwiastek z sumy kwadratów.

2.6.2.5 Dla wsparcia operacji automatycznego lądowania, są wymagane wyższe gęstości mocy dla sygnałów kąta azymutu niż określone w punkcie 3.11.4.10.1 rozdziału 3, przy niższych granicach pokrycia nad powierzchnią drogi startowej dla ograniczenia błędu CMN do wartości 0,04 stopnia. Zazwyczaj ta dodatkowa gęstość mocy występuje jako naturalna konsekwencja stosowania tego samego nadajnika, dostarczającego wiązki skanującej i sygnałów DPSK, i uwzględnienia innych marginesów mocy, takich jak dostępny zysk anteny pokładowej, straty propagacji, straty pokrycia przy szerokich kątach i straty w wyniku deszczu, które można przynajmniej częściowo pominąć w strefie drogi startowej (zobacz tabelę G-1).

2.6.3 Gęstość mocy odniesiona do wielościeżkowości.

2.6.3.1 Stałe lub mobilne przeszkody wokół naziemnych anten nadawczych MLS mogą powodować odbicia, które są znane jako wielościeżkowość. Odbicia wpływają ujemnie na wszystkie transmisje MLS (DPSK, sygnały prowadzenia w kącie, sygnały znajdowania się poza pokryciem i impulsy zezwolenia). Poziomy odniesienia pomiędzy sygnałem prowadzenia bezpośredniego (kodując właściwy sygnał prowadzenia) i odbitymi sygnałami wykorzystywane są przez odbiornik kątowy MLS do przechwycenia i śledzenia właściwych sygnałów. Te poziomy odniesienia muszą zawierać się w określonych i znanych tolerancjach dla zapewnienia poprawnej pracy odbiornika. MOPS dla sprzętu pokładowego MLS, dokument EUROCAE ED-36B, zawiera minimalne charakterystyki operacyjne odbiornika MLS, zapewniające właściwą pracę w środowisku z wielościeżkowością, jak opisano w rozdziale 3, punkt 3.11.4.10.3.

2.6.3.2 Minimalny współczynnik cztery decybele w rozdziale 3, 3.11.4.10.3.1 i 3.11.4.10.3.3 gwarantuje poprawne przechwycenie przez odbiornik. Niższy współczynnik może powodować opóźnienie w przechwyceniu i śledzeniu sygnałów wielościeżkowych.

2.6.3.3 Maksymalny czas trwania jednej sekundy w rozdziale 3, 3.11.4.10.3.1 i 3.11.4.10.3.3 zapewni, że właściwe informacje prowadzenia znajdą się na wyjściu odbiornika bez alarmu i nie będą powodowały utraty usługi. Czas ten musi być oszacowany z wykorzystaniem minimalnej prędkości względem ziemi podchodzącego statku powietrznego.

2.6.3.4 Wymagania dokładności będą ograniczać poziom i czas kodowania kątów wielościeżkowego azymutu w wąskim sektorze wokół linii centralnej (np. +/- 4˚), gdyż kształt wiązki skanującej narysowanej w rozdziale 3, 3.11.5.2.1.3 będzie zniekształcony. Okresowe sprawdzenia naziemne i w locie pokaża, czy udział błędów ze statycznej wielościeżkowości jest kompatybilny z wymaganiami dokładności. Procedury ochrony stref krytycznej i wrażliwej zapewnią, że udział błędu wielościeżkowości dynamicznej nie zdegraduje całkowitej dokładności poza wymagania dokładności.

2.6.3.5 Dla prowadzenia w elewacji, degradacja sygnału w przestrzeni przez wielościeżkowość na małej wysokości nie jest przewidywana.

2.6.4 *Bilans mocy odbiornika pokładowego*

2.6.4.1 Tabela G-2 zawiera przykładowy bilans mocy pokładowej, używany do opracowywania standardów dotyczących gęstości mocy.

2.7 Zastosowanie danych

2.7.1 *Dane podstawowe.* Dane podstawowe określone w punkcie 3.11.4.8.2.1 rozdziału 3, mają umożliwić odbiornikom pokładowym przetwarzanie informacji wiązki skanującej dla różnych konfiguracji sprzętu naziemnego oraz modyfikację sygnałów wyjściowych tak, aby miały znaczenie dla pilota lub systemu pokładowego. Funkcje danych są również używane do dostarczania pilotowi lub systemowi pokładowemu informacji dodatkowych (np. identyfikacja stacji i informacja o statusie sprzętu).

2.7.2 *Dane pomocnicze*

2.7.2.1 Dane pomocnicze określone w punktach 3.11.4.8.3.1 i 3.11.4.8.3.2 rozdziału 3, są przeznaczone do cyfrowej transmisji ziemia – powietrze, następujących typów informacji:

a) *Dane opisujące geometrię rozmieszczenia sprzętu naziemnego.* Te dane są transmitowane w słowach A1-A4 oraz w niektórych słowach B40-B54.

b) *Dane wspierające operacje MLS/RNAV.* Te dane są transmitowane w słowach B1-B39.

c) *Informacje operacyjne.* Te dane są transmitowane w słowach B55-B64.

2.7.2.2 Częstotliwości transmitowania słów danych pomocniczych opierają się na następujących kryteriach:

a) Dane, które muszą być rozkodowane w ciągu 6 sekund od wprowadzenia do obszaru pokrycia systemu MLS będą transmitowane z maksymalnym 1-sekundowym odstępem pomiędzy transmisjami (zobacz punkt 7.3.3.1.1);

b) Dane wymagane do planowanej operacji, które nie muszą być rozkodowane w przeciągu 6 sekund, będą transmitowane z maksymalnym 2-sekundowym odstępem pomiędzy transmisjami. Ta częstotliwość umożliwi wygenerowanie ostrzeżenia w ciągu 6 sekund od utraty danych.

c) Informacje operacyjne będą transmitowane z maksymalnym 10-sekundowym odstępem pomiędzy transmisjami. Pozwoli to na wygenerowanie ostrzeżenia w 30 sekund od utraty danych.

2.7.3 *Zastosowanie MLS/RNAV, słowa danych B1-B39*

2.7.3.1 Informacje zawarte w słowach danych pomocniczych B1-B39 są określone w sposób pozwalający na wspieranie operacji MLS/RNAV, korzystając jedynie z informacji zawartych w słowach danych systemu MLS. Aby możliwe było wspieranie operacji podejścia wg obliczonej linii centralnej na drogach: zasadniczej i dodatkowej, podejścia po torze zakrzywionym i torze odlotów oraz nieudanych podejść, dane te zawierają informacje o typie procedury (podejście lub odlot), nazwę procedury, drogi startowej i punktów trasowych.

2.7.3.2 Dane transmitowane przez nadajniki azymutu podejścia i azymutu tylnego są posegregowane. Oznacza to, że każdy z nich będzie miał oddzielną cykliczną kontrolę nadmiarową (CRC) i będzie dekodowany przez wyposażenie pokładowe niezależnie. Dane dla danej procedury MLS/RNAV transmitowane są w obszarze pokrycia w miejscu, w którym procedura ma swój początek. Zazwyczaj oznacza to, że dane podejścia i nieudanego podejścia byłyby transmitowane przez nadajnik azymutu podejścia, zaś dane odlotu - przez nadajnik azymutu tylnego. Jednak punkty trasowe należące do podejść, nieudanych podejść lub odlotów mogłyby być transmitowane zarówno w obszarze pokrycia nadajnika azymutu podejścia, jak i azymutu tylnego. Na przykład, odlot może być zainicjowany w obszarze pokrycia nadajnika azymutu podejścia, co oznacza, że dane byłyby transmitowane z tego nadajnika. Jeśli procedura rozpoczyna się we wspólnym rejonie pokrycia, dane mogą być transmitowane tylko w jednym rejonie, z wyjątkiem sytuacji podyktowanych wymaganiami operacyjnymi.

2.7.3.3 Procedury określane są za pomocą szeregu punktów trasowych. Punkty trasowe są wyznaczane w układzie kartezjańskim o współrzędnych X, Y i Z, który ma swój początek w punkcie odniesienia MLS. Układ współrzędnych jest przedstawiony na rysunku G-13.

2.7.3.4 Segmenty znajdujące się pomiędzy punktami trasowymi są albo proste albo zakrzywione. Segmenty zakrzywione są zdefiniowane jako łuk łączący dwa punkty trasowe, tak, jak przedstawia to rysunek G-14. Łuk okręgu jest zawsze styczny do segmentów: poprzedzającego i następnego, prostego lub kołowego. Segmenty podejścia końcowego oraz segmenty wskazujące początkowy punkt trasowy w procedurze podejścia bądź rozpoczynające się od ostatniego miniętego punktu odlotu, lub nieudanego podejścia, są zawsze proste. Są one przedłużeniami segmentów prostych lub stycznymi do segmentów kołowych. Segmenty proste nie wymagają, aby punkt trasowy znajdował się na granicy obszaru pokrycia, a więc można zaoszczędzić jeden punkt trasowy.

2.7.3.5 Dla każdej procedury, kodowanie rozpoczyna się w punkcie trasowym położonym najdalej od progu i kończy się w punkcie trasowym najbliższym drogi startowej. Wszystkie punkty trasowe dla procedur podejścia muszą być kodowane przed punktami trasowymi nieudanego podejścia lub punktami trasowymi odlotu. Zasada ta upraszcza funkcję dekodowania poprzez oddzielanie punktów trasowych należących do podejść od pozostałych punktów trasowych. Kilka procedur może współużytkować jeden lub więcej punktów trasowych. W takim przypadku istnieje możliwość przesłania tej informacji tylko raz. Punkty trasowe współużytkowane, muszą być ostatnimi dla procedur podejścia i początkowymi dla procedur nieudanych podejść lub odlotu. Podejścia nieudane oraz odloty mogą współużytkować te same dane, pod warunkiem, że są one transmitowane w tym samym sektorze pokrycia. Podczas współużytkowania punktów trasowych w procedurze określonej wcześniej w bazie danych, zostaje to zaznaczone za pomocą indeksu punktu trasowego po tym punkcie. Indeks punktu trasowego podaje lokalizację w bazie danych pierwszego współużytkowanego punktu trasowego.

2.7.3.6 Indeks punktu trasowego jest wielkością reprezentującą kolejność, w jakiej punkty trasowe są umieszczone w bazie danych. Podczas kodowania indeks używany jest do wskazywania, gdzie są umieszczone punkty trasowe dla procedury. Zerowy indeks punktu trasowego w deskryptorze procedury wskazuje, że jest to zastosowanie wg obliczonej linii centralnej, gdzie nie są podawane żadne punkty trasowe.

2.7.3.7 Pomimo, że punkty trasowe są określane za pomocą współrzędnych X, Y i Z, w wielu przypadkach nie wszystkie współrzędne muszą być transmitowane. Punkty trasowe znajdujące się na centralnej linii głównej drogi startowej posiadają współrzędną Y równą zero. Odpowiadające pole określające tę wartość może być pominięte poprzez ustawienie bitu „następuje współrzędna Y" na ZERO.

2.7.3.8 Wszędzie tam, gdzie współrzędna Z nie jest wymagana do tworzenia ścieżki, można zaoszczędzić dane nie transmitując tej wartości. Zaznacza się to przez ustawienie bitu „następuje współrzędna Z" na ZERO. Może to dotyczyć punktów trasowych

początkowych, poprzedzających pozycję rozpoczęcia podejścia końcowego, w którym naprowadzanie opiera się na odczytach wysokościomierza, a nie na obliczonej pozycji pionowej MLS. Może to również dotyczyć punktów trasowych znajdujących się na stałym gradiencie pomiędzy punktami, dla których jest określona wartość współrzędnej Z. W tym przypadku, wyposażenie pokładowe powinno obliczać współrzędną Z przyjmując stały gradient. Punkty trasowe nieudanego podejścia i odlotu znajdujące się w obszarze pokrycia nadajnika kierunku tylnego, są również przeznaczone do usunięcia współrzędnej Z, ponieważ naprowadzanie pionowe jest niedostępne. W przypadku korzystania z nadajnika azymutu tylnego, współrzędna Z może być transmitowana dla wykorzystania przez wyposażenie pokładowe w celu obliczenia pozycji poziomej statku powietrznego. Pozwoli to na zmniejszenie błędów bocznych, wprowadzanych podczas konwersji na współrzędne X-Y odległości skośnej i stożkowego kąta kierunku podejścia.

2.7.3.9 3-bitowe pole następujące po współrzędnych punktu trasowego zawiera identyfikator następnego segmentu/pola. Ten element danych wskazuje, czy kolejny segment procedury jest prosty czy zakrzywiony i czy bieżący punkt trasowy jest ostatnim punktem określonym w tej procedurze. Pozwala także ocenić, czy łączyć tę procedurę z procedurą nieudanego podejścia, lub wspólną częścią innej procedury, określonej przez indeks nieudanego podejścia lub indeks następnego punktu trasowego. Wskazuje również, czy pole danych o wysokości przecięcia z progiem, lub wirtualny azymut do odległości punktu trasowego został dodany do definicji punktu trasowego.

2.7.3.9.1 Niektóre typowe zastosowania identyfikatorów z tabeli A-17 Załącznika A przedstawiono poniżej:

a) identyfikatory 0 i 1 używane są w sytuacjach, gdy kolejny punkt trasowy w procedurze nie jest punktem współużytkowanym lub jest punktem współużytkowanym kodowanym po raz pierwszy;

b) identyfikatory 2 i 3 używane są do odsyłania do następnych punktów trasowych w procedurze, które są już zakodowane i współużytkowane z inną procedurą. Kodowanie tych punktów trasowych nie jest powtarzane, ale indeks pozwala na połączenie procedury z punktami trasowymi współużytkowanymi innej procedury;

c) identyfikatory 4 i 5 używane są w punkcie przedostatnim dla procedur kończących lub rozpoczynających się na głównej drodze startowej. Ostatnim punktem trasowym jest próg. Dla tego punktu trasowego wyznaczana jest tylko wysokość przecięcia z progiem, ponieważ dokładne położenie progu względem punktu odniesienia systemu MLS zawarte jest w pomocniczych słowach A. Identyfikator 4 jest używany, gdy nie jest wymagane naprowadzanie dla nieudanego podejścia MLS/RNAV, natomiast identyfikator 5 jest używany, gdy następuje „indeks nieudanego podejścia”;

d) identyfikatory 6 i 7 używane są dla ostatniego punktu trasowego każdej procedury, z wyjątkiem podpunktu c). W przypadku głównej drogi startowej identyfikatory te są używane, gdy istnieje potrzeba określenia współrzędnych X, Y i Z ostatniego punktu trasowego. Te identyfikatory są również używane dla pomocniczych dróg startowych i lądowisk dla helikopterów. Identyfikator 6 jest używany, gdy nie następuje nieudane podejście, identyfikator 7 – gdy następuje nieudane podejście;

e) identyfikatorów 5 i 7 nie stosuje się do nieudanych podejść i odlotów.

2.7.3.10 Zgodnie z konwencją dla innych danych podstawowych i pomocniczych MLS, wszystkie dane cyfrowe zakodowane w bazie danych transmitowane są z najmniej znaczącym bitem jako pierwszym i bitem znaku – jako bitem najbardziej znaczącym, gdzie JEDEN (ONE) oznacza wartość ujemną. Należy zauważyć, że adresy słów danych pomocniczych użyte do oznaczenia ostatniego słowa bazy danych azymutu podejścia i pierwszego słowa bazy danych kierunku azymutu tylnego, są transmitowane z najbardziej znaczącym bitem jako pierwszym.

2.7.4 *Przykładowe zastosowanie słów danych MLS/RNAV*

2.7.4.1 Poniższe punkty opisują przykładowy proces przydzielania określeń dla słów danych MLS/RNAV zawartych w pomocniczych słowach danych B1-B39. Jest tu opisany przykładowy zestaw procedur podejścia i odlotu oraz proces, dzięki któremu różne punkty trasowe i związane z nimi charakterystyki procedur są interpretowane i formatowane dla potrzeb transmisji.

2.7.4.2 Tabela G-3 przedstawia przykładowe procedury podejścia, nieudanego podejścia i odlotu dla dwóch hipotetycznych dróg startowych. Tabela G-4 zawiera dane punktów trasowych dla powyższych procedur, wskazanych w tabeli G-3 i zilustrowanych na rysunku G-15.

2.7.4.3 Przed wstawieniem danych procedur w strukturę słów B1-B39, należy zrozumieć charakterystyki danych MLS/RNAV w celu optymalnego użycia dostępnej ilości słów danych. W zestawie danych zawartym w Tabelach G-3 oraz G-4, można zauważyć następujące specyficzne cechy charakterystyk: procedury KASEL i NELSO współużytkują te same punkty trasowe: Nr 1 (WP 1) i Nr 2 (WP 2); procedury KASEL i NELSO są połączone z procedurą nieudanego podejścia; procedura SEMOR jest podejściem do lądowania na pomocniczej drodze startowej; procedura LAWSO jest procedurą odlotu i będzie transmitowana w obszarze pokrycia nadajnika azymutu tylnego; wszystkie punkty trasowe poza pozycją podejścia końcowego (PFAF) nie będą wymagały transmitowania współrzędnej Z; współrzędna Y nie musi być transmitowana dla kilku punktów trasowych, znajdujących się na przedłużonej linii centralnej głównej drogi startowej.

2.7.4.4 Słowo danych B1 zawarte w tabeli A15 Załącznika A, określa strukturę danych MLS/RNAV, które mają być transmitowane w sektorze pokrycia nadajnika azymutu podejścia. Słowo to zawiera również kod kontroli CRC azymutu podejścia. Liczba procedur, które mają być transmitowane w sektorze pokrycia nadajnika azymutu podejścia wynosi 3. Można to ustalić na podstawie tabeli G-3. Adres słowa danych z ostatnim słowem danych azymutu podejścia MLS/NRAV, ustalany jest po

wprowadzeniu całego zestawu do formatu. W tym przypadku, adresem ostatniego słowa jest B11. Kod kontroli CRC obliczany jest w sposób opisany w uwadze 3 do tabeli A-15. Słowa B42 i B43 nie są transmitowane, dlatego też odpowiednie bity ustawiane są na ZERO. Słowo A4 jest transmitowane, wobec czego odpowiedni bit ustawiany jest na JEDEN (ONE). Kodowanie słowa danych B1 przedstawiono w tabeli G-5.

2.7.4.5 Słowo danych B39 określone w tabeli A15 Załącznika A, definiuje strukturę danych MLS/RNAV, które mają być transmitowane w sektorze pokrycia nadajnika azymutu tylnego. Słowo to zawiera również kod kontroli CRC nadajnika azymutu tylnego. Liczba procedur, które mają być transmitowane w sektorze pokrycia nadajnika azymutu tylnego wynosi 1. Adres pierwszego słowa danych nadajnika azymutu tylnego MLS/NRAV ustalany jest po wprowadzeniu całego zestawu do formatu. W tym przypadku, adresem pierwszego słowa jest B36. Kod kontroli CRC obliczany jest w sposób opisany w uwadze 3 do tabeli A-15. Słowo B43 nie jest transmitowane, dlatego też ten bit ustawiany jest na ZERO. Bit wskaźnika mapy/kontroli CRC nadajnika azymutu tylnego ustawiony jest na JEDEN (ONE) w celu wskazania, że jest to słowo dotyczące mapy/kontroli CRC. Kodowanie słowa danych B39 przedstawiono w tabeli G-5.

2.7.4.6 Słowa deskryptora procedury określone w tabeli A-15 Załącznika A, zostały zdefiniowane dla wszystkich procedur podejścia i odlotu. Procedury nieudanego podejścia połączone są w formacie danych z procedurami podejścia, przez co nie wymagają deskryptora procedury. Słowa deskryptora procedury dla przykładowego zestawu danych przedstawiono w Tabeli G-6. Należy zauważyć, że słowa deskryptora procedury nie mogą być w pełni określone do chwili zakończenia rzeczywistego przydziału danych z punktami trasowymi, co wynika z potrzeby „indeksu pierwszego punktu trasowego" związanego z każdą procedurą. Element ten jest pierwszym punktem trasowym w sekwencji procedury. Indeks jest generowany w sposób opisany w punkcie 2.7.3.6 powyżej. Należy zauważyć, że „wskaźnik poprawności" nazwy procedury (zobacz tabelę G-4) jest numerem wersji procedury i jest liczbą od 1 do 9.

2.7.4.7 Proces przydzielania danych punktów trasowych jest zgodny z tabelami A-15, 16 i 17, Załącznik A. Tabela G-7 przedstawia przydział przykładowego zestawu danych. Preambuły, adresy i bity parzystości zostały pominięte. Począwszy od słowa danych następującego tuż po słowach deskryptora procedury podejścia, przydzielany jest pierwszy punkt trasowy pierwszej procedury. Dla tego przykładowego zestawu danych oznacza to, że słowo danych B5 jest pierwszym słowem zawierającym dane dotyczące punktu trasowego. Następnym krokiem jest wprowadzenie tych danych do właściwego formatu. Dane procedury zaczynają się zawsze współrzędną X początkowego punktu trasowego. Struktura bazy danych pozwala na nakładanie się pojedynczych elementów danych ze słowami danych pomocniczych. Na przykład, pierwsze 14 bitów współrzędnej X punktu WP3 procedury KASEL transmitowanych jest w słowie B5. Ostatni bit transmitowany jest w słowie B6.

2.7.4.7.1 Ze względu na ważność najmniej znaczącego bitu współrzędnej punktu trasowego, wartość jego zakodowanej współrzędnej musi być zaokrąglona. Wskazane jest uzyskanie wyniku jak najbardziej zbliżonego do rzeczywistej wartości współrzędnej. Takie zaokrąglenie uzyskiwane jest zwykle poprzez dodanie do rzeczywistej wartości połowy wagi najmniej ważnego bitu (LSB) oraz podzielenie wyniku przez liczbę całkowitą. Na przykład, współrzędna X punktu WP2 procedury KASEL jest równa 6 556 m (wartość rzeczywista). Zakodowana wartość dwójkowa powinna być równa 2 561, ponieważ:

$$\text{Liczba całkowita}\left[\frac{|6556| + \frac{2.56}{2}}{2.56}\right] = 2561$$

W przypadku liczb ujemnych bit znaku powinien być uwzględniony w obliczeniu.

2.7.4.8 Po współrzędnej X znajduje się bit „następuje współrzędna Y". Ten bit nastawiony byłby na zero i współrzędna Y nie byłaby transmitowana tak, jak przedstawia to tabela G-7 dla KASEL WP 2 i WP 1. Jak widać dla punktu KASEL WP3, współrzędna Y jest potrzebna i jest transmitowana po bicie „następuje współrzędna Y".

2.7.4.9 W zależności od kodowania bitu „następuje współrzędna Y", bit „następuje współrzędna Z" jest kodowany po informacji o współrzędnej Y. Dla procedury KASEL, punkt WP4 nie wymaga współrzędnej Z, ponieważ występuje on przed punktem PFAF. Współrzędna Z nie jest również wymagana dla punktu WP2, ze względu na fakt, że pomiędzy punktami WP3 i WP1 znajduje się stała ścieżka schodzenia. Jak widać dla punktu KASEL WP3, współrzędna Z jest potrzebna i jest transmitowana po bicie „następuje współrzędna Z" .

2.7.4.10 Identyfikator następnego segmentu/ pola przydzielany jest zgodnie z tabelą A-17 Załącznika A. W przypadku identyfikatora następującego po punkcie WP2 w procedurze KASEL, wartość 5 oznacza, że wysokość punktu trasowego na progu jest transmitowana jako następna, a po niej transmitowany jest indeks punktu trasowego procedury nieudanego podejścia. Ze względu na fakt, że ostatnie dwa punkty trasowe w procedurze NELSO są współużytkowane z procedurą KASEL, identyfikator następujący po punkcie WP3 posiada wartość 3 wskazując, że indeks dla następnego punktu trasowego jest transmitowany jako następny. W tym przypadku, indeksem jest wartość 3, wskazująca na punkt WP2 procedury KASEL. W przypadku procedury nieudanego podejścia, identyfikator ustawiony jest na 6 wskazując, że jest to ostatni punkt trasowy w procedurze. W przypadku procedury SEMOR dla pomocniczej drogi startowej, identyfikator jest również ustawiony na wartość 6. Jednak w tym przypadku oznacza to, że następny transmitowany będzie wirtualny azymut do linii przechodzącej przez punkt trasowy.

2.7.4.11 Tabela G-8 przedstawia przydział punktów trasowych w procedurze odlotu. Dane odlotu rozpoczynają się od słowa B36, które zarazem jest deskryptorem procedury. Dane punktów trasowych zaczynają się od słowa B37. Dane odlotu przydzielane są za pomocą tej samej metody, jak w przypadku danych podejścia.

2.7.4.12 Po zakończeniu przydzielania bazy danych, wartość CRC można obliczyć przy użyciu słów B1-B39 oraz pozostałych potrzebnych danych. Tabela G-9 przedstawia wyniki tego obliczenia dla przykładowego zestawu danych, włącznie ze słowami pomocniczymi typu A, słowem podstawowym B6 oraz słowami pomocniczymi B40 i B41.

2.8 Uwagi dotyczące zakłóceń kanału sąsiedniego

2.8.1 Opracowano normę przewidującą co najmniej 5 dB margines dla uwzględnienia zmian skutecznej mocy emitowanej, wykraczającej poza minimalną specyfikację dotyczącą poziomu gęstości mocy. Specyfikacja zakłóceń opiera się na przyjęciu najgorszego przypadku kombinacji anten o szerokiej wiązce, szybkości transmisji danych oraz niepożądanych zakłóceń synchronizacji.

3. Sprzęt naziemny

3.1 Kształt wiązki skanującej

3.1.1 Obwiednia wiązki skanującej w azymucie na linii celowej anteny i obwiednia wiązki skanującej w elewacji pod preferowanym kątem elewacji, odbierane przez standardowy odbiornik, muszą odpowiadać wartościom granicznym, określonym na rysunku G-16 pod warunkiem wysokiego SNR i pomijalnej propagacji wielotorowej (np. podczas testowania zasięgu anteny). Symetria o wartości na poziomie minus 10 dB, dotycząca dokładności nie jest niezbędna w konstrukcji sprzętu.

3.2 Listki boczne wiązki skanującej

3.2.1 *Specyfikacja funkcjonowania.* Listki boczne wiązki anteny muszą spełniać dwa warunki: 1) dynamiczny poziom listka bocznego nie powinien uniemożliwiać odbiornikowi pokładowemu pozyskiwania i śledzenia wiązki głównej. Prawidłowe funkcjonowanie nie może być zapewnione, jeśli dynamiczny poziom listków bocznych będzie utrzymywał się na poziomie powyżej minus 10 dB; 2) skuteczny poziom listka bocznego jest zgodny z bilansem błędów systemu.

3.2.2 Skuteczny poziom listka bocznego (P_{ESL}) jest związany z dynamicznym poziomem listka bocznego (P_{DYN}) zależnością:

$$P_{ESL} = K \times P_{DYN}$$

gdzie:

K jest współczynnikiem redukcji zależnym od implementacji anteny. Współczynnik ten może zależeć od:

a) charakterystyki elementów kierunkowych anteny, które ograniczają poziom sygnału propagacji wielotorowej względem obszaru pokrycia;

b) stopnia losowości dynamicznych listków bocznych.

Uwaga. – Dynamiczne listki boczne są małym problemem, jeśli zmierzone dynamiczne poziomy listków bocznych są mniejsze niż wartości specyfikacji dla skutecznych poziomów listków bocznych.

3.2.3 Boczne odbicia wielotorowe od listków bocznych anteny azymutu i odbicia wielościeżkowe od gruntu od listków bocznych anteny elewacji mogą zakłócać wiązkę główną i powodować błędy kątowe. Dla zapewnienia, że błąd dv wygenerowany przez listki boczne mieści się w bilansie błędów propagacji, wymagany skuteczny poziom listka boczngo (ESL) można oszacować za pomocą równania:

$$P_{ESL} = \frac{d\theta}{\theta_{BW} P_R P_{MA}}$$

gdzie: P_R jest współczynnikiem odbicia wielotorowego od przeszkody,

θ_{BW} jest szerokością wiązki anteny naziemnej,

P_{MA} - współczynnikiem uśredniania ruchu.

Uwaga. – A-25 dB P_{ESL} będzie generalnie wystarczające do budżetu błędu propagacji w złożonym środowisku propagacji.

3.2.4 Współczynnik uśredniania ruchu zależy od danej geometrii propagacji wielotorowej, prędkości statku powietrznego, szybkości transmisji danych oraz szerokości pasma filtra sygnału wyjściowego. W przypadku połączenia geometrii propagacji wielotorowej i prędkości statku powietrznego tak, aby częstotliwość cyklicznych odchyleń powodowana propagacją wielotorową była większa niż 1,6 Hz, współczynnik uśredniania ruchu jest równy:

$$P_{MA} = \sqrt{\frac{2\ (\text{szerokość pasma szumów filtra sygnału wyjściowego})}{\text{Szybkość transmisji danych}}}$$

3.2.5 Powyższy współczynnik może być jeszcze bardziej zmniejszony przy wyższych częstotliwościach cyklicznych odchyleń, będących wynikiem propagacji wielotorowej, gdzie powodowane przez propagację wielotorową zniekształcenia wiązki nie są skorelowane w czasie pomiędzy skanami TO i FRO.

3.3 Charakterystyka anteny elewacji podejścia

3.3.1 W przypadku gdy wymagane jest ograniczenie skutków propagacji wielotorowej, pozioma charakterystyka promieniowania anteny elewacji podejścia stopniowo osłabia sygnał z oddalaniem się od linii celowej anteny. Typowo charakterystyka pozioma anteny elewacji podejścia ma być zredukowana o 3 dB przy 20 stopniach od linii celowej anteny i o 6 dB przy 40 stopniach. W zależności od rzeczywistych warunków propagacji wielotorowej, pozioma charakterystyka promieniowania może wymagać mniejszego lub większego osłabiania sygnału z oddalaniem się od linii celowej anteny.

3.4 Kanały azymutu podejścia/azymutu tylnego

3.4.1 W przypadku gdy system MLS zainstalowany przy drodze startowej obsługuje obydwa kierunki podejścia, sprzęt nieużywany w trakcie podejścia może służyć do obsługi azymutu tylnego. Jeśli wymagane jest przydzielenie oddzielnych kanałów każdemu z kierunków drogi startowej, niezbędna staje się praca sprzętu azymutu na różnych częstotliwościach, w zależności od trybu pracy – azymut podejścia lub azymut tylny. Podczas przydzielania kanałów należy zadbać o to, aby obie częstotliwości były na tyle blisko siebie, aby po odwróceniu kierunku podejścia nie była wymagana mechaniczna regulacja pionowej charakterystyki anteny azymutu.

3.4.2 Odstęp częstotliwości powinien być ograniczony, tak aby straty zysku anteny dla azymutu tylnego (w porównaniu z optymalną wartością podejścia) mogły być zrównoważone przez marginesy mocy nadajnika podane w tabeli G-1 dla funkcji azymutu tylnego.

4. Uwagi dotyczące lokalizacji

4.1 Lokalizacja wspólna (kolokacja) sprzętu MLS/ILS

4.1.1 *Antena elewacji MLS*

4.1.1.1 *Wstęp*

4.1.1.1.1 Lokalizacja wspólna anteny elewacji MLS i nadajnika ścieżki schodzenia ILS, wymaga podjęcia szeregu decyzji w celu określenia lokalizacji anteny elewacji. Kryteria lokalizacji zostały opracowane pod kątem minimalizacji wpływu sprzętu elewacji MLS na sygnał nadajnika ścieżki schodzenia ILS. To kryterium wraz z warunkami dotyczącymi sygnału w przestrzeni, stref krytycznych i minimalnych odległości od przeszkód oraz warunkami operacyjnymi będą miały wpływ na ostateczną lokalizację anteny elewacji.

4.1.1.1.2 Umieszczanie sprzętu należy rozpocząć od ogólnego wyznaczenia rejonu instalacji anteny elewacji, a następnie zawężanie go celem wyznaczenia optymalnego miejsca dla danego urządzenia. Cel ten jest osiągany poprzez rozważenie wielu czynników oraz uwarunkowań. Ten proces podejmowania decyzji przedstawiono w formie schematu postępowania na rysunku G-17. Zawarte w nim wskazówki nie stanowią pełnej instrukcji rozmieszczenia sprzętu MLS, lecz mają jedynie charakter dodatkowej pomocy, w przypadku gdy jest wymagana kolokacja MLS i ILS.

4.1.1.1.3 W nawiązaniu do rysunku G-17, numery sekcji odnoszą się do jednej z trzech geometrii rozmieszczenia, np. punkt 4.1.1.2 poniżej odnosi się do „lokalizacji anteny elewacji pomiędzy anteną ścieżki schodzenia i drogą startową”, itd. Numery w każdym bloku odnoszą się do danego punktu w tekście dotyczącym rysunku G-17. Punkt taki zawiera bardziej szczegółowe informacje na temat czynnika(-ów), które należy rozpatrzyć dla danego kroku.

4.1.1.1.4 Dwa podstawowe rejony lokalizacji anteny elewacji przedstawiono na rysunku G-18. W zależności od lokalizacji anteny ścieżki schodzenia, jeden z dwóch rejonów może nie istnieć. Obydwa rejony muszą spełniać kryteria dotyczące sygnału w przestrzeni zanim zostaną one wzięte pod uwagę.

4.1.1.2 *Lokalizacja anteny elewacji pomiędzy nadajnikiem ścieżki schodzenia i drogą startową*

4.1.1.2.1 Cofnięcie anteny elewacji zależy od wysokości, na jakiej znajduje się punkt odniesienia podejścia (ARD) systemu MLS. Punkt ten musi spełniać kryteria podane w punkcie 3.11.4.9.1 rozdziału 3. Cofnięcie anteny elewacji można określić za pomocą równania (zobacz rysunek G-19):

$$SB = \frac{ARDH - RPCH}{\tan\theta} \geq \frac{15 - RPCH}{\tan\theta}$$

gdzie:

SB odległość, na jaką cofnięty został środek fazowy anteny elewacji od progu drogi startowej, równolegle do centralnej linii drogi startowej;

RPCH wysokość środka fazowego anteny elewacji względem powierzchni drogi startowej na progu. (Obejmuje to wysokość środka fazowego anteny i różnicę we wzniesieniach terenu pomiędzy progiem i miejscem, w którym znajduje się antena);

ARDH pożądana wysokość punktu odniesienia podejścia MLS; oraz

θ minimalna ścieżka schodzenia,

(wszystkie odległości wyrażone są w metrach);

4.1.1.2.2 Stożkowy układ współrzędnych anteny elewacji wraz z jej przesunięciem od centralnej linii drogi startowej spowoduje, że naprowadzanie wg minimalnej ścieżki schodzenia będzie znajdowało się nad punktem odniesienia podejścia. Biorąc pod uwagę zalecenie z punktu 3.11.5.3.5.2.2 rozdziału 3, przesunięcie to powinno być ograniczone za pomocą następującej zależności:

$$(OS)^2 + (SB)^2 \leq \left[\frac{18 - RPCH}{\tan\theta}\right]^2$$

gdzie:

OS jest przesunięciem pomiędzy środkiem fazowym anteny elewacji i płaszczyzną pionową, obejmującą centralną linię drogi startowej (zobacz rysunek G-19).

(wszystkie odległości wyrażone są w metrach);

4.1.1.2.3 Ponadto punkt odniesienia podejścia (ARD) systemu MLS powinien pokrywać się z punktem odniesienia ILS w zakresie 1 metra tak, jak zaznaczono to w punkcie 3.11.5.3.5.3 rozdziału 3. Przedstawia to poniższa zależność:

$$\frac{RDH - 1 - RPCH}{\tan\theta} \leq SB \leq \frac{RDH + 1 - RPCH}{\tan\theta}$$

gdzie

RDH jest wysokością punktu odniesienia ILS.

(wszystkie odległości wyrażone są w metrach);

4.1.1.2.4 W celu wyznaczenia diagonalnej granicy rejonu 1 z rysunku G-18, należy wziąć pod uwagę dwa warunki. Według pierwszego warunku antena elewacji nie może penetrować rejonu, w którym podczas podejścia przesuwa się strefa Fresnel'a radiolatarni ścieżki schodzenia ILS. Generalnie to wymaganie można spełnić przez posadowienie anteny elewacji po tej stronie linii diagonalnej, po której znajduje się droga startowa, pomiędzy masztem anteny ścieżki schodzenia i centralną linią drogi startowej na progu. Wartość parametru φ na rysunku G-18 zależy od miejsca, w którym znajduje się maszt anteny ścieżki schodzenia względem linii centralnej na progu. Drugi warunek dotyczy zminimalizowania bocznej penetracji charakterystyki anteny ścieżki schodzenia (zobacz punkt 4.1.1.3.2 poniżej). Dla tego rejonu posadowienia anteny elewacji spełnienie drugiego warunku jest preferowane, aczkolwiek nie jest konieczne.

4.1.1.2.5 Po wyznaczeniu akceptowalnego zbioru możliwych lokalizacji anteny elewacji w oparciu o powyższe kryteria, minimalne przesunięcie anteny jest wyznaczane w oparciu o wymagania ograniczenia przez przeszkody podane w rozdziale 4 Załącznika 14.

4.1.1.2.6 Tam, gdzie jest to możliwe, miejsce zainstalowania anteny elewacji powinno być tak dostosowane, aby zminimalizować wpływ strefy krytycznej anteny elewacji na przeprowadzane operacje lotnicze. Ponadto, pożądane może okazać się wybranie miejsca, które połączyłoby strefy krytyczne anteny elewacji MLS i ścieżki schodzenia ILS. Połączenie takie zminimalizuje powiększenie połączonych stref krytycznych. Ze względu na konieczność umieszczenia anteny elewacji z przodu radiolatarni ścieżki schodzenia, antena elewacji będzie musiała normalnie znajdować w strefie krytycznej radiolatarni ścieżki schodzenia. Informacje odnośnie stref krytycznych anteny elewacji podano w punkcie 4.3 poniżej. Opis strefy krytycznej radiolatarni ścieżki schodzenia znajduje się w punkcie 2.1.10 dodatku C.

4.1.1.2.7 Po wyznaczeniu miejsca instalacji anteny elewacji należy ustalić miejsce dla jej monitora. Sygnał elewacji ma być monitorowany tak, jak opisano w punkcie 2.4.3 powyżej. Wysokość, na jakiej ma się znajdować monitor zależy od monitorowania integralnego minimalnej ścieżki schodzenia oraz od kryteriów dotyczących bezpiecznej odległości od przeszkód. Poniższe uwagi mogą być pomocne podczas określania lokalizacji monitora:

a) Monitor pola powinien znajdować się jak najbliżej dalekiego pola w celu minimalizowania wpływ pola bliskiego na monitor. Odległość ta jednak powinna być ograniczona dla uniknięcia fałszywych alarmów, wywoływanych ruchem pojazdów i samolotów przemieszczających się pomiędzy monitorem pola i anteną.

b) Należy zminimalizować blokowanie i zniekształcanie sygnału elewacji przez monitor w strefie podejścia końcowego. Można to osiągnąć poprzez przesunięcie monitora aż do 30 stopni od linii celowej anteny elewacji oraz na odległość od 40 m (130 ft) do 80 m (260 ft) w zależności od konstrukcji danego sprzętu.

c) Przesunięcie monitora pola względem linii celowej anteny powinno być ograniczone do utrzymania odpowiedniego poziomu wrażliwości monitora na stabilność mechaniczną. Przesunięcie monitora nie powinno przekroczyć 30 stopni od linii celowej anteny.

d) Monitor pola powinien być umieszczony tak, aby nie zakłócał i nie był zakłócany przez monitor pola radiolatarni ścieżki schodzenia systemu ILS.

4.1.1.3 *Lokalizacja anteny elewacji z przesunięciem większym niż przesunięcie radiolatarni ścieżki schodzenia*

4.1.1.3.1 Podczas lokalizacji anteny elewacji z przesunięciem od 130 m (430 ft) do 180 m (590 ft) od centralnej linii drogi startowej, efekt stożkowy staje się bardziej widoczny na osiągniętej wysokości punktu odniesienia podejścia. W zależności od urządzenia, niezbędne okazać się może dostosowanie cofnięcia anteny elewacji na odległość spełniającą kryteria omówione w punktach 4.1.1.2.1, 4.1.1.2.2 oraz 4.1.1.2.3 powyżej.

4.1.1.3.2 Podczas lokalizacji anteny elewacji z przesunięciem od centralnej linii drogi startowej większym niż przesunięcie istniejącej radiolatarni ścieżki schodzenia, antena elewacji nie powinna penetrować bocznej charakterystyki anteny ścieżki schodzenia. Wartość Φ na rysunku G-18 uzależniona jest od typu tej anteny ścieżki schodzenia oraz charakterystyki fizycznej sprzętu elewacji. Generalnie, parametr „Φ" oznacza punkt –10 dB na charakterystyce bocznej anteny ścieżki schodzenia. Wartość –10 dB może być zmniejszona do –4 dB, zwłaszcza w przypadku anten ścieżki schodzenia z efektem przechwytywania i jest to przedmiotem weryfikacji poziomu jakości sygnału ścieżki schodzenia.

4.1.1.3.3 Po wyznaczeniu akceptowalnego zbioru możliwych lokalizacji anteny elewacji, w oparciu o powyższe kryteria, niezbędne może okazać się wprowadzenie dalszych wymagań dla spełnienia warunków ograniczeń związanych z przeszkodami, zawartych w Załączniku 14, szczególnie kryteriów odległości przeszkód od drogi kołowania.

4.1.1.4 *Alternatywy*

4.1.1.4.1 W przypadku gdy wspólna lokalizacja anteny elewacji z anteną ścieżki schodzenia nie jest łatwo wykonalna, rozwiązaniem alternatywnym może być posadowienie anteny elewacji po drugiej stronie drogi startowej.

4.1.2 *Antena nadajnika azymutu MLS*

4.1.2.1 *Wprowadzenie*

4.1.2.1.1 Umieszczenie w tym samym miejscu anteny azymutu MLS i radiolatarni kierunku ILS, wymaga podjęcia szeregu decyzji w celu określenia lokalizacji anteny azymutu. Kryteria lokalizacji zostały opracowane pod kątem minimalizacji wpływu sprzętu nadajnika azymutu MLS na sygnał radiolatarni kierunku ILS i odwrotnie. To kryterium wraz z warunkami dotyczącymi sygnału w przestrzeni, stref krytycznych i minimalnych odległości od przeszkód oraz warunkami operacyjnymi, będą miały wpływ na ostateczną lokalizację anteny azymutu. Ponieważ nierówna droga startowa lub system świateł podejścia, mogą wymagać zwiększenia wysokości środka fazowego anteny azymutu (PCH), czynniki te muszą być wzięte pod uwagę podczas stosowania każdego z poniższych kryteriów.

4.1.2.1.2 Instalację anteny azymutu należy rozpocząć od ogólnego wyznaczenia rejonu, a następnie zawężać go w celu wyznaczenia optymalnego miejsca dla danego urządzenia. Cel ten jest osiągany poprzez rozważenie wielu czynników oraz uwarunkowań, co jest przedstawione w formie algorytmu postępowania na rysunku G-20.

4.1.2.1.3 W nawiązaniu do rysunku G-20, numery paragrafów odnoszą się do jednej z trzech geometrii lokalizacji (tj. paragraf 4.1.2.2 poniżej odnosi się do „lokalizacja anteny azymutu MLS z przodu anteny kierunku ILS", itd.). Numery w każdym bloku odnoszą się do danego punktu w tekście pomocniczym dotyczącym rysunku G-20. Ten punkt zawiera bardziej szczegółowy opis czynników, które należy rozpatrzyć przy podejmowaniu danego działania.

4.1.2.1.4 Podstawowe rejony lokalizacji anteny azymutu MLS przedstawiono na rysunku G-21.

4.1.2.2 *Lokalizacja anteny azymutu MLS z przodu anteny radiolatarni kierunku ILS*

4.1.2.2.1 Antena azymutu MLS powinna być usytuowana symetrycznie na linii kursu radiolatarni kierunku, przynajmniej 30 m (100 ft) z przodu systemu antenowego radiolatarni kierunku ILS. Granica maksymalnej odległości (zmienna „X" na rysunku G-21) jest określana przez wymagania dotyczące separacji od przeszkód, zamieszczone w Załączniku 14 i dotyczące anteny nadajnika azymutu MLS oraz monitora azymutu. Jest to preferowane posadowienie anteny azymutu. Jednak czynniki, takie

jak obecność monitora bliskiego pola radiolatarni kierunku, mogą wymagać zmodyfikowania lokalizacji anteny azymutu. Antena azymutu nie może być usytuowana w miejscu, w którym zasłaniałaby pole widzenia pomiędzy anteną radiolatarni kierunku i monitorem pola radiolatarni kierunku. Ze względu na możliwość zasłonięcia pola widzenia naziemnego punktu kontrolnego ILS przez antenę azymutu, może okazać się niezbędne ponowne wyznaczenie punktów kontrolnych systemu ILS.

4.1.2.2.2 Tam, gdzie jest to możliwe, wskazana jest wspólna lokalizacja anteny DME/P z anteną azymutu. Jednak, jeśli antena DME/P nie może być zlokalizowana wspólnie z anteną azymutu z powodu naruszenia wymagań separacji od przeszkód, można rozważyć przesunięcie lokalizacji DME/P lub wybranie alternatywnej konfiguracji lokalizacji wspólnej (zobacz punkt 7.1.6 dodatku C oraz punkt 5 poniżej).

4.1.2.2.3 Tam, gdzie jest to możliwe, położenie anteny nadajnika azymutu MLS powinno być tak wyregulowane, aby zminimalizować wpływ strefy krytycznej anteny azymutu na przeprowadzane operacje lotnicze. Dodatkowo, może być pożądane jak najściślejsze połączenie stref krytycznych anteny azymutu i radiolatarni kierunku. Ze względu na konieczność umieszczenia anteny azymutu w pobliżu anteny radiolatarni kierunku, zazwyczaj jedna antena znajduje się w strefie krytycznej drugiej. Informacje na temat strefy krytycznej nadajnika azymutu znajdują się w punkcie 4.3 poniżej. Informacje dotyczące stref krytycznych radiolatarni kierunku znajdują się w punkcie 2.1.10 dodatku C.

4.1.2.2.4 Po wyznaczeniu odpowiedniego miejsca instalacji anteny azymutu należy wybrać miejsce dla jej monitora pola. Sygnał anteny azymutu powinien być monitorowany, tak jak podano w punkcie 2.3.5 powyżej. Preferowane jest umieszczenie monitora na przedłużonej centralnej linii drogi startowej. Jednak maszt monitora może być źródłem degradacji sygnału azymutu. A zatem, jeśli lokalizacja tego monitora powoduje degradację sygnału nie do zaakceptowania lub niezadowalające możliwości monitorowania spowodowane obecnością struktur linii oświetlenia, radiolatarni kierunku, itd. może być konieczna inna lokalizacja monitora pola. Jest to jednak zalecane tylko w przypadkach, gdy jest dostępne integralne monitorowanie radialu podejścia. Poniższe uwagi mogą okazać się pomocne podczas lokalizacji monitora:

a) Monitor pola powinien znajdować się jak najbliżej dalekiego pola w celu zminimalizowania wpływu pola bliskiego na monitor. Odległość ta jednak powinna być ograniczona dla uniknięcia fałszywych alarmów, wywoływanych ruchem pojazdów i samolotów przemieszczających się pomiędzy monitorem i anteną azymutu.
b) Zniekształcenia i blokowanie sygnału azymutu przez monitor pola będą minimalizowane w strefie podejścia końcowego. Monitor pola powinien być umieszczony jak najniżej pod środkiem fazowym anteny MLS.
c) Przesunięcie monitora pola względem linii celowej anteny powinno być ograniczane dla utrzymania odpowiedniego poziomu wrażliwości monitora na stabilność mechaniczną.
d) Monitor pola anteny azymutu powinien być umieszczony tak, aby nie zakłócał i nie był zakłócany przez monitor radiolatarni kierunku.

4.1.2.3 *Lokalizacja anteny azymutu z tyłu radiolatarni kierunku*

4.1.2.3.1 Odległość pomiędzy radiolatarnią kierunku i anteną azymutu MLS będzie zależała od wymagań separacji od przeszkód, dostępności terenu, obecności tylnego kursu radiolatarni kierunku oraz od potrzeby wspólnej lokalizacji anteny DME/P i anteny azymutu. W przypadku wykorzystywania tylnego kursu radiolatarni kierunku, jest preferowana minimalna odległość 30 m (100 ft) pomiędzy antenami radiolatarni kierunku i azymutu, przy czym antena azymutu musi być posadowiona symetrycznie na centralnej linii kursu radiolatarni kierunku. Dla anten radiolatarni kierunku o wysokim stosunku mocy przód/tył, możliwe może okazać się zmniejszenie tego 30 m (1000 ft) odstępu. Po ustaleniu odległości pomiędzy antenami azymutu i radiolatarni kierunku, na podstawie rysunku G-22 można wyznaczyć wysokość środka fazowego anteny azymutu względem systemu antenowego radiolatarni kierunku. Aby upewnić się, że błędy naprowadzania w azymucie powodowane rozproszeniem sygnału przez radiolatarnię kierunku są pomijalne (≤0,03 stopnia) w całym obszarze pokrycia nadajnika azymutu, wybierany jest zazwyczaj punkt „W" (rysunek G-22) używany do wyznaczania wartości zmiennej „X" na rysunku G-22. Jeśli w wyniku wybrania powyższego punktu, położenie anteny azymutu będzie naruszało wymagania separacji od przeszkód, należy rozważyć następujące działania:

a) znając budowę konkretnych nadajników radiolatarni kierunku i azymutu, jest możliwe przeprowadzenie analizy, dla wyznaczenia wysokości środka fazowego anteny azymutu. Generalnie, jest zalecany taki wybór wysokości środka fazowego anteny azymutu, aby błędy wynikające z rozproszenia sygnału przez radiolatarnię kierunku były ograniczone do 0,03 stopnia. Wielkość ta może być jednak zwiększona po uwzględnieniu udziału innych źródeł błędów, takich jak sprzęt naziemny/pokładowy, odbicia wiązek listków bocznych od budynków, odbicia od gruntu oraz błędy wywoływane przez zakłócający statek powietrzny (zobacz tabelę G-10); oraz
b) punkt na linii W-W_N (rysunek G-22) może być wybrany do wyznaczania wartości dla zmiennej „X". Wskazane jest, aby wybrany punkt znajdował się jak najbliżej punktu „W". Musi to być dopuszczalne pod względem operacyjnym dla procedur, których to dotyczy. Ponieważ błędny przydział użyty w opracowaniu tego kryterium reprezentuje małą część bilansu błędów propagacji, sygnał azymutu może spełniać wymaganie dokładności nawet poniżej płaszczyzny, która zawiera wybrany punkt oraz środek fazowy anteny azymutu. Punkt, do którego sięga akceptowalny sygnał azymutu, wzdłuż minimalnego kąta ścieżki schodzenia, można wyznaczyć za pomocą pomiary z powietrza.

4.1.2.3.2 Gdy monitor bliskiego pola radiolatarni kierunku znajduje się na przedłużonej centralnej linii drogi startowej, niezbędna może okazać się regulacja wysokości środka fazowego anteny azymutu (PCH) lub wysokości monitora radiolatarni kierunku, w celu ograniczenia wpływu masztu tego monitora na sygnał azymutu. Przewiduje się, że tak długo, jak maszt

monitora znajduje się na równi bądź poniżej wysokości elementów radiolatarni kierunku, dalsza regulacja wywołana obecnością masztu tego monitora nie będzie potrzebna.

4.1.2.4 *Zintegrowana konfiguracja nadajnika azymutu i radiolatarni kierunku*

4.1.2.4.1 *Zintegrowana antena azymutu pod systemem antenowym radiolatarni kierunku*

4.1.2.4.1.1 Pierwszą rzeczą, jaką należy rozważyć w tego typu konfiguracji jest wyznaczenie powierzchni przewyższenia nad przeszkodami przy systemie antenowym radiolatarni kierunku. Odległość pionowa pomiędzy gruntem i powierzchnią przewyższenia nad przeszkodami w tym punkcie, powinna być co najmniej równa wysokości anteny azymutu, włącznie z podstawą, plus wymagany pionowy odstęp pomiędzy wierzchołkiem anteny azymutu i elementem antenowym radiolatarni kierunku. Jeśli powyższy warunek nie może być spełniony, należy wówczas rozważyć alternatywną lokalizację wspólną.

4.1.2.4.1.2 Wyniki eksperymentalne dla 24-elementowej anteny logarytmicznie periodycznej radiolatarni kierunku wskazują, że pionowy odstęp pomiędzy wierzchołkiem anteny azymutu i dołem elementów anteny radiolatarni kierunku musi wynosić co najmniej 0,5 m (1,6 ft) z preferowanym odstępem powyżej 0,7 m (2,3 ft). W przypadku radiolatarni kierunku z wyższymi elementami sprzęgającymi, odstęp ten powinien być większy.

4.1.2.4.2 *Antena azymutu zintegrowana wewnątrz systemu antenowego radiolatarni kierunku*

4.1.2.4.2.1 Dla tej konfiguracji może nie być konieczne uwzględnianie wysokości powierzchni przewyższenia nad przeszkodami, ponieważ antena azymutu znajduje się zwykle poniżej istniejącej anteny radiolatarni kierunku. Podczas integrowania anteny azymutu jest niezbędne dokonanie pewnych modyfikacji anteny radiolatarni kierunku, które mogą mieć wpływ na sygnał w przestrzeni od radiolatarni kierunku. Skutki modyfikacji uzależnione są jednak w dużej mierze od typu radiolatarni kierunku.

4.1.2.4.2.2 Wyniki eksperymentalne uzyskane z dwuczęstotliwościowej radiolatarni kierunku z antenami dipolowymi, wskazują, że istnieje możliwość rekompensowania tych skutków poprzez dokonanie niewielkich modyfikacji w antenie radiolatarni kierunku. Wykonalność takiej zintegrowanej konfiguracji musi być potwierdzona dla każdego typu radiolatarni kierunku.

4.1.2.4.2.3 W przypadku stosowania monitora bliskiego pola ILS, niezbędne jest określenie podwyższenia środka fazowego anteny azymutu bądź obniżenie monitora radiolatarni kierunku w celu zmniejszenia oddziaływania masztu tego monitora na sygnał azymutu. Ogólnie, zadowalające wyniki można osiągnąć poprzez ustalenie środka fazowego anteny azymutu na wysokości około 0,3 m (1 ft) nad masztem monitora. Wartość ta zależy od konstrukcji monitora radiolatarni kierunku i jego lokalizacji.

4.1.2.5 *Przesunięcie anteny azymutu*

4.1.2.5.1 W niektórych miejscach wspólna lokalizacja ILS i MLS może okazać się niemożliwa do zrealizowania z powodu ograniczeń fizycznych (antena azymutu MLS nie może być umieszczona z przodu lub z tyłu anteny radiolatarni kierunku ILS, ani nie może być zintegrowana z anteną radiolatarni kierunku). W takich miejscach dobrym rozwiązaniem wydaje się być rozsunięcie anten MLS i DME/P. Informacja o ich rozmieszczeniu, zawarta w danych pomocniczych pozwoliłaby na obliczanie na pokładzie statku powietrznego podejścia wg linii centralnej MLS.

4.1.2.5.2 Preferowane w tego typu wspólnej lokalizacji jest umieszczenie kopułki anteny azymutu w płaszczyźnie systemu antenowego radiolatarni kierunku (rysunek G-21, Obszar 1). Zalecana jest minimalna odległość 3 m (10 ft) pomiędzy sprzętem azymutu i systemem antenowym (elementem końcowym) radiolatarni kierunku.

4.1.2.5.3 Jeśli umieszczenie anteny azymutu na trawersie radiolatarni kierunku jest niewykonalne, antenę azymutu należy umieścić z tyłu płaszczyzny systemu anten radiolatarni kierunku (rysunek G-21, Obszar 2). Przesunięcie anteny azymutu musi wynosić przynajmniej 3 m (10 ft) i uniemożliwiać penetrację obszaru naprowadzania proporcjonalnego azymutu przez system antenowy radiolatarni kierunku.

4.1.2.5.4 Umieszczenie anteny azymutu z przodu płaszczyzny systemu antenowego radiolatarni kierunku może być przyczyną degradacji sygnału radiolatarni kierunku. Obszar o najmniejszym oddziaływaniu sprzętu nadajnika azymutu na sygnał radiolatarni kierunku przedstawiono na rysunku G-21, Obszar 3. Lokalizację anteny azymutu można zweryfikować za pomocą makiety nadajnika azymutu.

4.2 Lokalizacja MLS na obszarze systemu świateł podejścia

4.2.1 System świateł podejścia obsługujący przeciwległy koniec podejścia będzie miał wpływ na umieszczenie anteny nadajnika azymutu MLS. Dla uzyskania poprawnej lokalizacji anteny należy uwzględnić czynniki, takie jak obszar pokrycia (zobacz punkt 2.3.2 powyżej), unikanie wizualnego zasłaniania świateł, wymagania dotyczące separacji od przeszkód oraz wielotorowe odbicia sygnału azymutu od struktur oświetlenia.

4.2.2 Powyższe kryteria dotyczą typowych instalacji, gdzie światła podejścia zainstalowane są na stałej wysokości lub wznoszą się wraz ze wzrostem odległości od drogi startowej.

4.2.3 Poniższy materiał jest oparty na lokalizacji MLS na obszarze istniejących już struktur systemu oświetlenia. Bardziej praktyczne wydaje się być stosowanie konstrukcji systemu oświetlenia, które nie wpływają na sygnał w przestrzeni, jeśli są dostępne.

4.2.4 Jeśli jest niemożliwe posadowienie anteny azymutu MLS na przedłużonej centralnej linii drogi startowej w odległości 60 m (200 ft) od przeciwległego końca systemu świateł podejścia, można ją umieścić w granicach płaszczyzny świateł, przy uwzględnieniu następujących kryteriów:

a) w płaszczyźnie poziomej, antena powinna być umieszczona na przedłużonej centralnej linii drogi startowej w odległości nie krótszej niż 300 m do końca drogi startowej i jak najdalej od najbliższego światła w kierunku końca pasa startowego (nadajnik azymutu jest ustawiony tyłem do światła);

b) stacja azymutu powinna być umieszczona tak, aby zacienianie świateł systemu świetlnego podejścia było minimalizowane, zwłaszcza w granicach wysokości decyzji. Stacja azymutu nie powinna zacieniać żadnych innych świateł niż umieszczonych w centralnej części oznakowania skrzyżowania dróg kołowania lub w oznakowaniu linii centralnej (po dalsze wskazówki zobacz punkt 11.3 dodatku A, tom I, Załącznik 14).

4.2.4.1 Jeśli odstęp pomiędzy sąsiednimi stacjami świetlnymi wynosi 30 m (100 ft) lub więcej, środek fazowy powinien znajdować się co najmniej na wysokości 0,3 m (1 ft) nad światłem linii centralnej najbliższej stacji świetlnej, w kierunku końca drogi startowej. Odstęp ten może być zmniejszony do 0,15 m (0,5 ft), jeśli w danym miejscu nie występują znaczące problemy propagacji wielotorowej. Może to wymagać podniesienia stacji azymutu.

4.2.4.2 Jeśli odstęp pomiędzy sąsiednimi stacjami świetlnymi jest mniejszy niż 30 m (100 ft), środek fazowy powinien znajdować się przynajmniej 0,6 m (2 ft) nad światłem linii centralnej najbliższej stacji oświetlenia, w kierunku końca drogi startowej.

4.3 Strefy krytyczne i wrażliwe

4.3.1 Zakłócenia sygnałów MLS są uzależnione od efektów zacieniania i odbicia fal wokół anten MLS i szerokości ich wiązek. Pojazdy i obiekty stałe znajdujące się w granicach 1,7 szerokości wiązki od lokalizacji odbiornika uznawane są za obiekty „w wiązce", które na skutek wielotorowych odbić głównej wiązki, będą zakłócały sygnały naprowadzania MLS . Z reguły, szerokości wiązek w sprzęcie naziemnym wybierane są tak, aby nie było odbić w wiązce azymutu wzdłuż kursu końcowego podejścia i nie było odbić w wiązce elewacji wzdłuż ustalonej ścieżki schodzenia. Poruszające się obiekty mogą jednak znaleźć się w strefie odbicia, powodując zakłócające odbicia bądź zacienianie sygnałów naprowadzania w stopniu, w którym jakość sygnału staje się nie do przyjęcia. Obszary, w których pojazdy mogą powodować zakłócenia funkcjonowania muszą być określone i rozpoznane. Dla celów opracowania kryteriów wyznaczania stref ochronnych, można je podzielić na dwa typy, tzn. krytyczne i wrażliwe:

a) Strefa krytyczna MLS jest obszarem o określonych rozmiarach, dookoła anten azymutu i elewacji, w którym nie mogą znajdować się żadne pojazdy, włącznie ze statkami powietrznymi, w czasie wszystkich operacji z wykorzystaniem systemu MLS. Strefa krytyczna jest chroniona, ponieważ obecność pojazdów i/lub statków powietrznych wewnątrz jej granic będzie powodowała niedopuszczalne zakłócenia sygnałów naprowadzania.

b) Strefa wrażliwa MLS jest obszarem rozciągającym się poza strefę krytyczną, w którym parkowanie i/lub ruch pojazdów, włącznie ze statkami powietrznymi, jest kontrolowany dla uniknięcia niedopuszczalnych zakłóceń w sygnale podczas operacji z wykorzystaniem MLS. Strefa wrażliwa zapewnia ochronę przed zakłóceniami wywoływanymi przez duże obiekty na zewnątrz strefy krytycznej, lecz nadal na terenie lotniska.

Uwaga 1. – W miejscach, w których zakłócanie sygnału naprowadzania może wystąpić tylko na pewnej wysokości nad gruntem, użyto terminów „przestrzeń krytyczna" i „przestrzeń wrażliwa".

Uwaga 2. – Celem wyznaczania stref krytycznych i wrażliwych jest dostateczne zabezpieczenie sygnałów naprowadzania systemu MLS. Sposób użycia terminologii może różnić się w poszczególnych państwach. W niektórych państwach termin „strefa krytyczna" jest również stosowany do opisania obszaru, który tutaj określany jest jako strefa wrażliwa.

4.3.2 Typowe przykłady strefy krytycznej i wrażliwej, które należy zabezpieczyć, są pokazane na rysunkach G-23 i G-24. Wartości w tabelach związane z rysunkami G-23 i G-24 dotyczą procedur podejścia z kątami elewacji o wartości 3 stopni lub wyższych. Do zapewnienia odpowiedniej jakości sygnału niezbędny jest zakaz ruchu pojazdów oraz zakaz kołowania lub parkowania statków powietrznych wewnątrz tej strefy, w czasie wszystkich operacji z wykorzystaniem MLS. Strefa krytyczna określona dla każdej anteny azymutu i elewacji powinna być wyraźnie oznakowana. Niezbędne może okazać się rozmieszczenie odpowiednich urządzeń sygnalizacyjnych na drogach kołowania i jezdniach, biegnących przez strefę krytyczną, w celu ograniczenia wjazdu pojazdów i statków powietrznych.

4.3.3 Techniki modelowania komputerowego mogą być wykorzystywane do obliczania prawdopodobnej wielkości i czasu zakłóceń sygnału, wywołanych przez obiekty lub statki powietrzne różnej wielkości i orientacji w różnych miejscach. Para-

metry, które z reguły wymagane są do posługiwania się takim modelem, to szerokość wiązki i wymiary anteny oraz lokalizacja i orientacja odbijających lub zacieniających obiektów. Przy uwzględnieniu maksymalnej, dopuszczalnej wartości degradacji sygnału, wywołanej propagacją wielotorową powodowaną przez statek powietrzny na ziemi, można wyznaczyć strefy krytyczne i wrażliwe. Taka metoda została wykorzystana w opracowaniu rysunków G-23 i G-24, po skontrolowaniu poprawności modeli. Kontrola obejmowała porównanie w wybranych punktach wyników obliczeń z rzeczywistymi danymi, pochodzącymi z pomiarów terenowych i pomiarów z powietrza, dotyczącymi zakłóceń sygnałów naprowadzania MLS przez zaparkowany statek powietrzny.

4.3.4 Kontrola stref krytycznych oraz wyznaczenie stref wrażliwych na terenie portu lotniczego zazwyczaj będą wystarczające dla zabezpieczenia sygnałów MLS przed efektami wielotorowymi, wywołanymi przez duże, stałe konstrukcje naziemne. Ma to szczególne znaczenie przy uwzględnianiu rozmiarów nowych budynków. Konstrukcje znajdujące się na zewnątrz portu lotniczego nie będą powodowały zakłóceń w sygnale MLS tak długo, jak spełniają one kryteria dotyczące ograniczania przeszkód.

4.3.5 Granica strefy chronionej (tzn. połączonych stref krytycznej i wrażliwej) wyznaczana jest tak, aby zakłócenia wywoływane przez statki powietrzne i pojazdy poza jej granicami nie powodowały błędów, które przekraczałyby dopuszczalne wartości dla efektów propagacyjnych. Wyznaczenie dopuszczalnych błędów dla zabezpieczenia profili centralnej linii podejścia, jak pokazane w tabelach G-10 i G-11 dla środowiska propagacyjnego „czystego”(„*clean*”) i „złożonego”(„*complex*”) przebiega w sposób opisany poniżej. Wartości dopuszczalne dla błędów sprzętowych odejmowane są (na zasadzie pierwiastka sumy kwadratów (RSS)) od wartości granicznych błędów systemowych w punkcie odniesienia podejścia (ARD), a wynikający stąd stan bilansu błędów jest dostępny dla anomalii propagacyjnych. Odbicia od gruntu uwzględniane są w obydwu środowiskach (czystym i złożonym), a w przypadku środowiska złożonego zarezerwowany jest margines uwzględniający dodatkowe źródła błędów, takie jak drgania konstrukcji wspierających, sygnały dyfrakcyjne pochodzące, ze świetlnego systemu podejścia (ALS) lub bardziej intensywne boczne odbicia. Uogólniając, 70% pozostałego stanu błędów wynika z określenia granicy strefy chronionej. Tak więc, bilanse błędów dostępne są do określania granic strefy chronionej w skrajnych przypadkach bardzo czystego środowiska propagacyjnego, tylko z odbiciami od gruntu i bardzo skomplikowanego środowiska propagacji, z kilkoma znaczącymi źródłami błędów propagacyjnych.

4.3.6 Strefy krytyczne MLS są mniejsze od stref krytycznych ILS. Gdy anteny MLS znajdują się w pobliżu anten ILS, strefy krytyczne ILS będą w większości przypadków zabezpieczały MLS dla podobnych ścieżek podejścia.

Uwaga. – Zmniejszenie stref krytycznych i wrażliwych MLS może być uzyskane przez pomiary i analizę środowiska o określonym charakterze. Próbki należy pobierać przynajmniej co 15 m (50 ft).

4.3.7 *Nadajnik azymutu.* W przypadku anteny nadajnika kierunku, obsługującej operację podejścia wyrównanego wzdłuż azymutu zero stopni, rejon pomiędzy anteną azymutu i końcem drogi startowej powinien być wyznaczony jako strefa krytyczna. Strefa wrażliwa na rysunku G-23A zapewnia dodatkową ochronę sygnału w trakcie operacji podejścia przy ograniczonej widoczności. Generalnie rzecz biorąc, strefa wrażliwa nadajnika azymutu będzie mieściła się w granicach drogi startowej tak, że można będzie odpowiednio kontrolować cały ruch, aby zapobiec niedopuszczalnym zakłóceniom sygnałów MLS. Podczas ustalania długości strefy wrażliwej (tabela G-12A) przyjęto, że statek powietrzny typu B-727 (lub B-747) opuścił drogę startową zanim lądujący statek powietrzny osiągnął wysokość 90 m (300 ft), lub 180 m (600 ft) dla B-747. Założenie to wynikało z uwzględnienia następujących czynników:

a) separacja 5,6 km (3 NM) za statkiem powietrznym wielkości B-747;
b) separacja 3,7 km (2 NM) za statkiem powietrznym wielkości B-727;
c) czas zajmowania drogi startowej dla lądującego statku powietrznego wynosi 30 sekund;
d) prędkość statku powietrznego podchodzącego do lądowania wynosi ok. 220 km/godz. (2 NM/min).

4.3.7.1 Dla sprzętu azymutu obsługującego podejście oraz zapewniającego prowadzenie na powierzchni drogi startowej, dodatkowa strefa wrażliwa musi być chroniona. Ze względu na mały poziom gęstości mocy odbieranej przez statek powietrzny na ziemi, z anteną odbiorczą na dolnej granicy pokrycia, relatywna gęstość mocy wiązki azymutu ugiętej przez krawędź statecznika statku powietrznego podchodzącego lub opuszczającego drogę startową może być znacząca i powodować efekty wielościeżkowości w wiązce. Typowe powierzchnie, w których nie powinno być stateczników statków powietrznych określono na rysunku G-23B. Nie ma kątowych sektorów rozpoczynających się od anteny azymutu, z połową szerokości 1,7 szerokości wiązki wycentrowanej na linii centralnej drogi startowej. Półszerokość jest ograniczona do wartości zawartych w tabeli G-12E dla centrum fazowego anteny azymutu 1,4 m (4,6 ft) powyżej płaskiej drogi startowej. W przypadku gdy gęstość mocy odebrana na ziemi jest różna od oczekiwanej z propagacji nad płaskim gruntem, pewne korekty powinny być zastosowane. Określono, na przykład, że jeżeli aktualna gęstość mocy 2,5 m (8 ft) powyżej drogi startowej jest 6 dB wyższa (ze względu na przykład dwa razy wyższego centrum fazowego anteny azymutu), połowa strefy wrażliwej może być zredukowana o 6 m (20 ft) (lub zwiększona gdy gęstość mocy jest o 6 dB niższa).

4.3.7.2 Dla anteny azymutu zapewniającej podejście z offsetem, strefy krytyczna i wrażliwa będą zależeć od lokalizacji anteny azymutu i orientacji trasy podejścia stosunku do zera stopni azymutu. Strefa krytyczna rozciąga się przynajmniej 300 m (1 000 ft) przed antenę azymutu. Aby uniknąć zacieniania podczas operacji lądowania, dodatkowa ochrona jest zapewniana

w formie strefy wrażliwej. Tabela G-12B daje długość strefy wrażliwej do wykorzystania w instalacjach azymutu z offsetem. Kiedy procedura jest wzdłuż azymutu innego niż azymut zero stopni, definicja rzutu poziomego musi brać pod uwagę rozszerzenie wiązki. Rysunek G-25 pokazuje typowe przykłady.

Uwaga. – Niniejszy materiał pomocniczy dotyczy również anteny azymutu, obsługującej funkcję tylnego azymutu

4.3.7.3 *Strefa krytyczna i wrażliwa dla podejścia wg obliczonej linii centralnej.* Rysunek G-26 przedstawia ogólny zarys stref, które będą zabezpieczone przed niekontrolowanym ruchem naziemnym. Ich dokładny kształt będzie zależał od miejsca zainstalowania anteny azymutu, odległości anteny azymutu od progu, wysokości decyzji, typu obsługiwanego statku powietrznego oraz środowiska propagacji wielotorowej.

4.3.7.3.1 Podczas wyznaczania obszaru, który ma być chroniony, wskazane jest:

a) wyznaczenie kierunku linii AG (rysunek G-26) od anteny azymutu (punkt A) do punktu położonego najbliżej centralnej linii drogi startowej, gdzie wymagane jest naprowadzanie (punkt G);
b) zlokalizowanie punktu C na linii AG w odległości od anteny azymutu, znalezionej w tabelach G-12C lub G-12D w wyniku wprowadzenia odległości anteny azymutu od progu, wielkości największego statku powietrznego znajdującego się na ziemi i wysokości punktu G na minimalnej ścieżce schodzenia;
c) linie AB i AC mają tę samą długość a na kąt między nimi składają się kąt występowania odbić wielotorowych wewnątrz wiązki (1,7 szerokości wiązki) oraz dopuszczalna wartość odchylenia ścieżki lotu, w celu uwzględnienia odchyleń statku powietrznego podchodzącego do lądowania po nominalnej drodze podejścia;
d) wyznaczenie kierunku linii AF od anteny nadajnika azymutu do punktu F na wysokości 300 m (1000 ft) na minimalnej ścieżce schodzenia;
e) wyznaczenie kierunku linii AD, która jest odchylona od linii AF o kąt 1,7 szerokości wiązki;
f) długość linii AD wybrano z tabeli G-12C lub G-12D z informacją dotyczącą wysokości punktu F; oraz
g) strefa, która ma być chroniona jest ograniczona wielobokiem ABCD.

4.3.7.3.2 Powierzchnie wieloboku ABCD (rysunek G-26) znajdujące się w odległości przynajmniej pierwszych 300 m (1000 ft) lub 600 m (2000 ft) od anteny azymutu, wyznaczane są zwykle jako strefy krytyczne, w których operują statki powietrzne wielkości B-727 lub B-747. Pozostała część powierzchni wyznaczana jest jako strefa wrażliwa. Tam, gdzie jest to możliwe, antena azymutu powinna być przesunięta w kierunku drogi startowej i z dala od czynnych dróg kołowania. Jeśli antena azymutu jest cofnięta na odległość mniejszą niż 300 m (1000 ft) lub umieszczona jest przed końcem drogi startowej, szczegółowa analiza i dokładne rozważenie planu portu lotniczego mogą przyczynić się do zmniejszenia chronionych stref.

4.3.7.4 *Strefa krytyczna i strefa wrażliwa dla procedur MLS/RNAV.*
Dla procedur podejścia MLS/RNAV, strefy krytyczne i wrażliwe będą wymagały powiększenia dla zabezpieczenia przed wielotorową propagacją w wiązce, w używanych sektorach. Powiększone strefy zabezpieczają procedury podejścia, które nie są możliwe z systemem ILS. Długość zabezpieczanej strefy zależy od minimalnej wysokości powierzchni operacyjnej wybranej z tabeli G-13. Informacje na temat wyznaczania chronionego obszaru podano na rysunku G-27. Na podstawie symulacji dowiedziono, że dla szerokiego zakresu profilów, tam gdzie operują statki powietrzne typu B-727, uzyska się dostateczne zabezpieczenie, jeśli pierwsze 300 m (1000 ft) strefy chronionej zostanie określone jako strefa krytyczna, zaś pozostała część jako strefa wrażliwa. Dla statków powietrznych typu B-747 odpowiadającą długością jest 600 m (2000 ft). Dla wyższych profilów podejścia, długość wyznaczona na podstawie tabeli G-13 lub zawartego w niej równania może być mniejsza od tych wartości; w tym przypadku, cała powiększona strefa powinna być określona jako strefa krytyczna. Analiza specyficznego profilu podejścia i otoczenia portu lotniczego może pozwolić na osiągnięcie większego poziomu elastyczności.

4.3.8 *Nadajnik elewacji.* Strefa krytyczna nadajnika elewacji, która ma być chroniona wynika z przestrzeni krytycznej przedstawionej na rysunku G-24. Zazwyczaj nie określa się strefy wrażliwej dla nadajnika elewacji. Ponieważ dolna powierzchnia przestrzeni krytycznej znajduje się zwykle wysoko nad poziomem gruntu, statek powietrzny może utrzymywać się w pobliżu anteny nadajnika wysokości tak długo, jak nie jest przekroczona dolna granica przestrzeni krytycznej.

4.3.8.1 W przypadku normalnego posadowienia anteny elewacji o szerokości wiązki 1,0 stopień na płaskim gruncie, kadłub większości statków powietrznych będzie mieścił się pod dolną powierzchnią profilu przestrzeni krytycznej (rysunek G-24).

4.3.8.2 Dla anteny elewacji o szerokości wiązki 1,5 stopnia, tolerowane jest ograniczone przekroczenie dolnej powierzchni profilu przestrzeni krytycznej (rysunek G-24) przez kadłub statku powietrznego, poprzez określenie dolnej części przestrzeni krytycznej pomiędzy 1,5 stopnia i 1,7 szerokości wiązki poniżej minimalnej ścieżki schodzenia jako przestrzeń wrażliwa. W miejscach nie przekraczających granicy tolerancji, statek powietrzny może utrzymywać się z przodu anteny pod warunkiem, że:

a) kąt separacji pomiędzy ścieżką schodzenia i górną powierzchnią kadłuba statku powietrznego wynosi przynajmniej 1,5 stopnia;
b) statecznik statku powietrznego nie przekracza dolnej powierzchni objętości krytycznej; oraz
c) kadłub znajduje się pod kątem prostym względem linii centralnej.

4.3.8.3 Dla procedur podejścia MLS/RNAV, w widoku z góry strefa krytyczna nadajnika elewacji będzie wymagała powiększenia, aby zapewnić odpowiedni poziom jakości sygnału elewacji wzdłuż nominalnej drogi podejścia (rysunek G-28). Te powiększone strefy zabezpieczają realizację procedur podejścia, które nie mogą być obsługiwane przez system ILS. Charakterystyka w widoku z profilu (rysunek G-24) pozostaje niezmieniona, przy czym należy zauważyć, że dolna granica odnosi się do nominalnej drogi podejścia. Niniejszy materiał pomocniczy omawia szeroki zakres profilów. Analiza specyficznego profilu podejścia i otoczenia portu lotniczego może pozwolić na osiągnięcie większego poziomu elastyczności.

5. Uwarunkowania operacyjne dotyczące lokalizacji naziemnego sprzętu DME

5.1 Aby spełnić obecne wymagania operacyjne, sprzęt DME powinien wskazać pilotowi odległość zerową w punkcie przyziemienia.

5.2 W przypadku, gdy DME/P jest zainstalowany ze sprzętem MLS, zerowe wskazanie odległości odnoszące się do punktu odniesienia systemu MLS może być otrzymane przez sprzęt pokładowy, wykorzystujący informację o współrzędnych z danych MLS. Odległość zerowa DME powinna odnosić się do miejsca posadowienia DME/P.

6. Związek monitora sprzętu naziemnego z działaniami systemu sterującego

6.1 Zależność pomiędzy monitorem i działaniami systemu sterowania DME jest niezbędna, aby statek powietrzny otrzymywał kompletne informacje naprowadzania. Niekompletne informacje naprowadzania mogłyby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa.

Uwaga. – Związek pomiędzy monitorem sprzętu naziemnego i działaniami systemu sterowania przedstawiono w tabeli G-14.

7. Wyposażenie pokładowe

7.1 Informacje ogólne

7.1.1 Parametry oraz granice tolerancji sprzętu naziemnego zawarte w tej części mają na celu umożliwienie interpretacji standardów zamieszczonych w punkcie 3.11 rozdziału 3 i obejmują dopuszczalne wartości dotyczące:

a) zmian w parametrach sprzętu naziemnego niewykraczających poza wartości graniczne określone w punkcie 3.11 rozdziału 3;

b) manewrów statku powietrznego, prędkości i orientacji spotykanych zazwyczaj w przestrzeni pokrycia.

Uwaga 1. – Wyposażenie pokładowe obejmuje antenę(-y), odbiornik, wyposażenie z interfejsem pilota oraz niezbędne wzajemne połączenia.

Uwaga 2. – Szczegółowe „Specyfikacje minimalnych osiągów” dla awioniki MLS były koordynowane i zostały opracowane przez Europejską organizację ds. elektroniki w lotnictwie cywilnym (EUROCAE) oraz korporację RTCA Inc. Organizacja ICAO będzie zaopatrywała Umawiające się Państwa w aktualne listy publikacji tych organizacji zgodnie z Zaleceniami 3/18(a) i 6/7(a) Siódmej Konferencji Nawigacji Lotniczej.

7.1.2 *Dekodowanie funkcji*

7.1.2.1 Wyposażenie pokładowe ma być zdolne do dekodowania i przetwarzania funkcji azymutu podejścia, azymutu szybkiego podejścia, azymutu tylnego oraz elewacji podejścia, jak również danych dotyczących planowanych operacji.

7.1.2.2 Oprócz tego, odbiornik powinien wykorzystywać technikę zabezpieczającą przed przetwarzaniem funkcji wynikających z obecności preambuł funkcji, zawartych w polach słów danych podstawowych oraz pomocniczych, jak również promieniowania listków bocznych wiązki skanującej. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest dekodowanie wszystkich preambuł funkcji. Po zdekodowaniu preambuły, wykrywanie i dekodowanie wszystkich preambuł funkcji jest przerywane na okres odpowiadający długości danej funkcji.

7.1.2.3 Informacje o odległości są dekodowane niezależnie.

7.1.3 Odbiornik dekoduje pełny zakres kątów dopuszczalnych przez format sygnału dla każdej funkcji. Kąt naprowadzania ustalany jest poprzez zmierzenie okresu czasu pomiędzy odebranymi obwiedniami skanów TO i FRO. Zdekodowany kąt związany jest z tym czasem za pomocą równania podanego w punkcie 3.11.4.5 rozdziału 3.

7.1.4 Odbiornik jest zdolny do normalnego przetwarzania każdej emitowanej funkcji, bez względu na miejsce funkcji w transmitowanych sekwencjach.

7.1.5 Jeśli informacja o azymucie podejścia MLS i azymucie tylnym jest wyświetlana na selektorze i/lub przyrządach lotniczych, ma być wyświetlana w stopniach magnetycznych. Odbiorniki w trybie automatycznym wyświetlają odpowiednie informacje transmitowane przez stację naziemną jako część słowa 4 danych podstawowych.

7.1.6 Odbiornik posiada zdolność selekcji ręcznej lub automatycznej drogi podejścia, kąta elewacji czy radialu kierunku tylnego. W trybie automatycznym, selekcja jest wykonywana następująco:

7.1.6.1 *Azymut podejścia* – wybór kątowej odwrotności magnetycznej orientacji azymutu podejścia w słowie 4 danych podstawowych.

7.1.6.2 *Kąt elewacji* – wybór minimalnej ścieżki schodzenia w słowie 2 danych podstawowych.

7.1.6.3 *Azymut tylny* – wybór kąta magnetycznej orientacji azymutu tylnego w słowie 4 danych podstawowych.

Uwaga. – Odbiornik wskazuje, kiedy odchylenie odnosi się do sygnału azymutu tylnego.

7.1.7 Integralność odbiornika pokładowego MLS musi być kompatybilna z ogólną integralnością systemu MLS, która wynosi przynajmniej $1 - 1 \times 10^{-7}$ dla każdego lądowania.

7.1.8 W przypadku wyposażenia pokładowego używanego w operacjach MLS/RNAV, należy zapewnić zdolność jednoznacznego zobrazowania wybranej procedury.

7.2 Charakterystyka wielkiej częstotliwości

7.2.1 *Szerokość pasma*

7.2.1.1 Odbiornik powinien spełniać wymagania dotyczące odbioru i funkcjonalności, gdy częstotliwość odbieranego sygnału jest przesunięta o ± 12 kHz od normalnej środkowej częstotliwości kanału. Wartość ta uwzględnia możliwe przesunięcia nadajnika naziemnego ± 10 kHz i przesunięcia dopplerowskie ± 2 kHz. Odbiornik powinien dekodować wszystkie funkcje niezależnie od różnych przesunięć częstotliwości jednej funkcji względem drugiej.

7.2.2 *Selektywność*

7.2.2.1 Gdy odbiornik jest dostrojony do nieaktywnego kanału, a na dowolnym z pozostałych kanałów jest emitowany niepożądany sygnał DPSK dla azymutu podejścia o poziomie 33 dB powyżej poziomu określonego w punkcie 3.11.4.10.1 rozdziału 3, odbiornik nie powinien odbierać tego sygnału.

7.2.3 *Niepożądany sygnał na tym samym kanale*

7.2.3.1 Funkcjonalność odbiornika określona w punkcie 3.11.6 rozdziału 3 powinna być zachowana, gdy dodatkowo są odbierane zakłócenia na tym samym kanale na poziomie nieprzekraczającym poziomu określonego w punkcie 3.11.4.1.4 rozdziału 3.

7.2.4 *Zakłócenia poza pasmem*

7.2.4.1 Funkcjonalność odbiornika określona w punkcie 3.11.6 rozdziału 3 powinna być zachowana, gdy dodatkowo są odbierane zakłócenia od niepożądanych sygnałów na poziomie nieprzekraczającym minus 124,5 dBW/m^2 przy antenie odbiornika MLS.

7.3 Przetwarzanie sygnału

7.3.1 *Przechwycenie sygnału*

7.3.1.1 Odbiornik powinien, w obecności wejściowego sygnału naprowadzania, który spełnia wymagania z punktu 3.11.4, przechwycić i zatwierdzić sygnał naprowadzania przed przejściem na tryb śledzenia w przeciągu 2 sekund, podczas krytycznej części podejścia i w ciągu 6 sekund – na granicach pokrycia.

7.3.1.2 Przechwycenia wskazówek azymutu podejścia lub wskazówek o dużej prędkości nie są dozwolone poniżej 60 m (200 ft).

Uwaga. – Przechwycenia poniżej 60 m (200 ft) mogą prowadzić do przechwycenia fałszywych wskazówek, gdyż poziom sygnału wielościeżkowości może być powyżej poziomu sygnału bezpośredniego. Utrata zasilania na statku powietrznym lub nastrojenie przez pilota są innymi potencjalnymi przyczynami przechwycenia poniżej 60 m (200 ft). Techniczne lub operacyjne działania powinny być podjęte do zapobieżenia takim przechwyceniom.

7.3.2 *Śledzenie*

7.3.2.1 Podczas śledzenia odbiornik powinien zapewniać ochronę przed krótkotrwałymi (mniej niż jedna sekunda) niepożądanymi sygnałami o dużej amplitudzie. Gdy nastąpiło śledzenie, odbiornik powinien podać poprawne dane o naprowadzaniu przed usunięciem ostrzeżenia. Proces zatwierdzania powinien być kontynuowany w trybie śledzenia.

7.3.2.2 W przypadku utraty śledzonego sygnału, trwającego dłużej niż 1 sekundę, odbiornik powinien dać sygnał ostrzegawczy. W czasie tego 1-sekundowego okresu informacje o naprowadzaniu powinny zachować ostatnią wartość wyjściową.

Uwaga 1. – Zatwierdzony sygnał naprowadzania spełnia następujące kryteria:
- *a) poprawny znak identyfikacyjny funkcji jest dekodowany;*
- *b) sygnał synchronizacji preambuły jest dekodowany;*
- *c) sygnały wiązek skanujących TO i FRO lub sygnały wyrazistości w lewo/ prawo są położone symetrycznie względem czasu punktu środkowego;*
- *d) wykrywalna szerokość wiązki wynosi od 25 do 250 mikrosekund*

Uwaga 2. – Zatwierdzanie sygnału naprowadzania wymaga również, aby odbiornik regularnie potwierdzał, że przechwycony lub śledzony sygnał jest największym sygnałem w przeciągu przynajmniej jednej sekundy.

7.3.2.3 Statek powietrzny powinien być na centralnej linii drogi startowej lub na wybranym kącie azymutu na 60 m (200 ft) i odbiornik musi być w stanie śledzenia. Poniżej tej wysokości, odbiornik powinien śledzić sygnały azymutu podejścia lub sygnały azymutu podejścia o dużej prędkości, ponieważ ten sygnał jest kodowany w kącie w wąskim sektorze centrowanym na centralnej linii drogi startowej lub na wybranym kącie azymutu, nawet gdy inne sygnały są do 10 dB większe niż sygnał śledzony.

7.3.3 *Funkcje danych*

7.3.3.1 *Odbieranie danych.* Funkcjonalność odbioru na pokładzie danych dostarczonych albo w funkcji danych podstawowych albo danych pomocniczych dzieli się na dwa parametry: dopuszczalny czas odbierania danych oraz prawdopodobieństwo nie wykrytego błędu w odbieranych danych.

7.3.3.1.1 Przy minimalnej gęstości mocy sygnału, czas potrzebny do odebrania słowa 2 danych podstawowych, transmitowanego z częstotliwością 6,25 Hz nie przekracza 2 sekund przy 95%owym prawdopodobieństwie. Czas potrzebny do odebrania danych, które transmitowane są z prędkością 1 Hz nie przekracza 6 sekund przy 95%owym prawdopodobieństwie.

7.3.3.1.2 W czasie odbioru, odbiornik dekoduje odpowiednie słowa danych i przeprowadza pewne testy w celu zapewnienia, że prawdopodobieństwo niewykrytych błędów nie przekracza 1×10^{-6} przy minimalnej gęstości mocy sygnału dla tych danych, które wymagają takiego poziomu integralności. Zalecane specyfikacje eksploatacyjne dotyczące niewykrytych błędów mogą wymagać dodatkowego przetwarzania danych na pokładzie poza normalnym dekodowaniem. Na przykład, można to uzyskać poprzez przetwarzanie wielu próbek tych samych słów danych.

7.3.3.1.3 Gdy odbiornik nie odbiera danych wymaganych do planowanej operacji, ma być zapewnione odpowiednie ostrzeżenie.

7.3.3.1.4 Przy minimalnym poziomie gęstości mocy, czas odbioru wszystkich słów danych, wymaganych do obsługiwania operacji MLS/RNAV (słowa danych pomocniczych B1-B41, A1/B42, A2, A3, A4/B43 oraz słowo 6 danych pomocniczych) nie może przekraczać 20 sekund przy 95%owym prawdopodobieństwie. Sprzęt MLS/RNAV musi zapewniać, że prawdopodobieństwo nie wykrytych błędów dla tego bloku danych nie przekroczy $0{,}5 \times 10^{-9}$. Taka funkcjonalność zakłada polepszenie stosunku sygnału do szumu o 2 dB. Jest to osiągalne poprzez zredukowanie strat w kablu, marginesu lub poprawionej czułości odbiornika (zobacz bilans mocy pokładowej przedstawiony w tabeli G-2). Dodatkowo, przy większych poziomach sygnału niż poziomy tu przedstawione, czas obierania powinien być krótszy niż 20 sekund.

7.3.3.2 *Zatwierdzanie danych.* Po odebraniu danych, odbiornik powtarza potwierdzenie, że odebrane dane są takie same, jak dane już przyjęte. Odbiornik dekoduje kilka kolejnych i identycznych danych różniących się od tych, które zostały odebrane wcześniej, zanim zaakceptuje nowe zdekodowane dane.

7.3.3.2.1 Dla danych potrzebnych do wspierania operacji MLS/RNAV, wyposażenie pokładowe stosuje cykliczną kontrolę nadmiarową (CRC) danych w celu zapewnienia, że wystarczająca integralność została osiągnięta. Dane, które są w sposób ciągły odbierane, są również ciągle zatwierdzane. Sprzęt MLS/RNAV nie przyjmuje do wykorzystania nowego bloku danych do momentu jego zatwierdzenia przez CRC.

7.3.3.3 *Utrata danych.* W ciągu 6 sekund od utraty danych pomocniczych lub danych podstawowych transmitowanych z maksymalnym 2-sekundowym lub mniejszym okresem, odbiornik daje odpowiednie ostrzeżenie i usuwa dane istniejące. W ciągu 30 sekund od utraty danych pomocniczych, innych od wymienionych powyżej, odbiornik daje odpowiednie ostrzeżenie.

7.3.3.3.1 W przypadku danych wymaganych do obsługi operacji MLS/RNAV, sprzęt pokładowy nie usuwa istniejących danych po zatwierdzeniu, z wyjątkiem sytuacji opisanych w punkcie 7.3.3.2.1. Zatwierdzony przez CRC blok danych MLS/RNAV, nie jest usuwany aż do chwili odebrania nowego bloku danych z innym znakiem identyfikacyjnym sprzętu naziemnego w słowie 6 podstawowych danych, wybrania nowego kanału MLS lub do wyłączenia. Oprócz tego, blok danych nie jest usuwany w trakcie przejścia na obszar pokrycia nadajnika tylnego azymutu.

7.3.4 *Specyfikacje dotyczące odbić wielotorowych i wielościeżkowości*

7.3.4.1 Tam, gdzie gęstość mocy emitowanego sygnału jest na tyle duża, aby poziom szumu termicznego wyposażenia pokładowego był nieistotny, następujące specyfikacje mają zastosowanie dla częstotliwości cyklicznych odchyleń pomiędzy 0,05 Hz i 999 Hz.

7.3.4.1.1 *Odbicia w wiązce.* Odbite sygnały przesunięte w odległości nie większej niż dwie szerokości wiązki, od bezpośredniego sygnału i o amplitudach 3 dB lub więcej poniżej sygnału bezpośredniego, nie powinny pogarszać dokładności naprowadzania kątowego o więcej niż ± 0,5 szerokości wiązki (wartość szczytowa błędu). Odbiornik nie powinien przerwać śledzenia, kiedy takie warunki występują.

7.3.4.1.2 *Odbicia poza wiązką.* Odbite sygnały kodowane przesunięte w odległości dwóch szerokości wiązki, lub większej, od sygnału bezpośredniego i o amplitudach 3 dB, lub więcej, poniżej sygnału bezpośredniego, nie powinny pogarszać dokładności naprowadzania kątowego o więcej niż ± 0,02 szerokości wiązki. Dla sygnałów azymutu i w wąskim sektorze wokół linii centralnej lub wokół wybranego kata azymutu, sygnały wielościeżkowe z amplitudami do 10 dB powyżej sygnału bezpośredniego i nie zniekształcające kształtu sygnału bezpośredniego, jak opisano w punkcie 3.11.5.2.1.3 rozdziału 3, nie powinny degradować dokładności prowadzenia w kącie wiecej niż ± 0,02 szerokości wiązki. Odbiornik nie powinien przerwać śledzenia, kiedy takie warunki występują.

7.3.5 *Wyrazistość*

7.3.5.1 Wyposażenie pokładowe powinno zawsze zapewniać informacje o sygnale wyrazistości naprowadzania, gdy antena znajduje się w rejonie poprawnego sygnału wyrazistości naprowadzania.

7.3.5.2 W przypadku, gdy zdekodowane wskazanie kątowe znajduje się na zewnątrz sektora naprowadzania proporcjonalnego określonego w tabeli A-7 rozdziału 3, sygnał naprowadzający MLS powinien być interpretowany jako naprowadzanie wg impulsów wyrazistości.

7.3.5.3 Gdy są emitowane impulsy wyrazistości, odbiornik powinien być zdolny do przetworzenia szeregu kształtów obwiedni impulsu, które mogą pojawiać się podczas przejścia pomiędzy sygnałami wyrazistości i sygnałami wiązki skanującej. Dana obwiednia impulsu uzależniona jest od pozycji odbiornika, szerokości wiązki anteny skanującej oraz od stosunków fazy i amplitudy sygnałów wyrazistości i wiązki skanującej, przedstawionych na Rysunku G-8. Odbiornik powinien również przetwarzać nagłe zmiany wskazywanego kąta rzędu 1,5 stopnia (wartość szczytowa) poza granicami naprowadzania proporcjonalnego.

7.3.5.4 W odbiornikach posiadających możliwość wybierania lub wyświetlania informacji o naprowadzaniu wg kąta azymutalnego o wartości większej niż ± 10 stopni, granice obszaru naprowadzania proporcjonalnego w danych podstawowych muszą być zdekodowane i wykorzystane do uniemożliwienia użycia błędnych danych o naprowadzaniu.

7.4 Sterowanie i dane wyjściowe

7.4.1 *Współczynnik odchylenia od azymutu podejścia i elewacji podejścia*

7.4.1.1 *Azymut podejścia.* Jeśli informacja o odchyleniu azymutu podejścia ma posiadać taką samą charakterystykę czułości, jak ILS, to jest funkcją „odległości pomiędzy anteną azymutu i progiem", jak podają dane podstawowe, zgodnie z następującą tabelą:

Odległość pomiędzy anteną azymutu podejścia i progiem (ATT)	**Nominalna szerokość kursu**
0 – 400 m	±3,6 stopnia
500 – 1 900 m	±3,0 stopnia
2 000 – 4 100 m	$\pm \arctan\left(\frac{105}{\text{ATT}}\right)$ stopnia
4 200 – 6 300 m	±1,5 stopnia

7.4.1.2 *Elewacja podejścia.* Informacja o odchyleniu jest funkcją ciągłą wybranego ręcznie bądź automatycznie kąta elewacji (Θ), zgodnie z równaniem Θ /4 = połowa szerokości nominalnej ścieżki schodzenia tak, aby szerokości ścieżki schodzenia zgadzały się z następującymi przykładami:

Wybrany kąt elewacji (stopnie)	**Nominalna szerokość ścieżki schodzenia (stopnie)**
3	±0,75
7,5	±1,875

Uwaga. – Powyższa charakterystyka czułości ma zastosowanie dla kątów elewacji aż do wartości 7,5 stopnia.

7.4.2 *Charakterystyka wyjściowego filtra danych kątowych*

7.4.2.1 *Opóźnienia fazowe.* W celu zapewnienia prawidłowego interfejsu autopilota, filtr wyjściowy odbiornika dla częstotliwości wejściowego sygnału sinusoidalnego, nie zawiera opóźnień fazowych przekraczających:

a) 4 stopnie od 0,0 do 0,5 rad/s dla funkcji azymutu; oraz
b) 6,5 stopnia od 0,0 do 1,0 rad/s i 10 stopni przy 1,5 rad/s dla funkcji elewacji.

7.4.3 *Minimalna ścieżka schodzenia.* Tam, gdzie możliwe jest wybieranie kąta elewacji podejścia, ma być wydawane stosowne ostrzeżenie w przypadku, gdy wybrany kąt jest niższy niż minimalna ścieżka schodzenia podawana w słowie 2 danych podstawowych.

7.4.4 *Bity stanu.* Gdy bity stanu funkcji w odebranych danych podstawowych wskazują, że dana funkcja nie jest emitowana lub jest emitowana w trybie testowym, ma być zapewnione stosowne ostrzeżenie.

7.5 Wykorzystanie naprowadzania wg azymutu tylnego w nieudanych podejściach i odlotach

7.5.1 *Użyteczne kąty azymutu tylnego*

7.5.1.1 Wyniki lotów testowych wykazały, że kąty azymutu tylnego aż do ± 30 stopni od centralnej linii drogi startowej mogą być stosowane do naprowadzania nawigacyjnego dla nieudanych podejść i odlotów. Wraz z wykorzystaniem odpowiednich technik przechwytywania, dopuszczalne mogą być większe przesunięcia kątowe, aż do osiągnięcia granicy możliwości wykonania lotu w obszarze pokrycia azymutu tylnego. Naprowadzanie odlotu może wykorzystywać sygnał tylnego azymutu do naprowadzania wg linii centralnej w trakcie kołowania do startu i wstępnego odlotu. Skręt wykonywany w celu przechwycenia sygnału tylnego azymutu powinien być inicjowany na wysokości dopuszczalnej pod względem operacyjnym, a wyznaczona procedura zabezpieczona zgodnie z kryteriami dotyczącymi bezpiecznej odległości od przeszkód.

7.5.2 *Czułość odchylenia tylnego azymutu*

7.5.2.1 Czułość odchylenia tylnego azymutu musi być wystarczająca do obsługiwania odlotów i nieudanych podejść wyrównanych i niewyrównanych z azymutem podejścia. Wpływ czułości odchylenia jest najbardziej wyraźny w trakcie manewrowania mającego na celu przechwycenie sygnału tylnego azymutu. Zbyt duża czułość będzie powodowała chwilowe przekroczenia stanu ustalonego i ograniczenia wykonania lotu przy tym sygnale, podczas gdy zbyt mała czułość będzie powodowała użycie dużej przestrzeni powietrznej. Nominalna czułość szerokości kursu plus minus 6 stopni zapewnia dopuszczalne przechwytywanie sygnału tylnego azymutu podczas nieudanych podejść i odlotów.

7.5.3 *Przełączanie pomiędzy azymutem podejścia i azymutem tylnym*

7.5.3.1 Po rozpoczęciu nieudanego podejścia z zastosowaniem naprowadzania wg azymutu tylnego, naprowadzanie musi przełączyć się z azymutu podejścia na azymut tylny. To przełączenie (ręczne bądź automatyczne) ma na celu zapewnienie ciągłości naprowadzania w sekwencji nieudanego podejścia. Przełączanie nie powinno nastąpić przed odebraniem przez statek powietrzny zatwierdzonego sygnału tylnego azymutu, lecz zanim naprowadzanie wg azymutu podejścia stanie się zbyt czułe dla wykonywania lotu. Przełączanie opierające się wyłącznie na utracie naprowadzania w elewacji podejścia może nastąpić zanim statek powietrzny odbierze potwierdzony sygnał azymutu tylnego. Przełączenie może być oparte na utracie naprowadzania w elewacji, ale po potwierdzeniu sygnału azymutu tylnego. Automatyczne przełączenie w punkcie środkowym pomiędzy antenami azymutu lub w jego pobliżu jest metodą, która daje ciągłe prowadzenie w czasie tego przejścia. Metoda przełączania w punkcie środkowym może wymagać wykorzystania informacji z DME przez odbiornik MLS. Należy zadbać, aby przełączanie pomiędzy azymutem podejścia i tylnym azymutem nie następowało automatycznie, chyba że zainicjowane zostanie nieudane podejście.

8. Prowadzenie operacji na granicy oraz na zewnątrz sektorów pokrycia MLS

8.1 Granice sektorów naprowadzania proporcjonalnego w azymucie, transmitowane są w słowach 1 i 5 danych podstawowych. Granice te nie wskazują maksymalnych możliwych dla wykonania lotu kątów azymutu podejścia i azymutu tylnego MLS, które normalnie zawierają się w jakimś kącie wewnątrz tych granic. Na przykład, w przypadku nadajnika azymutu podejścia zapewniającego naprowadzanie proporcjonalne w sektorze plus minus 40 stopni, kąty azymutu podejścia MLS możliwe dla wykonania lotu o pełnej szerokości kursu plus minus 3 stopnie będą zawierały się w kącie plus minus 37 stopni. W przypadku tylnego azymutu, możliwe dla wykonania lotu kąty o pełnej szerokości kursu będą istniały w kącie do 6 stopni od granic sektora naprowadzania proporcjonalnego.

8.2 Konstrukcja anten MLS powinna wykluczać generowanie sygnałów na zewnątrz sektora pokrycia. W pewnych, nietypowych warunkach posadowienia, sygnały MLS mogłyby odbijać się do rejonów na zewnątrz opublikowanego pokrycia, z wystarczającą siłą do spowodowania błędów w danych naprowadzania, zobrazowanych przed odbiornik. Obecnie władze odpowiedzialne za wdrożenia, powinny określić procedury oparte o inne pomoce nawigacyjne w celu skierowania statku powietrznego do obszaru pokrycia systemu lądowania, bez konieczności przelatywania przez rejon odbitych sygnałów bądź też opublikować informacje ostrzegające pilotów przed tego typu sytuacją. Oprócz tego, format sygnału MLS pozwala na używanie dwóch technik zmniejszających prawdopodobieństwo błędnego działania wskaźnika stanu (flagi).

8.2.1 Jeśli niepożądanymi sygnałami MLS są sygnały odbite i warunki operacyjne pozwalają, sektor pokrycia może być dopasowany (zmniejszony lub zwiększony), tak aby albo sygnał bezpośredni w odbiorniku był silniejszy od jakiegokolwiek sygnału odbitego, albo obiekt odbijający nie był oświetlany. Technika ta nosi nazwę regulacji pokrycia.

8.2.2 Sygnały spoza obszaru pokrycia mogą być transmitowane do sektorów na zewnątrz pokrycia, dla sprawdzenia odpowiedniej reakcji flagi w obecności niepożądanych sygnałów naprowadzania kątowego. Jest to osiągalne poprzez transmitowanie sygnału, który jest większy od sygnału niepożądanego, z obszaru na zewnątrz pokrycia do danego rejonu.

8.3 W przypadku, gdy ze względów operacyjnych, wymagane jest potwierdzanie kanału MLS wybranego na zewnątrz opublikowanego obszaru pokrycia systemu MLS, potwierdzenie takie powinno być brane ze znaku identyfikacyjnego współpracującego DME. Informacja o stanie systemu MLS nie jest dostępna na zewnątrz opublikowanych sektorów pokrycia MLS.

9. Kryteria separacji ze względu na stosunki sygnałów i straty propagacyjne

9.1 Separacja geograficzna

9.1.1 Kryteria dotyczące separacji przedstawiono w punktach 9.2 i 9.3 poniżej, w postaci stosunków sygnału pożądanego do szumu. Kryteria te w połączeniu z odpowiednimi stratami propagacji pozwalają na ocenę przydziału częstotliwości MLS w paśmie C pod względem zakłóceń we wspólnym bądź sąsiednim kanale. Podczas wyboru częstotliwości dla urządzeń MLS, należy uwzględnić podobne kryteria dla DME/P lub współpracującego DME/N, jak podane w dodatku C do tej części.

9.2 Wymagania dla współużytkowania częstotliwości

9.2.1 Przydzielanie kanałów na wspólnej częstotliwości w systemie MLS, powinno być dokonywane w sposób wykluczający odbiór preambuł DPSK od niepożądanego urządzenia na wspólnej częstotliwości. Wymagany poziom niepożądanego sygnału jest mniejszy niż minus 120 dBm, czyli 2 dB poniżej czułości pokładowego systemu MLS. Przedstawia to poniższa tabela:

- czułość odbiornika	= - 112 dBm
- margines dla zysku anteny pokładowej ponad wartością minimalną	= - 6 dBm
	- 118 dBm

Biorąc pod uwagę bilans mocy systemu w tabeli G-1, wskazujący że minimalny poziom sygnału na pokładzie musi być równy przynajmniej minus 95 dBm, wymaganą wartość minus 120 dBm można osiągnąć przez oddalenie niepożądanego urządzenia kanału wspólnego na odległość przekraczającą odległość horyzontu radiowego, w jakimkolwiek punkcie wewnątrz opublikowanego sektora pokrycia pożądanego urządzenia.

Uwaga. – Sygnał DPSK wymaga większego poziomu zabezpieczenia niż wiązka skanująca. Ograniczenie sygnału kanału wspólnego do poziomu minus 120 dBm powoduje, że zakłócenia od wiązki skanującej są pomijalne

9.3 Wymagania dotyczące częstotliwości sąsiednich

9.3.1 W związku z brakiem wymagań odnośnie charakterystyk częstotliwościowych nadajnika dla kanału pierwszego i drugiego, stacja naziemna pracująca na tych częstotliwościach powinna być geograficznie odseparowana, aby żaden z punktów przestrzeni usługi MLS obsługiwanej przez jedną stację nie znajdował się na obszarze horyzontu radiowego innej stacji.

Uwaga. – W przypadku kiedy z pewnych względów (np. parowanie kanałów ILS/MLS/DME) pierwszy lub drugi kanał będzie przydzielony, mniej konserwatywną metodą zapewnienia ochrony odbiornika jest zagwarantowanie, że minimalne wartości SNR (zgodnie z 3.11.6.1.4.) są dostępne w każdym z punktów przestrzeni usługi stacji w czasie, gdy nadaje stacja zakłócająca.

9.3.2 Dla trzeciego i kolejnych kanałów sąsiednich, stacja naziemna pracująca na tych częstotliwościach powinna być umieszczona w odległości gwarantującej, że minimalne wartości SNR (zgodnie z 3.11.6.1.4.) są dostępne w każdym z punktów przestrzeni usługi stacji w czasie, gdy nadaje stacja zakłócająca.

9.3.2.1 Jeśli w odległości mniejszej niż 4 800 metrów od każdego z punktów pokrycia nie ma transmisji stacji zakłócającej MLS, różnica minus 94,5 dBW/m^2 gęstości mocy maksymalnej zgodnie z 3.11.4.1.4.2. i gęstości mocy minimalnej zgodnie z 3.11.4.10.1 zapewnia spełnienie wymogów odnośnie minimalnej wartości SNR. Nie uwzględnia się przy tym innych wpływów.

9.3.2.2 Jeśli w odległości mniejszej niż 4 800 metrów od każdego z punktów pokrycia jest transmisja stacji zakłócającej MLS, maksymalna przewidywana i zmierzona moc transmisji w paśmie 150 kHz od częstotliwości nominalnej powinna być określona z uwzględnieniem separacji częstotliwości, widma, charakterystyk anteny oraz strat sygnału. Określona w ten sposób maksymalna moc powinna być następnie porównana z przewidywanymi zasięgami oraz poziomem odbioru danych, w celu sprawdzenia, czy uzyskano minimalne wartości SNR zgodnie z 3.11.6.1.4. Jeśli wymóg nie zostanie spełniony, należy przydzielić inny kanał zapewniający większą separację częstotliwości, w celu zredukowania wpływu częstotliwości zakłócającej, wykorzystując charakterystyki częstotliwościowe nadajnika.

9.4 Opracowanie kryteriów planowania częstotliwości

9.4.1 Podstawowym czynnikiem decydującym o kryteriach planowania częstotliwości kanałów sąsiednich jest moc sygnału nadawanego przez stację naziemną MLS. Przy opracowaniu kryteriów planowania częstotliwości dla kanału trzeciego i wyższych, powinno się rozważyć wartość mocy sygnału każdej ze stacji naziemnych MLS znajdujących się w rejonie. Możliwe jest jednak użycie typowej maski nadajnika stacji MLS spełniającej wymagania stawiane w danym rejonie geograficznym.

10. Materiał dotyczący instalacji MLS w miejscach specjalnych

10.1 Działanie urządzenia MLS w przestrzeni pokrycia

10.1.1 Ze względu na wpływ środowiska na sygnał, w pewnych lokalizacjach jest niemożliwe spełnienie wymagań z punktu 3.1.1 rozdziału 3 dla MLS, w całej przestrzeni pokrycia. Oczekuje się, że w takich lokalizacjach wymagania z punktu 3.1.1 rozdziału 3 mają być spełnione co najmniej w sektorze naprowadzania, dla wszystkich opublikowanych procedur do określonego punktu, poza którym naprowadzanie MLS nie jest używane dla planowanych operacji. W celu ułatwienia wstępnej akceptacji odpowiedniości takich indywidualnych instalacji MLS dla planowanych operacji, należy opublikować odpowiednie ograniczenia pokrycia.

11. Integralność i ciągłość usługi – naziemny sprzęt MLS

11.1 Wstęp

11.1.1 Niniejszy materiał obejmuje zagadnienia dotyczące integralności i ciągłości usługi w naziemnym sprzęcie MLS i zawiera wskazówki z zakresu konstrukcji i charakterystyk systemowych tego sprzętu. Integralność i ciągłość usługi musi być koniecznie znana z operacyjnego punktu widzenia, w celu podjęcia decyzji o zastosowaniach operacyjnych, które MLS mógłby wspierać.

11.1.2 Przyjęto ogólnie, że bez względu na cel operacyjny, średni współczynnik występowania wypadków śmiertelnych podczas lądowania, wynikający z awarii lub wad całego systemu, obejmującego sprzęt naziemny, statek powietrzny i pilota, nie powinien przekraczać 1×10^{-7}. Kryterium to określane jest często jako czynnik całkowitego ryzyka.

11.1.3 W przypadku operacji kategorii I, chociaż minimalne standardy dokładności i integralności są wymagane w początkowych etapach lądowania, odpowiedzialność za to, aby powyższe wartości nie zostały przekroczone, spoczywa w mniejszym lub większym stopniu na pilocie. Podczas wykonywania operacji kategorii III wymagany jest ten sam cel, lecz tutaj musi on być właściwy dla całego systemu. W tym kontekście największe znaczenie ma dążenie do osiągnięcia najwyższego poziomu integralności i ciągłości usługi świadczonej przez sprzęt naziemny. Integralność jest niezbędna dla zapewnienia, że prawdopodobieństwo odbioru błędnych informacji naprowadzania przez statek powietrzny w czasie podejścia jest bardzo małe; ciągłość usługi wymagana jest do zapewnienia, że prawdopodobieństwo pozbawienia sygnału naprowadzającego statku powietrznego w końcowych etapach podejścia jest bardzo małe.

11.1.4 Jak widać różne wymagania operacyjne odpowiadają różnym wymaganiom integralności i ciągłości usługi. Tablica G-15 zawiera opisy czterech poziomów integralności i ciągłości usługi, które mają zastosowanie dla podstawowych procedur, gdzie DME nie jest elementem krytycznym.

11.2 Osiąganie i utrzymywanie poziomu integralności i ciągłości usługi

11.2.1 Utrata integralności może wystąpić w przypadku, gdy sygnał emitowany wykracza poza określone tolerancje lub jest błędny (w przypadku danych cyfrowych), albo jest nierozpoznawany przez sprzęt monitorujący, albo układy sterowania nie są w stanie usunąć błędnego sygnału. Takie uszkodzenie może stanowić niebezpieczeństwo, jeśli ma wpływ na całkowity błąd systemu.

11.2.2 Nie każda utrata integralności stanowi zagrożenie dla każdej fazy podejścia. Na przykład, w czasie krytycznych etapów fazy podejścia, niewykryte awarie, przyczyniające się do powstawania znaczącego błędu śledzenia ścieżki (PFE), mają istotne znaczenie, natomiast niewykryta utrata sygnałów identyfikacyjnych lub wyrazistości, niekoniecznie spowoduje jakiekolwiek niebezpieczeństwo. Kryteria wyznaczające stopień ważności danej awarii muszą jednak uwzględniać wszystkie możliwości jej występowania, które nie są oczywiste dla automatycznego systemu sterowania lotem, czy też pilota.

11.2.3 Konstrukcja systemów monitorujących powinna umożliwiać bezawaryjną pracę zgodnie ze standardami z punktów 3.11.5.2.3 i 3.11.5.3.3 rozdziału 3. W wielu przypadkach wymaga to rygorystycznej analizy konstrukcji. W przeciwnym razie awarie systemu monitorującego mogą przyczyniać się do emisji błędnych sygnałów. Niektóre z możliwych sytuacji, stanowiących zagrożenie podczas operacji kategorii II i III przedstawiono poniżej:

a) niewykryty błąd powodujący znaczny wzrost PFE, widoczny na pokładzie podchodzącego do lądowania statku powietrznego;
b) niewykryty błąd w minimalnej ścieżce schodzenia, transmitowanej w słowie 2 danych podstawowych;
c) niewykryty błąd w synchronizacji TDM, powodujący efekt nakładania;
d) utrata mocy zwiększająca CMN do niedopuszczalnych granic.

11.2.4 Najwyższy poziom zabezpieczenia jest wymagany w przypadku awarii niewykrytych w systemie monitorowania i współpracującym systemie sterowania. Jest on osiągany dzięki dokładnemu zaprojektowaniu systemu w celu zredukowania prawdopodobieństwa występowania tego typu uszkodzeń, a także dzięki okresowym przeglądom systemu monitorującego, w okresach ustalanych na podstawie analizy konstrukcji systemu. Analiza ta może być wykorzystana do obliczania poziomu integralności systemu w czasie każdego lądowania. Poniższe równanie dotyczy niektórych typów systemu MLS i stanowi przykład ustalania integralności systemu *I*, z obliczonego prawdopodobieństwa występowania niewykrytej, błędnej emisji *P*.

$$I = 1 - P$$

$$P = \frac{T^2}{\alpha_1 \alpha_2 M_1 M_2}$$

gdzie

I = integralność

P = prawdopodobieństwo jednoczesnego wystąpienia awarii w nadajniku i systemach monitorowania, powodującej niewykrytą, błędną emisję

M_1 = wartość MTBF (średni czas pomiędzy uszkodzeniami) nadajnika

M_2 = MTBF systemu monitorującego i sterowania

$\frac{1}{\alpha 1}$ = stosunek częstotliwości awarii nadajnika, powodującej emisję błędnego sygnału, do częstotliwości wszystkich uszkodzeń nadajnika

$\frac{1}{\alpha_2}$ = stosunek częstotliwości awarii systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania, powodujących niemożność wykrycia błędnego sygnału, do częstotliwości wszystkich uszkodzeń systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania;

T = czas (w godzinach) pomiędzy przeglądami systemu monitorującego i współpracującego systemu sterowania.

To przykładowe równanie może być stosowane w przypadku konstrukcji monitorów bez redundancji, w których pojedyncza wartość T dotyczy wszystkich elementów systemu monitorowania i współpracującego z nim systemu sterowania.

11.2.5 Ponieważ prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznego uszkodzenia w sprzęcie monitorującym lub sterującym jest bardzo małe, ustalenie wymaganego poziomu integralności o wysokim stopniu pewności, wymagałoby wielokrotnie więcej czasu na ocenę niż przy ustalaniu wartości MTBF sprzętu. Tak wydłużony okres jest niedopuszczalny i dlatego też wymagany poziom integralności może być przewidziany jedynie dzięki rygorystycznej analizie konstrukcji sprzętu. Stopień pewności podczas analizy jest osiągany poprzez zademonstrowanie niezależności pomiędzy funkcjami nadajnika i monitora. Przewidywane działanie nadajnika i monitora można następnie ocenić niezależnie, czego wynikiem będą bardziej realne okresy oceny.

11.2.6 MTBF i ciągłość usługi sprzętu są zależne od podstawowych cech konstrukcyjnych i od środowiska operacyjnego. Podstawowa charakterystyka konstrukcyjna sprzętu obejmuje częstotliwość występowania uszkodzeń komponentów sprzętowych oraz fizyczną współzależność komponentów. Częstotliwość uszkodzeń (1/MTBF) i ciągłość usługi nie są zawsze bezpośrednio ze sobą związane, ponieważ nie wszystkie uszkodzenia sprzętu powodują wyłączenie, np. uszkodzenie nadajnika spowoduje natychmiastowe przejście na nadajnik zapasowy. Producent zobowiązany jest do dostarczenia szczegółowych informacji na temat budowy sprzętu, aby można było obliczyć MTBF oraz ciągłość usługi. Konstruktorzy sprzętu powinni wykorzystywać najodpowiedniejsze techniki inżynieryjne, materiały oraz komponenty. Wszystkie wymienione elementy powinny podlegać rygorystycznej kontroli podczas produkcji. Sprzęt powinien być użytkowany w warunkach określonych przez producenta.

11.2.7 Przewiduje się, że ciągłość usługi przekroczy poziom podany w punkcie 12.4 o wartość tak dużą, jak jest to możliwe do zrealizowania, ponieważ:

a) MTBF występujący w środowisku operacyjnym jest często gorszy od czasu wyznaczonego za pomocą obliczeń konstrukcyjnych, z powodu wpływu czynników operacyjnych;

b) wymagania dotyczące ciągłości usługi z punktu 12.4 są minimalnymi wartościami, osiąganymi w środowisku operacyjnym. Jakakolwiek poprawa działania powyżej tych wartości, zwiększa ogólne bezpieczeństwo operacji lądowania;

c) należy zachować margines pomiędzy wymaganiami ciągłości usługi i wartościami osiąganymi, w celu zmniejszenia szansy niesłusznego odrzucenia odpowiedniości sprzętu dla danego poziomu usługi, z powodu niepewności statystycznej.

Uwaga. – Wartości ciągłości usługi na poziomach 3 i 4 obejmują współczynnik, uwzględniający zdolność pilota do uniknięcia śmiertelnego wypadku w wyniku utraty naprowadzania. Należy zmniejszyć wartość tego współczynnika do jak najniższego poziomu poprzez osiągnięcie jak najlepszej ciągłości usługi na poziomie 3 i 4 sprzętu.

11.2.8 Z doświadczenia wynika, że często istnieje różnica pomiędzy obliczonym poziomem ciągłości usługi i poziomem osiąganym w środowisku operacyjnym, ponieważ rzeczywiste parametry sprzętu różnią się od parametrów obliczonych oraz z powodu czynników operacyjnych, takich jak warunki na terenie portu lotniczego, warunki atmosferyczne, dostępność mocy, jakość i częstotliwość przeprowadzanych czynności konserwacyjnych. Z tych powodów, MTBF sprzętu i ciągłość usługi powinny być potwierdzone przez ocenę w rzeczywistym środowisku operacyjnym. Ciągłość usługi można ocenić za pomocą średniego czasu pomiędzy wyłączeniami, gdzie wyłączenie oznacza każdą nieprzewidzianą przerwę w emisji sygnału. Oblicza się go przez podzielenie całkowitego czasu pracy przez liczbę awarii w trakcie eksploatacji. W przypadku integralności i ciągłości usługi na poziomie 2, 3 i 4, okres oceny powinien być wystarczająco długi do osiągnięcia wymaganego poziomu o wysokim stopniu pewności. Ustalenie, czy zapis pracy indywidualnego sprzętu uzasadnia przydział do poziomu 2, 3 lub 4, wymaga uwzględnienia czynników, takich jak:

a) zapis pracy i doświadczenie w używaniu systemu przez odpowiedni okres;

b) średnia wartość osiągniętego MTBO, ustalona dla tego typu sprzętu;

c) tendencja częstotliwości awarii.

11.2.9 Minimalny, dopuszczalny poziom pewności dla akceptacji/odrzucenia wynosi 60 %. W zależności od poziomu usługi MLS, może to spowodować różnice w okresach oceny. Dla oszacowania wpływu środowiska portu lotniczego na nowy typ instalacji, wymagany jest minimalny okres oceny wynoszący jeden rok. Możliwe jest ograniczenie tego okresu w przypadkach, gdzie środowisko operacyjne jest dobrze kontrolowane i podobne do innych zaakceptowanych instalacji. Kolejne instalacje sprzętu tego samego typu w podobnych warunkach operacyjnych i środowiskowych mogą być oceniane w innych okresach. Minimalne okresy oceny dla kolejnych instalacji wynoszą zwykle: dla poziomu 2 – 1600 godzin, dla poziomu 3 – 3200 godzin, dla poziomu 4 – przynajmniej 6400 godzin. Tam, gdzie w podobnych warunkach jest użytkowanych kilka identycznych systemów, możliwe jest oparcie oceny na łącznym czasie pracy wszystkich systemów. Efektem tego będzie skrócony okres oceny.

11.2.10 W okresie oceny, przy każdym wyłączeniu należy ustalić, czy było ono wynikiem wady konstrukcji sprzętu, czy też uszkodzeniem komponentu, spowodowanym jego normalną częstotliwością uszkodzeń. Do uszkodzeń związanych z konstrukcją sprzętu zalicza się, m.in. eksploatowanie komponentów niezgodnie z ustaloną specyfikacją (przegrzanie, zbyt duże natężenie i napięcie prądu, itd.). Uszkodzenia te będą usuwane przez doprowadzenie warunków pracy komponentu do stanu normalnego bądź też, przez wymianę komponentu na inny, odpowiadający danym warunkom roboczym. Jeśli uszkodzenie zostanie usunięte w ten sposób, a prawdopodobieństwo jego powtórzenia się jest znikome, ocena może być kontynuowana, a uszkodzenie nie będzie odnotowywane. To samo dotyczy wyłączeń z powodów, które można usunąć przez dokonanie stałej zmiany warunków eksploatacyjnych.

11.2.11 Odpowiednim sposobem oceny zachowania danej instalacji jest zapisywanie i dokonywanie obliczeń średniego MTBO z ostatnich 5-8 awarii. Przykładowe zapisy, stosowane w tej metodzie, podano na rysunkach G-35A i G-35B.

11.2.12 W czasie oceny sprzętu i po wprowadzeniu go do użytku operacyjnego, należy dalej prowadzić zapis wszystkich uszkodzeń lub wyłączeń dla potwierdzenia utrzymania pożądanej ciągłości usługi.

*Uwaga. – Jeśli sprzęt dla osiągnięcia wymaganej ciągłości usługi wymaga urządzeń redundantnych lub gorącej rezerwy (*standby*), wymagane jest postępowanie opisane w punkcie 11.3.4 dla sprawdzenia, czy gorąca rezerwa jest dostępna*

11.3 Uwagi dodatkowe dotyczące ciągłości usługi i integralności

11.3.1 Rygorystyczne wymagania dotyczące integralności oraz wysokiego poziomu ciągłości usługi istotne dla operacji kategorii III, wymagają wykorzystywania sprzętu odpowiednio zabezpieczonego na wypadek awarii. Niezawodność sprzętu naziemnego powinna być bardzo wysoka, aby jego uszkodzenia nie miały wpływu na poziom bezpieczeństwa w krytycznych fazach podejścia i lądowania, tj. w chwili, gdy wysokość lub orientacja statku powietrznego uniemożliwia podjęcie działań korygujących. Należy zagwarantować wysokie prawdopodobieństwo pracy urządzeń w określonych granicach tolerancji. Niezawodność urządzenia pod względem średniego czasu pomiędzy awariami (MTBF) musi być powiązana na bazie systemowej z prawdopodobieństwem awarii, wpływającej na jakąkolwiek charakterystykę całkowitego sygnału w przestrzeni.

11.3.2 Poniższa konfiguracja stanowi przykład układu z nadmiarowym sprzętem, który przypuszczalnie będzie osiągał integralność i ciągłość usługi na poziomach 3 i 4. Zestaw nadawczy azymutu składa się z dwóch nadajników oraz współpracującego systemu monitorującego, spełniającego następujące funkcje:

a) monitorowanie pracy w określonych granicach głównego nadajnika i systemu antenowego na podstawie decyzji podjętych przez większość nadmiarowych urządzeń monitorujących;

b) monitorowanie sprzętu rezerwego.

11.3.2.1 Gdy system monitorujący wyłączy jedno z urządzeń, zostanie również obniżony poziom ciągłości usługi, ponieważ prawdopodobieństwo przerwy w nadawaniu sygnału dla pozostałego sprzętu wzrośnie. Ta zmiana w działaniu urządzenia musi być zgłoszona automatycznie w innych, oddalonych miejscach.

11.3.2.2 Takie same zasady dotyczą systemu monitorującego pracę nadajnika elewacji.

11.3.3 Warunkiem osiągnięcia wymaganego poziomu integralności, w przypadku powyższego sprzętu, jest przeprowadzanie przeglądów systemu monitorującego w okresach wyznaczonych przez producenta, na podstawie jego własnej analizy konstrukcji. Kontrole przeprowadzane automatycznie bądź ręcznie, stanowią sposób weryfikacji poprawnego działania systemu, włącznie z układem sterowania i systemem przełączania. Przeprowadzanie kontroli nie powinno powodować przerw w usłudze operacyjnej. Zaletą wdrożenia automatycznego testu integralności monitora jest możliwość większej częstotliwości przeprowadzanych kontroli, co wiąże się z wyższym poziomem integralności.

11.3.4 Przerwy w pracy urządzenia, spowodowane awarią głównego systemu zasilania, zostały wyeliminowane dzięki zastosowaniu odpowiednich urządzeń zapasowych, takich jak akumulatory lub bezawaryjne generatory mocy. W takich warunkach, urządzenie powinno kontynuować pracę w czasie, gdy statek powietrzny znajduje się w krytycznej fazie podchodzenia do lądowania. Urządzenia zapasowe zasilania powinny posiadać zdolność podtrzymania usługi przez co najmniej 2 minuty.

11.3.5 Ostrzeżenia o awariach, takich jak np. awaria głównego systemu zasilania, muszą być przekazywane do wyznaczonych punktów kontrolnych, jeśli uszkodzenie ma wpływ na wykorzystanie operacyjne.

11.3.6 W celu zredukowania niebezpieczeństwa uszkodzenia sprzętu pracującego na granicy tolerancji urządzenia monitorującego, użyteczne jest wprowadzenie do urządzenia monitorującego ostrzegawczego alarmu wstępnego, którego sygnał byłby wysyłany do punktów kontrolnych, gdy monitorowane parametry osiągają wartość rzędu 75% wartości granicznej alarmu.

11.3.7 Należy uwzględnić zabezpieczenie integralności sygnału w przestrzeni przed zniekształceniem wywoływanym ubocznymi zakłóceniami elekromagnetycznymi, w paśmie częstotliwości systemu MLS lub wtórnym promieniowaniem sygnałów MLS.

11.3.8 Monitor pola może zapewniać dodatkowe zabezpieczenie poprzez ostrzeganie o przekroczeniu wartości granicznych przez błąd śledzenia ścieżki, wywołany przez fizyczne poruszenie anteny MLS lub poprzez ochronę przed uszkodzeniami w monitorze integralnym.

11.3.9 Podsumowując, konstrukcja sprzętu monitorującego opiera się na zasadzie ciągłego monitorowania emitowanego sygnału w przestrzeni w określonych punktach, wewnątrz przestrzeni pokrycia, zapewniając w ten sposób jego zgodność ze standardami wyszczególnionymi w punktach 3.11.5.2.3 i 3.11.5.3.3 rozdziału 3. Pomimo iż monitorowanie wskazuje do pewnego stopnia, że sygnał we wszystkich pozostałych punktach przestrzeni pokrycia mieści się w podobnej granicy tolerancji, opiera się to w dużej mierze na wnioskowaniu. Jest więc istotne przeprowadzanie rygorystycznych kontroli okresowych, w celu zagwarantowania integralności sygnału w przestrzeni pokrycia.

11.3.10 Sprzęt podobny do opisanego w punkcie 11.3.2 powyżej, ale bez nadmiarowego nadajnika, oraz stosowanie się do przepisów wyszczególnionych w punktach 11.3.5, 11.3.6, 11.3.7, 11.3.8 i 11.3.9, będzie zwykle wymagane do osiągania integralności i ciągłości usługi na poziomie 2.

12. Klasyfikacja nadajnika kierunku i elewacji MLS oraz urządzeń naziemnych DME

12.1 System klasyfikacyjny opisany w poniższych punktach ma na celu identyfikowanie w sposób zwięzły istotnych informacji, które będą wykorzystywane przez projektantów procedur instrumentalnych, operatorów oraz służbę kontroli ruchu w sprawach związanych z działaniem danej instalacji MLS. Informacje takie mają być publikowane w Zintegrowanym Pakiecie Informacji Lotniczych (AIP).

12.2 Informacja dotycząca działania urządzenia MLS powinna zawierać:

a) granice sektora naprowadzania proporcjonalnego wg azymutu;
b) wartość graniczną naprowadzania w płaszczyźnie pionowej;
c) dostępność sygnału naprowadzania wzdłuż drogi startowej;
d) niezawodność sygnału naprowadzania (azymut, elewacja i DME).

12.3 System klasyfikacji zawierający informacje na temat danego urządzenia MLS, został określony przy użyciu następujących zapisów:

a) *Granice sektora naprowadzania proporcjonalnego wg azymutu.* Pole to identyfikuje granice sektora naprowadzania proporcjonalnego wg azymutu dla danego systemu MLS, tak jak określono to w słowie 1 danych podstawowych. Dwie wartości oddzielone dwukropkiem (XX:YY) oznaczają wartości graniczne sektora widziane z kierunku podejścia; pierwsza wartość oznacza granicę sektora na lewo od azymutu 0 stopni, druga - granicę na prawo od azymutu 0 stopni.
b) *Wartość graniczna naprowadzania pionowego.* Pole umieszczone bezpośrednio po wartości granicznej azymutu (format: XX:YY/ZZ m (lub XX:YY/ZZ ft)), reprezentuje minimalną wysokość (w metrach lub stopach) nad progiem w segmencie podejścia końcowego, wzdłuż minimalnej ścieżki schodzenia (MGP), gdzie system zgadza się z charakterystyką sygnału określoną w punkcie 3.11 rozdziału 3;
c) *Prowadzenie wzdłuż drogi startowej.* Znak D lub E (określony w punkcie 1, dodatek G) reprezentuje punkt, do którego prowadzenie wg azymutu wzdłuż drogi startowej zgadza się z charakterystyką sygnału podaną w punkcie 3.11 rozdziału 3 (format: XX:YY/ZZ/E). Jeśli sygnał naprowadzania wzdłuż drogi startowej nie zgadza się z powyższą charakterystyką, wówczas w formacie używana jest kreska (-).
d) *Niezawodność sygnału naprowadzania.* Znaki 1, 2, 3 lub 4 oznaczają poziom integralności i ciągłości usługi sygnału naprowadzania (tabela G-15). Litera A, która umieszczana jest po oznaczniku poziomu 3 lub 4, wskazuje, że wymagania dotyczące nadajnika elewacji i DME/P są równoważne wymaganiom dotyczącym nadajnika azymutu zgodnie z uwagą 6 w tabeli G-15 (format: XX:YY/ZZ/E/4).

Uwaga 1. – Jeśli sprzęt DME nie jest wymagany do obsługi planowanych operacji MLS, nie ma potrzeby ujmowania niezawodności DME/P w klasyfikacji MLS.

Uwaga 2. – Tam, gdzie zwiększona niezawodność nadajnika elewacji i/lub DME/P jest wymagana zgodnie z uwagą 6 w tabeli G-15, dla planowanych operacji MLS/RNAV, ta zwiększona niezawodność nadajnika elewacji i/lub DME/P ma być włączona do klasyfikacji MLS.

12.3.1 Jakiekolwiek zniekształcenie sygnału wykraczające poza standardy zawarte w Załączniku 10 lub poza opublikowane wcześniej parametry działania, powinno być ogłoszone przez odpowiednie władze (punkt 2.1.2, rozdział 2 oraz punkt 10 powyżej).

12.4 Tabela G-15 zawiera wymagania dotyczące ciągłości usługi i integralności dla podstawowych operacji MLS i MLS/RNAV.

Uwaga. – Poziomy integralności i ciągłości usługi będą zwykle związane z poszczególnymi operacjami MLS w następujący sposób:

1) Poziom 2 jest wymaganiem działania dla sprzętu MLS używanego do obsługi operacji wykonywanych w warunkach ograniczonej widoczności, gdzie naprowadzanie w fazie lądowania wspomagane jest sygnałami wizualnymi. Poziom ten jest zalecany do wspomagania operacji kategorii I.

2) Poziom 3 jest wymaganiem działania dla sprzętu MLS, używanego do obsługi operacji w dużym stopniu uzależnionych od naprowadzania MLS włącznie z pozycjonowaniem i przyziemieniem. Poziom ten jest wymagany w przypadku sprzętu obsługującego operacje kategorii II i IIIA.

3) Poziom 4 jest wymaganiem działania dla sprzętu MLS, używanego do obsługiwania operacji w dużym stopniu uzależnionych od naprowadzania MLS włącznie z przyziemieniem i skołowaniem. Poziom ten odnosi się głównie do pełnego zakresu operacji kategorii III.

12.5 Następujący przykład klasyfikacji urządzenia MLS:

40:30/50 ft/E/4A

oznacza system:

a) z sektorem naprowadzania proporcjonalnego 40 stopni na lewo i 30 stopni na prawo od azymutu 0 stopni;
b) z naprowadzaniem pionowym w dół do wysokości 50 stóp nad progiem;
c) z prowadzeniem w trakcie kołowania do punktu E; oraz

d) integralności i ciągłości usługi na poziomie 4 z takim samymi wymaganiami dla nadajnika elewacji i DME/P, jak dla nadajnika azymutu.

13. Podejścia wg obliczonej linii centralnej

13.1 Informacje ogólne

13.1.1 Podejścia wg obliczonej linii centralnej omówione poniżej opierają się na obliczonej ścieżce, biegnącej wzdłuż centralnej linii drogi startowej, gdy antena azymutu nie jest umieszczona na przedłużonej linii centralnej drogi startowej. Najprostszą formą podejścia wg obliczonej linii centralnej jest podejście, w którym ścieżka nominalna jest równoległa do azymutu 0 stopni. Do przeprowadzenia operacji MLS/RNAV wymagany jest odbiornik o większych możliwościach niż podstawowy odbiornik MLS.

13.1.2 Podejścia wg obliczonej linii centralnej głównej drogi startowej przeprowadzane są na drodze startowej, której związek z naziemnym sprzętem MLS jest identyfikowany w słowach danych pomocniczych.

13.1.3 W przypadku gdy segment końcowy zawiera się w przestrzeni pokrycia MLS, podejścia wg obliczonej linii centralnej mogą być przeprowadzane wzdłuż prostego segmentu końcowego na malejącym nachyleniu w dół do wysokości decyzji (DH). Podejścia wg obliczonej linii centralnej mogą prowadzić do wysokości decyzji, które przewyższają wysokości osiągane w wyrównanych podejściach MLS.

13.2 Bilans błędów podejścia wg obliczonej linii centralnej

13.2.1 Dokument RTCA/DO-198 zawiera opis całkowitego bilansu błędów dla nawigacji obszarowej (RNAV) systemu MLS. Bilans ten obejmuje udziały wnoszone przez:

a) działanie systemów naziemnych;
b) działanie czujników pokładowych;
c) wpływ geometrii systemu naziemnego;
d) błędy obliczeniowe systemu MLS/RNAV;
e) błąd techniczny w trakcie lotu (FTE).

13.2.2 Połączenie powyższych błędów, z wyjątkiem błędu FTE, określane jest jako całkowity błąd pozycji. W odległości do 3,7 km (2 NM) od punktu odniesienia MLS, dopuszczalny całkowity błąd pozycji bocznej dla sprzętu MLS/RNAV w pozycji 60 m (200 ft) nad punktem odniesienia MLS, przy 3-stopniowym kącie elewacji i na drodze startowej o długości 3000 m (10 000 ft), wynosi 15 m (50 ft) (zobacz uwagę poniżej). Podobnie, dopuszczalny całkowity błąd pozycji pionowej wynosi 3,7 m (12 ft) w tej samej pozycji. Część bilansu całkowitego błędu pozycji została zarezerwowana dla działania komputerów MLS/RNAV (błąd obliczeniowy). W odległości do 3,7 km (2 NM) od punktu odniesienia MLS, część bilansu błędów zarezerwowana dla błędu obliczeniowego wynosi plus minus 0,6 m (2 ft) dla pozycji bocznej i pionowej. Wyniki przedstawione w punkcie 13,5 zależą od spełnienia wymagania dotyczącego dokładności obliczeniowej.

13.2.3 Stosując metodologię pierwiastka z sumy kwadratów, dopuszczalny całkowity błąd pozycji bocznej, z wyłączeniem wydajności komputera MLS/RNAV, jest niewiele mniejszy od plus minus 15 m (50 ft). Podobnie, dopuszczalny całkowity błąd pozycji pionowej, z wyłączeniem błędu obliczeniowego, jest niewiele mniejszy od plus minus 3,7 m (12 ft). A zatem, całkowity błąd, na który składa się wydajność sprzętu naziemnego, czujników pokładowych i geometria systemu naziemnego nie powinien przekroczyć plus minus 15 m (50 ft) dla pozycji bocznej i 3,7 m dla pozycji pionowej, dla opisanej lokalizacji. Wykorzystując tę informację oraz założenia dotyczące działania systemu naziemnego i czujnika pokładowego jest możliwe uzyskanie maksymalnego, dopuszczalnego przesunięcia (wpływ geometrii) anten azymutu i elewacji od centralnej linii drogi startowej.

13.2.4 Błąd CMN nie przekracza plus minus 7,3 m (24 ft) w pozycji bocznej i plus minus 1,9 m (6.3 ft) w pozycji pionowej lub liniowego ekwiwalentu o wartości plus minus 0,1 stopnia, w zależności od tego, co jest mniejsze. Wartości liniowe opierają się na nominalnych lokalizacjach anten (odległość anteny azymutu od progu - 3 300 m (11 000 ft) i odległości punktu odniesienia od progu - 230 m (760 ft), z 3-stopniowym kątem elewacji. W odległości do 3,7 km (2 NM) od punktu odniesienia podejścia MLS, część bilansu błędu CMN, zarezerwowana dla błędu obliczeniowego, wynosi 1,1 m (3,5 ft) dla pozycji bocznej i 0,6 m (2,0 ft) dla pozycji pionowej.

Uwaga. – Wszystkie błędy reprezentują błędy na poziomie 95%.

13.3 Dokładność i posadowienie

13.3.1 Analiza teoretyczna i operacyjna wykazała, że kilka czynników będzie miało wpływ na wartość dopuszczalnego przesunięcia bocznego anteny azymutu, przy jednoczesnym uzyskaniu dokładności pozycji bocznej i pionowej określonej w punkcie 13.2.

13.3.2 *Odległość pomiędzy antenami azymutu i elewacji*

13.3.2.1 W przypadku danego przesunięcia anteny azymutu, mała odległość pomiędzy nadajnikami azymutu i elewacji powoduje względnie duże kąty azymutalne w pozycjach zbliżonych do punktu odniesienia podejścia. W wyniku tego, udział sprzętu DME w błędzie jest duży i poziom dokładności pionowej może pogorszyć się w stopniu niedopuszczalnym. W przypadku dużego przesunięcia anteny azymutu i małej odległości pomiędzy nadajnikami azymutu i elewacji, dla osiągnięcia wymaganego poziomu dokładności bocznej, niezbędne może okazać się zastosowanie DME/P zamiast DME/N.

13.3.3 *Dokładność azymutu*

13.3.3.1 Wartości graniczne przesunięcia anteny nadajnika azymutu, przedstawione w punkcie 13.5, opierają się na specyfikacji dotyczącej dokładności śledzenia ścieżki plus minus 6 m (20 ft) (punkt 3.11.4.9.4 rozdziału 3). Zalecana dokładność azymutu plus minus 4 m (13,5 ft) pozwoliłaby na większe przesunięcia anteny azymutu, przy jednoczesnym osiąganiu wymaganych poziomów dokładności obliczonej pozycji na wysokości decyzji. Przyjęto, że dokładność kąta azymutu będzie ulegała degradacji w sposób przedstawiony w punkcie 3.11.4.9 rozdziału 3.

13.3.4 *Dokładność DME*

13.3.4.1 Mniejsze błędy w ustalaniu pozycji uzyskuje się, gdy wykorzystuje się sprzęt DME/P i segment podejścia końcowego zawiera się w odległości do 9,3 km (5 NM) od punktu odniesienia MLS. Istnieją dwa standardy dokładności DME/P podejścia końcowego w tym obszarze. Przesunięcia anteny nadajnika azymutu przy użyciu DME/P, przedstawione w punkcie 13.5, opierają się na standardzie 1 dokładności końcowego podejścia. Większe przesunięcia anteny mogą być dopuszczalne, jeśli będzie wykorzystany sprzęt DME/P spełniający wymagania standardu 2 dokładności końcowego podejścia. Przyjęto, że dokładność ustalania odległości z użyciem DME/P w standardzie 1 będzie ulegała pogorszeniu w sposób przedstawiony w punkcie 3.5.3.1.3.4 rozdziału 3 oraz w tabeli B, natomiast w przypadku DME/N - zgodnie z punktem 3.5.3.1.3.2 rozdziału 3.

13.3.5 *Wykorzystanie danych elewacji do obliczenia pozycji bocznej*

13.3.5.1 Generalnie, obliczanie pozycji bocznej, z pominięciem danych o elewacji, jest wystarczające dla podejść wg obliczonej linii centralnej na głównej drodze startowej. W przypadku gdy dane o elewacji nie są używane do obliczenia pozycji bocznej, zwiększa się wartość błędu. Ten błąd zwiększa się wraz z kątem azymutu, wysokością i malejącą odległością. Dopuszczalne przesunięcia anteny, przedstawione w punkcie 13.5, są mniejsze, jeśli dane o elewacji nie są używane do obliczenia pozycji bocznej. Przyjmuje się, że dokładność kąta elewacji będzie ulegała pogorszeniu w sposób przedstawiony w punkcie 3.11.4.9 rozdziału 3.

13.4 Uwagi dotyczące sprzętu

13.4.1 Działanie czujników pokładowych, sprzętu naziemnego MLS i implementacja awioniki MLS/RNAV wpływa na szereg zastosowań podejść wg obliczonej linii centralnej. Informacje zawarte w punkcie 13.5 opierają się na następujących uwarunkowaniach dotyczących sprzętu:

13.4.2 *Czujniki pokładowe*

13.4.2.1 Przyjęto, że odbiornik będzie dekodował wszystkie słowa danych pomocniczych wymaganych do podejść MLS wg obliczonej linii centralnej, chyba że informacje zawarte w tych słowach będą dostępne z innych źródeł awioniki o takiej samej dokładności i integralności, jaka jest wymagana dla danych podstawowych. Cyfrowe dane MLS o kącie i odległości potrzebne są do obliczania pozycji bocznej i pionowej. Kwantyzacja danych kątowych wynosi 0,01 stopnia, zaś kwantyzacja odległości 2,0 m (0,001 NM).

13.4.3 *Obliczenia w RNAV*

13.4.3.1 Dotychczas nie podjęto decyzji na temat miejsca, w którym dokonywane powinno być obliczanie pozycji w nawigacji obszarowej. Część bilansu błędów dla podejść wg obliczonej linii centralnej została zarezerwowana dla błędu obliczeniowego. Pozwoli to na elastyczną implementację algorytmu.

13.4.4 *Techniki obliczania dopuszczalnego przesunięcia anteny azymutu*

13.4.4.1 Dokument RTCA/DO-198, Załącznik D przedstawia kilka algorytmów używanych do wyznaczania pozycji. Różne algorytmy służą różnym konfiguracjom sprzętu naziemnego. „Case 12” korporacji RTCA jest algorytmem opracowanym do obsługi każdej geometrii sprzętu naziemnego. Dopuszczalne wartości przesunięcia anteny zostały uzyskane za pomocą technik symulacyjnych Monte Carlo oraz bezpośredniej metody analitycznej. Metoda analityczna wykorzystuje geometryczne transformacje maksymalnych błędów kąta i odległości MLS dla określenia parametrów działania systemu. Technika Monte Carlo jest metodą statystyczną, która poprzez emulację systemu MLS/RNAV, używana jest do wyznaczania parametrów działania systemu.

13.4.4.2 *Możliwe ograniczenia wyznaczania pozycji.* W zależności od geometrii sprzętu naziemnego możliwe jest istnienie rejonu wielokrotnych rozwiązań algorytmu wyznaczania pozycji. Rejon wielokrotnych rozwiązań jest zależny od lokalizacji anteny elewacji i transpondera DME względem drogi startowej i obliczonej ścieżki podejścia. Najbardziej widoczny efekt występuje, gdy transponder DME znajduje się na obszarze pomiędzy punktem DH ścieżki podejścia i anteną elewacji. Niejednoznaczność pozycji można rozwiązać przez umieszczenie transpondera DME za anteną elewacji, patrząc z kierunku podejścia. W przypadku, gdy transponder DME znajduje się z przodu anteny elewacji, rozwiązanie niejednoznaczności pozycji może stać się niemożliwe.

13.4.5 *Geometria sprzętu naziemnego*

13.4.5.1 Nominalną geometrię sprzętu naziemnego pod względem relatywnego położenia komponentów naziemnych przedstawiono na rysunku G-29. Przyjęto, że transponder DME/P zainstalowany jest wspólnie z anteną azymutu podejścia. Gdy sprzęt naziemny DME/P nie jest dostępny, zakłada się lokalizację transpondera DME/N pomiędzy anteną azymutu podejścia MLS i anteną elewacji.

13.4.5.2 Ze względu na względnie duży błąd wprowadzany przez DME/N, lokalizacja transpondera DME/N nie ma większego wpływu na obliczone, dopuszczalne przesunięcie anteny azymutu. Pozwala to na posadowienie DME/N na dużym obszarze pomiędzy antenami azymutu i elewacji. Podobnie, przesunięcie anteny elewacji będzie miało niewielki wpływ.

13.5 Dopuszczalne przesunięcia anteny azymutu podejścia dla podejść wg obliczonej linii centralnej na główną drogę startową

13.5.1 *Wyniki DME*

13.5.1.1 Maksymalne przesunięcie kierunku reprezentuje, w danych warunkach, największe przesunięcie, które nie przekracza omówionego w punkcie 13.2 bilansu błędów podejścia wg obliczonej linii centralnej. Wyniki DME/P przedstawione są jako funkcja odległości od anteny azymutu do anteny elewacji. Dopuszczalne przesunięcia anteny azymutu z DME/P przedstawia rysunek G-30.

13.5.1.2 Dla danej odległości pomiędzy antenami azymutu i elewacji, antena azymutu może być umieszczona w jakimkolwiek miejscu zacienionego obszaru, a wynikowe podejście wg obliczonej linii centralnej spełnia wymagania z punktu 13.2.

13.5.1.3 Uzyskano również wyniki z uwzględnieniem dokładności określania odległości przez DME/N. Wyniki te przedstawiono na rysunku G-31.

13.6 Podejścia w warunkach ograniczonej widoczności

13.6.1 *Możliwe zastosowania*

13.6.1.1 Możliwość podejść wg obliczonej linii centralnej w warunkach ograniczonej widoczności może być ograniczona do wykonywania operacji na głównej, oprzyrządowanej drodze startowej, ze względu na uwarunkowania geometryczne związane z osiągnięciem dostatecznej dokładności. Wykorzystanie oprzyrządowanej głównej drogi startowej, gdzie możliwości obliczonej linii centralnej byłyby użyteczne, będzie miało szczególne znaczenie w warunkach, gdy nadajnik azymutu jest przesunięty od centralnej linii drogi startowej z powodu drastycznych ograniczeń lokalizacyjnych. Mogą być takie zastosowania przesunięcia nadajnika azymutu, gdzie wykonywanie operacji w warunkach ograniczonej widoczności będzie uważane za korzystne.

13.6.1.2 Przewidywane wdrożenie na pokładzie dla takich podejść wg obliczonej linii centralnej, w warunkach ograniczonej widoczności, będzie wykorzystywało nie obliczone naprowadzanie w elewacji (przy założeniu, że antena naziemna elewacji jest posadowiona normalnie) i boczne naprowadzanie otrzymane z kombinacji azymutu (włącznie z danymi lokalizacji MLS zawartymi w funkcjach danych podstawowych i pomocniczych) i odległości z transpondera DME/P.

13.6.2 *Działanie systemu pokładowego*

13.6.1.1 Problem oprogramowania o znaczeniu krytycznym dla bezpieczeństwa, związany z funkcją naprowadzania dla nie wyliczonych podejść przy ograniczonej widoczności, dotyczy przede wszystkim stosowania odbiornika MLS. Dla podejść wg obliczonej linii centralnej należy również wziąć pod uwagę interrogator DME i obliczenia nawigacyjne. Oprogramowanie krytyczne dla bezpieczeństwa tych funkcji musi być zaprojektowane, opracowane, udokumentowane i ocenione.

13.6.1.2 Niezbędne algorytmy są w miarę proste i nie przedstawiają żadnych trudności w certyfikacji. Jednakże, doświadczenia z systemem zarządzania ruchem lotniczym (FMS) pokazują, że trudno byłoby certyfikować funkcję wdrożoną w już istniejącym systemie FMS. Obecne architektury FMS nie są wielomodułowe, co pozwalałoby na osobne certyfikowanie różnych funkcji o różnych poziomach wpływu na bezpieczeństwo, a wielkość i złożoność FMS wyklucza certyfikację całego systemu. W konsekwencji, należy rozważyć alternatywne sposoby implementacji systemu FMS dla operacji wg obliczonej

linii centralnej przy ograniczonej widoczności (np. wprowadzenie funkcji do autopilota lub odbiornika MLS). Pozwoliłoby to na zapewnienie naprowadzania o takiej samej charakterystyce wyjściowej, jak dla bezpośredniego podejścia.

13.6.1.3 *Działanie systemu naziemnego*

13.6.3.1 W oparciu o implementację omówioną w punkcie 13.3.5, naprowadzanie w elewacji byłoby używane dokładnie w taki sam sposób, jak w przypadku podstawowych podejść MLS. W konsekwencji, założenia dotyczące poziomu integralności i ciągłości usługi naziemnego sprzętu elewacji pozostałyby niezmienione w porównaniu z tabelą G-15. W przypadku naprowadzania bocznego, założenia integralności i ciągłości usługi dla nadajnika azymutu (tabela G-15) dotyczą nadajnika azymutu z DME/P, przez co założenia stają się ostrzejsze niż w przypadku podstawowych operacji MLS. Jednakże, operacje z wykorzystaniem obliczonej linii centralnej do wysokości decyzji (DH) 30m (100 ft), mogą być możliwe dzięki wykorzystaniu sprzętu naziemnego spełniającego założenia poziomu 4 (tabela G-15).

13.6.4 *Dokładność*

13.6.4.1 System MLS/RNAV będzie obsługiwał wyliczone ścieżki do wysokości decyzji kategorii I dla głównej drogi startowej z uwzględnieniem ograniczeń lokalizacyjnych przedstawionych na rysunku G-30. Oprócz tego, w pewnych warunkach, MLS/RNAV może zapewniać dokładność wystarczającą do wspierania podejść kategorii II i III. Aby to uzyskać, narzędzia pokładowe powinny wykorzystywać informacje podane w punkcie 13.6.1.2.

13.6.4.2 Bilanse błędów dla procedur kategorii II i III są następujące. Dla kategorii III, wymagania dotyczące dokładności w naprowadzaniu bocznym są takie same, jak dokładności dla azymutu podejścia MLS, wyznaczone w punkcie odniesienia podejścia. Wymagane dokładności to plus minus 6 m (20 ft) dla PFE oraz plus minus 3,2 m (10,5 ft) dla CMN (punkt 3.11.4.9.4 rozdziału 3). Dla kategorii II, wymagania dotyczące naprowadzania bocznego uzyskuje się poprzez rozdzielenie dopuszczalnych wartości kategorii III z punktu odniesienia podejścia do wysokości decyzji kategorii II, o wartości 30 m (100 ft). Równania używane do obliczania tych wartości (w metrach) są następujące:

$$PFE = 6 \text{ x } \frac{(D_{AZ-ARD} + R)}{D_{AZ\text{-}ARD}}$$

$$CMN = 3.2 \text{ x} \frac{(D_{AZ-ARD} + R)}{D_{AZ\text{-}ARD}}$$

$$R = \frac{(DH_{CatII} - DH_{CatIII})}{\tan\theta}$$

gdzie:

D_{AZ-ARD} = odległość pomiędzy anteną azymutu podejścia i punktem odniesienia (próg)

R = odległość pomiędzy DH_{CatII} i DH_{CatIII}

θ = kąt elewacji

Przykład: dla drogi startowej o długości 3 000 m i 3-stopniowego kąta elewacji z nadajnikiem azymutu podejścia cofniętym o 300 m, wysokością decyzji kategorii III 15 m (50 ft) oraz wysokością decyzji kategorii II 30 m (100 ft), uzyskano następujące wartości:

D_{AZ-ARD} = 3 300 m
R = 286 m
$PFE_{DH\ Cat\ II}$ = 6,5 m (21,3 ft)
$CMN_{DH\ Cat\ II}$ = 3,5 m (11,5 ft)

13.6.4.3 Zdolność wykonywania podejść wg obliczonej linii centralnej, aż do osiągnięcia wysokości decyzji kategorii II, niekoniecznie oznacza, że można ją wykorzystywać w operacjach z automatycznym lądowaniem, ze względu na fakt, że naprowadzanie może nie być zapewnione w dół do drogi startowej, i w rejonie drogi startowej. Dodatkowo, bardziej rygorystyczne granice tolerancji błędów dla kategorii II/III będą powodowały więcej ograniczeń w lokalizacji anteny niż w przypadku kategorii I. Ograniczy to głównie przesunięcie boczne nadajnika azymutu podejścia od centralnej linii drogi startowej.

13.7 Podejścia wg obliczonej linii centralnej na równoległych pomocniczych drogach startowych

13.7.1 Pomocnicza droga startowa to droga startowa, która jest związana inną zależnością geometryczną niż podana w słowach A danych pomocniczych. Podejścia wg obliczonej linii centralnej do równoległej pomocniczej drogi startowej są podejściami wykonywanymi wzdłuż obliczonej ścieżki na przedłużonej centralnej linii drogi startowej, która nie jest wyrównana z radialem azymutu MLS i/lub kątem elewacji, ale jest równoległa do linii centralnej głównej drogi startowej.

13.7.2 Materiał w tej części zawiera wskazówki na temat dopuszczalnych geometrii drogi startowej dla podejść wg obliczonej linii centralnej na równoległą pomocniczą drogę startową, do wysokości decyzji 60 m (200 ft). Materiał opiera się na teoretycznym zastosowaniu standardów SARPs (standard I) w systemie MLS i DME/P. Wykorzystany bilans błędów jest bilansem określonym w punkcie 13.2, a zastosowane w nim złagodzenia opisano w punkcie 13.7.6.1.

13.7.3 *Uwarunkowania dotyczące geometrii drogi startowej*

13.7.3.1 Rysunek G-32 przedstawia geometrię drogi startowej oraz wyposażenia. Lokalizacja pomocniczej drogi startowej jest ustalona przez podanie odległości pomiędzy drogami startowymi w metrach. Wartości ujemne reprezentują lokalizację pomocniczej drogi startowej na lewo od głównej drogi startowej. Położenie wzdłużne progu pomocniczej drogi startowej jest określane przez przesunięcie wzdłużne jej progu względem progu głównej drogi startowej. Wartości ujemne reprezentują przesunięcie tego progu do przodu względem progu głównej drogi startowej.

13.7.4 *Uwagi dotyczące znacznych odstępów pomiędzy pasami startowymi*

13.7.4.1 Dodatkowo należy uwzględnić czynniki dotyczące podejść do lądowania wg obliczonej linii centralnej na znacznie oddalonych od siebie równoległych drogach startowych. Czynniki te obejmują:

a) dostateczne pokrycie sygnałem do wysokości decyzji (DH) w przypadku niektórych geometrii dróg równoległych, może wymagać użycia anteny elewacji z pokryciem poziomym powyżej plus minus 40 stopni;
b) strefy krytyczne wokół anten MLS mogą wymagać powiększenia dla tych operacji; oraz
c) operacje te wymagają użycia naprowadzania wg elewacji poniżej minimalnej ścieżki schodzenia głównej drogi startowej.

13.7.5 *Geometria drogi startowej*

13.7.5.1 Rysunek G-33 przedstawia dopuszczalne odstępy pomiędzy drogami startowymi oraz przesunięcia wzdłużnego progu pomocniczej drogi startowej. Przedstawia on wyniki dla głównej drogi startowej o długości 3000 m (10 000 ft). Układ geometryczny ulega nieznacznym zmianom wraz z długością drogi startowej. Obszar szary reprezentuje wyniki uzyskane przy użyciu istniejących standardów SARPs (standard 1) dla MLS i DME/P oraz bilansu błędów omawianego w punkcie 13.2. W celu wykorzystania rysunku G-33, należy wprowadzić wartości odległości pomocniczej drogi startowej i przesunięcia wzdłużnego progów. Gdy obliczony punkt leży w zacienionym obszarze, jest możliwe podejście wg obliczonej linii centralnej do wysokości decyzji 60 m (200 ft) przy 3-stopniowej elewacji.

Uwaga. – Okrągły rejon w pobliżu wzdłużnego przesunięcia progów o wielkości 1200 m jest spowodowany górną granicą użytego naprowadzania wg elewacji. Rejon ten nie powinien przedstawiać żadnych praktycznych ograniczeń operacyjnych.

13.7.6 *Rozszerzenia geometrii drogi startowej*

13.7.6.1 Pomiary z powietrza i testy naziemne wykazały, że obszar zacieniony może być powiększony przy uwzględnieniu następujących czynników:

a) rozszerzenie kątowe jest możliwe dzięki wykorzystaniu istniejącego naprowadzania wg elewacji na zewnątrz minimalnego sektora naprowadzania proporcjonalnego wg azymutu. Naprowadzanie wg elewacji dla powiększonego obszaru musi być zweryfikowane; oraz
b) rozszerzenie promieniowe jest możliwe dzięki nieznacznemu złagodzeniu bilansu błędu pionowego do 4,9 m (16 ft). Złagodzenie to jest bardzo niewielkie i stanowi 66% równoważnego bilansu błędów systemu ILS [7 m (24,1 ft)].

13.7.6.2 Przykład wykorzystania rysunku G-33 przedstawiono za pomocą punktu A. Dzięki użyciu powyższych rozszerzeń, podejście wg obliczonej linii centralnej na pomocniczą drogę startową jest możliwe przy odstępie drogi startowej – 1 400 m i przesunięciu wzdłużnym progu plus 200 m.

14. Zastosowanie wymagań poziomów usługi z tabeli G-15 w operacjach z wykorzystywaniem MLS/RNAV

14.1 Procedury MLS/RNAV omówione poniżej mogą być przeprowadzone za pomocą sprzętu naziemnego, spełniającego wymagania integralności i ciągłości usługi, określone w tabeli G-15. Wiele z tych operacji może być wykonywanych z systemem naziemnym MLS, spełniającym jedynie wymagania poziomu 2. Większość procedur może nie wymagać pełnego naprowadzania podczas przerwanego/nieudanego podejścia. Tam, gdzie środki proceduralne nie zapewniają wymaganych odległości od przeszkód wzdłuż przerwanego/nieudanego podejścia bez naprowadzania, niezbędne będzie naprowadzanie wtórne. Wymagania dokładności naprowadzania wtórnego będą ustalone w środowisku z dużą ilością przeszkód.

14.1.1 W rzadkich przypadkach, w których procedura MLS/RNAV wykonywana jest na obszarze o dużej ilości przeszkód, obliczony czas narażenia na kontakt z przeszkodą (OET) może wymagać zastosowania sprzętu wyższej klasy niż wymagany dla lądowania.

14.1.2 *Ustalanie segmentów krytycznych*

14.1.2.1 Poniższe terminy są używane przy ustaleniu długości segmentów krytycznych procedury MLS/RNAV.

Obszar o dużej ilości przeszkód. Obszar, w którym nie jest możliwe przeprowadzenie przerwanego/nieudanego podejścia za pomocą środków proceduralnych, bez naprowadzania. Do wzniesienia się na minimalną wysokość w sektorze będzie konieczne naprowadzanie wtórne.

Segment krytyczny. Segment, w którym przerwane/nieudane podejście bez naprowadzania naraziłoby statek powietrzny na zetknięcie z przeszkodą.

Czas narażenia na kontakt z przeszkodą (OET). Czas potrzebny do przelotu segmentu krytycznego procedury MLS/RNAV. Czas ten jest używany do ustalenia wymaganego poziomu usługi zapewnianej przez pozapokładowy sprzęt naprowadzający.

14.1.2.2 Aby ustalić czas OET, należy postępować zgodnie z następującą procedurą (zobacz rysunek G-34):

a) ustalić, czy istnieje obszar o dużej ilości przeszkód poprzez wyrównanie powierzchni podejścia przerwanego/nieudanego bez naprowadzania z jakimkolwiek potencjalnym kursem, który może być używany w trakcie przerwanego/nieudanego podejścia bez naprowadzania procedury MLS/RNAV;

b) ustalić, czy istnieją środki proceduralne dla uniknięcia przeszkody, bez potrzeby użycia naprowadzania wtórnego; oraz

c) ustalić czas OET jako okres, w którym przeszkoda znajduje się na powierzchni obszaru przerwanego/nieudanego podejścia bez naprowadzania, gdy nie istnieją żadne środki proceduralne dla uniknięcia przeszkody.

14.2 Operacje wg obliczonej linii centralnej

14.2.1 W przypadku głównej drogi startowej, operacje te wymagają, aby system pokładowy obliczał tylko naprowadzanie boczne. Naprowadzanie pionowe zapewniane jest bezpośrednio przez funkcję elewacji. Sprzęt pokładowy zapewniający naprowadzanie boczne musi posiadać tę samą integralność, co odbiornik MLS dla podstawowych operacji MLS, wykonywanych do momentu osiągnięcia równoważnej wysokości decyzji. Operacje wg obliczonej linii centralnej przeprowadzane do wysokości decyzji poniżej wysokości decyzji kategorii I wymagają, aby dokładność, integralność i poziom ciągłości usługi DME odpowiadały typowi operacji.

14.2.2 W przypadku przeprowadzania na równoległą pomocniczą drogę startową, operacje te wymagają, aby system pokładowy obliczał obydwa naprowadzania - boczne i pionowe. Wysokości decyzji mogą być ograniczane przez pokrycie sygnałem MLS i osiągalną dokładność obliczonego naprowadzania.

14.2.3 Sprzęt naziemny MLS spełniający wymagania poziomu 2, może być wystarczający do przeprowadzenia operacji wg obliczonej linii centralnej w przypadku, gdy:

a) operacja jest przeprowadzana do wysokości decyzji kategorii I lub wyższej;

b) konstrukcja ścieżki odniesienia oraz obliczone przez sprzęt pokładowy naprowadzanie boczne i pionowe spełniają wymagania integralności na tym samym poziomie, co odbiornik MLS dla podstawowej operacji MLS.

14.2.4 W przypadku, gdy operacje wg obliczonej linii centralnej przeprowadzane są poniżej wysokości decyzji kategorii I, poziom usługi sprzętu naziemnego MLS musi być współmierny do używanej wysokości decyzji. To samo dotyczy sprzętu pokładowego, zapewniającego obliczone naprowadzanie – musi on posiadać ten sam poziom integralności, co podstawowy odbiornik obsługujący podstawowe operacje MLS do równoważnej wysokości decyzji.

14.3 Procedury zakrzywionej ścieżki MLS

14.3.1 Procedury tego typu muszą być analizowane dokładnie dla ustalenia poziomu usługi, zapewnianej przez sprzęt naziemny. Przy operacjach zakrzywionej ścieżki MLS, najostrzejsze wymaganie dotyczące integralności i ciągłości usługi może dotyczyć części ścieżki lotu przed osiągnięciem wysokości decyzji. W takich sytuacjach, wymagania dotyczące integralności i ciągłości usługi naziemnego sprzętu MLS nie mogą być przewidziane tylko na podstawie kategorii lądowania. W przypadku operacji, gdzie wymagania dotyczące odległości od przeszkód powodują znaczne uzależnienie od dokładności naprowadzania, poziom integralności i ciągłości usługi zapewnianej przez sprzęt naziemny można ustalić używając metody drzewa ryzyka, opisanej w dodatku A. Należy również uwzględnić następujące wymagania:

a) wyposażenie pokładowe musi posiadać zdolność tworzenia ścieżki odniesienia oraz obliczone naprowadzanie pionowe i boczne z pewną kontrolą przy skrętach; oraz

b) pokładowa integralność i ciągłość usługi musi być spójna ze stopniem uzależnienia od dokładności naprowadzania niezbędnego do bezpiecznego wykonania procedury.

15. Zastosowanie uproszczonych konfiguracji MLS

15.1 Podczas, gdy standardy SARPs, dotyczące konfiguracji podstawowych i rozszerzonych MLS podają jeden standard, dotyczący sygnału w przestrzeni, w punkcie 3.11.3.4, rozdział 3, została opracowana uproszczona konfiguracja MLS , w celu wykorzystania MLS do wsparcia operacji opartych na charakterystykach (PBN).

15.2 Złagodzone wartości graniczne dotyczące pokrycia, dokładności oraz monitorowania nie przekraczają wartości określonych w punkcie 3.1 rozdziału 3 dla operacji kategorii I, z wykorzystaniem systemu ILS. Tego rodzaju uproszczona konfiguracja MLS może obsługiwać operacje kategorii I przy znacznym zmniejszeniu rozmiaru anten azymutu i elewacji. Możliwe jest dalsze zmniejszanie poziomu złożoności sprzętu dzięki temu, że wymaganie dotyczące błędu CMN nie obowiązuje w przypadku operacji podejścia i lądowania niewymagających autopilota.

15.3 Uproszczony system MLS jest kompatybilny z podstawowymi i rozszerzonymi konfiguracjami MLS.

Tabele do dodatku G

Tabela G-1. Systemowy bilans mocy

(pokrycie w azymucie ±40°; pokrycie w elewacji 0-20°; zasięg 37 km (20 NM)

Pozycje bilansu mocy (Uwaga 1)	Funkcja azymutu podejścia					Funkcja elewacji			Funkcja azymutu tylnego			
	DPSK	Wyrazistość	Szerokość wiązki (BW)			DPSK	Szerokość wiązki (BW)		DPSK	Szerokość wiązki (BW)		
			1°	2°	3° (Uwaga 2)		1°	2°		1°	2°	3°
Sygnał wymagany na pokładzie (dBm)	-95,0	-93,5	-91,2	-85,2	-81,7	-95,0	-93,5	-90,0	-95,0	-93,5	-88,2	-84.7
Straty propagacji (dB) (Uwaga 3 i 4)	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	138, 1	138, 1	138,1	133,9	133,9	133,9	133.9
Straty losowe (dB) w wyniku:												
a) Polaryzacji	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0.5
b) Deszczu	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,3	1,3	1,3	1.3
c) Warunków atmosferycznych	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0.3
d) Odbić poziomych	3,0	3,0	0,5	0,5	0,5	3,0	-	-	3,0	0,5	0,5	0.5
e) Odbić pionowych	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2.0
Pierwiastek sumy kwadratów (RSS) suma a) do e) (dB)	4,3	4,3	3,1	3,1	3,1	4,3	2,5	2,5	3,9	2,5	2,5	2.5
Straty poziomej i pionowej charakterystyki promieniowania (dB)	-	1,0	2,0	2,0	2,0	-	6,0	6,0	-	2,0	2,0	2.0
Margines monitora (dB)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1.5
Zysk anteny (dB) (Uwaga 5)	-	-13,3	-23,0	-20,0	-18,0	-	-20,8	-17,8	-	-23,0	-20,0	-18.0
Wzmocnienie mocy netto na granicach pokrycia (dB)	-7,3	-	-	-	-	-7,3	-	-	7,3	-	-	-
Wymagana moc nadajnika (dBm)	42,5	39,0	31,4	40,4	41,1	41,6	33,8	40,3	37,1	23,4	31,7	37.2
Przykładowy nadajnik 20 W (dBm)	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43.0
Margines mocy nadajnika (dB)	0,5	4,0	11,6	2,6	1,9	1,4	9,2	2,7	5,9	19,6	11,3	5.8

UWAGI.

1. Straty i zyski anteny są wartościami reprezentatywnymi.
2. Duża szybkość transmisji danych dla 3-stopniowej szerokości wiązki azymutu będzie ograniczała wymagany poziom mocy nadajnika o 4,8 dB.
3. Przyjęta odległość do anteny nadajnika azymutu wynosi 41,7 km (22,5 NM).
4. Przyjęta odległość do anteny azymutu tylnego wynosi 23,1 km (12,5 NM).
5. Wymagany poziom mocy nadajnika może być zmniejszony poprzez zastosowanie anten o wyższej sprawności

Tabela G-2. Pokładowy bilans mocy

Pozycje bilansu mocy	DPSK	Wyrazistość	Funkcja azymutu podejścia Szerokość wiązki (BW) 1°	2°	3°	3° (Uwaga1)	Funkcja elewacji Szerokość wiązki (BW) 1°	2°	Funkcja azymutu tylnego Szerokość wiązki (BW) 1°	2°	3°
stosunek sygnału do szumu na częstotliwości pośredniej (IF SNR) w dB wymagany dla:											
a) 72% szybkości kodowania	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) 0,1° CMN (Uwaga 2)	-	-	8,8	14,8	18,3	13,5	-	10,0	-	11,8	15,3
c) Pozyskanie	-	6,5	-	-	-	-	6,5	-	6.5	-	-
Moc szumu w 150 kHz Szerokości pasma IF (dBm)	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0	-122,0
Wymagana moc sygnału przy IF (dBm)	-117,0	-115,5	-113,2	-107,2	-103,7	-108,5	-115,5	-112,0	-115,5	-110,2	-106,7
Współczynnik szumów (dB)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Straty w kablu (Uwaga 3) (dB)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Zysk anteny pokładowej (dBi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Margines (dB)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sygnał wymagany na pokładzie (dBm)	-95,0	-93,5	-91,2	-85,2	-81,7	-86,5	-93,5	-90,0	-93,5	-88,2	-84,7

UWAGI.

1. Funkcja szybkiej transmisji danych azymutu podejścia.
2. CMN o wartości 0,2° dla funkcji azymutu tylnego.
3. Uwzględnia straty w kablu anteny przedniej bądź tylnej, w typowych instalacjach. Dodatkowe straty (do 11 dB) mogą być uwzględniane przez awionikę przewoźnika lotniczego.

Tabela G-3. Przykładowe procedury z użyciem nawigacji obszarowej (RNAV) dla instalacji MLS na drodze startowej 23R

(zobacz rysunek G-15)

Nazwa procedury	Typ procedury	Droga startowa	Nieudane podejście	Liczba punktów trasowych	AAZ lub BAZ
KASEL-1-A	Podejście	23R	Tak	4	AAZ
NELSO-1-B	Podejście	23R	Tak	3	AAZ
N/A	Nieudane podejście	23R	Nie dotyczy	2	AAZ
SEMOR-1-C	Podejście	26 (Uwaga)	Nie	2	AAZ
LAWSO-6-D	Odlot	23R	Nie dotyczy	3	BAZ

Uwaga. Droga startowa 26 jest pomocniczą drogą startową. Odległość wirtualnego nadajnika azymutu do punktu trasowego wynosi 3 000 m.

Tabela G-4. Przykładowe informacje o punkcie trasowym dla procedur MLS/RNAV

Wskaźnik podstawowy	Wskaźnik poprawności	Wskaźnik trasy	Numer punktu trasowego	X (metry)	Y (metry)	Z (metry)	Uwagi
KASEL	1	A	4	8 200	-9 094	Brak	Nr Z
			3	9 954	-5 336	789	PFAF
			2	6 556	0	344	Nr Z, Nr Y
			1	259	0	16,8 (Uwaga)	Próg
NELSO	1	B	3	9 742	6 499	819	PFAF
			2	6 556	0	344	Współużytk. z KASEL
			1	259	0	16.8 (Uwaga)	Współużytk. z KASEL
N/A (nieudane podejście)	N/A	N/A	2	-7 408	0	Nie dotyczy	Nr Z, Nr Y
			1	0	0	Nie dotyczy	Nr Z, Nr Y
SEMOR	1	C	2	5 567	-5 276	346	PFAF
			1	159	-2 401	16	Próg
LAWSO	6	D	3	-8 018	3 057	Nie dotyczy	Nr Z
			2	-4 964	0	Nie dotyczy	Nr Z, Nr Y
			1	0	0	Nie dotyczy	Nr Z, Nr Y

Uwaga. – Wartość ta jest wysokością przecięcia z progiem, odnosząca się do poziomu gruntu w progu. Wysokość progu względem punktu odniesienia MLS podana jest w słowie A2 danych pomocniczych.

Tabela G-5. Przykładowy przydział słów danych B1 i B39

Tytuł słowa danych	Słowo danych	Numery bitów	Element danych	Wartość	Kodowanie
Mapa azymutu podejścia/ cykliczna kontrola nadmiarowa (CRC)	B1	I_{21-24}	Liczba deskryptorów procedury	3	1100
		I_{25-30}	Ostatnie słowo bazy danych nadajnika azymutu podejścia	11	001011 (Uwaga 2)
		I_{31-62}	Kod CRC	Zobacz Tabelę G-9	
		I_{63}	Przesłane słowo B42	Nie	0
		I_{64}	Przesłane słowo A4	Tak	1
		I_{65}	Przesłane słowo B43	Nie	0
		I_{66-69}	Rezerwowe	zera	0000
Mapa azymutu tylnego/ cykliczna kontrola nadmiarowa (CRC)	B39	I_{21-24}	Liczba deskryptorów procedury	1	1000
		I_{25-30}	Pierwsze słowo bazy danych azymutu tylnego	36	100100 (Uwaga 2)
		I_{31-62}	Kod CRC	Zobacz Tabelę G-9	
		I_{63}	Przesłane słowo B43	Nie	0
		I_{64-68}	Rezerwowe	zera	0000
		I_{69}	Wskaźnik mapy azymutu tylnego/ CRC	mapa/ CRC	1

UWAGA.
1. Kodowanie bitów jest oznaczone niższym numerem bitu po lewej stronie.
2. Adresy słów danych są zdefiniowane w tabeli A-9, Załącznik A, z najbardziej znaczącym bitem transmitowanym jako pierwszy.
3. Urządzenie bez bazy danych azymutu tylnego może wykorzystywać wszystkie słowa, aż do B39 dla bazy danych azymutu podejścia

Tabela G-6. Przykładowy przydział słów deskryptora procedury

Element danych	Numery bitów	Słowa danych deskryptora procedury							
		KASEL B2		NELSO B3		SEMOR B4		LAWSO B36	
		Wartość	Zakodowane	Wartość	Zakodowane	Wartość	Zakodowane	Wartość	Zakodowane
Wskaźnik podstawowy (pierwszy znak)	I_{21}-I_{25}	K	11010	N	01110	S	11001	L	00110
Drugi znak	I_{26}-I_{30}	A	10000	E	10100	E	10100	A	10000
Trzeci znak	I_{31}-I_{35}	S	11001	L	00110	M	10110	W	11101
Czwarty znak	I_{36}-I_{40}	E	10100	S	11001	O	11110	S	11001
Piąty znak	I_{41}-I_{45}	L	00110	O	11110	R	01001	O	11110
Wskaźnik poprawności	I_{46}-I_{49}	I	1000	1	1000	1	1000	6	0110
Wskaźnik drogi	I_{50}-I_{54}	A	10000	B	01000	C	11000	D	00100
Numer drogi startowej	I_{55}-I_{60}	23	111010	23	111010	26	010110	23	11101
Litera drogi startowej	I_{61}-I_{62}	R	10	R	10	-	00	R	10
Typ procedury	I_{63}	APP	0	APP	0	APP	0	DEP	1
Indeks pierwszego punktu trasowego	I_{64}-I_{69}	1	100000	4	001000	5	101000	1	10000

Uwaga. – Kodowanie bitów jest oznaczone niższym numerem bitu po lewej stronie.

Tabela G-7. Przykładowy przydział punktów trasowych dla procedur podejścia MLS/RNAV

Nazwa procedury	Słowo danych	Numery bitów	Element danych	Wartość	Kodowanie	Indeks punktu trasowego (WP)
KASEL	B5	I_{21-35}	WP 4 – współrzędna X	8 200 m	110000010011000	1
		I_{36}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{37-51}	WP 4 – współrzędna Y	-9 094 m	000001111011001	
		I_{52}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{53-55}	Następny segment/identyfikator pola	prosta = 0	000	
		I_{56-69}	WP 3 – współrzędna X (pierwszych 14 bitów)	9 954 m	00001100111100	2
	B6	I_{21}	WP 3 – współrzędna X (ostatni bit)		0	
		I_{22}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{23-37}	WP 3 – współrzędna Y	-5 336 m	001001000001001	
		I_{38}	Nastąpi współrzędna Z	Tak	1	
		I_{39-51}	WP 3 – współrzędna Z	789 m	1001111011000	
		I_{52-54}	Następny segment/identyfikator pola	krzywa = 1	100	
		I_{55-69}	WP 2 – współrzędna X	6 556 m	100000000101000	3
	B7	I_{21}	Nastąpi współrzędna Y	Nie	0	
		I_{22}	Nastąpi współrzędna Z	Tak	1	
		I_{23-35}	WP 2 – współrzędna Z	344 m	0011110110000	
		I_{36-38}	Następny segment/identyfikator pola	5	101	
		I_{39-44}	Wysokość punktu trasowego nad progiem	16.8 m	010001	
		I_{45-50}	Indeks nieudanego podejścia	7	111000	
NELSO		I_{51-65}	WP 3 – współrzędna X	9 742 m	101110110111000	4
		I_{66}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{67-69}	WP 3 – współrzędna Y (pierwsze 3 bity)	6 499 m	110	
	B8	I_{21-32}	WP 3 – współrzędna Y (ostatnich 12 bitów)		101111001000	
		I_{33}	Nastąpi współrzędna Z	Tak	1	
		I_{34-46}	WP 3 – współrzędna Z	819 m	1110100111000	
		I_{47-49}	Następny segment/identyfikator pola	współdzielona = 3	110	
		I_{50-55}	Indeks następnego punktu trasowego	3	110000	
SEMOR		I_{56-69}	WP 2 – współrzędna X (pierwszych 14 bitów)	5 567 m	11111110000100	5
	B9	I_{21}	WP 2 – współrzędna X (ostatni bit)		0	
		I_{22}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{23-37}	WP 2 – współrzędna Y	-5 276 m	101100000001001	
		I_{38}	Nastąpi współrzędna Z	Tak	1	
		I_{39-51}	WP 2 – współrzędna Z	346 m	0111110110000	
		I_{52-54}	Następny segment/identyfikator pola	prosta = 0	000	
		I_{55-69}	WP 1 – współrzędna X	159 m	011111000000000	6
	B10	I_{21}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{22-36}	WP 1 – współrzędna Y	-2 401 m	010101011100001	
		I_{37}	Nastąpi współrzędna Z	Tak	1	
		I_{38-50}	WP 1 – współrzędna Z	16 m	0010111000000	
		I_{51-53}	Następny segment/identyfikator pola	6	011	
		I_{54-59}	Wirtualna odległość od nadajnika azymutu	3 000 m	011110	
Nieudane podejście		I_{60-69}	WP 2 – współrzędna X (pierwszych 10 bitów)	-7 408 m	0111001011	7
	B11	I_{21-25}	WP 2 – współrzędna X (ostatnich 5 bitów)		01001	
		I_{26}	Nastąpi współrzędna Y	Nie	0	
		I_{27}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{28-30}	Następny segment/identyfikator pola	prosta = 0	000	
		I_{31-45}	WP 1 – współrzędna X	0	000000000000000	8
		I_{46}	Nastąpi współrzędna Y	Nie	0	
		I_{47}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{48-50}	Następny segment/identyfikator pola	6	011	
		I_{51-69}	Rezerwowe	zera	000...000	

Uwaga. – Kodowanie bitów jest oznaczone niższym numerem bitu po lewej stronie.

Tabela G-8. Przykładowy przydział punktów trasowych odlotu MLS/RNAV

Nazwa procedury	Słowo danych	Numery bitów	Element danych	Wartość	Kodowanie	Indeks punktu trasowego (WP)
LAWSO	B37					
		I_{21-35}	WP 3 – współrzędna X	-8 018 m	0011110000011001	1
		I_{36}	Nastąpi współrzędna Y	Tak	1	
		I_{37-51}	WP 3 – współrzędna Y	3 057 m	0101010100010000	
		I_{52}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{53-55}	Następny segment/identyfikator pola	krzywa = 1	100	
		I_{56-69}	WP 2 – współrzędna X (pierwszych 14 bitów)	-4 964 m	11001001111000	2
	B38	I_{21}	WP 2 – współrzędna X (ostatni bit)		1	
		I_{22}	Nastąpi współrzędna Y	Nie	0	
		I_{23}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{24-26}	Następny segment/identyfikator pola	prosta = 0	000	
		I_{27-41}	WP 1 – współrzędna X	0	000000000000000	3
		I_{42}	Nastąpi współrzędna Y	Nie	0	
		I_{43}	Nastąpi współrzędna Z	Nie	0	
		I_{44-46}	Następny segment/identyfikator pola	Ostatni punkt drogi = 6	011	
		I_{47-69}	Rezerwowe	zera	000...000	

Uwaga. – Kodowanie bitów jest oznaczone niższym numerem bitu po lewej stronie.

Tabela G-9. Przykład pełnej bazy danych MLS/RNAV

	Pozycja bitu															
	1	2			3		4			5		6			7	
Słowo	3456	7890	1234	5678	9012	3456	7890	1234	5678	9012	3456	7890	1234	5678	9012	3456
A1	0000	0111	0011	0010	0101	1101	1001	1000	0010	0110	0010	0100	0000	0000	0000	0000
A2	0000	1010	0011	0010	0111	0000	0010	0111	1001	1000	0000	0000	0110	0000	0001	1010
A3	0000	1101	0011	0010	0001	0111	0110	0110	0011	0000	0100	0110	0111	0000	0111	1101
A4	0001	0011	0011	0010	0111	0000	0010	0000	0000	0000	0001	0000	0000	0000	0110	1000
B1	0000	0111	1100	0010	1100	0111	0100	0011	1111	0000	0001	1001	0001	0000	0010	0111
B2	0000	1010	1101	0100	0011	0011	0100	0011	0100	0100	0011	1010	1001	0000	0111	1001
B3	0000	1101	0111	0101	0000	1101	1001	1111	0100	0010	0011	1010	1000	0100	0000	1101
B4	0001	0011	1100	1101	0010	1101	1110	0100	1100	0110	0001	0110	0001	0100	0011	1110
B5	0001	0100	1100	0001	0011	0001	0000	0111	1011	0010	0000	0001	1001	1110	0000	0001
B6	0001	1001	0100	1001	0000	0100	1110	0111	1011	0001	0010	0000	0001	0100	0011	0000
B7	0001	1110	0100	1111	0110	0001	0101	0001	1110	0010	1110	1101	1100	0111	0110	1001
B8	0010	0010	1011	1100	1000	1111	0100	1110	0011	0110	0001	1111	1100	0010	0000	0011
B9	0010	0101	0110	1100	0000	0100	1101	1111	0110	0000	0001	1111	0000	0000	0101	0110
B10	0010	1000	1010	1010	1110	0001	1001	0111	0000	0001	1011	1100	1110	0101	1110	0100
B11	0010	1111	0100	1000	0000	0000	0000	0000	0000	1100	0000	0000	0000	0000	0110	0100
B36	1001	0001	0011	0100	0011	1011	1001	1111	0011	0001	0011	1010	1011	0000	0010	0101
B37	1001	0110	0011	1100	0011	0011	0101	0101	0010	0000	1001	1001	0011	1100	0100	0000
B38	1001	1011	1000	0000	0000	0000	0000	0000	1100	0000	0000	0000	0000	0000	0001	1101
B39	1001	1100	1000	1001	0010	1011	0010	0001	1000	1011	1111	0010	0000	0000	1010	1001
B40	1010	0000	0111	0011	0110	0110	0110	1000	0101	0110	0101	0010	0010	1010	0110	1001
B41	1010	0111	1100	0000	0000	0110	1101	1001	0111	0000	0000	0000	0000	0000	0001	1111
B44	1011	0011	1110	1010	0101	1000	0100	1010	0000	1110	1110	1000	1000	0000	0001	1011
B45	1011	0100	1111	1001	0000	0000	0000	1101	0010	0100	0000	0000	0010	1111	0000	0011
BDW6	0011	0011	1000	1000	0011											

Uwaga. – Tabela nie przedstawia bitów preambuły I_1 do I_{12}.

Tabela G-10. Przydziały błędów dla określenia stref krytycznej i wrażliwej nadajnika azymutu MLS

(odległości podano w metrach (stopach); wartości błędu podano w stopniach)

	Odległość od nadajnika azymutu do progu metry (stopy)							
	1 830 (6 000)	**2 140 (7 000)**	**2 440 (8 000)**	**2 750 (9 000)**	**3 050 (10 000)**	**3 360 (11 000)**	**3 660 (12 000)**	**3 960 (13 000)**
Szerokość wiązki anteny	2°	2°	2°	2°	2°	1°	1°	1°
a) Bilans systemowy dla błędu PFN = 3,5 m (11,5 ft)	0,1098	0,0941	0,0824	0,0732	0,0659	0,0599	0,0549	0,0507
b) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu naziemnego	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120
c) Dopuszczalna wartość dla odbić od gruntu	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0200	0,0200	0,0200
d) Przydział błędu dla terenu równego $\left[d = \sqrt{a^2 - b^2 - c^2} \right]$	0,1016	0,0844	0,0710	0,0601	0,0510	0,0552	0,0497	0,0450
e) Dopuszczalna wartość dla systemu ALS/masztu monitora	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0150	0,0150	0,0150
f) Przydział błędu dla terenu złożonego $\left[f = \sqrt{d^2 - e^2} \right]$	0,0970	0,0788	0,0643	0,0521	0,0412	0,0531	0,0474	0,0424
g) 70-%owy przydział błędu dla terenu złożonego	0,0679	0,0552	0,0450	0,0365	0,0288	0,0372	0,0332	0,0297
a) Bilans systemowy dla błędu CMN = 3,2 m (10,5 ft)	0,1003	0,0859	0,0752	0,0668	0,0602	0,0547	0,0501	0,0463
b) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu naziemnego	0,0315	0,0270	0,0236	0,0210	0,0189	0,0172	0,0158	0,0145
c) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu pokładowego	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150	0,0150
d) Dopuszczalna wartość dla drgań konstrukcji	0,0320	0,0320	0,0320	0,0320	0,0320	0,0320	0,0320	0,0320
e) Przydział błędu dla terenu równego/złożonego $\left[e = \sqrt{a^2 - b^2 - c^2 - d^2} \right]$	0,0884	0,0735	0,0620	0,0527	0,0449	0,0380	0,0319	0,0261
f) 70-%owy przydział dla terenu złożonego	0,0619	0,0515	0,0434	0,0369	0,0314	0,0266	0,0223	0,0183

Tabela G-11. Przydziały błędów dla strefy krytycznej nadajnika elewacji MLS

(wszystkie wartości przydziałów podano w stopniach)

Szerokość wiązki anteny	**1,5°**	**1,0°**
a) Bilans systemowy dla błędu PFN = 0,4 m (1,3 ft)	0,083	0,083
b) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu naziemnego	0,010	0,010
c) Dopuszczalna wartość dla odbić listków bocznych	0,055	0,037
d) Przydział błędu dla terenu równego $\left[d = \sqrt{a^2 - b^2 - c^2} \right]$	0,061	0,073
e) Dopuszczalna wartość dla systemu ALS/masztu monitora	0,030	0,030
f) Dopuszczalna wartość dla odbić listków bocznych	0,031	0,043
g) Przydział błędu dla terenu złożonego $\left[g = \sqrt{d^2 - e^2 - f^2} \right]$	0,043	0,051
h) 70-%owy przydział błędu dla terenu złożonego	0,030	0,036
a) Bilans systemowy dla błędu CMN = 0,3 m (1,0 ft)	0,064	0,064
b) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu naziemnego	0,032	0,032
c) Dopuszczalna wartość błędu sprzętu pokładowego	0,010	0,010
d) Dopuszczalna wartość dla odbić listków bocznych	0,015	0,010
e) Dopuszczalna wartość dla drgań konstrukcji	0,010	0,010
f) Przydział błędu dla terenu równego/ złożonego $\left[f = \sqrt{a^2 - b^2 - c^2 - d^2 - e^2} \right]$	0,052	0,053
g) 70-%owy przydział błędu dla terenu złożonego	0,036	0,037

Tabela G-12A. Typowe długości strefy wrażliwej nadajnika azymutu

(podejście wyrównane wzdłuż azymutu zero stopni, zobacz punkt 4.3.7)

(odległości podano w metrach (stopach); wartości w obydwu jednostkach zostały zaokrąglone)

Odległość od nadajnika azymutu do progu	Szerokość wiązki 2,0°					Szerokość wiązki 1,0°		
	1 830 (6 000)	2 140 (7 000)	2 440 (8 000)	2 750 (9 000)	3 050 (10 000)	3 350 (11 000)	3 660 (12 000)	3 960 (13 000)
B-747, teren równy	490 (1 600)	520 (1 700)	580 (1 900)	610 (2 000)	640 (2 100)	670 (2 200)	700 (2 300)	700 (2 300)
B-727, teren równy	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	460 (1 500)	490 (1 600)
B-747, teren złożony	490 (1 600)	550 (1 800)	580 (1 900)	640 (2 100)	700 (2 300)	730 (2 400)	760 (2 500)	820 (2 700)
B-727, teren złożony	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	460 (1 500)	550 (1 800)	460 (1 500)	490 (1 600)	550 (1 800)

Tabela G-12B. Typowe długości strefy wrażliwej nadajnika azymutu

(podejście przesunięte, zobacz punkt 4.3.7.1)

(odległości podano w metrach (stopach); wartości w obydwu jednostkach są zaokrąglone)

Odległość od nadajnika azymutu do progu	Szerokość wiązki 2,0°					Szerokość wiązki 1,0°		
	1 830 (6 000)	2 140 (7 000)	2 440 (8 000)	2 750 (9 000)	3 050 (10 000)	3 350 (11 000)	3 660 (12 000)	3 960 (13 000)
B-747, teren równy	640 (2 100)	730 (2 400)	790 (2 600)	880 (2 900)	880 (2 900)	920 (3 000)	940 (3 100)	1 010 (3 300)
B-727, teren równy	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	490 (1 600)	550 (1 800)
B-747, teren złożony	670 (2 200)	760 (2 500)	820 (2 700)	880 (2 900)	1 010 (3 300)	980 (3 200)	1 070 (3 500)	1 130 (3 700)
B-727, teren złożony	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	460 (1 500)	550 (1 800)	460 (1 600)	520 (1 700)	550 (1 800)

Tabela G-12C. Typowe długości strefy wrażliwej nadajnika azymutu

(podejście wg obliczonej linii centralnej, zobacz punkt 4.3.7.2, tereny gładkie)

(odległości podano w metrach (stopach); wartości w obydwu jednostkach są zaokrąglone)

Odległość od nadajnika azymutu do progu		Szerokość wiązki 2,0°					Szerokość wiązki 1,0°		
		1 830 (6 000)	2 140 (7 000)	2 440 (8 000)	2 750 (9 000)	3 050 (10 000)	3 350 (11 000)	3 660 (12 000)	3 960 (13 000)
B-727, teren równy									
Wysokość:	300 (1 000)	640 (2 100)	730 (2 400)	790 (2 600)	880 (2 900)	880 (2 900)	920 (3 000)	940 (3 100)	1 010 (3 300)
	75 (250)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	490 (1 600)	550 (1 800)
	60 (200)	670 (2 200)	760 (2 500)	820 (2 700)	880 (2 900)	1 010 (3 300)	980 (3 200)	1 070 (3 500)	1 130 (3 700)
	45 (150)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	460 (1 500)	550 (1 800)	460 (1 600)	520 (1 700)	550 (1 800)
	30 (100)	300 (1 000)	520 (1 700)	610 (2 000)	700 (2 300)	820 (2 700)	920 (3 000)	980 (3 200)	1 100 (3 600)
	15 (50)	610 (2 000)	730 (2 400)	880 (2 900)	1 010 (3 300)	1 070 (3 500)	1 100 (3 600)	1 040 (3 400)	1 190 (3 900)
B-747, teren równy									
	300 (1 000)	430 (1 400)	460 (1 500)	490 (1 600)	520 (1 700)	520 (1 700)	550 (1 800)	580 (1 900)	610 (2 000)
	75 (250)	640 (2 100)	730 (2 400)	790 (2 600)	850 (2 800)	880 (2 900)	920 (3 000)	940 (3 100)	1 010 (3 300)
	60 (200)	700 (2 300)	790 (2 600)	820 (2 700)	920 (3 000)	940 (3 100)	940 (3 100)	1 010 (3 300)	1 010 (3 300)
	45 (150)	760 (2 500)	820 (2 700)	920 (3 000)	1 010 (3 300)	1 070 (3 500)	1 070 (3 500)	1 190 (3 900)	1 400 (4 600)
	30 (100)	850 (2 800)	960 (3 100)	1 100 (3 600)	1 250 (4 100)	1 400 (4 600)	1 550 (5 100)	1 700 (5 600)	1 890 (6 200)

	15 (50)	1 070 (3 500)	1 340 (4 400)	1 580 (5 200)	1 830 (6 000)	1 980 (6 500)	2 040 (6 700)	2 070 (6 800)	2 070 (6 800)

Tabela G-12D. Typowe długości strefy wrażliwej nadajnika azymutu

(podejście wg obliczonej linii centralnej, zobacz punkt 4.3.7.2, tereny skomplikowane)

(odległości podano w metrach (stopach); wartości w obydwu jednostkach są zaokrąglone)

Odległość od nadajnika azymutu do progu		**Szerokość wiązki 2,0°**					**Szerokość wiązki 1,0°**		
		1 830 (6 000)	**2 140 (7 000)**	**2 440 (8 000)**	**2 750 (9 000)**	**3 050 (10 000)**	**3 350 (11 000)**	**3 660 (12 000)**	**3 960 (13 000)**
B-727, teren złożony									
Wysokość:	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)	300 (1 000)
	75 (250)	300 (1 000)	300 (1 000)	330 (1 100)	460 (1 500)	550 (1 800)	490 (1 600)	520 (1 700)	550 (1 800)
	60 (200)	300 (1 000)	330 (1 100)	330 (1 100)	490 (1 600)	550 (1 800)	580 (1 900)	610 (2 000)	730 (2 400)
	45 (150)	330 (1 100)	330 (1 100)	490 (1 600)	550 (1 800)	670 (2 200)	700 (2 300)	790 (2 600)	880 (2 900)
	30 (100)	330 (1 100)	550 (1 800)	640 (2 100)	730 (2 400)	1 010 (3 300)	940 (3 100)	1 040 (3 400)	1 600 (3 800)
	15 (50)	640 (2 100)	790 (2 600)	940 (2 100)	1 070 (3 500)	1 250 (4 100)	1 250 (4 100)	1 280 (4 200)	1 430 (4 700)
B-747, teren równy									
	300 (1 000)	430 (1 400)	460 (1 500)	490 (1 600)	520 (1 700)	670 (2 200)	550 (1 800)	580 (1 900)	610 (2 000)
	75 (250)	670 (2 200)	760 (2 500)	820 (2 700)	880 (2 900)	1 010 (3 300)	980 (3 200)	1 070 (3 500)	1 030 (3 700)
	60 (200)	730 (2 400)	820 (2 700)	920 (3 000)	1 010 (3 300)	1 130 (3 700)	1 040 (3 400)	1 070 (3 500)	1 220 (4 000)
	45 (150)	820 (2 700)	880 (2 900)	980 (3 200)	1 100 (3 600)	1 220 (4 000)	1 100 (3 600)	1 190 (3 900)	1 430 (4 700)
	30 (100)	920 (3 000)	880 (3 300)	1 130 (3 700)	1 280 (4 200)	1 430 (4 700)	1 580 (5 200)	1 770 (5 800)	1 950 (6 400)
	15 (50)	1 100 (3 600)	1 370 (4 500)	1 620 (5 300)	1 830 (6 000)	2 130 (7 000)	2 230 (7 300)	2 350 (7 700)	2 380 (7 800)

Tabela G-12E. Typowe półszerokości stref wrażliwych azymutu dla ochrony prowadzenia przy kołowaniu (patrz 4.3.7)

(odległości podano w metrach (stopach

Odległość od nadajnika azymutu do progu	**Szerokość wiązki 2,0°**					**Szerokość wiązki 1,0°**		
	1 830 (6 000)	**2 140 (7 000)**	**2 440 (8 000)**	**2 750 (9 000)**	**3 050 (10 000)**	**3 350 (11 000)**	**3 660 (12 000)**	**3 960 (13 000)**
Teren równy/złożony	38 (123)	48 (157)	59 (193)	70 (230)	83 (271)	54 (177)	62 ((202)	69 (227)

Tabela G-13. Kąt powierzchni o minimalnej wysokości i związane z nim długości chronionej przestrzeni pokrycia dla procedur podejścia MLS/RNAV

Długość chronionej przestrzeni pokrycia L[m(ft)] PCH = 2,0 m	**Kąt powierzchni o minimalnej wysokości (stopnie), θ**	
	B-727	**B-747**
300 (1 000)	1,81	3,49
450 (1 500)	1,23	2,36
600 (2 000)	0,95	1,79
750 (2 500)	0,77	1,44
900 (3 000)	Brak	1,21

Poniższe równanie można zastosować do wyznaczenia kąta powierzchni o minimalnej wysokości (θ) względem środka fazowego anteny nadajnika azymutu dla dowolnej długości „L" chronionej przestrzeni pokrycia.

$$\theta = \tan^{-1}\left[\frac{TFH + \frac{\sqrt{\lambda(L)} - PCH}{4}}{L}\right]$$

gdzie:
TFH = wysokość statecznika;
PCH = wysokość środka fazowego anteny MLS;
λ = długość fali systemu MLS

Uwaga. – Wysokość TFH równa się 10,4 m dla B-727 i 19,3 m dla B-747, a λ wynosi 0,06 m. Jeśli parametry TFH i λ są wyrażone w metrach, parametry PCH i L również są wyrażone w metrach.

Tabela G-14. Wzajemny związek pomiędzy monitorem sprzętu naziemnego i działaniem sterowania

Uszkodzenie podsystemu	**Działanie podjęte w wyniku wystąpienia uszkodzenia**						
	Nadajnik azymutu podejścia	**Nadajnik elewacji podejścia**	**Nadajnik azymutu tylnego**	**Dane podstawowe emitiowane do obszaru pokrycia nadajnika azymutu podejścia**	**Dane podstawowe emitowane do obszaru pokrycia nadajnika azymutu tylnego**	**Dane pomocnicze**	**DME/N lub DME/P**
Nadajnik azymutu podejścia	*	*		+		+	
Nadajnik elewacji podejścia		*					
Nadajnik azymutu tylnego			*		+		
Dane podstawowe emitowane do obszaru pokrycia nadajnika azymutu podejścia	*	*		*		+	
Dane podstawowe emitowane do obszaru pokrycia nadajnika azymutu tylnego			*		*		
Dane pomocnicze	+	+		+		*	
DME/N lub DME/P							*

***** Oznacza, że emisja powinna być przerwana.
+ Oznacza, że emisja może być kontynuowana, jeśli jest wymagana operacyjnie.

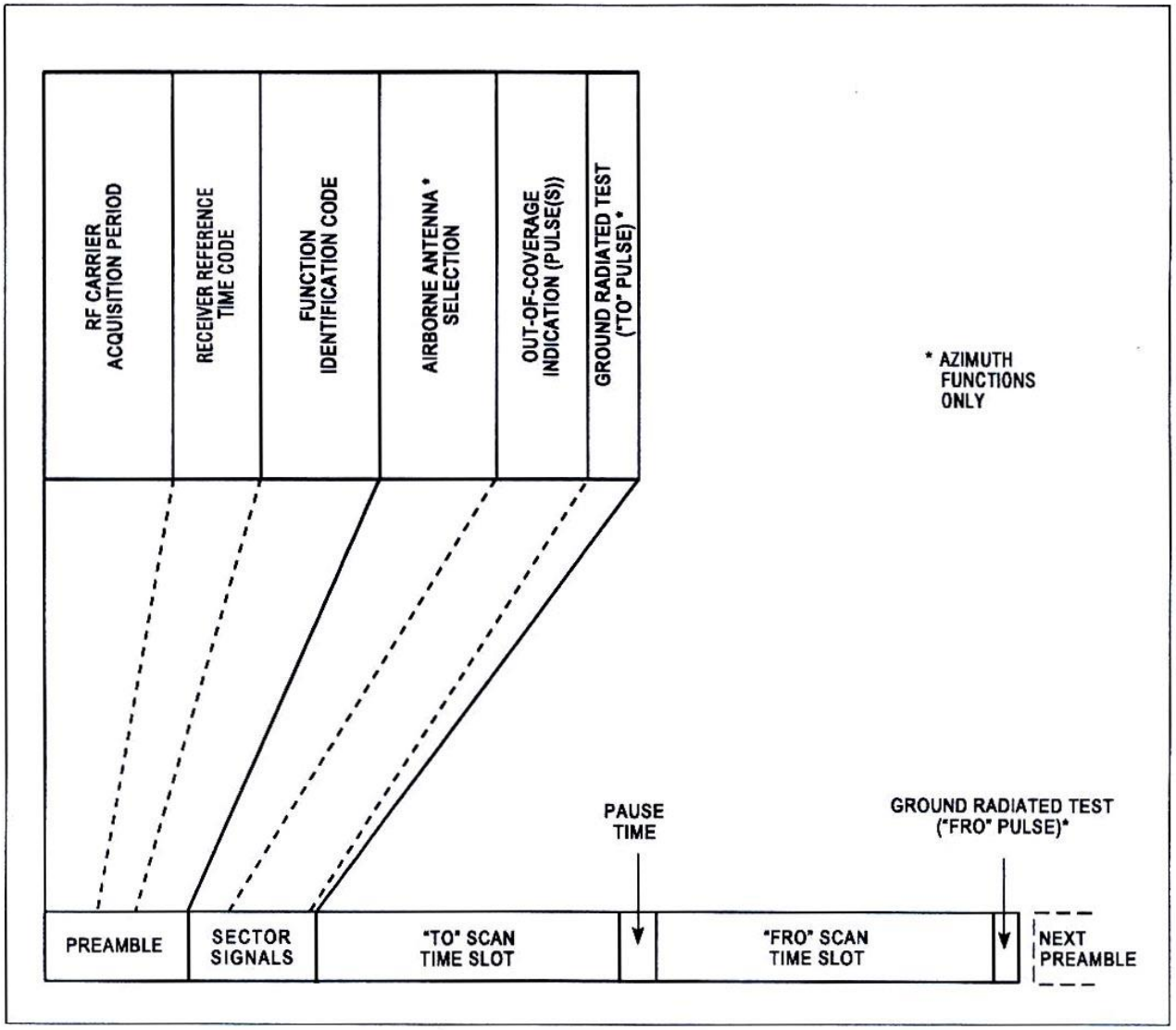
Tabela G-15. Wymagania ciągłości usługi i integralności dla podstawowych operacji MLS i operacji MLS/RNAV

Poziom	**Nadajnik azymutu lub elewacji**			**DME/P (Uwaga 6)**		
	Integralność w każdym lądowaniu	**Ciągłość usługi**	**MTBO (godziny)**	**Integralność w każdym lądowaniu** (Uwaga 4)	**Ciągłość usługi**	**MTBO (godziny)**
1	Nie jest to przedstawione, ale sprzęt jest tak zaprojektowany, aby spełniał wymagania poziomu 2 (Uwaga 3)					
2	$1 - 1 \times 10^{-7}$	$1 - 4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1 000	$1 - 1 \times 10^{-7}$	$1 - 4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1 000
3	$1 - 0{,}5 \times 10^{-9}$	$1 - 2 \times 10^{-6}$ (15 s)	2 000	$1 - 1 \times 10^{-7}$	$1 - 4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1 000
4 (Uwaga 5)	$1 - 0{,}5 \times 10^{-9}$	$1 - 2 \times 10^{-6}$		$1 - 1 \times 10^{-7}$	$1 - 4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1 000
		(30 s nad. azym.)	4 000 nad. azym..			
		(15 s nad. elew.)	2 000 nad. elew.			
		(Uwaga 6)	(Uwaga 6)			

UWAGA.

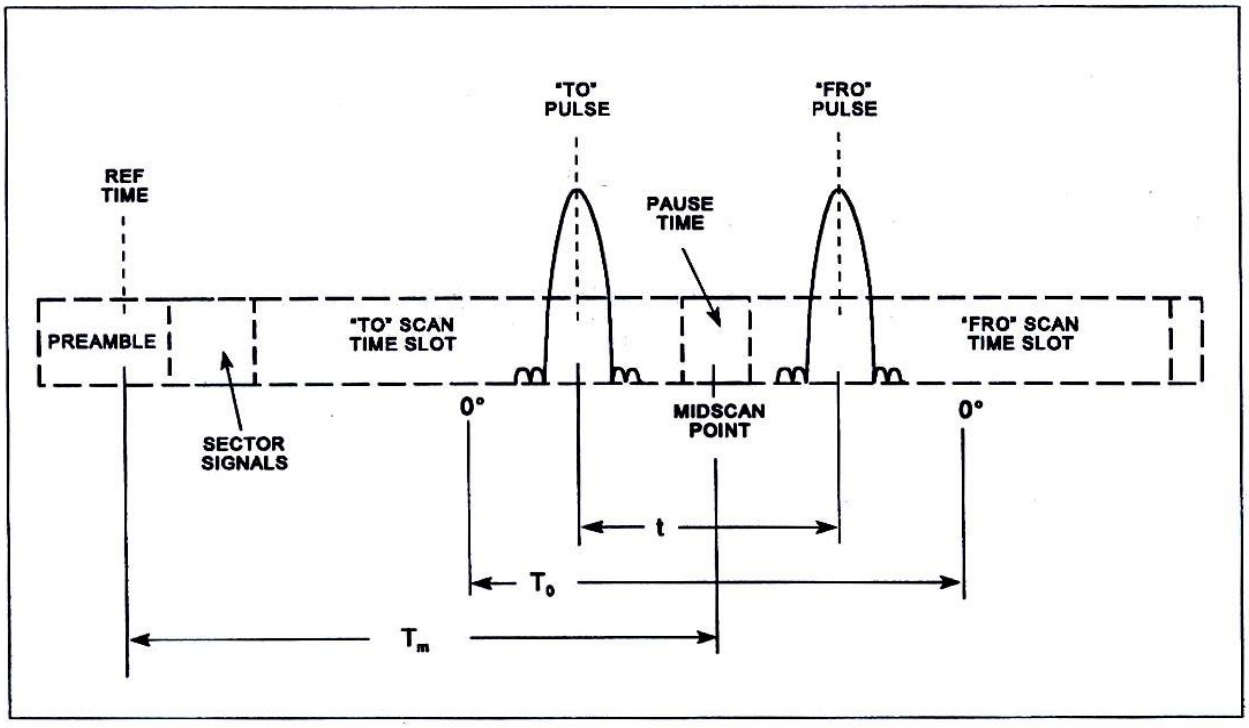
1. Ciągłość usługi i integralność słów danych jest zawarta w określonych wartościach funkcji kątowej dla każdego poziomu usługi.
2. Nadajnik azymutu tylnego nie jest wymagany w operacjach podstawowych.
3. Każdy sprzęt powinien spełniać przynajmniej wymagania poziomu 2.
4. W przypadku gdy DME/N jest używany wraz MLS, wartości mogą być zredukowane do $1 - 1 \times 10^{-5}$
5. Czasy ekspozycji poziomu 4 opierają się na doświadczeniu z ILS i są spójne z bieżącymi możliwościami operacyjnymi. Wraz ze wzrastającym doświadczeniem z wykorzystaniem MLS i wprowadzaniem ulepszonych osiągów operacyjnych, niezbędne może stać się skorygowanie powyższych wartości.
6. Procedury MLS/RNAV mogą wymagać poziomu 3 i 4 integralności, ciągłości usługi i wymagań MTBO nadajnika elewacji, DME/P i aby w przypadku użycia, sprzęt nadajnika azymutu tylnego był równoważny sprzętowi kierunku podejścia.

Rysunki do dodatku G.



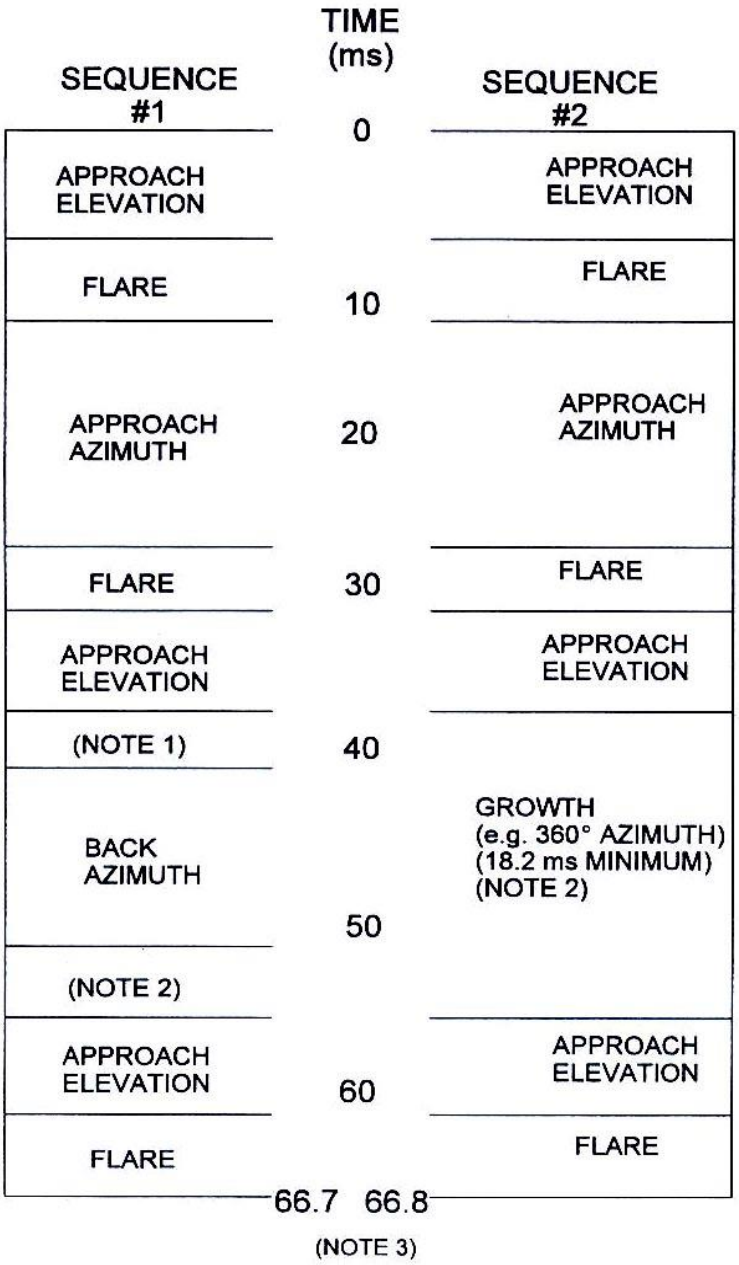
Airborne antenna selection – wybór anteny pokładowej (tylko funkcje azymutu)
Azimuth functions only – tylko funkcje nadajnika azymutu
„Fro" scan time slot - szczelina czasowa skanowania „FRO"
Function identification code – kod identyfikacyjny funkcji
Ground radiated test – naziemny emitowany test (impuls „TO")
Next preamble – następna preambuła
Note - uwaga
Out-of-coverage indication (pules(s)) – wskazanie przekroczenia obszaru pokrycia (impuls(y))
Pause time – czas pauzy
Preamble – preambuła
Receiver reference time code – kod synchronizacji odbiornika
RF carrier acquisition period – czas pozyskania nośnej częstotliwości radiowej (RF)
Sector signals – sygnały w sektorze
'To" scan time slot – szczelina czasowa skanowania „TO"

Rysunek G-1. Organizacja funkcji kątowej



„Fro" pulse – impuls „FRO"
„Fro" scan time slot – szczelina czasowa skanowania „FRO"
Midscan point – środek skanowania
Pause time – czas pauzy
Preamble – preambuła
REF time – czas odniesienia
Sector signals – sygnały w sektorze
„To" scan time slot – szczelina czasowa skanowania „TO"
„To" pulse – impuls „TO"

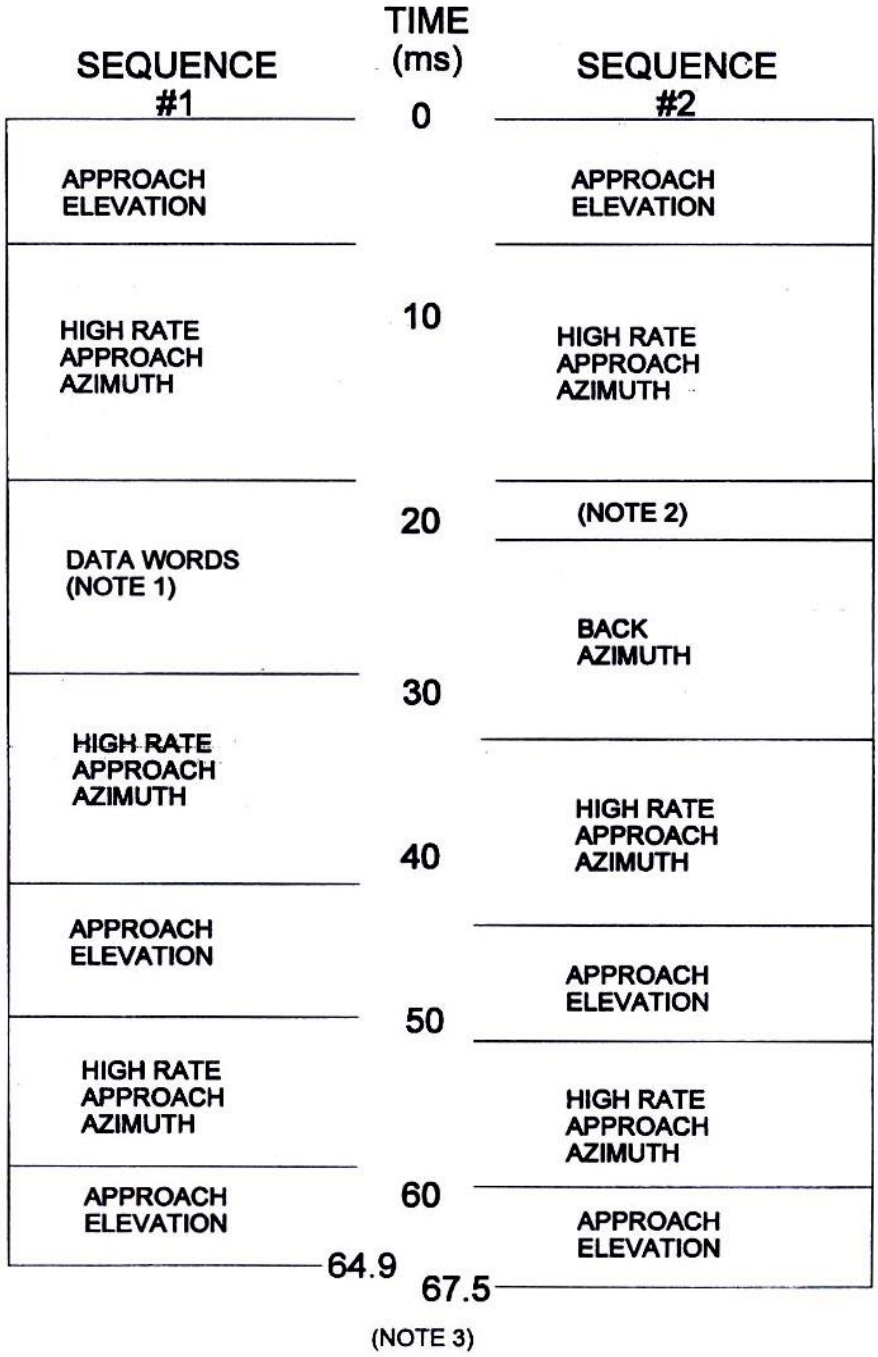
Rysunek G-2. Parametry czasowe skanowania kątowego



Approach azimuth – azymut podejścia
Approach elevation – elewacja podejścia
Flare – wyrównanie
Growth – przyrost
Sequence – kolejność (sekwencja)
Uwagi:

1. W przypadku gdy jest azymut tylny, słowo 2 danych podstawowych musi być transmitowane tylko w tym miejscu
2. Słowa danych mogą być transmitowane w jakiejkolwiek wolnej szczelinie czasowej.
3. Całkowity czas sekwencji Nr 1 wraz z sekwencją Nr 2 nie może przekroczyć 134 ms.

Rysunek G-3A. Para sekwencji transmisji dla wszystkich funkcji naprowadzania kątowego MLS

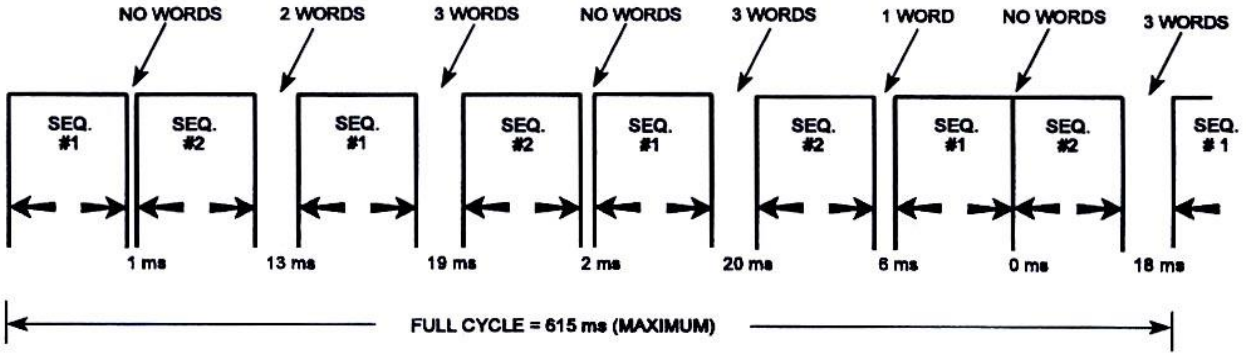


High rate approach azimuth – azymut szybkiego podejścia
Data Words – słowa danych

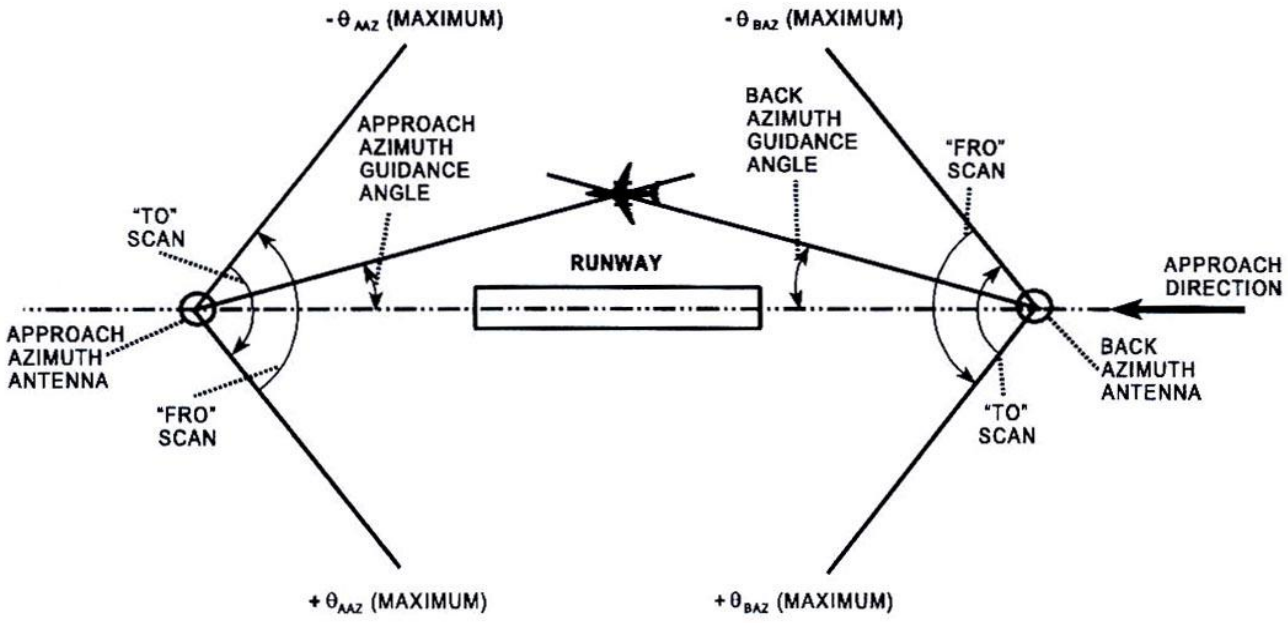
Uwagi:

1. Słowa danych mogą być transmitowane w jakichkolwiek wolnych szczelinach czasowych.
2. W przypadku, gdy jest azymut tylny, słowo 2 danych podstawowych musi być transmitowane tylko w tym miejscu
3. Całkowity czas sekwencji Nr 1 wraz z sekwencją Nr 2 nie może przekroczyć 134 ms.

Rysunek G-3B. Para sekwencji transmisji dla funkcji naprowadzania kątowego w azymucie przy szybkim podejściu MLS

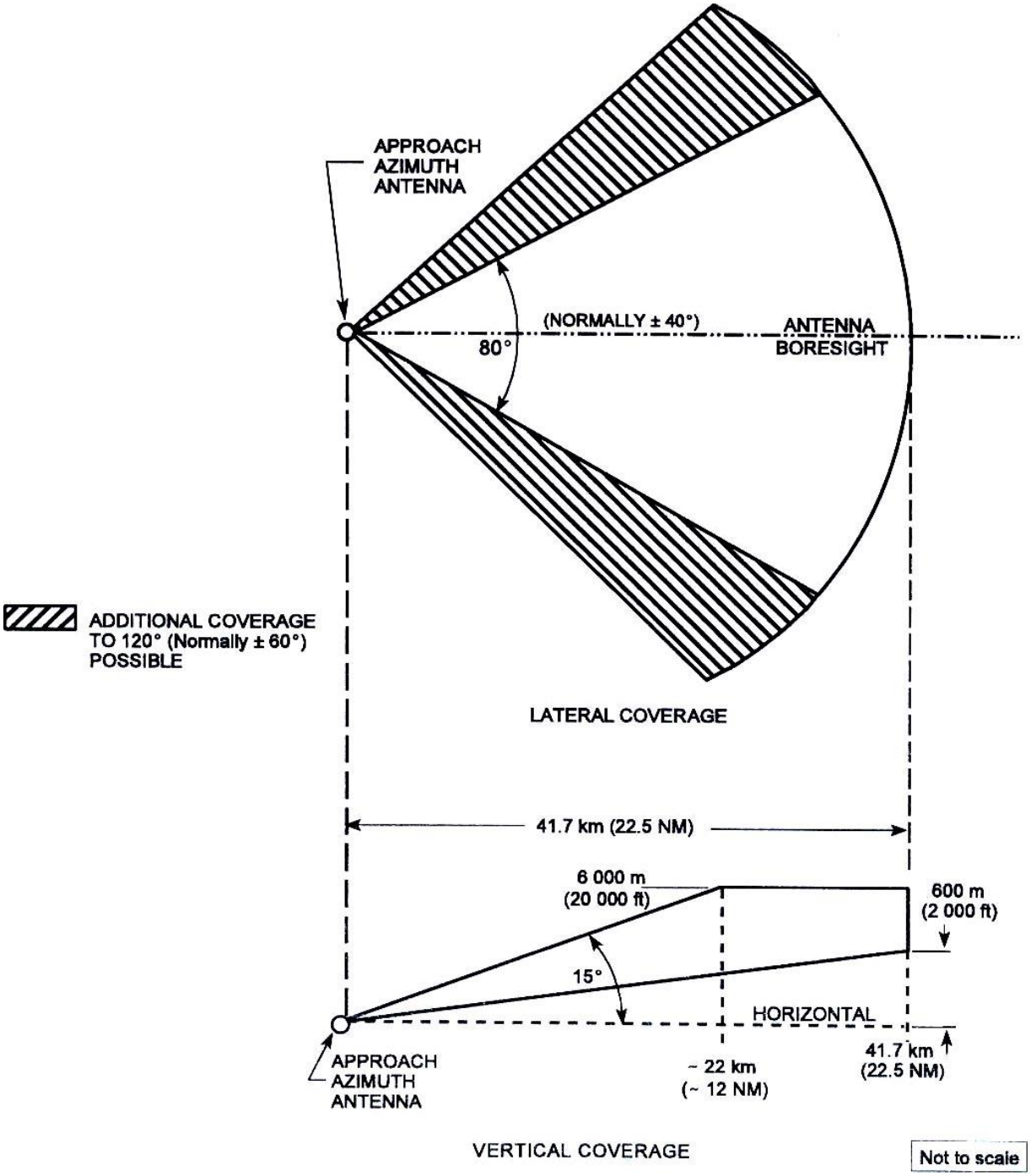


Rysunek G-3C. Pełny cykl transmisji multipleksowej, przedstawiający wolne szczeliny czasowe dostępne dla słów danych



Approach azimuth antenna – antena nadajnika azymutu podejścia
Approach azimuth guidance angle – kąt naprowadzania w azymucie podejścia
Approach direction – kierunek podejścia
Back azimuth antenna – antena azymutu tylnego
Back azimuth guidance angle – kąt naprowadzania w azymucie tylnym
Runway – droga startowa

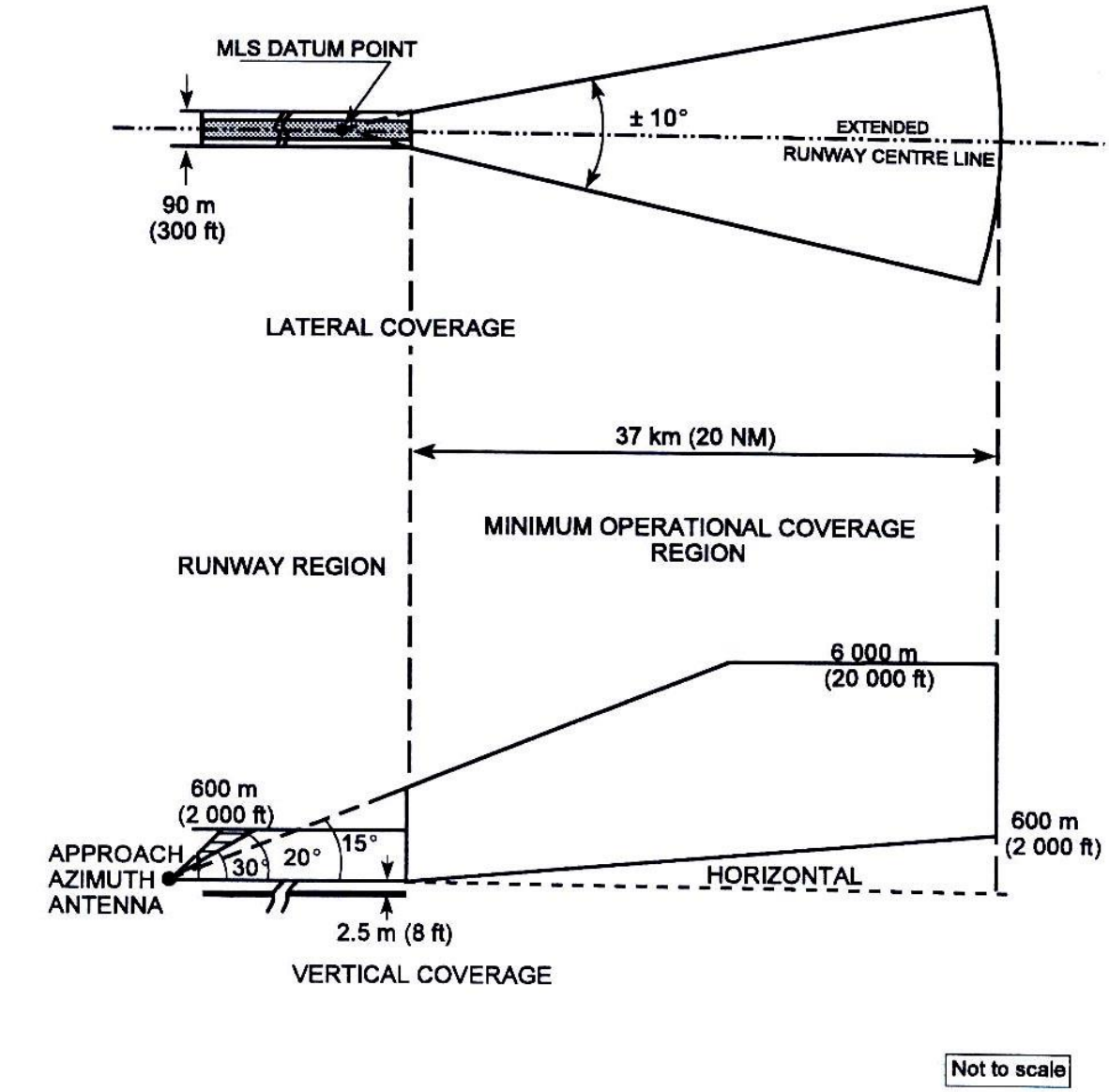
Rysunek G-4. Konwencje skanowania dla funkcji naprowadzania w azymucie



Additional coverage possible – możliwość dodatkowego pokrycia
Antenna boresight – linia celowa anteny
Horizontal – linia pozioma
Lateral coverage – pokrycie boczne
Vertical coverage – pokrycie pionowe
Not to scale – rysunek nie zachowuje proporcji wymiarów

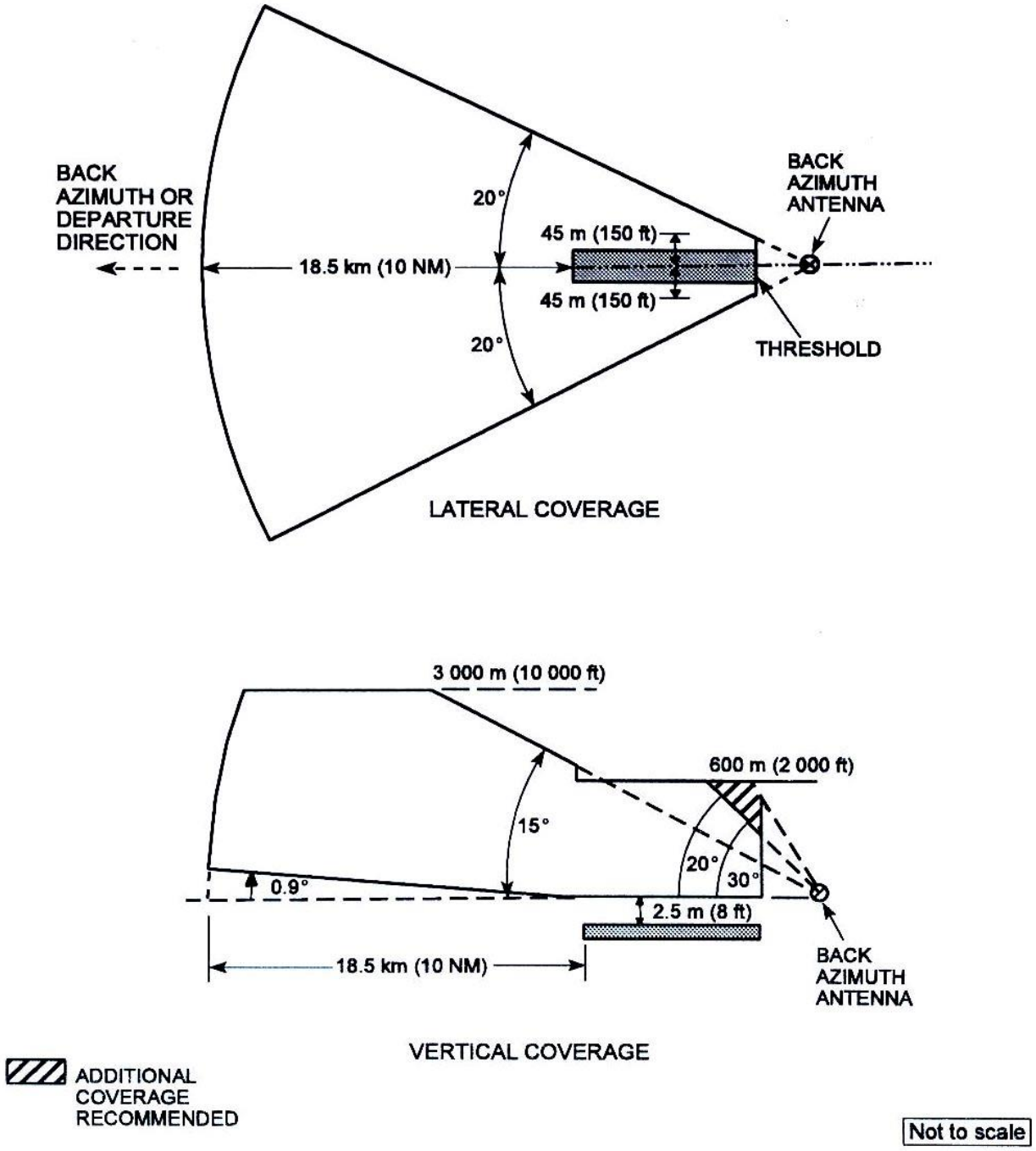
Uwaga. Powyższy schemat przedstawia sektor pokrycia o początku w środku fazowym zainstalowanej anteny.

Rysunek G-5A. Obszar pokrycia nadajnika azymutu podejścia



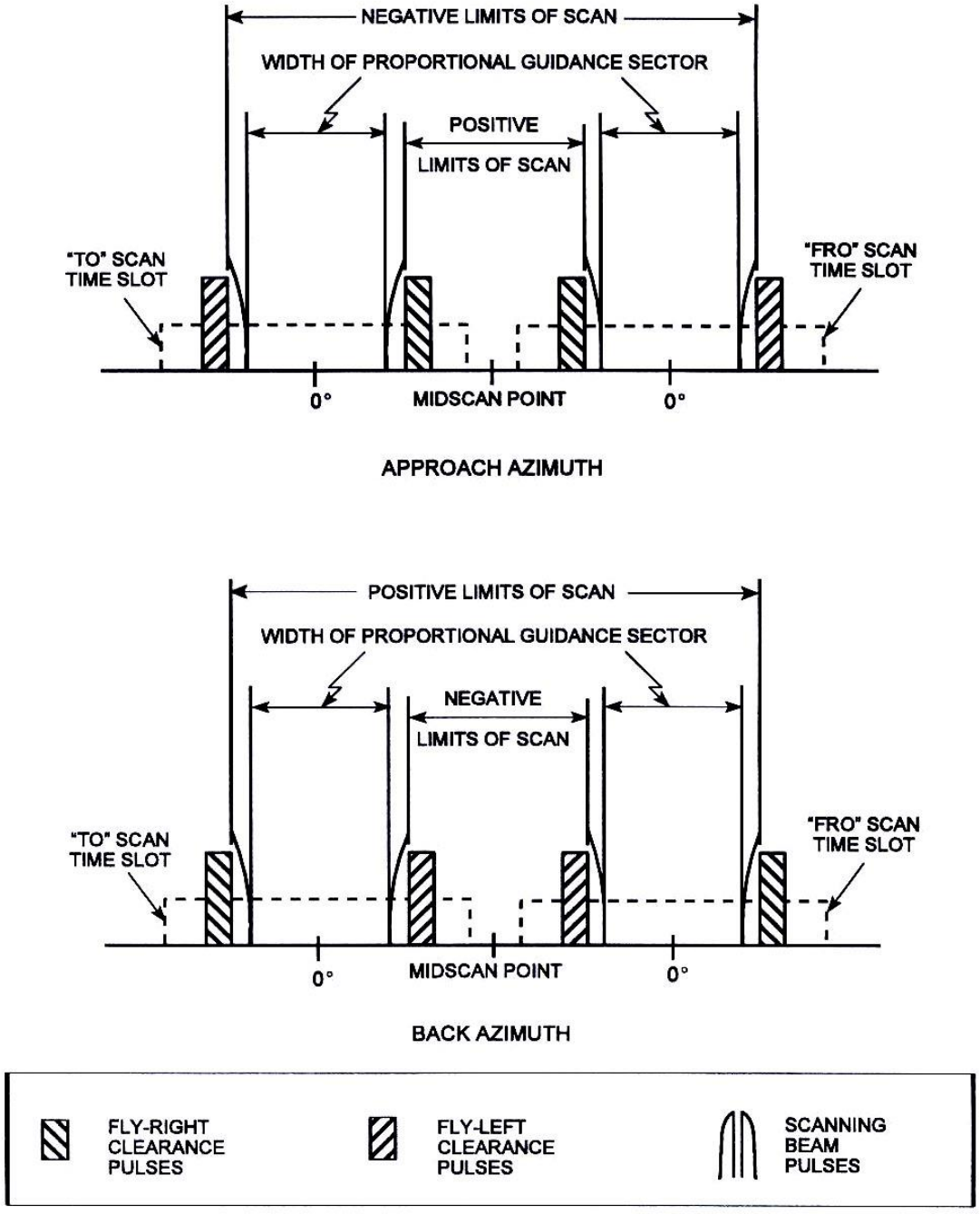
Approach azimuth antenna – antena nadajnika azymutu podejścia
Additional coverage recommended – zalecane dodatkowe pokrycie
Extended runway centre line – przedłużona centralna linia drogi startowej
Horizontal – linia pozioma
Minimum operational coverage region – minimalny operacyjny rejon pokrycia
MLS datum point – punkt odniesienia systemu MLS
Runway region – rejon drogi startowej
Lateral coverage – pokrycie boczne
Vertical coverage – pokrycie pionowe

Rysunek G-5B. Obszar pokrycia nadajnika azymutu w rejonie drogi startowej oraz rejon minimalnego operacyjnego pokrycia



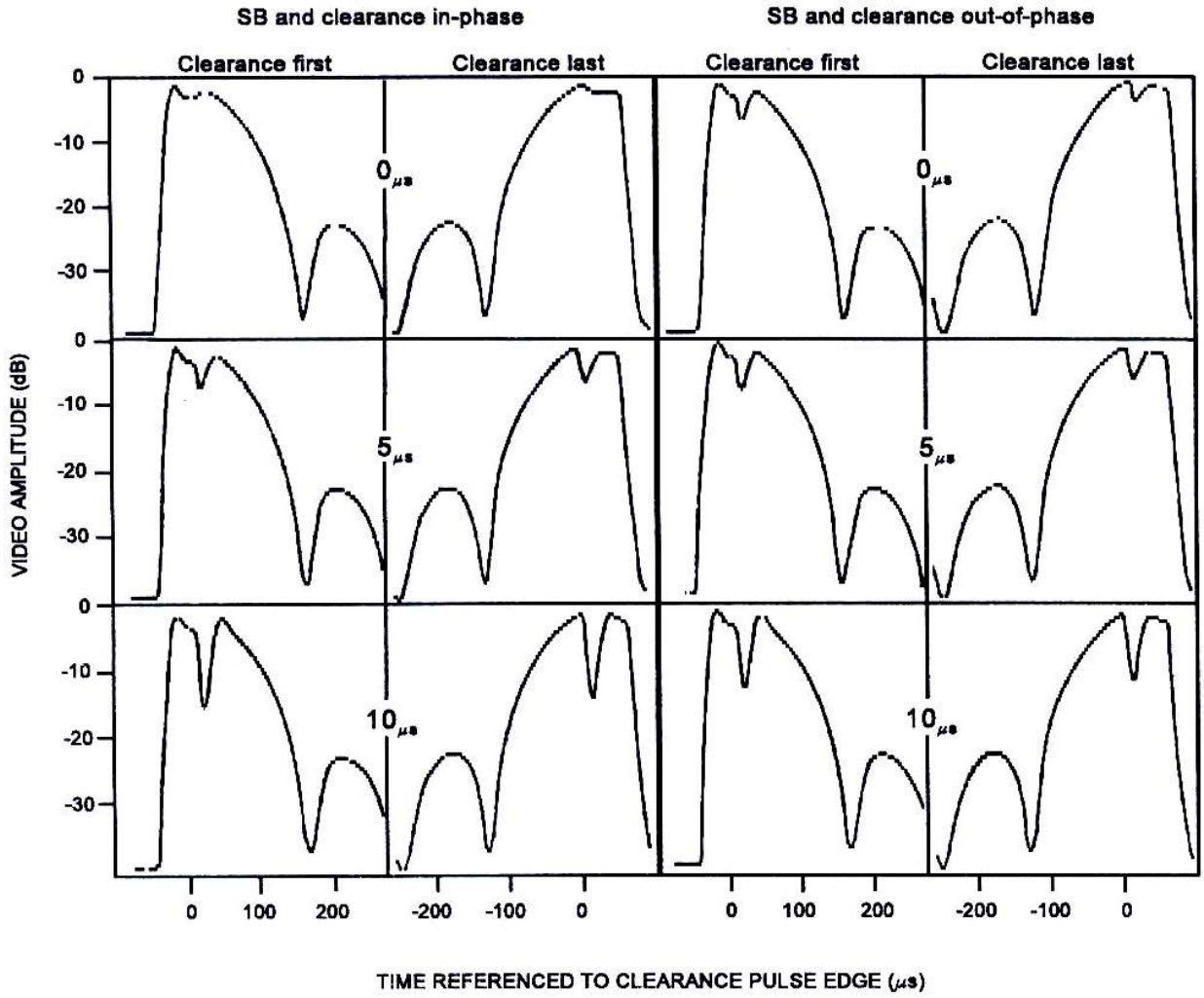
Additional coverage recommended – zalecane dodatkowe pokrycie
Back azimuth antenaa – antena nadajnika azymutu tylnego
Back azimuth or departure direction – azymut tylny lub kierunek odlotu
Lateral coverage – pokrycie boczne
Threshold – próg
Vertical coverage – pokrycie pionowe

Rysunek G-6. Rejon pokrycia nadajnika azymutu tylnego



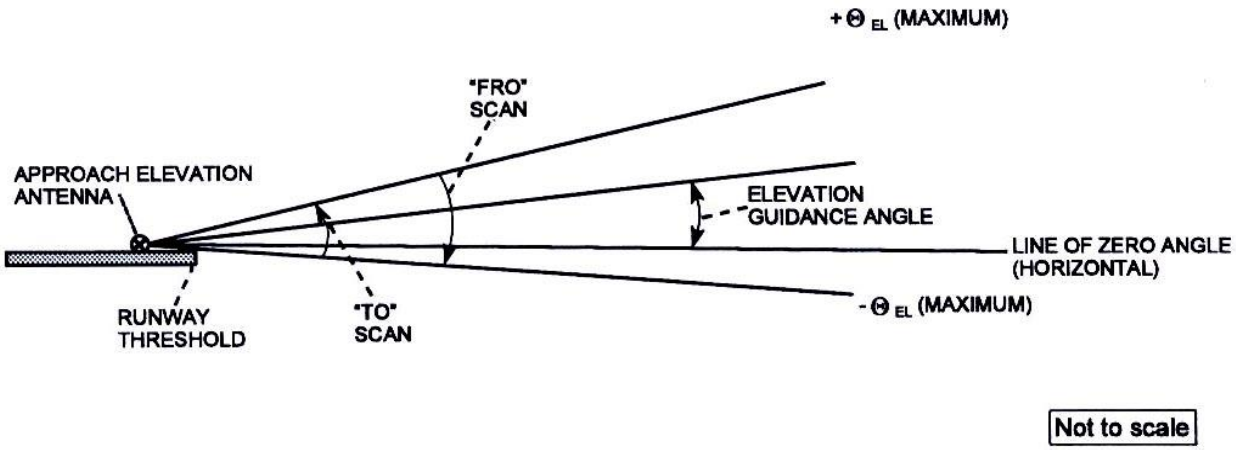
Back azimuth – kierunek azymutu tylnego
Fly-right clearance pulses – impulsy wyrazistości leć w prawo
Fly-left clearance pulses – impulsy wyrazistości leć w lewo
Midscan point – środek skanowania
Negative/Positive limits of scan – ujemne/dodatnie wartości graniczne skanowania
Scanning beam pulses – impulsy wiązki skanującej
„To" scan time slot – szczelina czasowa skanowania „TO"
Width of proportional guidance sector – szerokość sektora naprowadzania proporcjonalnego
„Fro" scan time slot – szczelina skanowania „FRO"

Rysunek G-7. Konwencje impulsu zezwolenia dla funkcji nadajnika azymutu



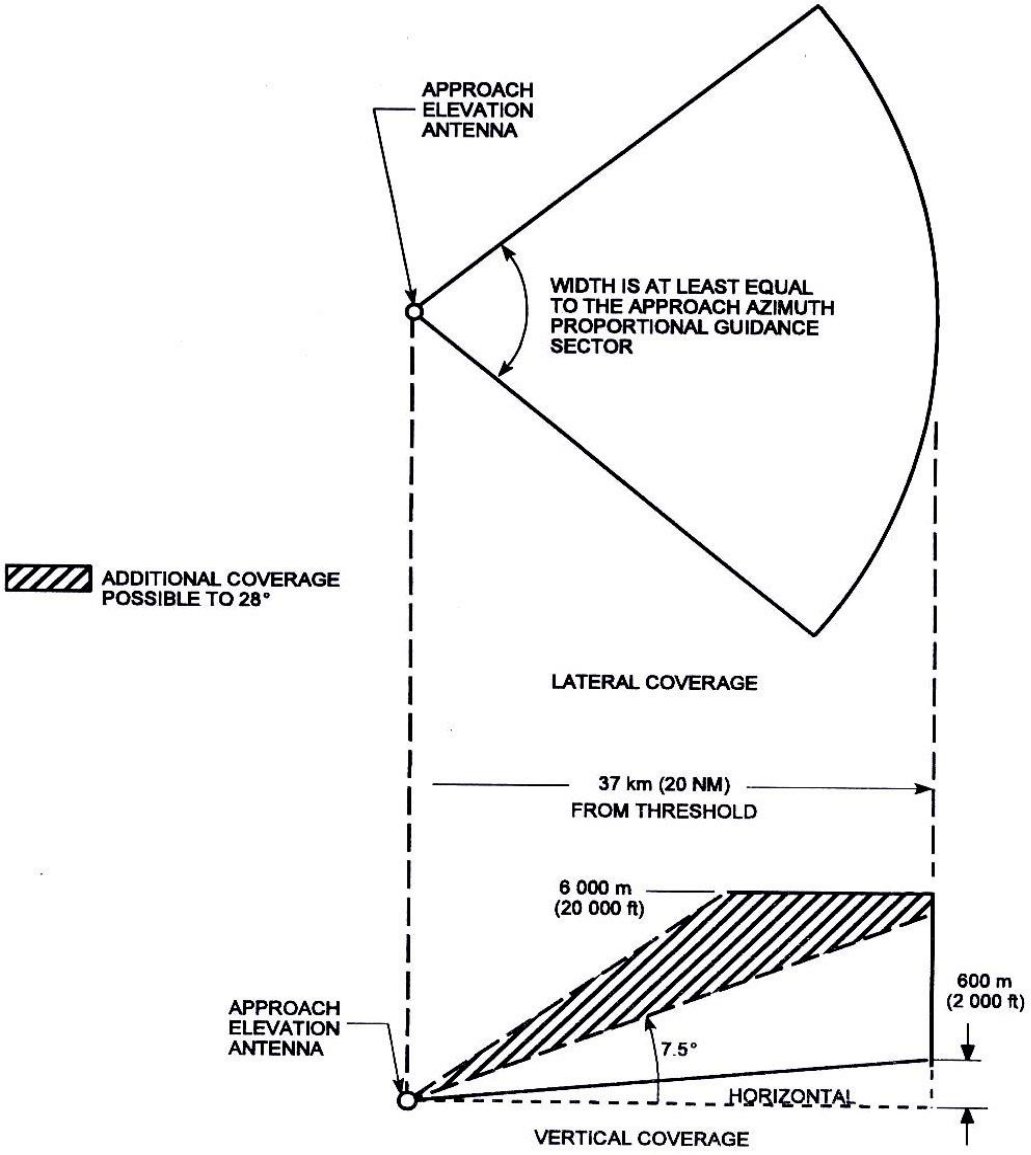
SB and clearance in-phase – wiązka skanująca i impuls wyrazistości w fazie
SB and clearance out-of-phase – wiązka skanująca i impuls wyrazistości w przeciwfazie
Time referenced to clearance pulse edge – czas odniesiony do zbocza impulsu wyrazistości

Rysunek G-8. Przykłady odebranych przebiegów wideo w rejonie przejścia wiązki skanującej/impulsu wyrazistości dla czasów przełączania wynoszących 0,5 i 10 mikrosekund



Approach elevation antenna – antena nadajnika elewacji podejścia
Elevation guidance angle – kąt naprowadzania w elewacji
Line of zero angle – linia kąta zerowego
Runway threshold – próg drogi startowej

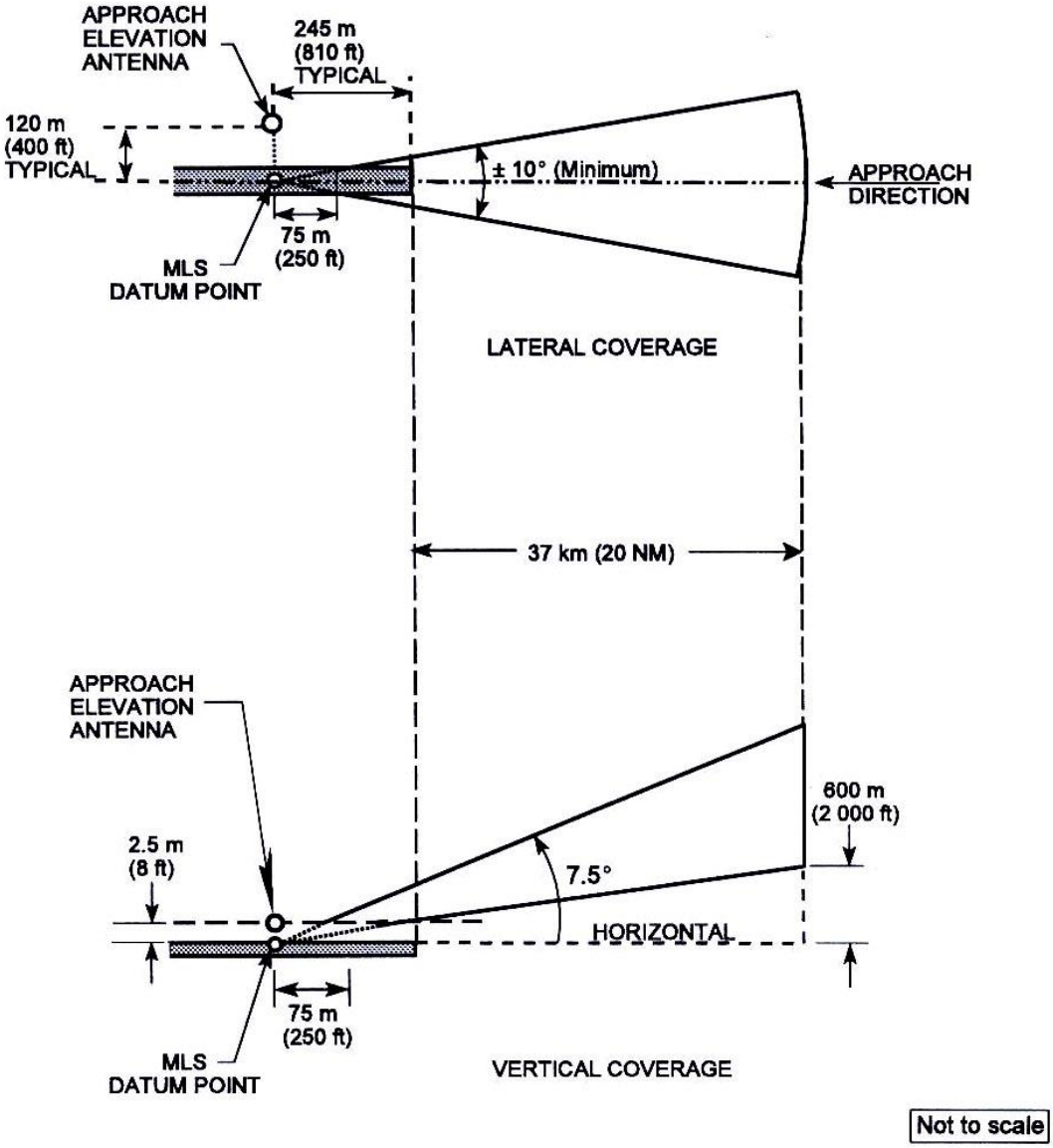
Rysunek G-9. Konwencje skanowania dla funkcji elewacji podejścia



Approach elevation antenna – antena nadajnika elewacji podejścia
Additional coverage possible – możliwe dodatkowe pokrycie
From threshold – od progu
Horizontal – linia pozioma
Lateral coverage – pokrycie boczne
Vertical coverage – pokrycie pionowe
Width is at least equal to the approach azimuth proportional guidance sector – szerokość jest przynajmniej równa sektorowi naprowadzania proporcjonalnego wg azymutu

Uwaga. Powyższy schemat przedstawia sektor pokrycia o początku w środku fazowym zainstalowanej anteny.

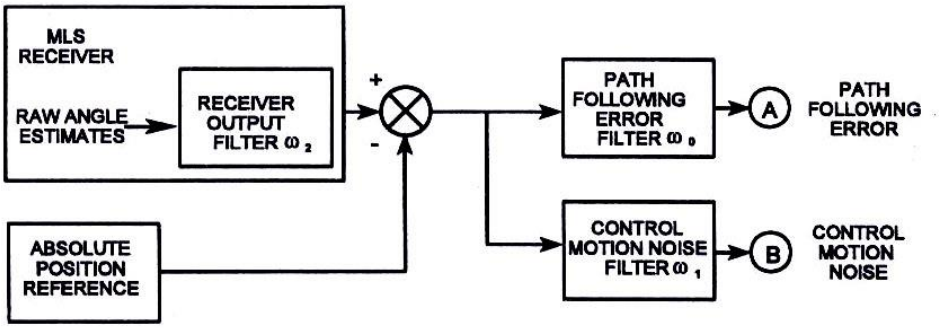
Rysunek G-10A. Rejon pokrycia nadajnika elewacji podejścia



Approach elevation antenna – antena nadajnika elewacji podejścia
Approach direction – kierunek podejścia
Horizontal – linia pozioma
Lateral coverage – pokrycie boczne
MLS datum point – punkt odniesienia MLS
Vertical coverage – pokrycie pionowe

Uwaga. Powyższy schemat przedstawia minimalny wymagany sektor naprowadzania proporcjonalnego, bez względu na posadowienie lub orientację sprzętu

Rysunek G-10B. Minimalne operacyjne pokrycie nadajnika elewacji

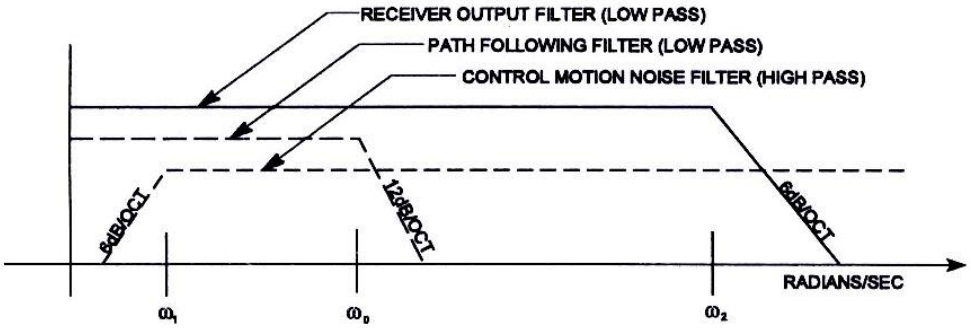


GUIDANCE FUNCTION	CORNER FREQUENCIES (RADIANS/SEC)		
	ω_0	ω_1	ω_2
APPROACH AZIMUTH	0.5	0.3	10
APPROACH ELEVATION	1.5	0.5	10
DME//P	1.5	0.5	10

RECEIVER OUTPUT FILTER $\dfrac{\omega_2}{S + \omega_2}$

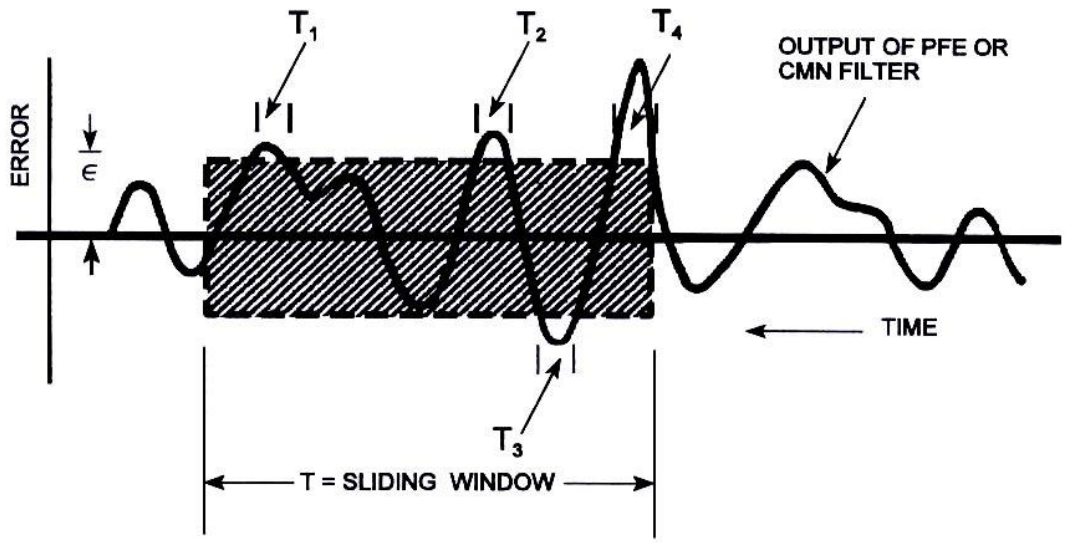
PATH FOLLOWING FILTER $\dfrac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\omega_n S + \omega_n^2}$ $\zeta = 1$, $\omega_0 = 0.64\,\omega_n$

CONTROL MOTION NOISE FILTER $\dfrac{S}{S + \omega_1}$ $S = j\omega$



Approach azimuth – azymut podejścia
Approach elevation – elewacja podejścia
Control motion noise filter – filtr błędu CMN
Guidance function – funkcja naprowadzania
High-pass – górnoprzepustowy
Low-pass – dolnoprzepustowy
MLS receiver – odbiornik MLS
Path following error filter – filtr błędu PFE
Raw angle estimates – surowe wartości szacunkowe kąta
Reciever output filter – filtr na wyjściu odbiornika
Corner frequencies (radian/sec) – częstotliwości

Rysunek G-11. Konfiguracje i częstotliwości narożne filtra



Notes:

∈ = Error specification

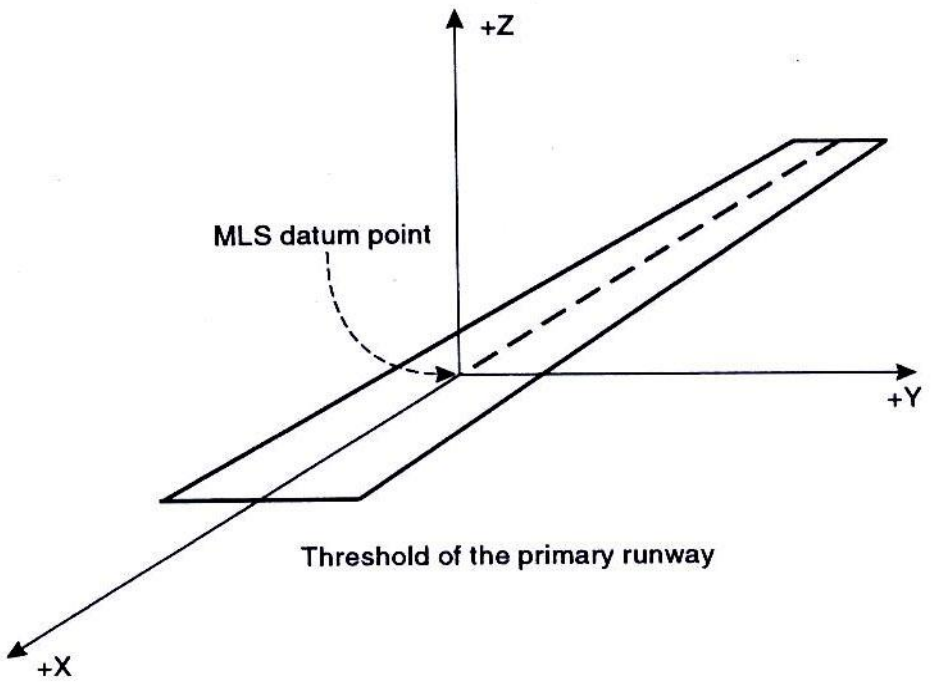
T = Region to be evaluated

T_1 T_2 T_3 . . . = Time intervals that error exceeds specifications. For the ground equipment to be acceptable in this region, the following inequality should be true:

$$\frac{(T_1 + T_2 + T_3 + \ldots)}{T} \leq 0.05$$

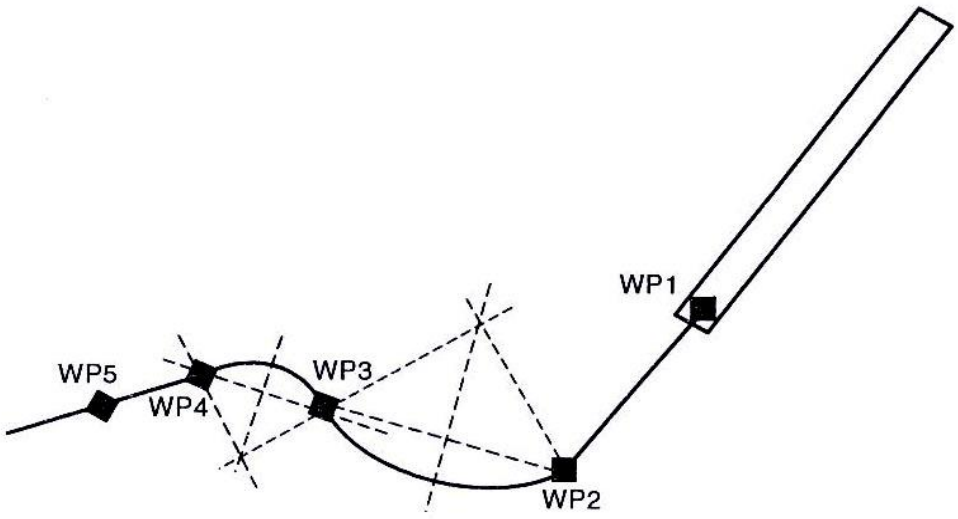
Error specification – specyfikacja błędu
Output of PFE or CMN filter – wyjście filtra błędu PFE lub CMN
Region to be evaluated – okres oceniany
Sliding window – okno przesuwne
Time intervals... – okresy czasu, w których błąd przekracza specyfikację. W przypadku sprzętu naziemnego, dopuszczalnego w tym rejonie, poniższa nierówność powinna być spełniona

Rysunek G-12. Metodologia pomiaru w systemie MLS

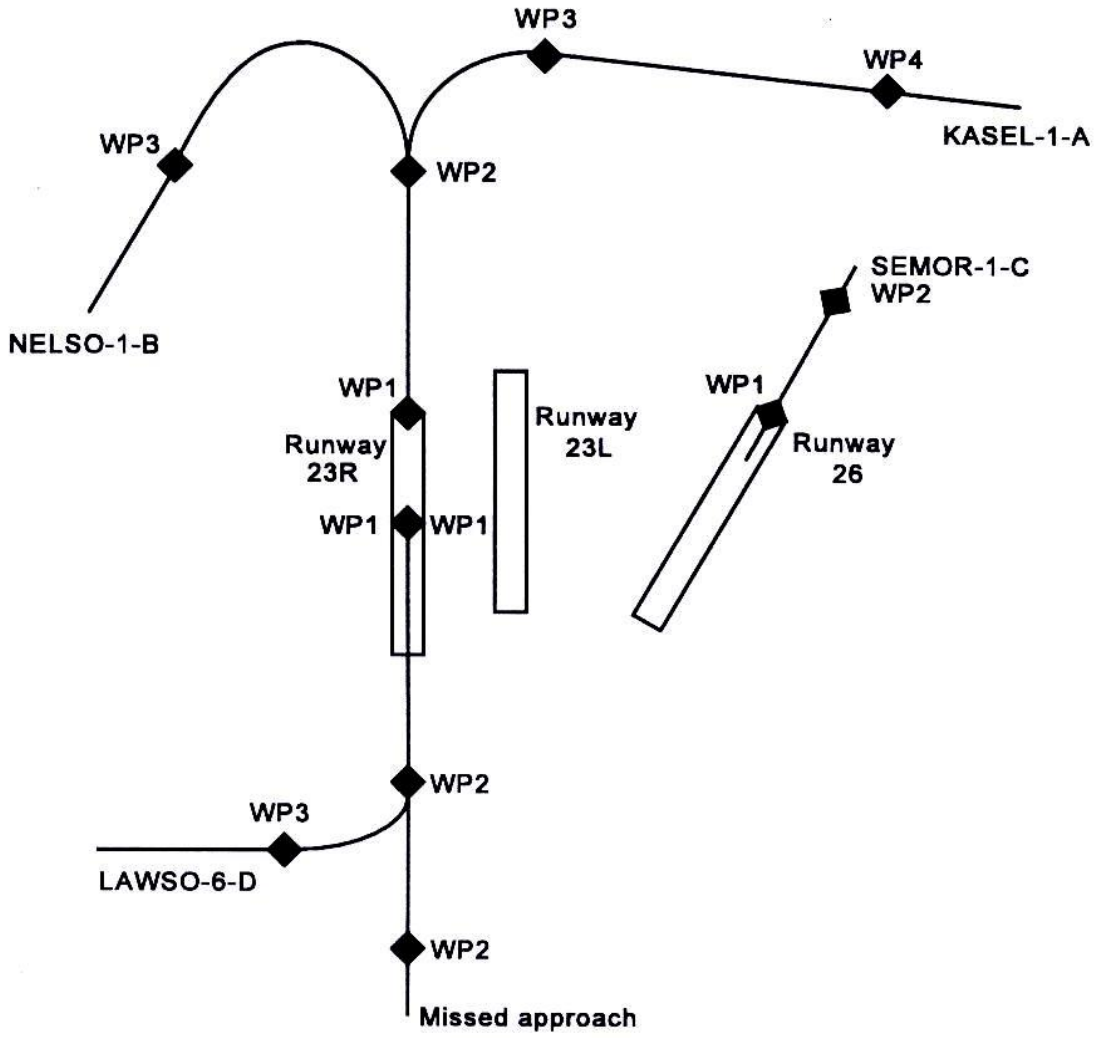


MLS datum point – punkt odniesienia systemu MLS
Threshold of the primary runway – próg głównej drogi startowej

Rysunek G-13. Układ współrzędnych dla punktów trasowych MLS/RNAV

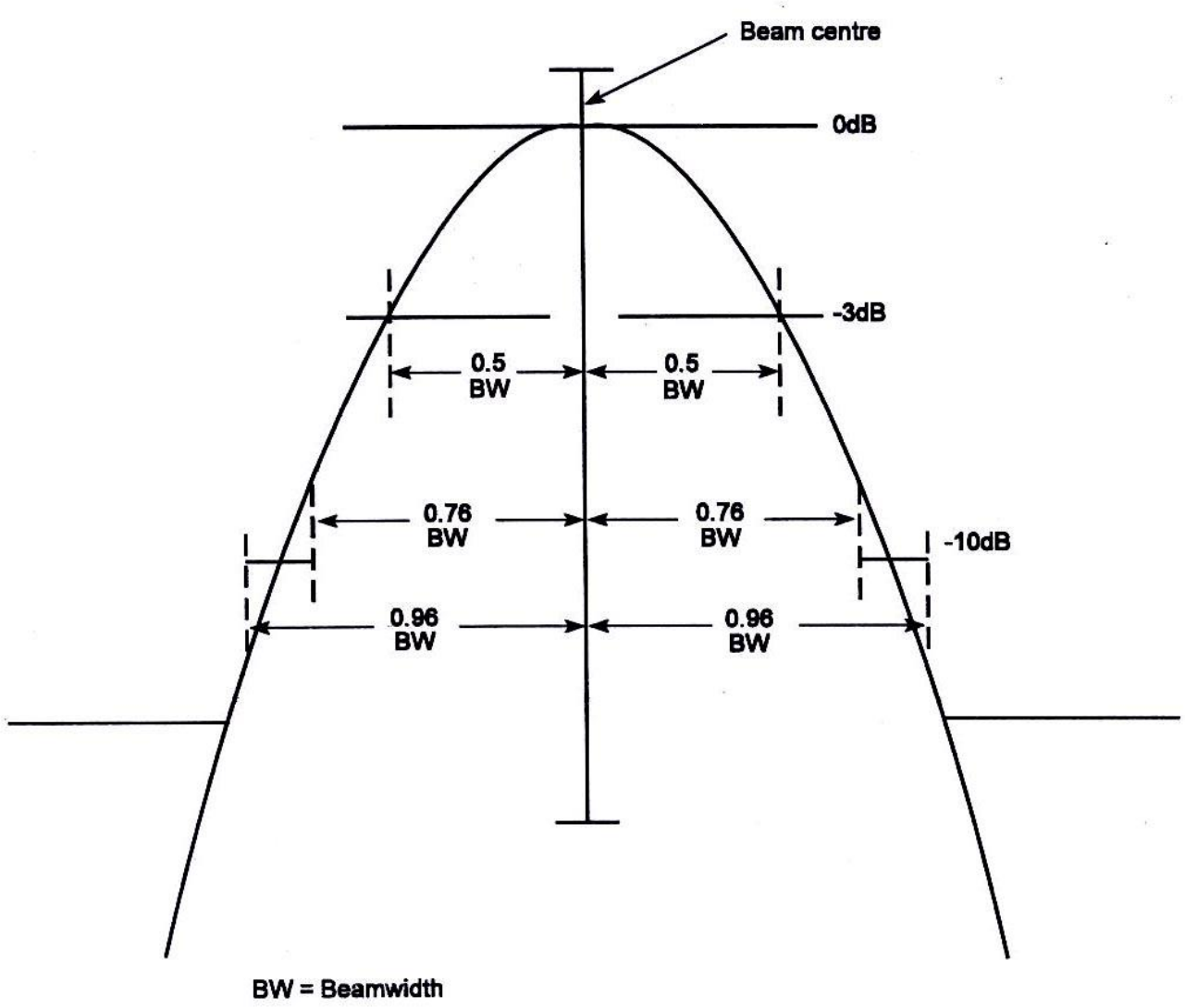


Rysunek G-14. Określenie zakrzywionych segmentów



Missed approach – nieudane podejście
Runway – droga startowa

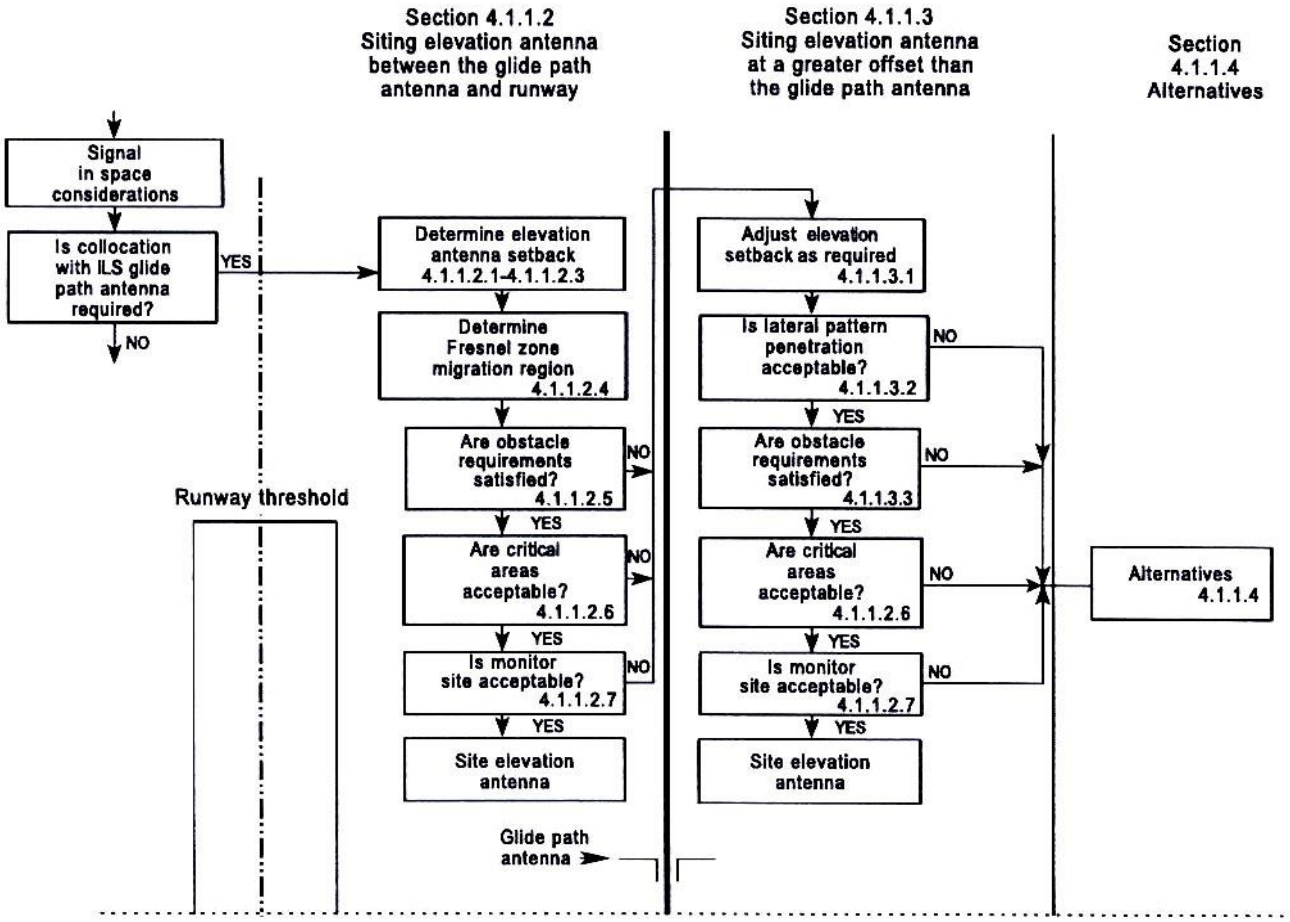
Rysunek G-15. Schemat przykładowej procedury MLS/RNAV



Beam centre – środek wiązki
BW – szerokość wiązki

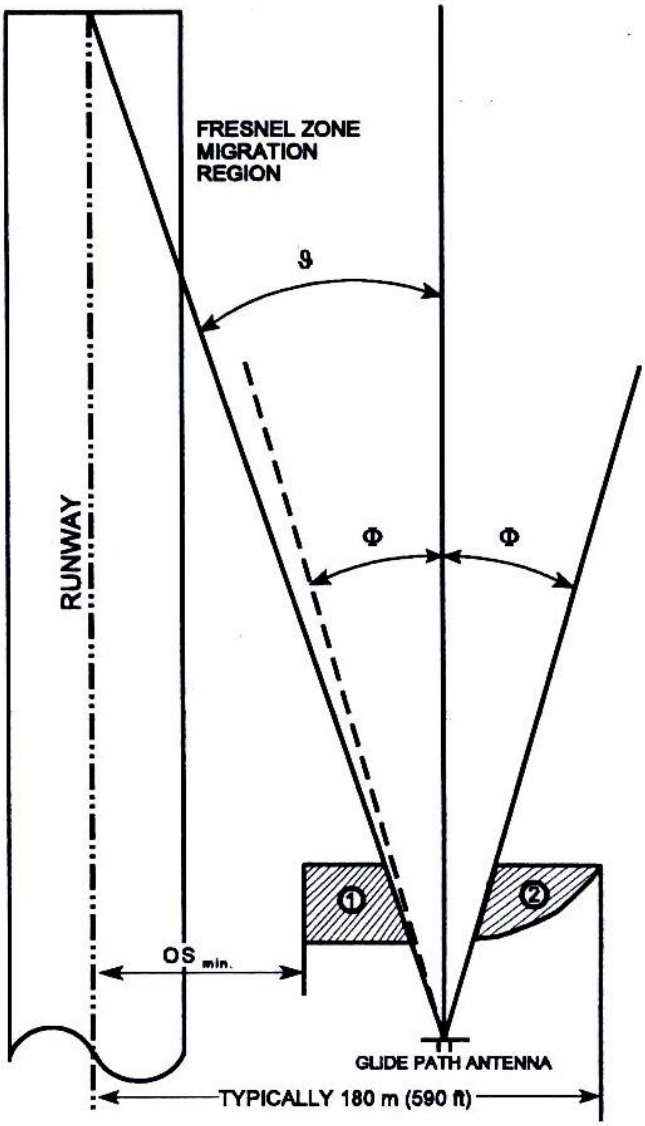
Uwaga. Przed dokonaniem pomiaru obwiednia wiązki jest wygładzana m filtrem wideo 28 kHz.

Rysunek G-16. Dynamiczny sygnał w przestrzeni dalekiego pola



Adjust elevation setback as required - dopasować cofnięcie nadajnika elewacji zgodnie z wymaganiami
Alterantives - rozwiązania alternatywne
Are critical areas acceptable? - czy obszary krytyczne są akceptowalne?
Are obstacle requirements satisfied? - czy spełniane są wymagania dotyczące przeszkód?
Determine elevation antenna setback - ustalić cofnięcie anteny nadajnika elewacji
Determine Fresnel zone migration region - ustalić rejon migracji strefy Fresnel'a
Glide path antenna - antena nadajnika ścieżki schodzenia
Is lateral pattern penetration acceptable? - czy akceptowalna jest penetracja promieniowania bocznego?
Is monitor site acceptable? - czy akceptowalne jest położenie monitora?
Runway threshold - próg drogi startowej
Site elevation antenna - położenie anteny nadajnika elewacji
Siting elevation antenna between the glide path antenna and runway - lokalizacja anteny nadajnika elewacji pomiędzy anteną nadajnika ścieżki schodzenia i droga startową
Siting elevation antenna at a greater offset than the glide path antenna - lokalizacja anteny nadajnika elewacji z większym przesunięciem niż antena nadajnika ścieżki schodzenia
Signal in space considerations - uwarunkowania dotyczące sygnału w przestrzeni
Is collocation with ILS glide path antenna required? - czy wymagana jest kolokacja z anteną nadajnika ścieżki schodzenia ILS?

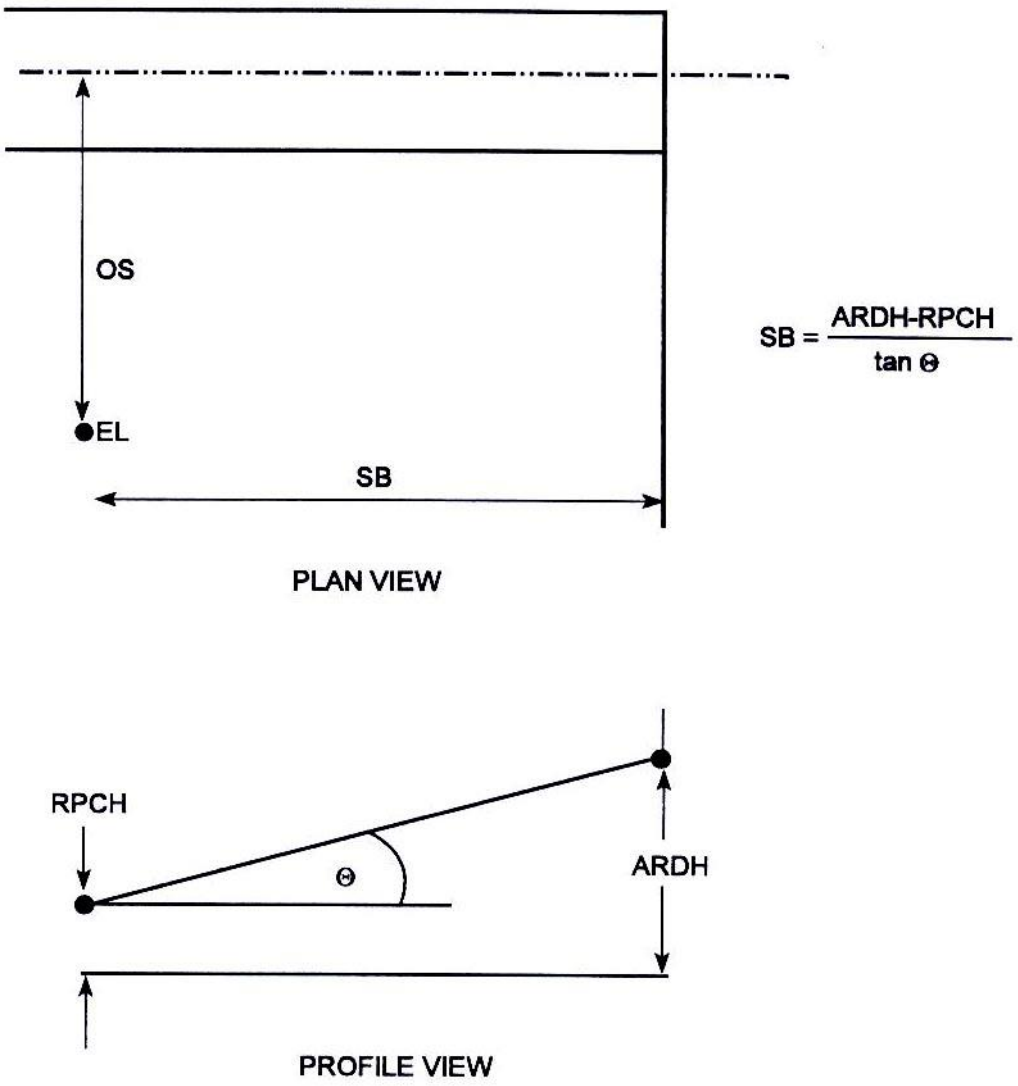
Rysunek G-17. Schemat algorytmu postępowania dotyczącego posadowienia nadajnika elewacji/ścieżki schodzenia



Acceptable elevation antenna region – dopuszczalny rejon anteny nadajnika elewacji
Fresnel zone migration region – rejon migracji strefy Fresnel'a
Glide path antenna – antena nadajnika ścieżki schodzenia

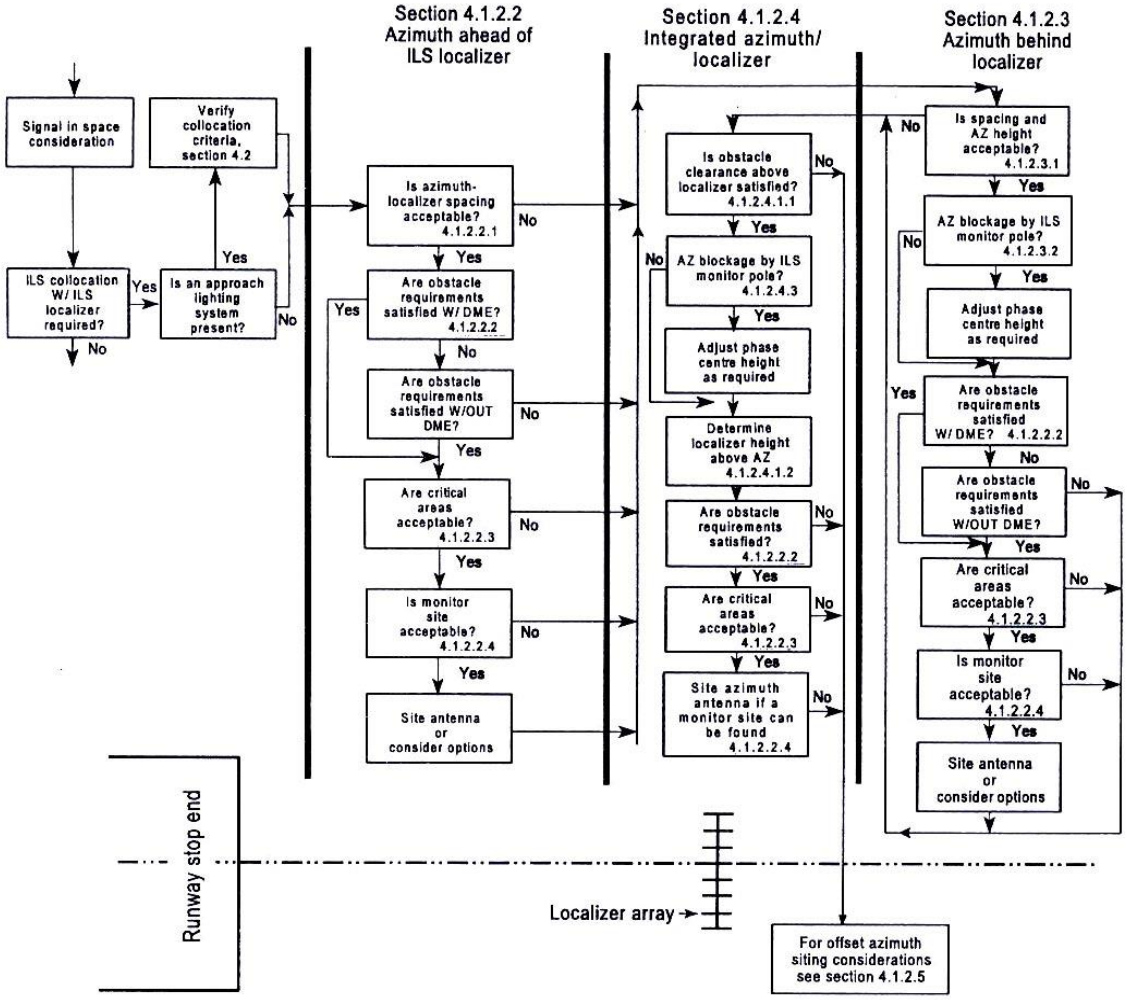
Uwaga. Jeśli $|\vartheta| < |\phi|$, to współczynnik penetracji promieniowania bocznego będzie przeważał nad współczynnikiem strefy Fresnel'a w rejonie 1.

Rysunek G-18. Rejony anteny nadajnika elewacji dla kolokacji z systemem ILS (minimalna ścieżka schodzenia o kącie 3°)



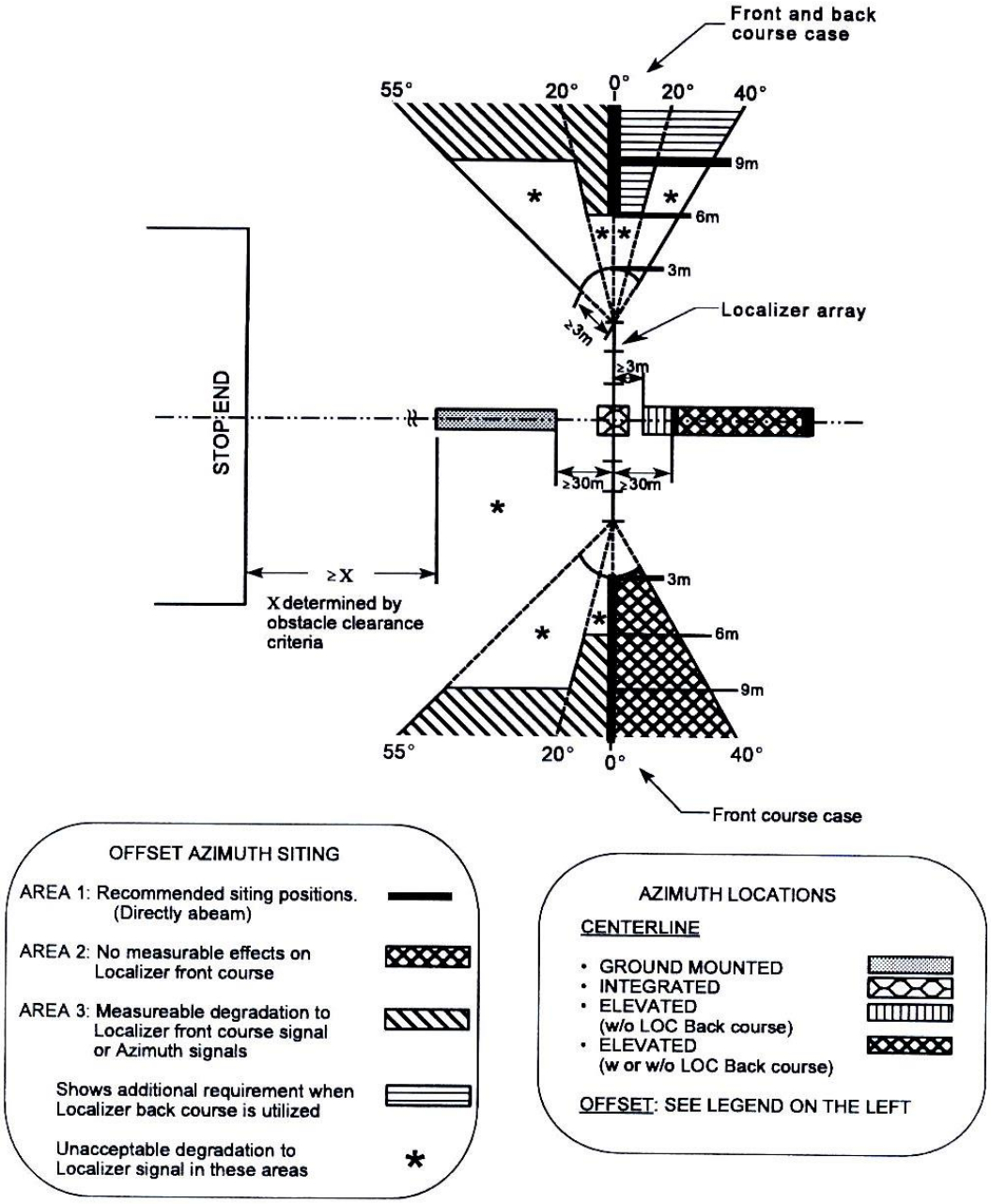
Plan view – widok z góry
Profile view – widok z boku

Rysunek G-19. Parametry lokalizacji nadajnika wysokości



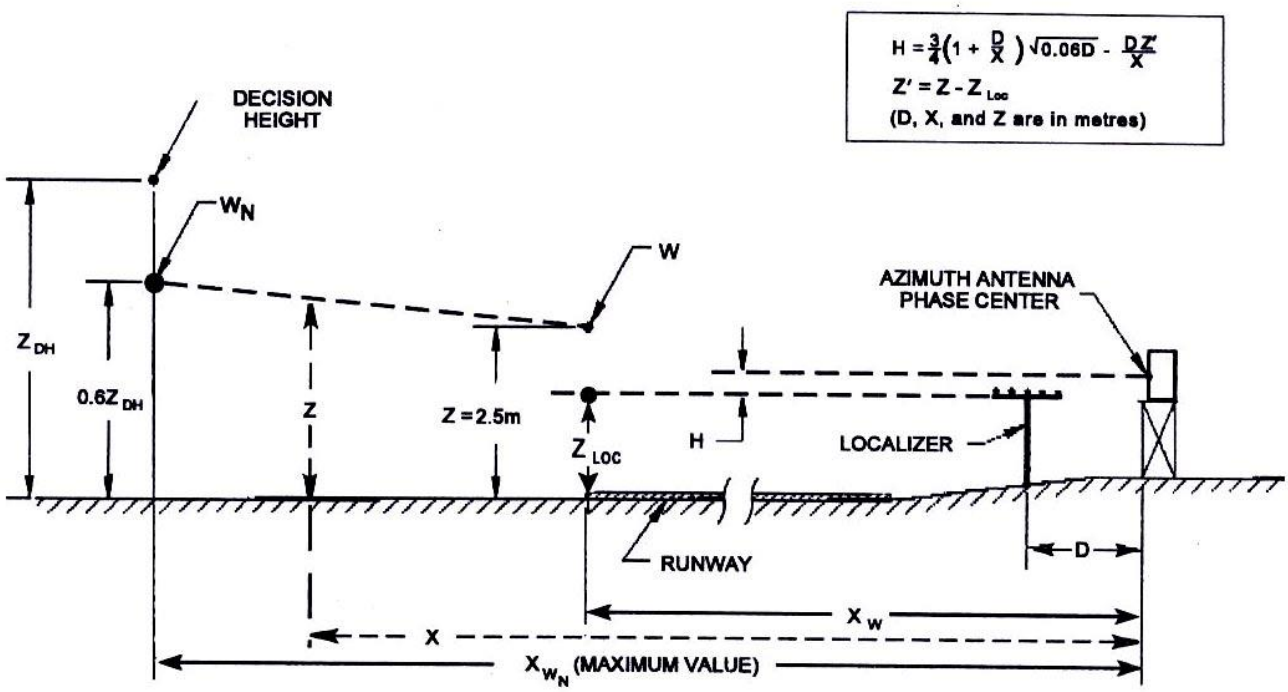
Adjust phase centre height as required - dopasować wysokość środka fazowego zgodnie z wymaganiami
Are critical areas acceptable? - czy obszary krytyczne są akceptowalne?
Are obstacle requirements satisfied W/DME? - czy wymagania dotyczące przeszkód są spełniane ze sprzętem DME?
Are obstacle requirements satifsfied W/OUT DME? - czy wymagania dotyczące przeszkód są spełniane bez sprzętu DME?
AZ blockage by ILS monitor pole? - czy nadajnik azymutu podejścia MLS jest blokowany przez maszt monitora ILS?
Azimuth ahead of ILS localizer - nadajnik azymutu podejścia MLS umieszczony przed nadajnikiem kierunku podejścia ILS
Azimuth behind localizer - nadajnik azymutu podejścia MLS umieszczony za nadajnikiem kierunku podejścia ILS
Determine localizer height above AZ - ustalić wysokość nadajnika kierunku podejścia ILS nad nadajnikiem azymutu podejścia MLS
For offset azimuth siting considerations see section 4.1.2.5 - zobacz punkt 4.1.2.5 odnośnie do uwag dotyczących przesunięć nadajnika azymutu podejścia MLS
ILS collocation W/ILS localizer reuqired? - czy wymagana jest kolokacja systemu z nadajnikiem kierunku podejścia ILS?
Integrated azimuth/localizer - zintegrowany nadajnik azymutu/kierunku podejścia MLS/ILS
Is an approach lighting system present? - czy obecny jest świetlny system podejścia?
Is azimuth-localizer spacing acceptable? - czy odstęp pomiędzy nadajnikiem azymutu podejścia MLS i nadajnikiem kierunku podejścia ILS jest akceptowalny?
Is monitor site acceptable? - czy jest akceptowalne położenie monitora?
Is obstacle clearance above localizer satisfied? - czy odległość od przeszkód nad nadajnikiem ILS jest bezpieczna?
Is spacing and AZ height acceptable? - czy odstęp i wysokość nadajnika azymutu podejścia MLS są akceptowalne?
Localizer array - układ anten nadajnika kierunku podejścia ILS
Runway stop-end - koniec drogi startowej
Site antenna or consider options - zainstalować antenę lub rozważyć inne opcje
Site azimuth antenna if a monitor site can be found - w przypadku gdy możliwe jest wybranie miejsca dla monitora, zainstalować antenę nadajnika azymutu podejścia MLS
Signal in space consideration - uwarunkowania dotyczące sygnału w przestrzeni
Verify collocation criteria, section 4.2 - weryfikacja kryteriów kolokacji, punkt 4.2

Rysunek G-20. Schemat algorytmu postępowania dotyczącego zainstalowania nadajnika azymutu/kierunku MLS/ILS



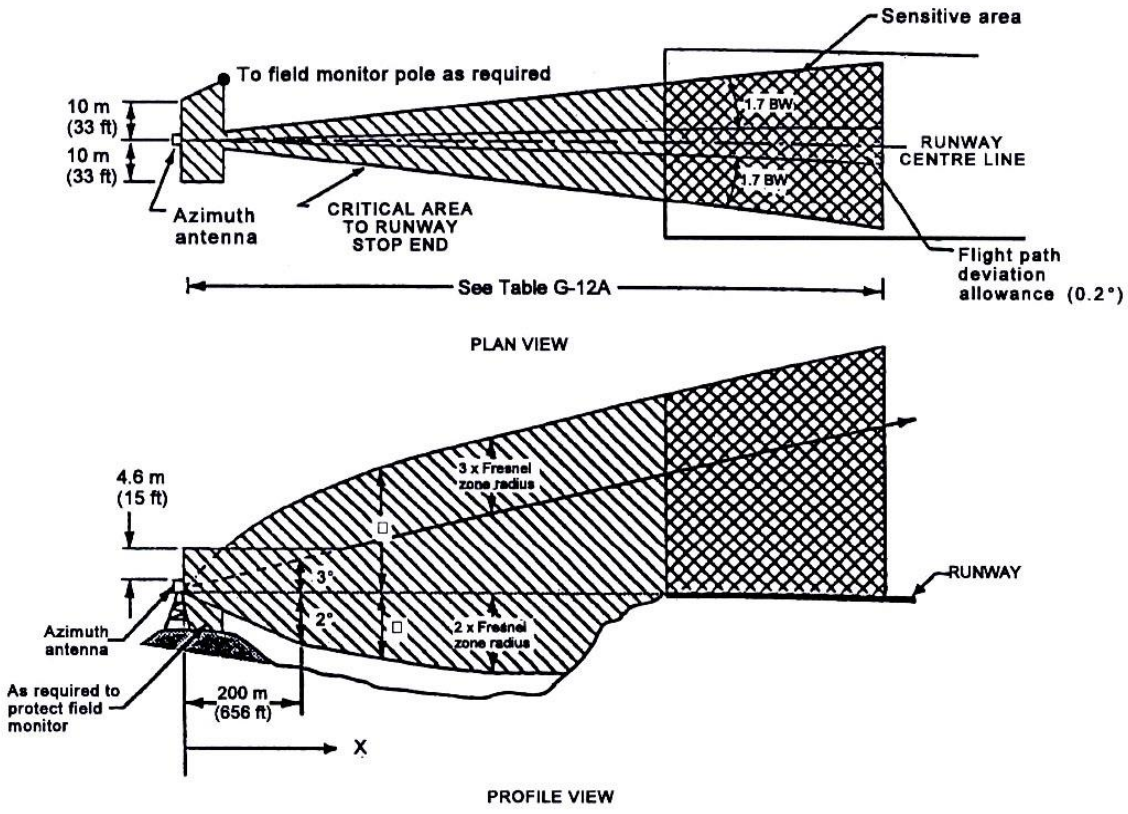
AREA 1... – obszar 1: zalecane miejsca lokalizacji (bezpośrednio na trawersie)
AREA 2... – brak wymiernych skutków na przedni kurs nadajnika kierunku ILS
AREA 3... – wymierne pogorszenie sygnału nadajnika kierunku podejścia ILS lub sygnałów nadajnika azymutu podejścia MLS
Azimuth locations – miejsca lokalizacji nadajnika azymutu podejścia MLS
Elevated (w/o LOC back course) – uniesiony (bez nadajnika kierunku tylnego ILS)
Elevated (w or w/o LOC back course) – uniesiony (z lub bez nadajnika kierunku tylnego ILS)
Front and back course case – w przypadku kursu przedniego i tylnego
Front course case – w przypadku kursu przedniego
Ground mounted – zainstalowany na powierzchni ziemi
Integrated - zintegrowany
Localizer array – układ anten nadajnika kierunku podejścia ILS
Offset: see legend on the left – przesunięcie: zobacz legendę po lewej stronie
Shows additional requirement when localizer back course is utilized – przedstawia dodatkowe wymagania w przypadku wykorzystania nadajnika kierunku tylnego ILS
Unacceptable degradation to localizer signal in these areas – niedopuszczalny poziom pogorszenia sygnału nadajnika kierunku podejścia ILS na tych obszarach
X determined by obstacle clearance criteria – odległość X wyznaczona przez kryteria dotyczące bezpiecznej odległości od przeszkód

Rysunek G-21. Rejony nadajnika azymutu podejścia MLS dla kolokacji z systemem ILS



Azimuth antenna phase centre – środek fazowy anteny nadajnika azymutu MLS
Decision height – wysokość decyzji
Localizer – nadajnik kierunku podejścia ILS
Maximum value – wartość maksymalna
(D, X, and Z are in metres) – (D, X i Z podane są w metrach)
Runway – droga startowa

Rysunek G-22. Wymaganie dotyczące wysokości środka fazowego przy lokalizacji anteny nadajnika azymutu MLS za nadajnikiem kierunku ILS



VALUE FOR α and β

* x m (ft)	** α m (ft)	** β m (ft)
30 (100)	1.1 (3.5)	5.7 (18.6)
75 (250)	2.7 (8.7)	10.5 (34.3)
150 (500)	5.3 (17.5)	17.1 (56.2)
225 (750)	7.5 (24.5)	23.2 (76.0)
300 (1000)	8.6 (28.3)	28.9 (94.8)

Where:

$\alpha = 0.035\ X \quad X < 200m$

$\alpha = 2\sqrt{0.06\ X} \quad X > 200m$

$\beta = X \tan 3° + 3\sqrt{0.06\ X}$

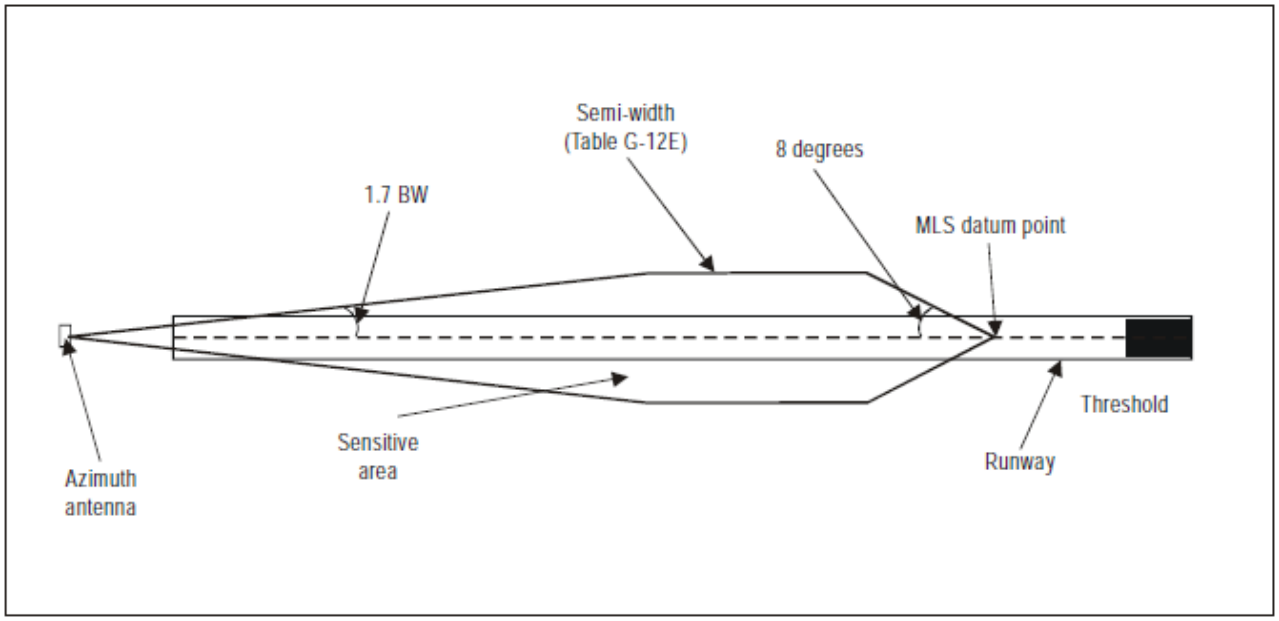
* MEASURED HORIZONTALLY FROM AZIMUTH ANTENNA

** MEASURED VERTICALLY FROM BOTTOM OF AZIMUTH ANTENNA APERTURE

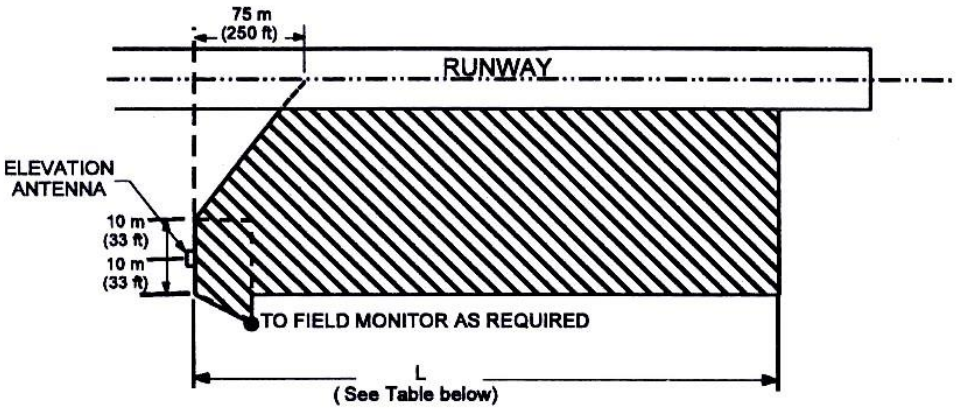
BW = BEAMWIDTH

As required to protect field monitor – zgodnie z wymaganiami dla zabezpieczenia monitora pola
BW – szerokość wiązki
Critical area to runway stop-end – obszar krytyczny do końca drogi startowej
Flight path deviation allowance – dopuszczalna wartość dla odchylenia ścieżki lotu
Fresnel zone radius – promień strefy Fresnel'a
Measured horizontally from azimuth antenna – pomiar wykonany w kierunku poziomym od anteny nadajnika azymutu
Measured vertically from bottom of azimuth antenna aperture – pomiar wykonany w kierunku pionowym od dolnej granicy apertury anteny nadajnika kierunku MLS
Plan view – widok z góry
Profile view – widok z boku
Runway centre line – centralna linia drogi startowej
Sensitive area – strefa wrażliwa
To field monitor as required – do monitora pola zgodnie z wymaganiami
Value for α and β - wartości dla α i β

Rysunek G-23A.Typowe strefy krytyczne oraz wrażliwe nadajnika azymutu

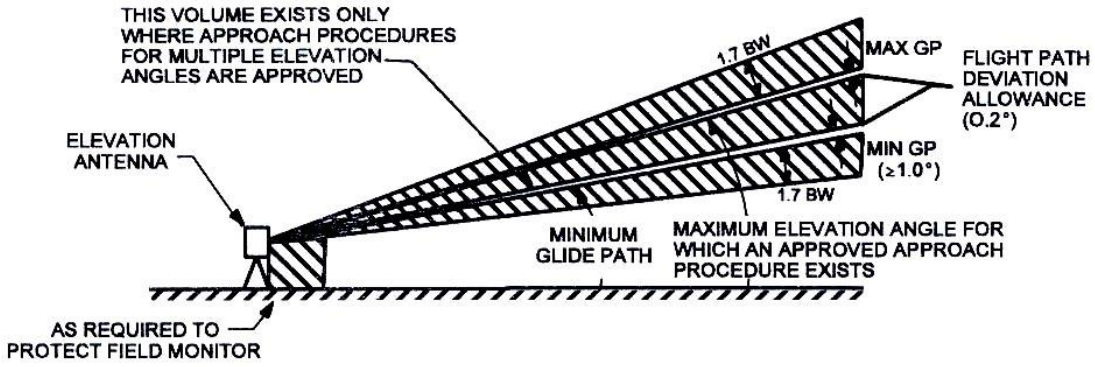


Rysunek G-23B. Typowe strefy wrażliwe azymut udo ochrony naprowadzania przy kołowaniu



BEAMWIDTH	CLEAN SITE		COMPLEX SITE	
	B-747	B-727	B-747	B-727
1.0°	320 m (1050 ft)	170 m (560 ft)	385m (1260 ft)	180 m (600 ft)
1.5°	400 m (1310 ft)	250 m (820 ft)	565 m (1860 ft)	300 m (990 ft)

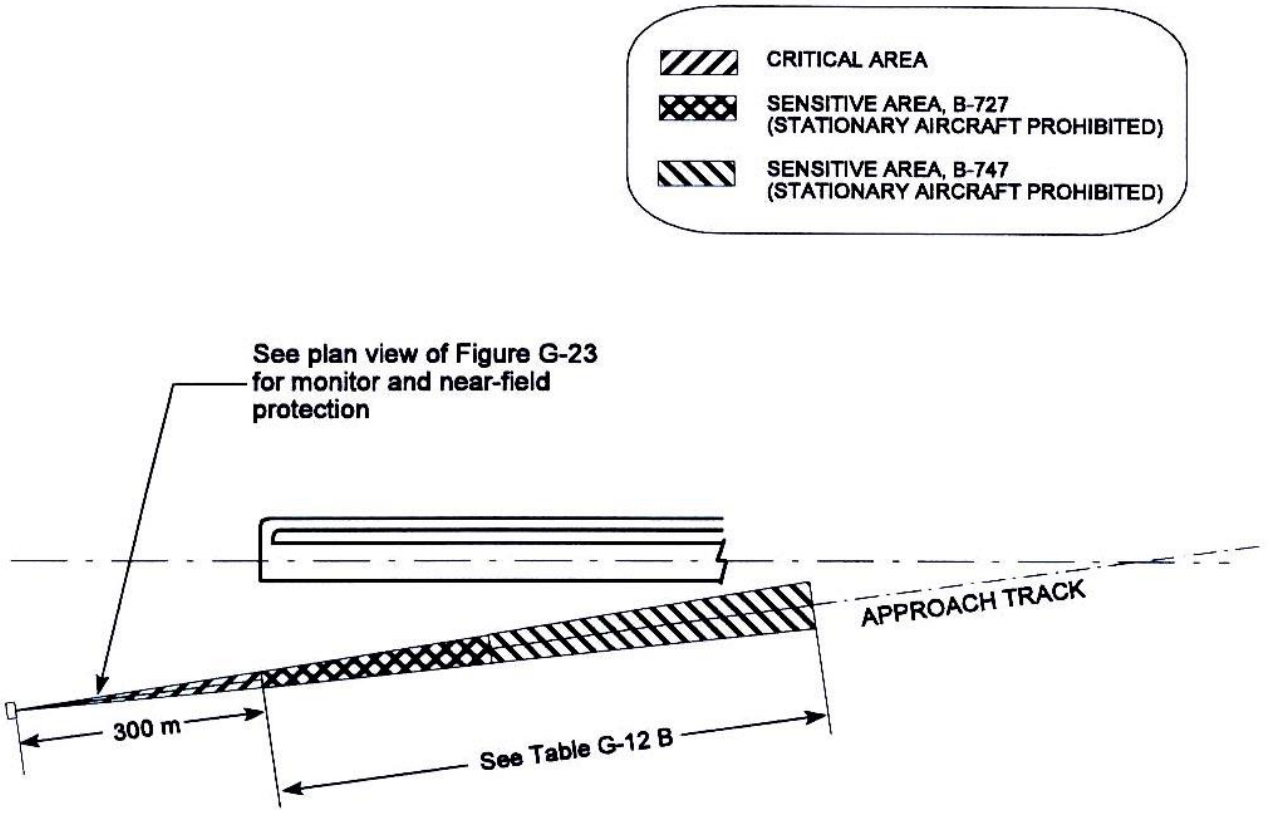
PLAN VIEW



PROFILE VIEW

As required to protect field monitor – zgodnie z wymaganiami dla zabezpieczenia monitora pola
Clean site – teren gładki
Complex site – teren skomplikowany
Elevation antenna – antena nadajnika elewacji
(See Table below) – patrz Tabela poniżej
Beamwidth – szerokość wiązki
Flight path deviation allowance – dopuszczalna wartość dla odchylenia ścieżki schodzenia
Maximum elevation angle ... – maksymalny kąt elewacji, dla którego istnieje zatwierdzona procedura podejścia
Minimum glide path – minimalna ścieżka schodzenia
This volume exists ... – przestrzeń ta istnieje tylko tam, gdzie zatwierdzone zostały procedury podejścia dla wielokrotnych kątów elewacji
To field monitor as required – do monitora pola zgodnie z wymaganiami

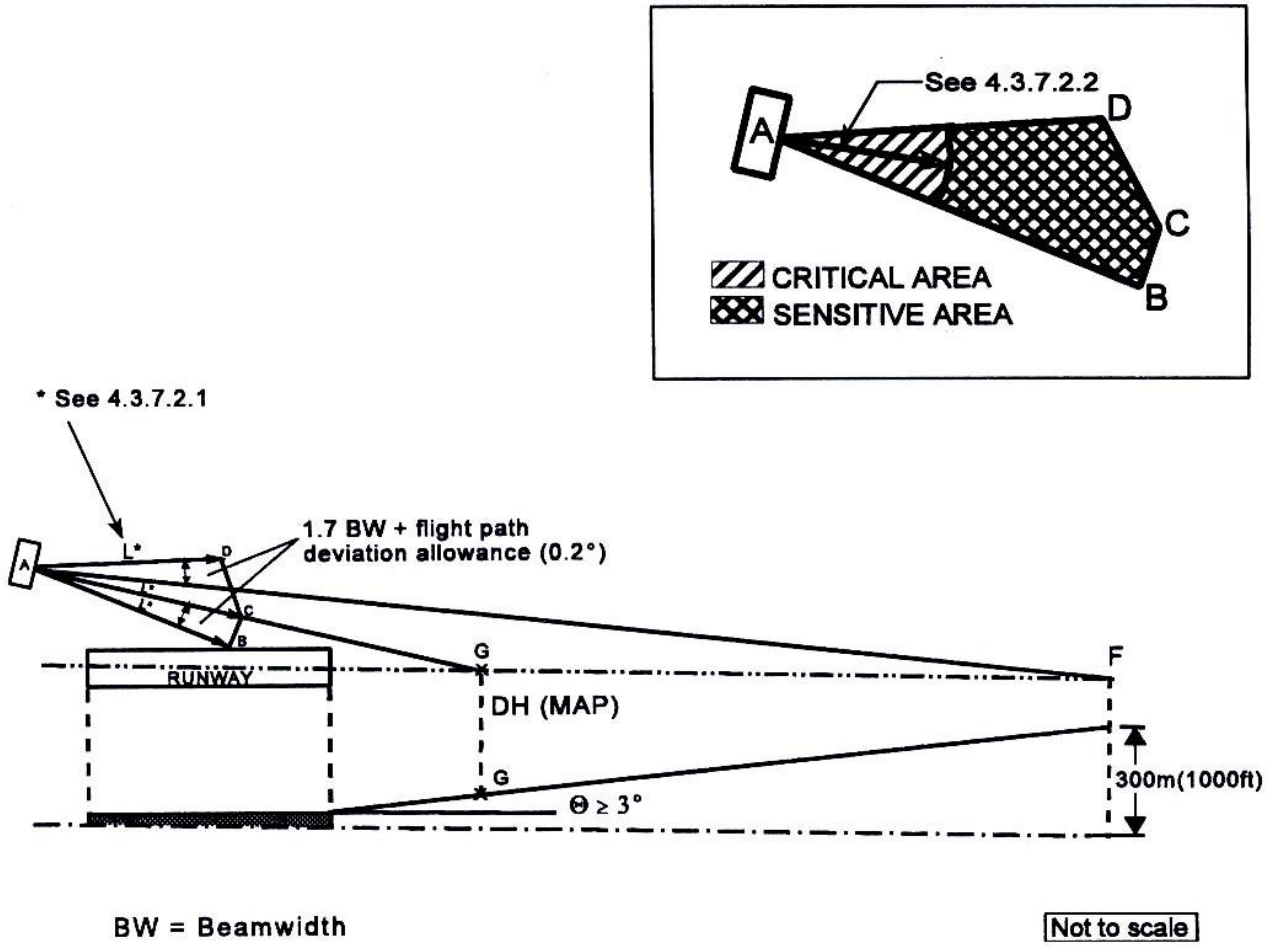
Rysunek G-24. Typowe strefy/przestrzenie krytyczne oraz wrażliwe nadajnika elewacji



Approach track - droga podejścia
Critical area - strefa krytyczna
See plan view ... - Odnośnie do monitora i zabezpieczenia bliskiego pola, zobacz widok z góry na rysunku G-23
Sensitive area, B-727 (stationary aircraft prohibited) - strefa wrażliwa, B-727 (niedozwolona dla nieruchomych statków powietrznych)
Sensitive area, B-747 (stationary aircraft prohibited) - strefa wrażliwa, B-747 (niedozwolona dla nieruchomych statków powietrznych)

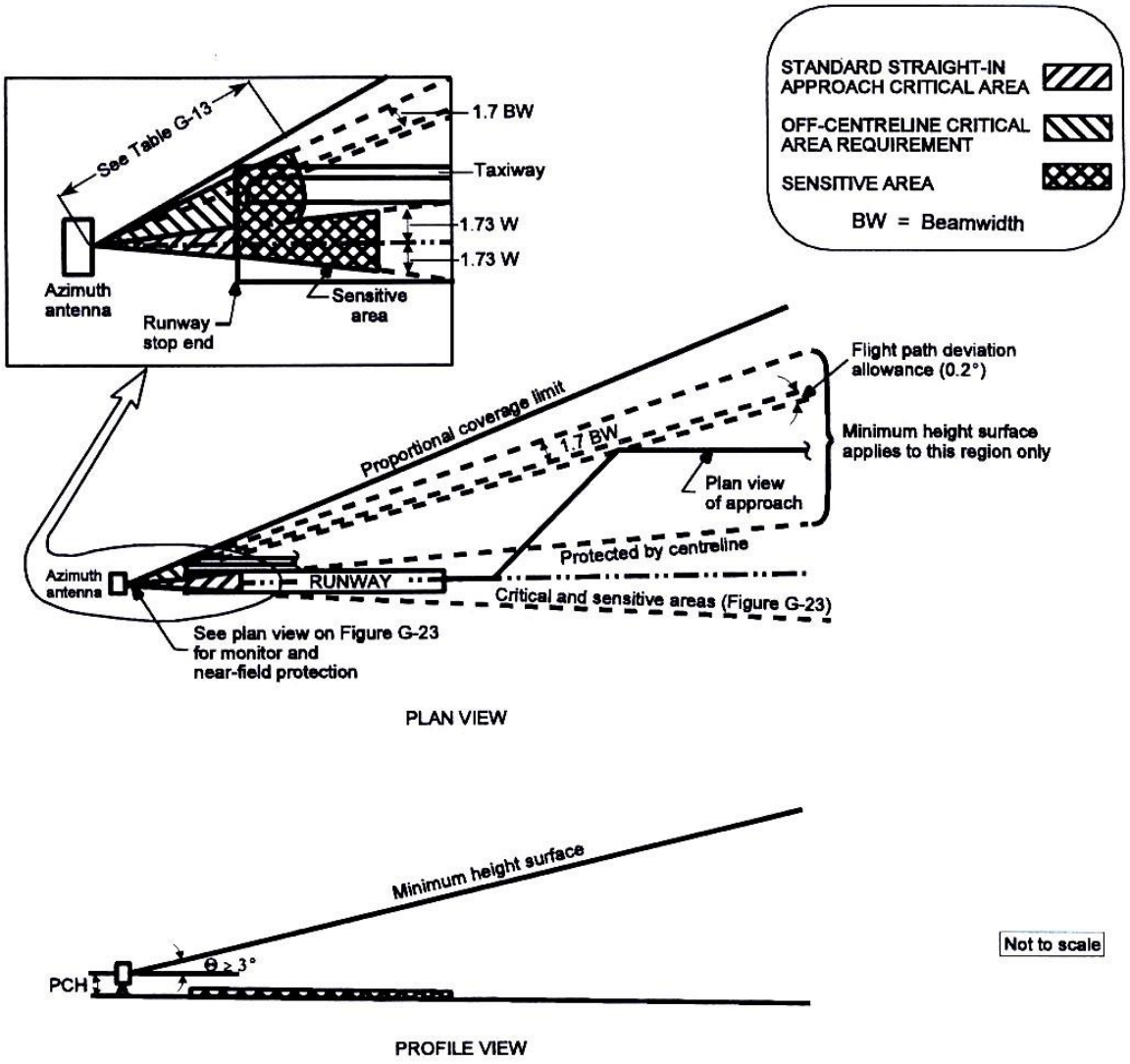
Uwaga. Widok z boku przedstawiono na rysunku G-23

Rysunek G-25. Typowe strefy krytyczne i wrażliwe dla instalacji z przesunięciem nadajnika azymutu



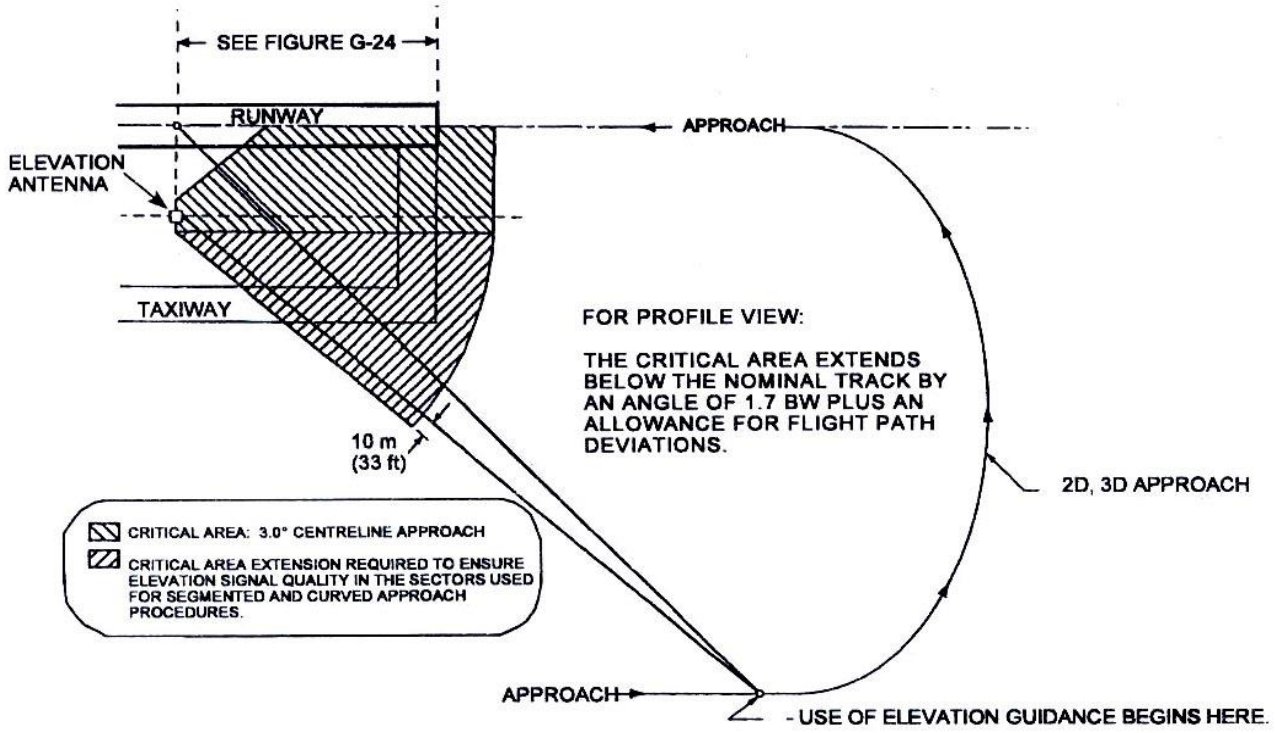
BW = Beamwidth – BW = szerokość wiązki
Critical area – strefa krytyczna
Flight path deviation allowance – dopuszczalna wartość odchylenia ścieżki lotu
Sensitive area – strefa wrażliwa

Rysunek G-26. Typowe strefy/przestrzenie krytyczne oraz wrażliwe dla procedury podejścia wg obliczonej linii centralnej



Azimuth antenna – antena nadajnika azymutu
BW – szerokość wiązki
Critical and sensitive areas – strefy wrażliwe i krytyczne
Flight path deviation allowance – dopuszczalna wartość odchylenia ścieżki lotu
Minimum height surface applies to this region only – minimalna wysokość powierzchni dotyczy tylko tego rejonu
Plan view of approach – podejście (widok z góry)
Proportional coverage limit – granica pokrycia proporcjonalnego
Protected by centreline - zabezpieczony przez linię centralną
Runway stop-end – koniec drogi startowej
See plan view ... - odnośnie do monitora i zabezpieczenia bliskiego pola, zobacz widok z góry na rysunku G-23
Sensitive area – strefa wrażliwa
Standard straight-in approach critical area – strefa krytyczna dla standardowego podejścia bezpośredniego
Taxiway – droga kołowania
Not to scale – rysunek nie zachowuje proporcji wymiarów
Off-centreline critical area requirement – wymagania dotyczące obszaru krytycznego poza linią centralną

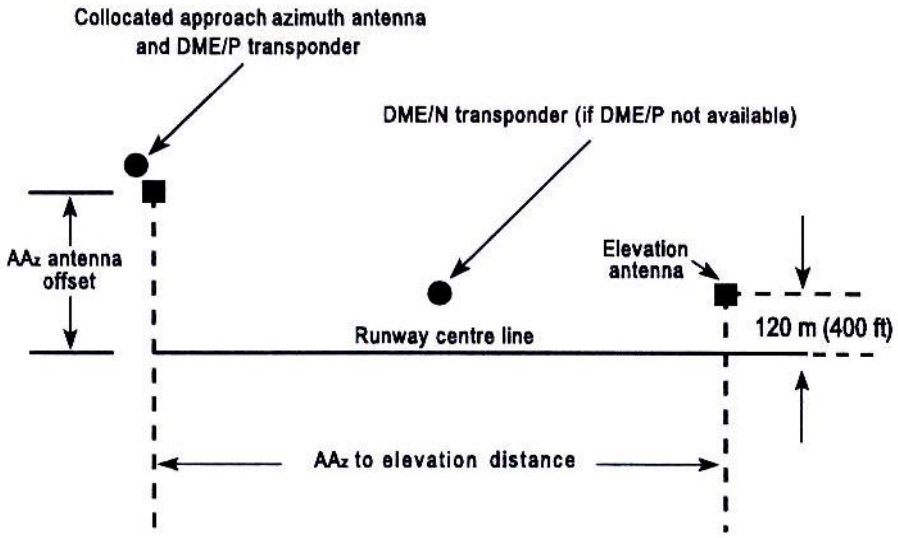
Rysunek G-27. Typowe strefy krytyczne oraz wrażliwe nadajnika azymutu dla podejścia segmentowanego i po torze zakrzywionym



Approach - podejście
Critical area extension required... - przedłużenie strefy krytycznej niezbędne do zapewnienia jakości sygnału elewacji w sektorach używanych do podejścia segmentowanego i po torze zakrzywionym
For profile view: The critical area extends below...- w przypadku widoku z profilu: strefa krytyczna rozciąga się poniżej ścieżki nominalnej o kąt 1,7 szerokości wiązki, plus wartość dopuszczalna dla odchyleń ścieżki lotu
Taxiway - droga kołowania

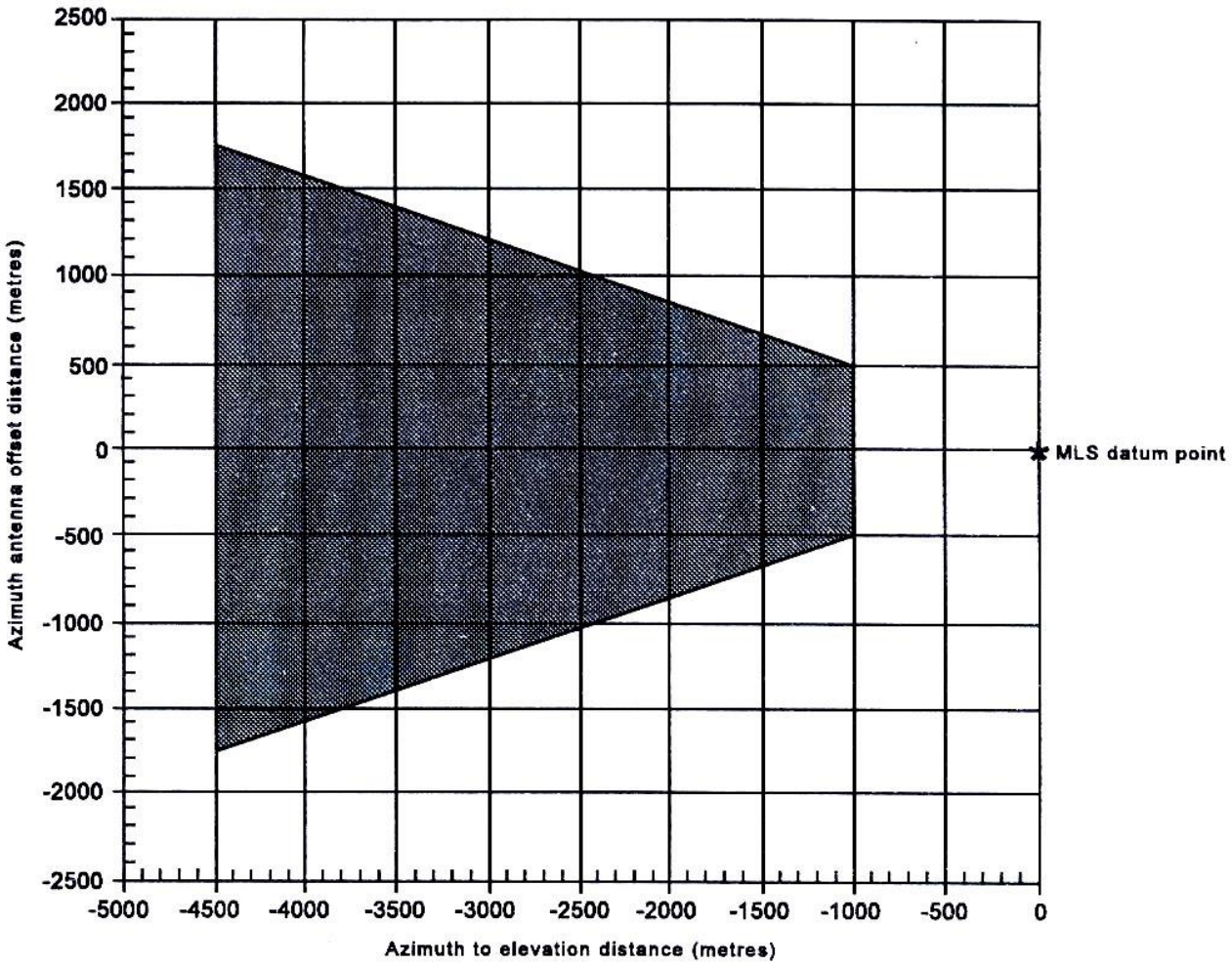
Use of elevation guidance begins here - początek naprowadzania wg elewacji

Rysunek G-28. Typowe przedłużenie obszaru krytycznego nadajnika wysokości dla procedur podejścia segmentowego i po drodze zakrzywionej



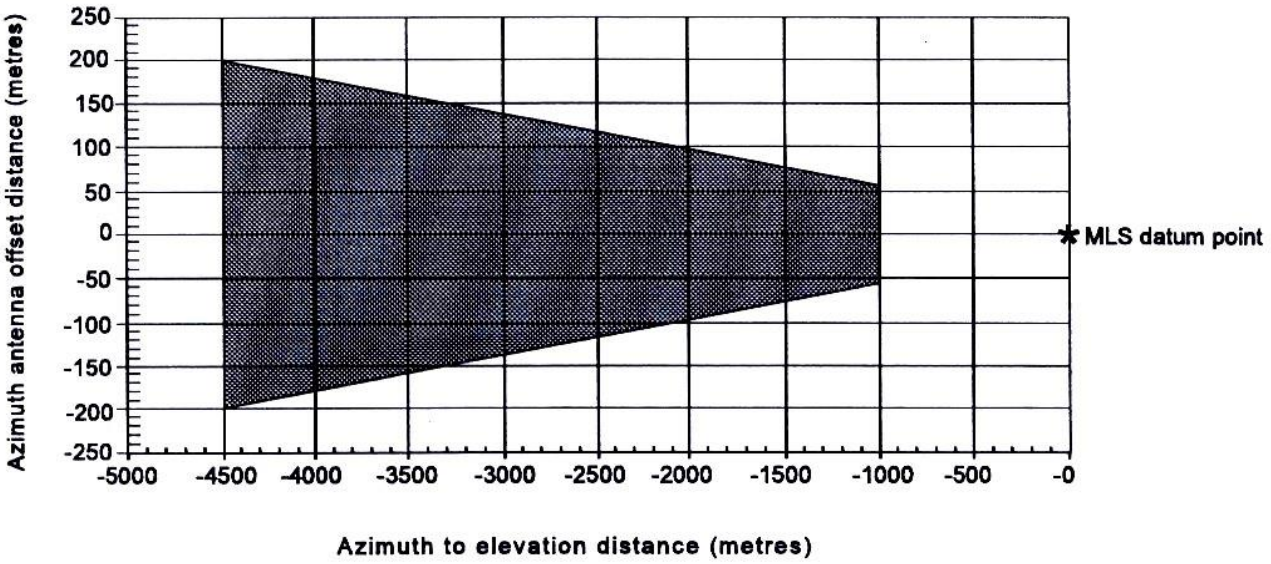
AAz to elevation distance – odległość od nadajnika azymutu do nadajnika elewacji
AAz antenna offset – przesunięcie anteny nadajnika azymutu
Collocated approach azimuth antenna and DME/P transponder – kolokacja anteny nadajnika azymutu i transpondera DME/P
DME/N transponder (if DME/P not available) – transponder DME/N (gdy DME/P jest niedostępny)
Elevation antenna – antena nadajnika elewacji
Runway centre line – centralna linia drogi startowej

Rysunek G-29. Geometria sprzętu naziemnego dla podejść wg obliczonej linii centralnej



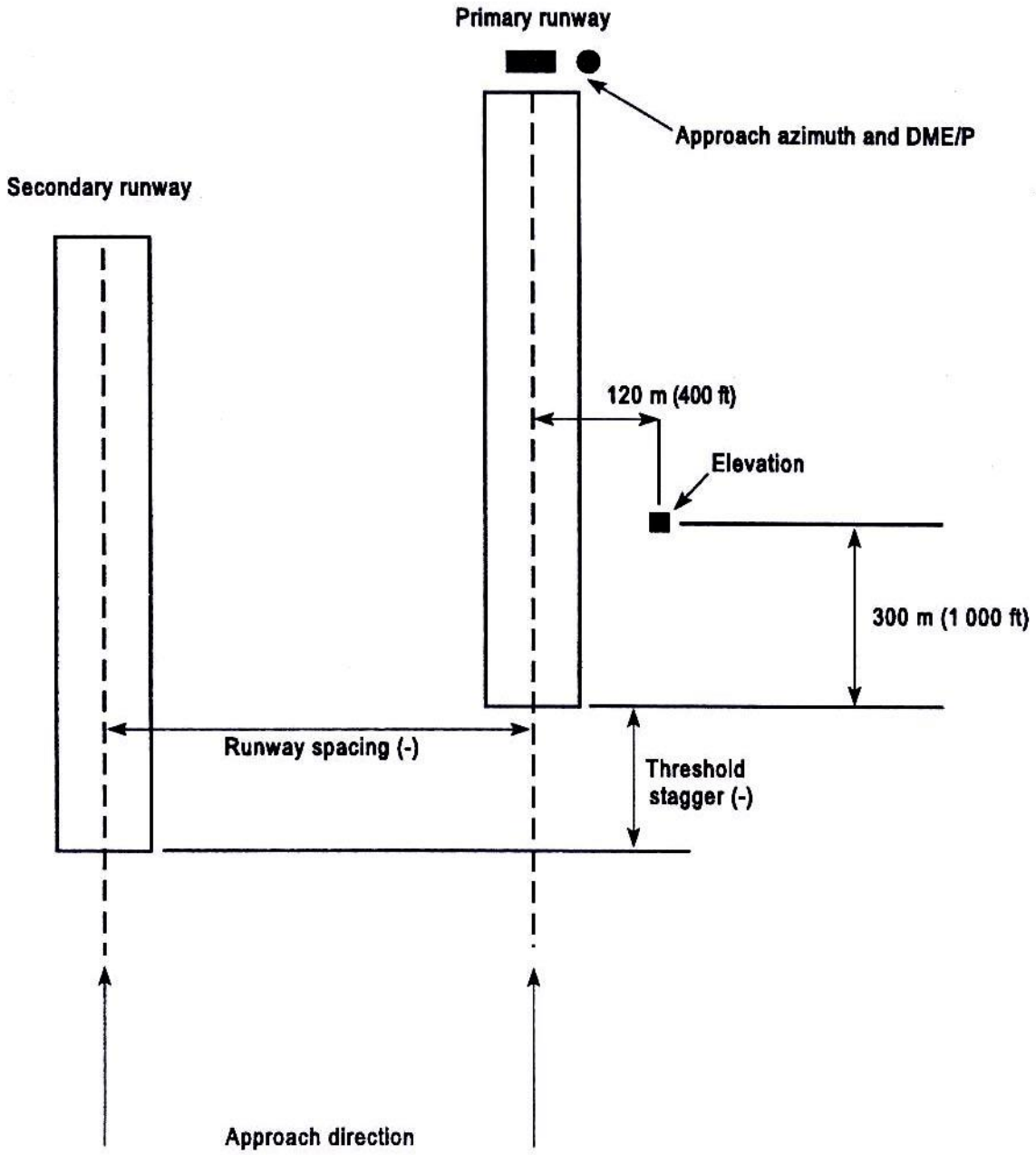
Azimuth antenna offset distance (metres) – odległość przesunięcia anteny nadajnika azymutu w metrach
Azimuth to elevation distance (metres) – odległość od nadajnika azymutu do nadajnika elewacji w metrach
MLS datum point – punkt odniesienia MLS

Rysunek G-30. Dopuszczalne przesunięcia anteny nadajnika kierunku dla podejść wg obliczonej linii centralnej z odległością określaną przez DME/P (standard 1)



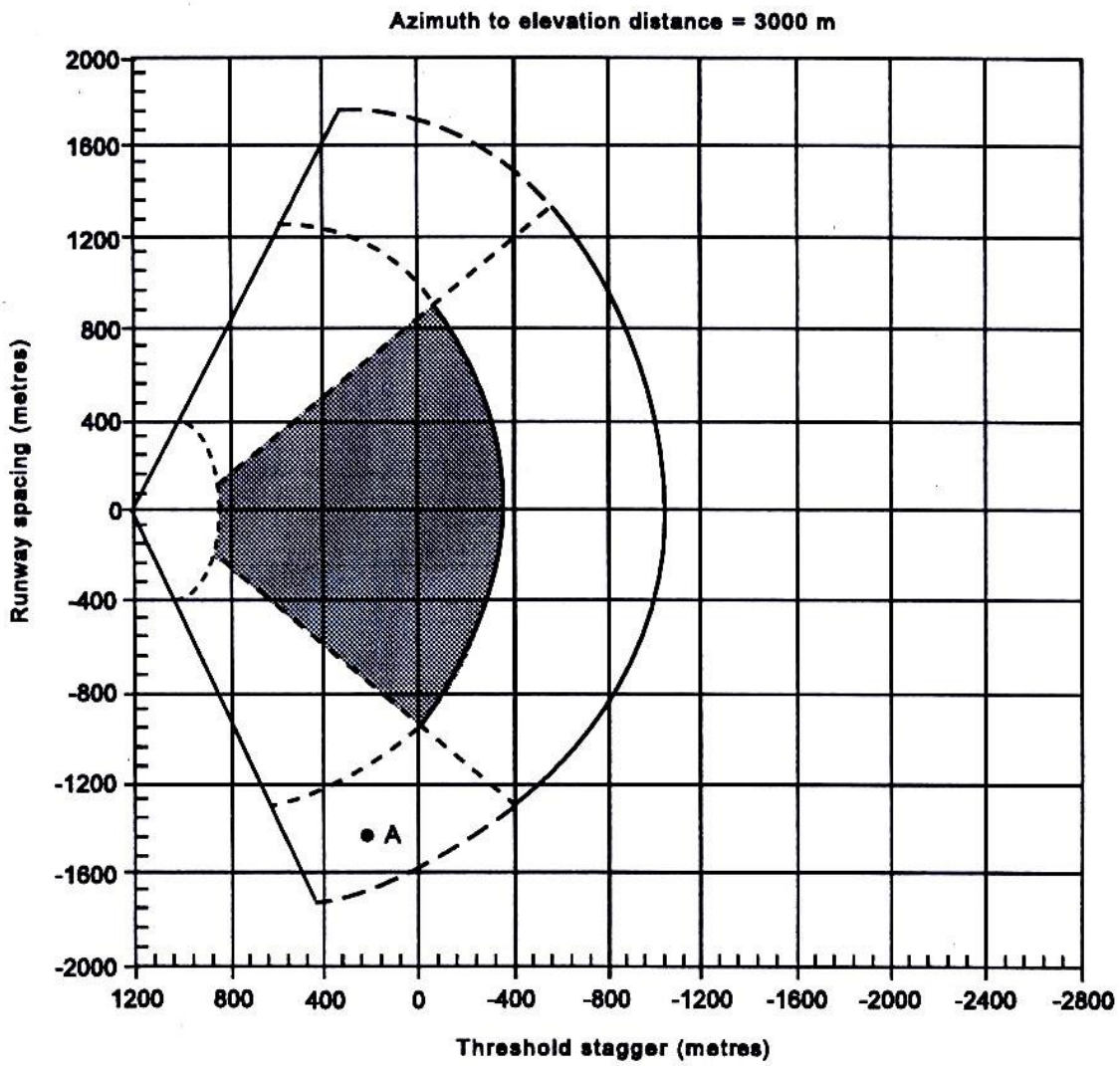
Azimuth antenna offset distance (metres) – odległość przesunięcia anteny nadajnika azymutu w metrach
Azimuth to elevation distance (metres) – odległość od nadajnika azymutu do nadajnika elewacji w metrach
MLS datum point – punkt odniesienia MLS

Rysunek G-31. Dopuszczalne przesunięcia anteny nadajnika azymutu dla podejść wg obliczonej linii centralnej z odległością określaną przez DME/N



Approach azimuth and DME/P – nadajnik azymutu podejścia i DME/P
Approach direction – kierunek podejścia
Elevation – nadajnik elewacji
Primary runway – główna droga startowa
Runway spacing – odstęp pomiędzy drogami startowymi
Secondary runway – pomocnicza droga startowa
Threshold stagger – przesunięcie wzdłużne progów
Note. – The position show … - Uwaga. Pokazane na rysunku miejsce dla anteny elewacji określone jest typowami wartościami używanymi do wyliczania danych pokazanych na rysunku G-33

Rysunek G-32. Geometria dróg startowych i sprzętu dla podejść wg obliczonej linii centralnej na równoległe pomocnicze drogi startowe

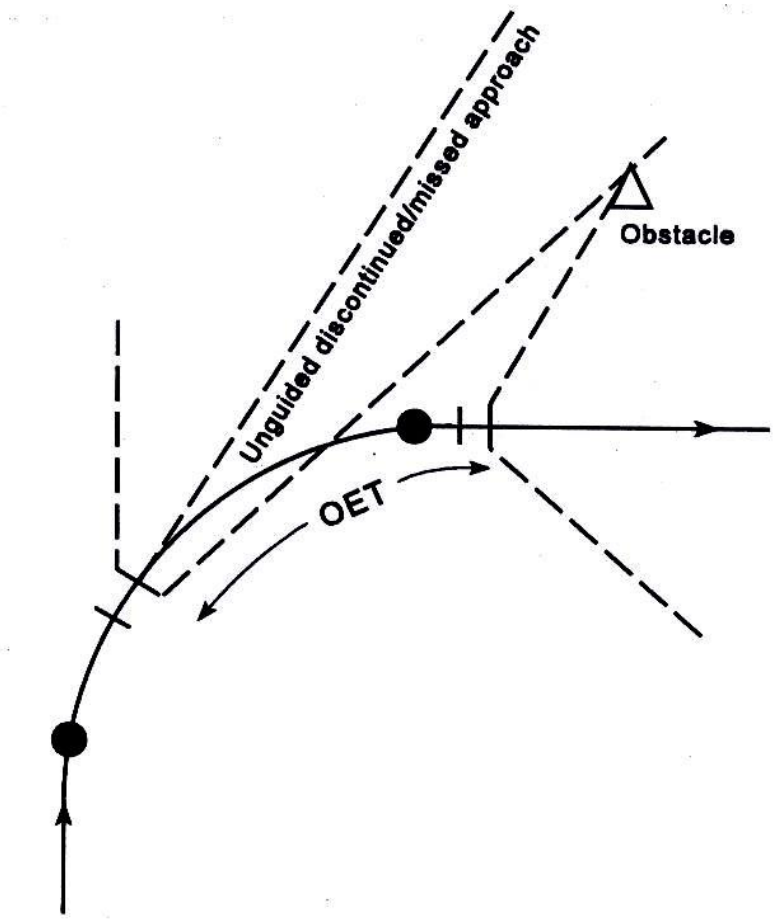


Runway spacing (metres) – odległość pomiędzy drogami startowymi w metrach
Threshold stagger (metres) – przesunięcie wzdłużne progów w metrach

Uwaga.

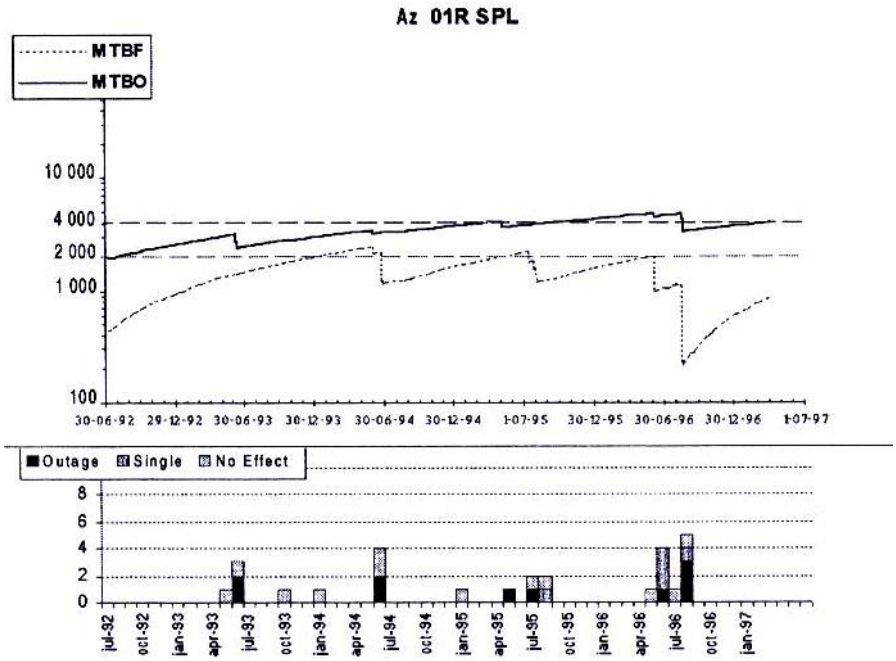
1. Granica radialu zależy od osiągów anteny nadajnika elewacji
2. Punkt A reprezentuje przykład opisany w punkcie 13.7.6
3.

Rysunek G-33. Dopuszczalne geometrie dróg startowych dla podejść wg obliczonej linii centralnej dla pomocniczych równoległych dróg startowych

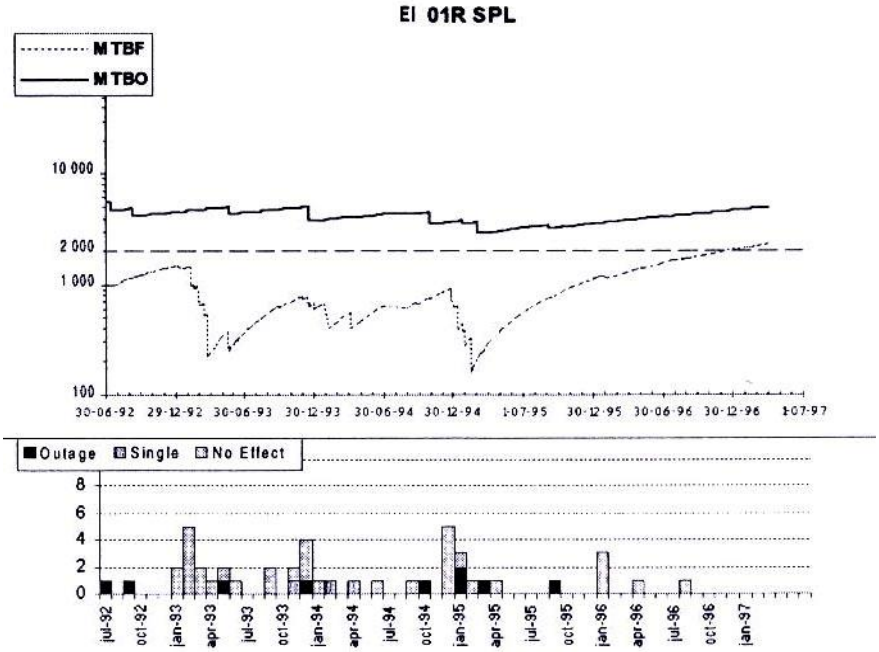


Unguided discontinued/missed approach - Przerwane/nieudane podejście bez naprowadzania
Obstacle - przeszkoda

Rysunek G-34. Określenie czasu narażenia statku powietrznego na zetknięcie z przeszkodą (OET)



Rysunek G-35A. Przykładowy zapis wyłączeń nadajnika azymutu MLS



Outage – wyłączenie
No effect – bez wpływu

Rysunek G-35B. Przykładowy zapis wyłączeń nadajnika elewacji MLS

Dodatek H. Strategia rozwoju konwencjonalnych pomocy nawigacyjnych i metod PBN

1. Wprowadzenie.

1.1 Przejście z nawigacji wykorzystującej odniesienie do pomocy nawigacyjnej na nawigację opartej o pozycję statku powietrznego jako metody nawigacji opartej o charakterystyki (PBN) przynosi wiele korzyści. Przykładowo, PBN wykazuje się dużą elastycznością przy projektowaniu przestrzeni powietrznej, tras i procedur w zależności od potrzeb operacyjnych. Nawigacja satelitarna GNSS stanowi najbardziej optymalną infrastrukturę nawigacyjną wspierającą PBN. W konsekwencji, rola konwencjonalnych pomocy nawigacyjnych polega obecnie na rozwoju infrastruktury naziemnej pozwalającej na utrzymywanie bezpieczeństwa oraz odpowiedniego poziomu operacji w przypadku niedostępności systemu GNSS (np. z powodu awarii). Dodatkowo, zmodernizowane pomoce naziemne mogą przyczynić się do udostępnienia działania PNB dla użytkowników niewyposażonych w GNSS.

1.2 Celem strategii przedstawionej w tym dodatku jest przedłożenie Państwom wytycznych w zakresie racjonalizacji pomocy nawigacyjnych, a także zorganizowanego rozwoju infrastruktury naziemnej stanowiącego w przyszłości system zapasowy. Strategia ta powinna być szczególnie rozważana przy wydawaniu decyzji o nowych inwestycjach lub modernizacjach istniejących obiektów. Kierunek rozwoju infrastruktury nawigacyjnej został opisany w *Globalnym Planie Żeglugi Powietrznej* (Doc 9750).

1.3 Strategia zajmuje się zastosowaniem radiowych pomocy nawigacyjnych do nawigacji trasowej oraz procedur podejścia zarówno konwencjonalnych, jak i wykorzystujących metody nawigacji oparte o charakterystyki (PBN), jak również ich wykorzystania jako pomocy dla podejść nieprecyzyjnych. Szczegółowe wytyczne w zakresie wymagań co do infrastruktury nawigacji PBN są dostępne w dokumencie *Podręcznik Nawigacji Opartej o Charakterystyki PBN* (Doc 9613).

Uwaga. – Podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym (APV) oraz operacje precyzyjnego podejścia i lądowania zostały omówione w strategii zamieszczonej w dodatku B.

2. Cele strategii.

Strategia musi:

a) zapewnić bezpieczeństwo operacji nawigacji obszarowej po trasie i w rejonach lotnisk na co najmniej obecnym poziomie;

b) ułatwić implementację nawigacji opartej na charakterystykach (PBN);

c) zapewnić globalną interoperacyjność;

d) zapewnić regionalną elastyczność opartą na skoordynowanym regionalnym planowaniu;

e) zachęcić użytkowników przestrzeni powietrznej do wyposażenia statków powietrznych w awionikę PBN;

f) brać pod uwagę aspekty ekonomiczne, operacyjne i techniczne.

3. Warunki

3.1 Warunki ogólne.

3.1.1 Poniższe warunki bazują na założeniu, że wymagania operacyjne są zdefiniowane, konieczne zasoby zostały zaangażowane oraz odpowiednie starania zostały podjęte w realizację niniejszej strategii. W szczególności zmiany w zapewnianiu pomocy radionawigacyjnych związane są z odpowiednim planowaniem przestrzeni powietrznej, projektowaniem procedur, uwzględnieniem przepisów prawnych oraz szeroką konsultacją z użytkownikami danej przestrzeni powietrznej.

3.2 Warunki dotyczące NDB

3.2.1 Radiolatarnie bezkierunkowe (NDB) nie mają zastosowania w operacjach PBN; mogą co najwyżej służyć do sprawdzania pozycji oraz jako środek ogólnej świadomości sytuacji. Znikome funkcje jaką pełnią funkcje nie powinny stanowić podstawy do utrzymywania pomocy NDB.

3.2.2 Z wyjątkiem sytuacji, w których alternatywne rozwiązanie jest niedostępne ze względu na ograniczenia używanej floty, finansowe, dotyczące ukształtowania i dostępności terenu, bezpieczeństwa, to:

a) stosowanie NDB jako trasowej pomocy nawigacyjnej lub markerów jako pomocy w rejonach lotnisk uważa się za przestarzałe;

b) NDB wspierające procedury SID/STAR powinny zostać zastąpione przez punkty drogi RNAV;

c) NDB używane jako lokalizatory wspomagające operacje przechwycenia sygnału ILS powinny zostać zastąpione przez punkty drogi RNAV;

d) odradza się stosowania NDB jako wsparcia przy operacjach nieudanego podejścia z wyjątkiem sytuacji, w których lokalne kwestie bezpieczeństwa wymagają przeprowadzenia operacji nieudanego podejścia bez wykorzystania GNSS; i

e) NDB używane jako pomoc przy podejściach nieprecyzyjnych powinny zostać wycofane z użycia, wykorzystując możliwość proponowaną przez wprowadzoną Rezolucję Zgromadzenia 37-11.

3.3 Wymagania dotyczące VOR

3.3.1 Jedyną dopuszczoną specyfikacją nawigacyjną PBN, wykorzystującą radiolatarnie VOR, pod warunkiem zlokalizowania ich wraz z radioodległościomierzem DME, jest RNAV 5. Zapewnienie RNAV 5 za pomocą VOR/DME jest związane z licznymi ograniczeniami, ponieważ nawigacja oparta na wielu zintegrowanych źródłach wykorzystuje VOR/DME w niewielkim stopniu, co w pewnych przypadkach ogranicza zasięg użytkowy do 25 NM. Ponadto, zaledwie nieliczni operatorzy statków powietrznych posiadają zatwierdzenie dla wykonywania operacji RNAV 5 w oparciu tylko o VOR/DME. W związku z tym odradza się wykorzystywania stacji VOR/DME w celu zagwarantowania PBN. Jedynym wyjątkiem może być wsparcie RNAV 5 w dolnej lub w pobliżu dolnej trasowej przestrzeni powietrznej (powyżej minimalnej wysokości sektora - MSA), gdzie uzyskanie sygnału od DME/DME jest utrudnione.

3.3.2 Zasadniczo, ze względu na oszczędności finansowe, radiolatarnie VOR powinny zostać wycofane w kontekście ogólnego planu wdrożenia PBN. Nie powinno się instalować żadnych nowych pojedynczych obiektów VOR (np. w nowych lokalizacjach). Jednakże, radiolatarnie VOR można pozostawić w użyciu w celu:

a) umożliwienia przywrócenia nawigacji (na przykład w operacjach lotnictwa ogólnego, wspomaganiu w zapobieganiu naruszeniom przestrzeni powietrznej);

b) sprawdzenia pozycji (cross-checking), zapewnienia nawigacji i świadomości sytuacyjnej, głównie w szczególności w rejonach lotnisk (świadomość pilota MSA, zapobieganie przedwczesnemu uzbrojeniu systemu automatycznej kontroli lotu w celu przechwycenia sygnału ILS procedury awaryjne dla statków powietrznych w przypadku awarii silnika po starcie, procedury po nieudanym podejściu, jeśli wymagają tego lokalne procedury bezpieczeństwa), zwłaszcza w obszarach, gdzie ograniczone jest pokrycie sygnałem DME/DME na niskich wysokościach;

c) przeprowadzania aktualizacji inercyjnej VOR/DME, gdy niemożliwa jest aktualizacja DME/DME;

d) zapewnienia podejść nieprecyzyjnych, dopóki użytkownicy nie zostaną odpowiednio wyposażeni do wykonywania podejść RNP, a także brak jest odpowiednich środków do zapewnienia podejść precyzyjnych;

e) zapewnienia konwencjonalnych procedur SID/STAR dla statków powietrznych, niebędących w stanie wykonać operacje PBN;

f) niezbędnego wsparcia operacji państwowych statków powietrznych; oraz

g) do wsparcia separacji proceduralnej (szczegóły w Doc 4444).

3.3.3 W celu zapewnienia nawigacji obszarowej RNAV opartej na DME, w lokalizacjach, w których zachowano radiolatarnie VOR, powinno się również zainstalować radioodległościomierze DME.

3.3.4 Oczekuje się, że przestrzeganie powyższych zasad powinno przyczynić się do spadku liczby pomocy nawigacyjnych o 50% lub więcej, w obszarach o dużym zagęszczeniu ruchu lotniczego. Aby uzyskać ten rezultat, Państwa powinny opracować plan racjonalizacji, biorąc pod uwagę czas eksploatacji, wykorzystanie i funkcję operacyjną pomocy nawigacyjnych. Wymaga się przy tym konsultacji z użytkownikami przestrzeni powietrznej. Plan racjonalizacji powinien być integralną częścią planu wdrożenia PBN. Doświadczenie pokazuje, że harmonizacja obu projektów przyczynia się do obniżenia kosztów inwestycji w porównaniu do wymiany i modernizacji pojedynczych radiolatarni VOR.

3.4 Warunki dotyczące DME.

3.4.1 Systemy DME/DME w pełni wspierają operacje PBN oparte na specyfikacjach nawigacyjnych RNAV 1, RNAV 2 i RNAV 5. W konsekwencji, stacje DME/DME (dla odpowiednio wyposażonego statku powietrznego) stanowią obecnie najodpowiedniejszy naziemny element funkcjonowania PBN. Systemy DME/DME zapewniają całkowitą funkcjonalność GNSS w zastosowaniu RNAV, a także stanowią odpowiedni środek w zastosowaniach RNP wymagających dokładności w poziomie ±1NM (95%) przy wsparciu odpowiedniej infrastruktury DME.

Uwaga. – Pomimo iż niektóre statki powietrzne są zatwierdzone do zapewnienia RNP w oparciu o DME/DME, zdolność DME do zapewnienia RNP na ogólnych warunkach jest obecnie przedmiotem badań.

3.4.2 Zachęca się Państwa do zaplanowania rozwoju infrastruktury DME mając na uwadze poniższe uwagi:

a) w przypadku gdy wymagana jest zdolność powrotu do nawigacji naziemnej, jeśli to możliwe powinna być zapewniona sieć DME wspomagająca nawigację DME/DME;

b) projekt sieci DME powinien rozpatrywać wszelkie możliwości oszczędności kosztów, takie jak wycofanie systemu DME z danej lokalizacji, jeśli powiązany VOR został usunięty lub możliwość optymalnego posadowienia nowej wolno stojącej radiolatarni DME tam, gdzie zlokalizowane są inne środki ANSP CNS;

c) sieć DME powinna wypełniać luki w pokryciu i gwarantować zasięg na niskich wysokościach, użytecznych operacyjnie, unikając przy tym nadmiernego inwestowania w nowe pomoce;

d) jeżeli zadowalający poziom pokrycia DME/DME nie może zostać osiągnięty, państwa mogą rozważyć nałożenie wymogu posiadania wyposażenia INS w statkach powietrznych w celu uzupełnienia luk w sieci;

e) instytucje zapewniające służby żeglugi powietrznej (ANSP) powinny w największym możliwym stopniu wykorzystać obiekty militarne (TACAN) i przygraniczne pod warunkiem, że zostaną uzyskane wszystkie konieczne porozumienia;

f) częstotliwości przydzielane nowym pomocom DME powinny pochodzić z poza pasma GNSS L5/E5 (1164 – 1215 MHz) w obszarach o dużym zagęszczeniu pomocy DME.

3.4.3 Przestrzegając powyższe zasady, oczekuje się, że rozmieszczenie pomocy DME stanie się bardziej równomierne. Innymi słowy, liczba pomocy w obszarach o dużym ich zagęszczeniu zostanie zmniejszona, natomiast w obszarach o małym zagęszczeniu pomocy DME liczba obiektów wzrośnie.

3.4.4 Zaobserwowano, że w niektórych miejscach zapewnienie nawigacji DME/DME jest niemożliwe bądź niepraktyczne, np. na bardzo małych wysokościach, środowiskach o ograniczonym dostępie lub na niewielkich wyspach czy nad akwenami wodnymi. Należy także zauważyć, że niektóre systemy zarządzania lotem (FMS) wykluczają stosowanie DME powiązanych z systemem ILS. W rezultacie, nie jest możliwe zapewnienie spójnego działania DME/DME dla wszystkich użytkowników wyposażonych w DME/DME bazujących na DME powiązanych z systemem ILS, dlatego takie obiekty nie mogą być wykorzystywane do zapewnienia omawianej usługi (niezależnie od tego, czy są one opublikowane w trasowej sekcji Zbioru Informacji Lotniczych (AIP)).

3.5 Warunki dotyczące wieloźródłowej zintegrowanej nawigacji pokładowej

3.5.1 Uznaje się, że:

a) do czasu, gdy wszyscy użytkownicy przestrzeni powietrznej będą posiadać wyposażenie oraz zatwierdzenie dla operacji PBN w oparciu o GNSS , naziemne pomoce nawigacyjne muszą być zainstalowane w celu wsparcia konwencjonalnych procedur lub nawigacji PBN opartej o DME/DME.

b) w momencie, gdy wszyscy użytkownicy przestrzeni powietrznej będą posiadać wyposażenie oraz uzyskają zatwierdzenie do nawigacji PBN bazującej na GNSS, może zachodzić potrzeba utrzymywania naziemnych pomocy nawigacyjnych, by złagodzić ryzyko związane z wyłączeniem GNSS;

c) instalowanie na pokładach niektórych statków powietrznych wyposażenia PBN, bazującego na DME/DME i/lub INS może nie być wykonalne lub ekonomicznie uzasadnione;

d) weryfikacja wypełnionych planów lotu może być skutecznym narzędziem do określenia stanu wyposażania floty użytkowników; jednakże faktyczny stan wyposażenia i zatwierdzenia może wymagać potwierdzenia przez operatora statku powietrznego.

3.6 Pozostałe warunki

3.6.1 Rozwój naziemnej infrastruktury nawigacyjnej powinien być skoordynowany z opracowaniem odpowiednich scenariuszy uwzgledniających powrót do nawigacji konwencjonalnej. Wymagania operacyjne muszą zapewniać równowagę pomiędzy kosztami a utrzymaniem bezpieczeństwa operacji. Zapewnienie pokrycia na małych wysokościach może wiązać się ze znacznymi wydatkami na infrastrukturę nawigacyjną. Zwiększenie zdolności operacyjnej użytkowników przestrzeni powietrznej, np. poprzez systemy nawigacji inercyjnej INS lub systemy łączności, nawigacji i dozorowania CNS (powiązane z kontrolą ruchu lotniczego (ATC)) musi uwzględniać w możliwie jak największym stopniu awarie powodowane na styku działania wszystkich systemów. W pewnych częściach przestrzeni powietrznej wyposażenie wszystkich statków powietrznych w odpowiednie urządzenia może okazać się niemożliwe, stąd niektórzy użytkownicy przestrzeni powietrznej mogą podlegać ograniczeniom operacyjnym.

3.6.2 Niektóre Państwa o dużym natężeniu ruchu lotniczego uznały DME/DME jako główny system zapasowy pozwalający na powrót do nawigacji PBN (zapewniający pełną lub ograniczoną funkcjonalność). Państwa te planują również wykorzystać istniejącą infrastrukturę VOR lub VOR/DME do obsługi użytkowników przestrzeni powietrznej posiadających zdolność PBN w oparciu jedynie o GNSS lub nieposiadających odpowiedniej zdolności PBN. Procedury operacyjne związane z użyciem powyższych pomocy nawigacyjnych są na etapie opracowywania.

3.6.3 Należy zaznaczyć, że określenie "sieć" w niniejszej strategii odnosi się tylko do pomocy nawigacyjnych w znaczeniu lokalnym, a nie dotyczy sieci tras lub poszczególnych projektów przestrzeni powietrznej. W przestrzeni powietrznej o dużym natężeniu ruchu, ustanowienie alternatywnej, konwencjonalnej zapasowej sieci tras uznaje się za nieuzasadnione, jeżeli została w pełni osiągnięta sieć tras oparta na PBN.

3.6.4 W nielicznych przypadkach wdrożenie PBN nie musi skutkować jednakowym poziomem odniesionych korzyści w porównaniu do stosowania konwencjonalnych metod nawigacyjnych, ze względu na ograniczenia w zaprojektowanych procedurach lub wynikające z ograniczeń środowiskowych, obowiązujących na danym obszarze. Zachęca się Państwa, aby zwracały uwagę ICAO na te przypadki.

4. Strategia

4.1 Biorąc pod uwagę wyżej wymienione warunki oraz potrzebę konsultacji z operatorami lotniczymi i organizacjami międzynarodowymi, a także konieczności zapewnienia bezpieczeństwa, wydajności i efektywności kosztowej zaproponowanych rozwiązań, globalna strategia obejmuje:

a) racjonalizację infrastruktury NDB i VOR oraz powiązanych z nimi procedur;

b) ujednolicenie planowania racjonalizacji wraz z okresem eksploatacji urządzeń i wdrożenia PBN;

c) zastąpienie podejść bez pionowego prowadzenia podejściami z pionowym prowadzeniem;

d) rozwój istniejącej infrastruktury DME, będącej uzupełnieniem GNSS w operacjach PBN, w przypadku gdy wymaga się zapewnienia naziemnych pomocy dla przywrócenia nawigacji,

e) zapewnienie nawigacji opartej na VOR (lub jeśli możliwe na VOR/DME) do obsługi użytkowników przestrzeni powietrznej niewyposażonych w odpowiednią awionikę DME/DME;

f) umożliwienie innym regionom do opracowania własnych strategii wdrożenia systemów nawigacji zgodnych z globalną strategią.

K o n i e c

PUBLIKACJE TECHNICZNE ORGANIZACJI ICAO

Poniższe streszczenie przedstawia stan oraz opisuje w sposób ogólny treść szeregu publikacji technicznych, wydawanych przez Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego (International Civil Aviation Organization). Nie obejmuje ono publikacji specjalistycznych, które nie należą bezpośrednio do jednej z serii, np. Aeronautical Chart Catalogue (katalog map lotniczych) *lub Meteorological Tables for International Air Navigation* (tabele meteorologiczne dla międzynarodowej żeglugi powietrznej).

Międzynarodowe Normy i Zalecane Metody Postępowania zostały przyjęte przez Radę zgodnie z Artykułem 54, 37 i 90 Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym i oznaczone jako aneksy do tej konwencji. Jednolite zastosowanie przez Umawiające się Państwa specyfikacji zawartych w międzynarodowych normach zostało uznane za niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa bądź regularności międzynarodowego ruchu powietrznego, podczas gdy stosowanie specyfikacji zawartych w Zalecanych Metodach Postępowania uważa się za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności i sprawności międzynarodowego ruchu powietrznego. Rozpoznanie jakichkolwiek różnic pomiędzy przepisami lub praktykami krajowymi danego państwa i międzynarodowymi normami jest ważne pod względem bezpieczeństwa bądź regularności międzynarodowego ruchu powietrznego. W przypadku nie podporządkowania się międzynarodowym normom, państwo, zgodnie z Artykułem 38 Konwencji, zobowiązane jest do powiadomienia Rady o takich różnicach. Rozpoznanie różnic może również mieć duże znaczenie pod względem bezpieczeństwa ruchu powietrznego. Pomimo, iż Konwencja nie nakłada żadnych zobowiązań, Rada zwróciła się z prośbą do Umawiających się Państw, aby oprócz różnic nawiązujących do międzynarodowych norm, zgłaszały one również inne różnice.

Procedury Służb Żeglugi Powietrznej (PANS) zostały zatwierdzone przez Radę dla zastosowań globalnych. Obejmują one w większości procedury operacyjne, które nie są jeszcze gotowe do przyjęcia jako Międzynarodowe Normy i Zalecane Metody Postępowania jak również materiał charakteryzujący się większą stałością, uważany za zbyt szczegółowy do zawarcia w aneksie, lub za ulegający zbyt częstym poprawkom, dla których procesy Konwencji byłyby zbyt niewygodne.

Dodatkowe Procedury Regionalne (SUPPS) posiadają taki sam status, jak procedury PANS. Oznacza to, że są one przyjmowane przez Radę jedynie do zastosowania w odpowiednich rejonach. Procedury te zostały przygotowane w skonsolidowanej formie, ze względu na fakt, iż dotyczą pokrywających się wzajemnie rejonów, bądź też są wspólne dla dwóch, lub kilku z nich.

Poniższe publikacje zostały przygotowane za zgodą Sekretarza Generalnego, zgodnie z zasadami i regulaminem zatwierdzonym przez Radę.

Instrukcje Techniczne zawierają porady i informacje na temat amplifikacji Międzynarodowych Norm, Zalecanych Metod Postępowania i procedur PANS, których wdrożenie instrukcje te mają ułatwiać.

Plany Ruchu Powietrznego wyszczególniają wymogi dotyczące urządzeń i usług międzynarodowego ruchu powietrznego w odpowiednich Rejonach Ruchu Powietrznego organizacji ICAO. Zostały one przygotowane za zgodą Sekretarza Generalnego na podstawie zaleceń z zebrań na szczeblu rejonowym, dotyczących ruchu powietrznego, jak również działań samej Rady. Plany ulegają okresowym zmianom, aby odzwierciedlały one zmiany zachodzące w wymogach i w stanie wdrożeń zalecanych urządzeń i usług.

Biuletyn ICAO udostępnia specjalistyczne informacje z dziedzin, którymi zainteresowane są Umawiające się Państwa, np. badania i analizy techniczne.

MIĘDZYNARODOWE NORMY
i ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA
oraz PROCEDURY SŁUŻB ŻEGLUGI POWIETRZNEJ (PANS)

ZAŁĄCZNIK 10
do Konwencji
o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

ŁĄCZNOŚĆ LOTNICZA

TOM II
PROCEDURY TELEKOMUNIKACYJNE

Niniejsze wydanie obejmuje wszystkie zmiany,
które zostały przyjęte przez Radę przed 13 marca 2001r.
i zastępuje, z dniem 1 listopada 2001r., wszystkie
poprzednie wydania Załącznika 10, Tom II.

Informacji dotyczące zastosowania
Norm i Zalecanych Metod Postępowania oraz
Procedur Służb Żeglugi Powietrznej
znajdują się w Przedmowie.

Październik 2001

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

ZMIANY

Zmiany publikowane są regularnie w Dzienniku ICAO oraz w miesięcznym uzupełnieniu do Katalogu Publikacji ICAO i Audiowizualnych Pomocy Szkoleniowych, z którymi posiadacze niniejszej publikacji powinni się zapoznać. Tabele przedstawione poniżej służą do zapisu zmian.

ZAPIS ZMIAN I POPRAWEK

ZMIANY			
Nr	Data wprowadzenia	Data wpisu	Wpisujący
44-76	Wprowadzone w niniejszym wydaniu		
77	Nie dotyczy tego tomu		
78	27/11/03		
79	Nie dotyczy tego tomu		
80	24/11/05		
81	Nie dotyczy tego tomu		
82	22/11/07		
83	Nie dotyczy tego tomu		
84	Nie dotyczy tego tomu		
85	Nie dotyczy tego tomu		
86	Nie dotyczy tego tomu		
87	Nie dotyczy tego tomu		
88	Nie dotyczy tego tomu		
89	13/11/2014		
90	10/11/2016		

POPRAWKI			
Nr	Data wydania	Data wpisu	Wpisujący
91	08/11/2018		

Spis treści

Przedmowa V
Rozdział 1. Definicje 1-1
1.1 Służby 1-1
1.2 Stacje 1-2
1.3 Rodzaje łączności 1-3
1.4 Radionamierzanie 1-3
1.5 Systemy dalekopisowe 1-3
1.6 Organizacje 1-4
1.7 Częstotliwości 1-4
1.8 Łącza transmisji danych 1-4
1.9 Różne 1-5
Rozdział 2. Przepisy dotyczące m-narodowej telekomunikacyjnej służby lotniczej. 2-1
2.1 Podział służby 2-1
2.2 Łączność - dostęp 2-1
2.3 Godziny pracy 2-1
2.4 Nadzór 2-1
2.5 Transmisje niedozwolone 2-2
2.6 Zakłócenia 2-2
Rozdział 3. Ogólne zasady działania m-narodowej telekom. służby lotniczej 3-1
3.1Zasady ogólne 3-1
3.2 Przedłużanie czasu pracy i wyłączanie stacji 3-1
3.3 Przyjmowanie, nadawanie i doręczanie depesz 3-1
3.4 System czasu 3-2
3.5 Rejestracja korespondencji 3-2
3.6 Nawiązanie łączności radiowej 3-3
3.7 Stosowanie kodów i skrótów 3-3
3.8 Anulowanie depesz 3-2
Rozdział 4. Stała służba lotnicza (AFS) 4-1
4.1 Zasady ogólne 4-1
4.2 Bezpośrednie łącza telefoniczne służby ruchu lotniczego 4-3
4.3 Operacyjne łącza meteorologiczne i operacyjne sieci telekom. meteo 4-3
4.4 Stała telekomunikacyjna sieć lotnicza (AFTN) 4-3
4.5 Wspólna sieć wymiany danych ICAO (CIDIN) 4-37
4.6 System wymiany depesz ATS (ATSMHS) 4-37
4.7 Łączność pomiędzy ośrodkami (ICC) 4-38

Rozdział 5. Ruchoma służba lotnicza – łączność głosowa 5-1
5.1 Zasady ogólne 5-1
5.2 Procedury łączności radiotelefonicznej 5-3
5.3 Procedury łączności radiotelef. w sytuacjach niebezpiecznych i naglących ... 5-26
5.4 Łączność w czasie aktów bezprawnej ingerencji 5-30
Rozdział 6. Radionawigacyjna służba lotnicza 6-1
6.1 Zasady ogólne 6-1
6.2 Wykorzystywanie radionamierników 6-1
Rozdział 7. Lotnicza służba rozgłaszania 7-1
7.1 Zasady ogólne 7-1
7.2 Procedury radiotelefonicznego nadawania komunikatów 7-1
Rozdział 8. Ruchoma służba lotnicza – łącza z transmisją danych 8-1
8.1 Zasady ogólne 8-1
8.2 Procedury CPDLC 8-3
Dodatki do załącznika 10 – Tom II Dod A-1
Dodatek A do tomu II – Dod A-1
Dodatek B do tomu II – Dod B-1

PRZEDMOWA

Tło historyczne

Normy i Zalecane Metody Postępowania dla łączności lotniczej zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę 30 maja 1949 r., zgodnie z założeniami Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago 1944 r.) i oznaczone jako Załącznik 10 do Konwencji. Zaczęły obowiązywać 1 marca 1950 r. Normy i Zalecane Metody Postępowania zostały opracowane na podstawie zaleceń, przedstawionych przez wydział łączności na trzeciej sesji w styczniu 1949 r.

Do siódmego wydania, Załącznik 10 publikowany był w jednym tomie, składającym się z czterech części, wraz z załącznikami: część I – Wyposażenie i systemy, część II – Częstotliwości radiowe, część III – Procedury oraz część IV – Kody i skróty.

Na mocy poprawki 42, część IV została usunięta z Załącznika. Kody i skróty, które się w niej znajdowały, zostały przeniesione do Doc 8400.

W wyniku przyjęcia poprawki 44, 31 maja 1965 r., siódme wydanie Załącznika 10 zostało zastąpione przez dwa tomy: tom I (pierwsze wydanie) składający się z części I – Wyposażenie i systemy oraz części II – Częstotliwości radiowe, oraz tomu II (pierwsze wydanie) zawierającego procedury telekomunikacyjne.

W wyniku przyjęcia poprawki 70, 20 marca 1995 r., Załącznik 10 został przeredagowany i zawierał pięć tomów: tom I – Pomoce radionawigacyjne, tom II – Procedury telekomunikacyjne, tom III – Systemy łączności, tom IV – Radary dozorowania i systemy unikania kolizji oraz tom V – Wykorzystanie widma lotniczych częstotliwości radiowych. Na mocy poprawki 70, tomy III i IV zostały opublikowane w 1995 r., a publikacja tomu V planowana była z poprawką 71.

Tom II zawiera materiał, który posiada status Procedur Służb Żeglugi Powietrznej (PANS). Materiał ten został ujęty, przed publikacją pierwszego wydania tomu II, w PANS – Procedury łączności radiotelefonicznej (Doc 7181), który jest obecnie zastępowany.

Tabela A przedstawia proces tworzenia poprawek do Załącznika 10, aż do poprawki 43, wraz z listą zasadniczych tematów, jeśli zaszła taka potrzeba, oraz datą, kiedy Załącznik i poprawki zostały przyjęte przez Radę, datą ich wejścia w życie oraz wdrożenia.

Działania Umawiających się Państw

Powiadomienie o różnicach. Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na zobowiązania nałożone

Artykułem 38 Konwencji, w którym wymaga się powiadomienia Organizacji o jakichkolwiek różnicach występujących pomiędzy przepisami krajowymi a międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania zawartymi w niniejszym Załączniku, i poprawkach do niego, jeżeli powiadomienie o takich różnicach ma znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej. Ponadto, Umawiające się Państwa proszone są o bieżące informowanie Organizacji o jakichkolwiek różnicach, które mogą wystąpić w przyszłości, względnie o anulowaniu różnic, które poprzednio sygnalizowano. Wniosek stosowany do powiadamiania o różnicach zostanie przesłany do Umawiających się Państw, bezzwłocznie po przyjęciu każdej poprawki do Załącznika.

Zwraca się również uwagę państw na założenia zawarte w Załączniku 15, odnoszące się do publikowania różnic pomiędzy ich przepisami krajowymi, a praktykami oraz pokrewnymi normami i zalecanymi metodami postępowania ICAO w służbach informacji lotniczej, poza obowiązkami wynikającymi z Artykułu 38 Konwencji.

Ogłoszenie informacji. Informacje na temat opracowania oraz anulowania zmian w wyposażeniu, służbach oraz procedurach, wpływające ujemnie na operacje statków powietrznych, zapewniane zgodnie z normami i zalecanymi metodami postępowania oraz procedurami zawartymi w Załączniku 10, powinny być przekazywane oraz wchodzić w życie zgodnie z Załącznikiem 15.

Wykorzystanie tekstu Załącznika w przepisach krajowych. 13 kwietnia 1948 r., Rada przyjęła rezolucję zwracającą uwagę Umawiających się Państw na konieczność zastosowania w ich przepisach krajowych, w stopniu, w jakim jest to możliwe, precyzyjnego języka, który jest stosowany w normach ICAO mających charakter regulacyjny oraz wskazujących odstępstwa od norm, włącznie z dodatkowymi przepisami krajowymi ważnymi dla bezpieczeństwa i regularności żeglugi powietrznej. Tam gdzie jest to możliwe, założenia niniejszego Załącznika zostały celowo ujęte w sposób mający ułatwić ich włączenie do przepisów krajowych, bez dokonywania zasadniczych zmian w tekście.

Procedury Służb Żeglugi Powietrznej (PANS) zawarte w Załączniku 10, tom II nie posiadają statusu norm przyjętych przez Radę w formie załączników do Konwencji, dlatego też nie obowiązują wraz ze zobowiązaniami nałożonymi Artykułem 38, dotyczącymi powiadamiania o różnicach, w przypadku ich niewdrożenia. Niemniej jednak, Umawiające się Państwa powinny zwrócić uwagę na założenia zawarte w Załączniku 15, w związku z publikacją w Zbiorach Informacji Lotniczej list znaczących różnic pomiędzy ich procedurami, a pokrewnymi procedurami ICAO.

Status komponentów Załącznika

Załącznik składa się z przedstawionych poniżej części, z których jednak nie wszystkie muszą znaleźć się w każdym Załączniku. Ich status jest następujący:

1. *Materiał zawarty w Załączniku:*

a) *Normy i Zalecane Metody Postępowania* przyjęte przez Radę na mocy postanowień Konwencji. Zdefiniowane są w sposób następujący:

Norma: Wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działań personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za niezbędne dla bezpieczeństwa, lub regularności międzynarodowej żeglugi powietrznej i które Umawiające się Państwa będą stosować zgodnie z Konwencją. W przypadku niemożności zastosowania się, na mocy Artykułu 38, obowiązuje przesłanie stosownego powiadomienia do Rady.

Zalecane Metody Postępowania: Wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działania, personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności lub efektywności międzynarodowej żeglugi powietrznej i których Umawiające się Państwa podejmą próbę stosowania zgodnie z Konwencją.

b) *Załączniki:* materiał dla wygody oddzielnie pogrupowany, jakkolwiek tworzący część norm i zalecanych metod postępowania przyjętych przez Radę.

c) *Definicje:* sformułowania objaśniające znaczenie terminów używanych w normach i zalecanych metodach postępowania, które nie mają przyjętego znaczenia słownikowego Definicja nie ma niezależnego statusu, lecz stanowi podstawową część każdego dokumentu norm i zalecanych metod postępowania, w którym dany termin jest używany, ponieważ jakakolwiek zmiana znaczenia terminu miałaby wpływ na przedstawiane wymagania dokumentu.

d) *Tabele i rysunki*, które uzupełniają lub ilustrują normy i zalecane metody postępowania, i do których czynione jest odniesienie, tworzą część norm lub zalecanych metod postępowania i posiadają ten sam status.

2. *Materiał zatwierdzony przez Radę do opublikowania wraz z normami i zalecanymi metodami postępowania:*

a) *Przedmowy:* materiał historyczny i wyjaśniający, oparty na działaniach Rady, i uwzględniający wyjaśnienie zobowiązań państw w zakresie zastosowania norm i zalecanych metod postępowania, wynikających z Konwencji i rezolucji o przyjęciu.

b) *Wstępy:* materiał wyjaśniający, wprowadzany na początku poszczególnych części, rozdziałów lub sekcji załącznika, aby pomóc zrozumieć zastosowanie tekstu.

c) *Uwagi:* Praktyczne informacje i odniesienia do danych norm i zalecanych metod postępowania niestanowiące jednak ich części.

d) *Dodatki:* materiał uzupełniający do norm i zalecanych metod postepowania lub ujęty w charakterze wytycznych do ich zastosowania.

Wybór języka

Niniejszy załącznik został sporządzony w czterech językach – angielskim, francuskim, rosyjskim i hiszpańskim. Każde spośród zainteresowanych państw proszone jest o wybór jednego języka w celu wdrożenia dokumentu na szczeblu krajowym lub w innych celach określonych Konwencją, poprzez jego bezpośrednie zastosowanie, lub poprzez przetłumaczenie na własny język, o czym należy powiadomić Organizację.

Praktyki wydawnicze

W celu wskazania statusu poszczególnych nagłówków, zastosowano następującą praktykę: tekst *Norm* został wydrukowany czcionką Roman, pismem zwykłym; tekst *Zalecanych Metod Postępowania* został wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status został wskazany nagłówkiem **Zalecenia;** tekst *Uwag* został wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status wskazany został nagłówkiem *Uwaga*.

Przy sporządzaniu wymagań zastosowano następującą praktykę wydawniczą: w przypadku norm użyto czasownika „będzie", a w przypadku zalecanych metod postępowania użyto czasownika „powinien być/zaleca się".

Jednostki miar używane w niniejszym dokumencie są zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), zgodnie z wyszczególnieniem podanym w Załączniku 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Tam gdzie Załącznik 5 zezwala na użycie alternatywnych jednostek nienależących do układu SI, jednostki zostały przedstawione w nawiasach, w kolejności po jednostkach podstawowych. Tam gdzie cytowane są dwa zestawy jednostek, nie należy zakładać, iż pary wartości są równe i wymienne. Można zakładać, iż osiągnięty został ekwiwalentny poziom bezpieczeństwa, gdy używany jest wyłącznie jeden lub drugi zestaw jednostek.

Jakiekolwiek odniesienie do części niniejszego dokumentu, które jest oznaczone liczbą i/lub tytułem, obejmuje wszystkie podpunkty tej części.

Zapis materiału w Załączniku 10, tom II, *Procedury Służb Żeglugi Powietrznej* – zostały zapisane kursywą, z oznaczeniem początkowym **PANS.**

Zmiana	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęte Obowiązujące Wdrożone*
44	Siódma sesja wydziału łączności (COM).	Wraz z opracowaniem tomu II i włączeniem odpowiednich założeń, które zawarte były w Doc 7181 – PANS – Procedury łączności radiotelefonicznej, konieczne okazało się ogólne przeredagowanie założeń dotyczących procedur łączności, które zostały włączone w nowe wydanie tomu II.	31 maja 1965 r. 1 października 1965 r. 10 marca 1966 r.
45	Szóste spotkanie Zespołu specjalistów dalekopisowych. Czwarta Konferencja AN.	Szereg szczegółowych zmian w procedurach AFTN; poprawka do rozdziału 5 i 6, w celu zastosowania bardziej precyzyjnych procedur w trakcie bezpośredniej łączności pomiędzy pilotem i kontrolerem ruchu lotniczego; zmiana tekstu pkt. 3.7 – Zastosowanie skrótów i kodów, w celu naprawienia niezamierzonej zmiany znaczenia wprowadzonej przez poprawkę 42.	12 grudnia 1966 r. 12 kwietnia 1967 r. 24 sierpnia 1967 r.
46	Piąte spotkanie Zespołu automatyzacji ATC.	Założenia dotyczące transmisji depesz ATS, przeznaczonych do wykorzystania w komputerze ATC.	7 czerwca 1967 r. 5 października 1967 r. 8 lutego 1968 r.
47	Spotkanie wydziałowe COM/OPS.	Wprowadzenie nowych uproszczonych procedur w niebezpieczeństwie w ruchomej łączności lotniczej, które bardziej odpowiadają specjalnym wymogom międzynarodowego lotnictwa cywilnego.	11 grudnia 1967 r. 11 kwietnia 1968 r. 22 sierpnia 1968 r.
48	Siódme spotkanie Zespołu specjalistów dalekopisowych.	Wprowadzenie zmian w procedurach klasyfikacji depesz i procedur dalekopisowych, w świetle doświadczeń zdobytych w zautomatyzowanych działaniach AFTN.	23 stycznia 1969 r. 23 maja 1969 r. 18 września 1969 r.
49	Pierwsze spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych. Szósta konferencja AN.	Założenia dotyczące zastosowania 7-jednostkowego kodu do wymiany danych o średnim tempie; wprowadzenie przepisów dotyczących kategorii depeszy ruchomej służby lotniczej. Na podstawie studium utrwalania oraz prezentacji regionalnych procedur uzupełniających, wprowadzenie przepisów dotyczących: list odpowiednich tras zapasowych w ośrodkach łączności AFTN, wczesnej transmisji depesz AFTN posiadających oznaczenie pierwszeństwa GG lub wyższe, nasłuchu częstotliwości 121,5 MHz podczas długich lotów nad wodą, działań stacji lotniczych otrzymujących raport z lotu, lub depeszę zawierającą informacje na temat warunków pogodowych przekazywanych przez statek powietrzny oraz działań podejmowanych przez stację otrzymującą depeszę o sytuacji niebezpiecznej, lub depeszę o sytuacji awaryjnej i o minięciu zagrożenia.	1 czerwca 1970 r. 1 października 1970 r. 4 lutego 1971 r.
50	Piąte spotkanie NAT RAN. Drugie spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych. Studium żeglugi powietrznej nt. zaleceń spotkania RAN dot. powszechnego zastosowania. Szósta konferencja AN.	Wprowadzenie terminu „Herc (Hz)" zamiast terminu „okresy na sekundę (c/s)" jako jednostki częstotliwości dla zjawisk elektrycznych i radiotechnicznych; zmiany w przepisach dotyczących krótko- i długoterminowego zachowania zapisu korespondencji AFTN oraz okresu 30 dni na zachowanie dzienników łączności; rozszerzenie wstępu do tomu II z materiałem na temat 7-jednostkowego zestawu kodowego; wprowadzenie definicji „bezpośredniego łącza telefonicznego ATS", „kanału operacyjny meteo" oraz „operacyjnej sieci telekomunikacji meteo"; reorganizacja przepisów zawartych w rozdziale 3 i 4, poprzez zgrupowanie w rozdziale 3 ogólnych przepisów dla czterech części dotyczących międzynarodowej służby telekomunikacji lotniczej oraz w rozdziale 4 przepisów dotyczących stałej służby lotniczej, łącznie z siecią stałej telekomunikacji lotniczej; przepisy dotyczące zapisu meldunków z powietrza w formie AIREP.	24 marca 1972 r. 24 lipca 1972 r. 7 grudnia 1972 r.
51	Szóste spotkanie EUM RAN	Wprowadzenie założeń dotyczących zastosowania systemu dostarczania depeszy AFTN.	11 grudnia 1972 r. 11 kwietnia 1973 r. 16 sierpnia 1973 r.
52[1]	-	Bez zmian	-
53[1]	-	Bez zmian	-
54[2]	Czwarte spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych.	Ujęcie odnośników w tomie I, część I, rozdział 4, art. 4.12 oraz we wstępie do tomu II, odnośnie tempa wymiany danych.	17 czerwca 1974 r. - -
55[1]	-	Bez zmian	-

Zmiana	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęte* *Obowiązujące* *Wdrożone*
56[1]	-	Bez zmian	-
57	Spotkanie ASIA/PAC RAN.	Poprawki dotyczące prowadzenia nasłuchu 121,5 MHz przez załogi statków powietrznych przekraczających wyznaczone obszary; eliminacja jednostek stacji oceanicznych ze stacji lotniczych, z którymi należy podjąć próbę nawiązania kontaktu radiowego w przypadku awarii łączności powietrze-ziemia.	16 czerwca 1976 r. 16 października 1976 r. 6 października 1977 r.
58	Szóste spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych.	Poprawka dotycząca materiału dozwolonego w depeszach AFS oraz procedury wnioskowania powtórzenia zniekształconych depesz w sieci AFTN; wprowadzenie formatu depeszy dla 7-jednostkowego zestawu kodowego.	27 czerwca 1977 r. 27 października 1977 r. 23 lutego 1978 r.
59	Spotkanie wydziałowe COM (1976 r.).	Poprawka dotycząca części adresu w depeszy AFTN.	14 grudnia 1977 r. 14 kwietnia 1978 r. 10 sierpnia 1978 r.
60	Ósme spotkanie Grupy planowania żeglugi powietrznej EUR. Trzecie spotkanie Regionalnej grupy planowania UER/NAM/NAT.	Oznaczenie kanałów 25 kHz VHF; krótkoterminowe zachowanie depesz AFTN.	4 grudnia 1978 r. 4 kwietnia 1979 r. 29 listopada 1979 r.
61	Siódme spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych. Spotkanie wydziałowe COM (1978 r.).	Wprowadzenie nowych numerów seryjnych wykorzystywanych przez Międzynarodowy związek telekomunikacyjny (ITU), bardziej zrozumiałe sformułowanie terminu „przepisy radiowe”; zmiany definicji sieci stałej telekomunikacji lotniczej (AFTN); wprowadzenie definicji „łączność operacyjna”; nowe przepisy dotyczące procedur w przypadku niepełnego adresu; zmiany w przepisach dotyczących maksymalnej długości depeszy; zmiany w przepisach dotyczących depeszy o regularności lotów.	10 grudnia 1979 r. 10 kwietnia 1980 r. 27 listopada 1980 r.
62	Ósme spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych.	Zmiany oraz uzupełnienia przepisów odnoszących się do depesz służbowych, wielokrotnych wersów adresowych oraz procedur w przypadku niepełnego adresu; zmiany oraz uzupełnienia w przepisach dotyczących sprawdzenia kanału transmisji oraz w przepisach dotyczących wykrycia zniekształconych depesz; dodanie przepisów na temat transferu depesz AFTN poprzez niezależne łącza oraz sieci kodowe i bajtowe.	14 grudnia 1981 r. 14 kwietnia 1982 r. 25 listopada 1982 r.
63	Dziewiąte spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych.	Zmiany w przepisach dotyczących pierwszeństwa depesz i oznaczenia pierwszeństwa.	13 grudnia 1982 r. 13 kwietnia 1983 r. 24 listopada 1983 r.
64	Komisja żeglugi powietrznej	Wprowadzenie nowych i poprawionych procedur radiotelefonicznych dotyczących procedur radiotelefonii, do wykorzystania przez ruchome służby lotnicze.	30 marca 1983 r. 29 lipca 1983 r. 7 czerwca 1984 r.
65	Zalecenia ANC dot. metody stosowania daty/czasu odniesienia. Spotkanie wydziałowe COM/MET (1982 r.). Trzecie spotkanie Zespołu ds. gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji ATS. 10 spotkanie Zespołu ds. zautomatyzowanych systemów wymiany danych.	UTC; zmiany w długości tekstu depeszy AFTN, jak również pierwszeństwo przesyłania i kierowania depesz; procedury testowe na kanałach AFTN; nowy materiał w adresie AFTN w dodatku C.	6 grudnia 1984 r. 6 kwietnia 1985 r. 21 listopada 1985 r.
66[1]	-	Bez zmian	-
67	Ósme spotkanie, 104 sesja Rady. Spotkanie wydziałowe COM/MET (1982 r.). Komisja żeglugi powietrznej.	Zmiany oraz poprawki wydawnicze w procedurach AFTN wynikające z nowego trzyliterowego oznacznika ICAO; zmiany dotyczące systemu dystrybucji dla AFTN; wprowadzenie nowych procedur dotyczących transmisji całych setek w radiotelefonii; wprowadzenie nowych procedur do wykorzystania w kanałach łączności VHF powietrze-powietrze; poprawki wydawnicze do zastosowania obowiązującej frazeologii radiotelefonicznej w języku angielskim, we wszystkich wersjach językowych Załącznika 10, tom II.	16 marca 1987 r. 27 lipca 1987 r. 22 listopada 1987 r.

Zmiana	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęte Obowiązuje Wdrożone*
68	Komisja żeglugi powietrznej.	Nowe procedury formułowania znaków wywoławczych radiotelefonii, stosowanych przez statki powietrzne; zmiany dotyczące zabezpieczenia samolotu przed bezprawnymi aktami zakłóceń; nowe procedury dotyczące utrzymywania nasłuchu na 121,5 MHz.	29 marca 1990 r. 30 lipca 1990 r. 15 listopada 1990 r.
69	Spotkanie wydziałowe COM/MET (1982 r.). Spotkanie wydziałowe COM/MET/OPS (1990 r.).	Zmiany w procedurach depesz AFTN oraz dodanie materiału dotyczącego wymogów telekomunikacji w systemie prognozowania na całym świecie (WAFS); dodanie materiału na temat łączności z użyciem łączy transmisji danych VHF powietrze-ziemia oraz zmiany w materiale dotyczącym systemów offsetowych VHF (*ang. offset carrier system*).	22 marca 1993 r. 26 lipca 1993 r. 11 listopada 1993 r.
70 (5-te wyd.)	Komisja żeglugi powietrznej.	Nowa frazeologia odnośnie transmisji numerów w radiotelefonii; zmiany w procedurze AFTN dotyczącej akceptacji transmisji depeszy, kategorii depesz oraz usunięcia nieaktualnego materiału dotyczącego radiotelefonii.	20 marca 1995 r. 24/07/1995 r. 9 listopada 1995 r.
71	Komisja żeglugi powietrznej: pierwsze spotkanie Zespołu ds. sieci telekomunikacji lotniczej (ATNP).	Zmiany w procedurach sieci stałej łączności lotniczej.	12 marca 1996 r. 15 lipca 1996 r. 7 listopada 1996 r.
72	Komisja żeglugi powietrznej: czwarte spotkanie Zespołu ds. ruchomej łączności lotniczej (AMCP).	Modyfikacja procedur R/T dotyczących wprowadzenia separacji kanałowej 8,33 kHz; usunięcie definicji VDL.	12 marca 1997 r. 21 lipca 1997 r. 6 listopada 1997 r.
73	Komisja żeglugi powietrznej: drugie spotkanie zespołu ds. sieci telekomunikacji lotniczej (ATNP).	Zmiany w strukturze depesz meteo przesyłanych poprzez AFTN; wprowadzenie materiału dotyczącego czynników ludzkich.	19 marca 1998 r. 20 lipca 1998 r. 5 listopada 1998 r.
74	Komisja żeglugi powietrznej.	Wprowadzenie kanału "Interpilota" powietrze-powietrze.	18 marca 1999 r. 19 lipca 1999 r. 4 listopada 1999 r.
75[3]	-	Bez zmian	-
76 (6-te wyd.)	Komisja żeglugi powietrznej: trzecie spotkanie Zespołu ds. sieci telekomunikacji lotniczej (ATNP). Sekretariat na podstawie propozycji Grupy ds. koordynacji procedur służb ruchu lotniczego różnych agencji (MAPCOG). Piąte spotkanie zespołu ADSP. Siódme spotkanie Zespołu ruchomej łączności lotniczej (AMCP). Sekretariat	Przepisy proceduralne stałej służby lotniczej (AFS) elementów radiotelefonicznych oraz elementów łączności danych; zmiany wynikające z wprowadzenia pojedynczej częstotliwości "Inerpilota" powietrze-powietrze; usunięcie odniesień do nieaktualnych technik radiotelegraficznych; technologia w kontekście szeregu aplikacji łączy transmisji danych; aktualizacja odnośników do Regulaminu radiokomunikacyjnego ITU.	12 marca 2001 r. 16 lipca 2001 r. 1 listopada 2001 r.
77[4]	-	Bez zmian	-
78	Komisja żeglugi powietrznej	Wymagania dotyczące biegłej znajomości języka.	5 marca 2003 r. 14 lipca 2003 r. 27 listopada 2003 r.
79	—	Bez zmian	—
80	Grupa planowania żeglugi powietrznej dla Europy (EANPG); Zespół łączności lotniczej (ACP)	Zmiany w procedurach identyfikacji kanału nadawczego w fonicznej łączności VHF	25 lutego 2005 r. 11 lipca 2005 r. 24 listopada 2005 r
81	—	Bez zmian	—
82	Zespół łączności lotniczej (ACP); Zespół ds. operacyjnych łączy transmisji danych (OPLINKP); Sekretariat	Aktualizacja wymagań dla lotniczej stałej sieci telekomunikacyjnej (AFTN)/wspólnej sieci wymiany danych ICAO (CIDIN), procedur łączności stosowanych w radiotelefonicznych (R/T) procedurach odpowiedzi i w przypadku awarii łączności głosowej; wykorzystanie łączy transmisji danych pomiędzy kontrolerem a pilotem (CPDLC).	25 lutego 2007 r. 16 lipca 2007 r. 22 listopada 2007 r.
83	—	Bez zmian	—

Zmiana	*Źródło*	*Temat*	*Przyjęte* *Obowiązuje* *Wdrożone*
84	—	Bez zmian	—
85	—	Bez zmian	—
86	—	Bez zmian	—
87	—	Bez zmian	—
88	—	Bez zmian	—
89	Zespół ds. Separacji i Bezpieczeństwa w Przestrzeni Powietrznej (SASP), oraz Zespół ds. operacyjnych łączy danych (OPLINKP)	Automatyczne zależne dozorowanie – rozgłaszanie (ADS-B IN), wyposażenie pokładowe, łączność kontroler-pilot przy wykorzystaniu łącza transmisji danych (CPDLC), oraz procedura trasowa **(ITP)**	3 marca 2014 r. 14 lipca 2014 r. 13 listopada 2014 r.
90	Pierwsze spotkanie Panelu Komunikacji (CP/1); drugie spotkanie Zespołu ds. operacyjnych łączy danych (OPLINKP/2)	a) Lotnicza stała sieć telekomunikacyjna (AFTN) i nowe typy wiadomości; b) Możliwości inicjowania łącza danych (DLIC); automatyczne zależne dozorowanie-kontrakt (ADS-C) c) Łącza transmisji danych pomiędzy kontrolerem a pilotem (CPDLC); d). Satelitarna łączność głosowa (SATVOICE)	22 lutego 2016 11 lipca 2016 10 listopada 2016
91	Czwarte spotkanie Zespołu ds. operacji zarządzania ruchem lotniczym (ATMOPSP/4) i dwunaste spotkanie grupy roboczej ds. służby informacji lotniczej (AIS) i zarządzania informacją lotniczą (AIM) (AIS-AIMSG/12)	a) Wymowa liczb, b) Zmiana odniesień.	9 marca 2018 16 lipca 2018 8 listopada 2018

1. Nie dotyczy norm lub zalecanych metod postępowania.

ZAŁĄCZNIK 10 – TOM II
PROCEDURY ŁĄCZNOŚCI

Wstęp

Celem międzynarodowej telekomunikacyjnej służby lotniczej jest zapewnienie pomocy telekomunikacyjnych i radiowych dla żeglugi powietrznej niezbędnych dla bezpieczeństwa, regularności i efektywności międzynarodowej żeglugi powietrznej.

Procedury międzynarodowej telekomunikacyjnej służby lotniczej zostały przedstawione w niniejszym dokumencie do wykorzystania na całym świecie. Uznaje się, iż w niektórych przypadkach mogą być wymagane procedury uzupełniające, mające na celu sprostanie konkretnym wymogom poszczególnych regionów ICAO. Jakakolwiek procedura uzupełniająca zalecana do tego celu, musi stanowić wymóg charakterystyczny dla określonego regionu i nie może być zawarta, jeśli pozostaje w sprzeczności z jakąkolwiek światową procedurą ICAO.

Jeśli uznano to za właściwe, w niniejszym dokumencie sparafrazowano konkretny Regulamin radiokomunikacyjny ITU. Użytkownicy niniejszych Procedur powinni uwzględnić fakt, iż Załącznik z przepisami radiowymi międzynarodowej konwencji telekomunikacyjnej ma charakter kompleksowy, dlatego powinien być stosowany we wszystkich właściwych przypadkach.

Wszystkie odniesienia do „przepisów radiowych" dotyczą przepisów radiowych publikowanych przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny. Procedury łączności są stosowane w połączeniu ze Skrótami i kodami Doc 8400 oraz z innymi kodami i skrótami, które mogą zostać zatwierdzone przez ICAO, do wykorzystania w łączności.

Tom II zawiera szereg przepisów dotyczących wymiany informacji, które zostały opracowane głównie dla niskich prędkości modulacji wykorzystujących zakodowane zestawy Międzynarodowych Alfabetów Nr 2 i 3. Przepisy dla Międzynarodowego Alfabetu Nr 5 (IA-5) do wykorzystania na średnich i wyższych prędkościach sygnalizacji przedstawiono w Załączniku 10, tom III.

ROZDZIAŁ 1. DEFINICJE

Poniższe terminy stosowane w niniejszej publikacji będą mieć znaczenia przedstawione w tym rozdziale:

Uwaga 1. – Listę dodatkowych specjalistycznych terminów w zakresie łączności oraz ich definicje przedstawiono w Załączniku A.

Uwaga 2. – Wszystkie odniesienia do Regulaminu radiokomunikacyjnego stanowią odniesienie do regulaminu radiokomunikacyjnego publikowanego przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU). Regulamin radiokomunikacyjny podlega zmianie na mocy decyzji zawartych w końcowych aktach światowych konferencji nt. łączności radiowej, które zwykle organizowane są co dwa lub trzy lata. Dalsze informacje nt. procesów ITU dotyczących wykorzystania częstotliwości lotniczego systemu radiowego zostały przedstawione w Podręczniku nt. wymogów widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego, łącznie z deklaracją na temat zatwierdzonej polityki ICAO (Doc 9718).

1.1 Służby

Lotnicza służba rozgłaszania – służba rozgłaszania, której celem jest przekazywanie informacji na temat żeglugi powietrznej.

Międzynarodowa służba telekomunikacyjna – służba telekomunikacyjna między biurami lub stacjami różnych państw albo między stacjami ruchomymi, które nie znajdują się w tym samym państwie lub podlegają różnym państwom.

Radionawigacyjna służba lotnicza (RR S1.46) – służba radionawigacyjna, której celem jest zapewnienie realizacji potrzeb i bezpiecznego wykonywania lotów przez statki powietrzne.

Uwaga. – Dla łatwego odniesienia i/lub jasności zrozumienia powyższej definicji, cytowane są następujące przepisy radiowe:

RR S1.10 - Radionawigacja: radiolokacja wykorzystywana do celów nawigacji, łącznie z ostrzeganiem o przeszkodach.

RR S1.9 - Radiolokacja: określanie pozycji, prędkości i/lub innych cech charakterystycznych obiektu, lub uzyskiwanie informacji odnoszących się do tych parametrów za pomocą właściwości fal radiowych

Ruchoma służba lotnicza (RR S1.32) – służba ruchoma między stacjami lotniczymi a stacjami pokładowymi lub między stacjami pokładowymi, w której mogą uczestniczyć stacje statków ratowniczych. W służbie tej mogą być wykorzystywane radiolatarnie wskazujące miejsce zagrożenia, pracujące na częstotliwościach używanych w niebezpieczeństwie i sytuacjach zagrożenia.

Ruchoma (R)* służba lotnicza (RR S1.33) – ruchoma służba lotnicza przeznaczona do przekazywania informacji, w celu zapewnienia bezpieczeństwa i regularności lotów cywilnych statków powietrznych, głównie na krajowych lub międzynarodowych trasach lotniczych.

Ruchoma satelitarna służba lotnicza (RR S1.35) – ruchoma służba satelitarna, której ruchome stacje naziemne zainstalowane są na pokładzie statków powietrznych. W służbie mogą być wykorzystywane pokładowe radiolatarnie wskazujące miejsce zagrożenia.

Ruchoma satelitarna (R)* służba lotnicza (RR S1.36) – ruchoma satelitarna służba lotnicza przeznaczona do przekazywania informacji dotyczących bezpieczeństwa i regularności lotów cywilnych statków powietrznych, głównie na krajowych lub międzynarodowych trasach lotniczych.

Stała służba lotnicza (AFS) – służba telekomunikacyjna między określonymi punktami stałymi, przeznaczona głównie do zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi powietrznej oraz regularnego, sprawnego i ekonomicznego działania służb lotniczych.

Stała telekomunikacyjna sieć lotnicza (AFTN) – ogólnoświatowy system stałych łączy lotniczych stanowiący część stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej wymiany depesz i/lub danych cyfrowych, pomiędzy stałymi telekomunikacyjnymi stacjami lotniczymi posiadającymi identyczne lub zgodne charakterystyki.

Telekomunikacyjna służba lotnicza – służba telekomunikacyjna przeznaczona do dowolnych celów lotniczych.

1.2 Stacje

Ośrodek łączności – stała stacja lotnicza, która przesyła lub retransmituje depesze z/do dowolnej liczby bezpośrednio z nią połączonych innych stałych stacji lotniczych.

Ośrodek łączności AFTN – stacja AFTN, której główną funkcją jest przesyłanie/retransmisja depesz AFTN z/do dowolnej liczby połączonych z nią innych stacji AFTN.

Radionamierzanie (RR S1.12) – radiolokacja wykorzystująca odbiór fal radiowych w celu określenia kierunku do stacji lub obiektu.

Radiostacja kontroli lotniska – stacja zapewniająca łączność radiową między wieżą kontroli lotniska, a statkami powietrznymi lub innymi ruchomymi stacjami lotniczymi.

Radiostacja kontroli powietrze-ziemia – radiokomunikacyjna stacja lotnicza, która przede wszystkim jest odpowiedzialna za obsługę łączności dotyczącej operacji i kontroli statków powietrznych na danym obszarze.

Ruchoma stacja naziemna – stacja telekomunikacyjnej służby lotniczej (inna niż stacja pokładowa), przeznaczona do wykorzystania w czasie ruchu lub postojów w punktach wcześniej nieustalonych.

Stacja AFTN – stacja wchodząca w skład stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej (AFTN), pracująca z upoważnienia lub pod nadzorem państwa.

Stacja główna – stacja wybrana spośród stacji tworzących na drodze lotniczej sieć dwukierunkowej łączności radiotelefonicznej powietrze-ziemia, do której należy utrzymywanie łączności ze statkami powietrznymi lub przejmowanie depesz ze statków powietrznych w normalnych warunkach.

Stacja końcowa AFTN – stacja AFTN, do której adresowane są depesze i/lub dane cyfrowe, w celu ich przetworzenia/dostarczenia adresatowi.

Stacja lotnicza (RR S1.81) – stacja naziemna ruchomej służby lotniczej. W pewnych przypadkach stacja lotnicza może być umieszczona np. na pokładzie statku wodnego lub na platformie morskiej.

Stacja początkowa AFTN – stacja AFTN, na której przyjmowane są depesze i/lub dane cyfrowe do transmisji przez AFTN.

Stacja pokładowa (RR S1.83) – stacja ruchomej służby lotniczej, umieszczona na pokładzie statku powietrznego, który nie jest statkiem ratowniczym.

Stacja pomocnicza – stała stacja lotnicza, która może odbierać/nadawać depesze i/lub dane cyfrowe, pośrednicząc w ich przesyłaniu tylko do/z takiego samego rodzaju stacji otrzymujących za jej pośrednictwem połączenie z ośrodkiem łączności.

Stacja radionamiarowa (radionamiernik) (RR S1.91) – stacja radiolokacji stosująca radionamierzanie.

Uwaga. – W lotnictwie radionamierzanie stosowane jest w radionawigacyjnej służbie lotniczej.

Stacja sieci – stacja lotnicza wchodząca w skład sieci radiotelefonicznej.

Stała stacja lotnicza – stacja stałej służby lotniczej.

Telekomunikacyjna stacja lotnicza – stacja telekomunikacyjnej służby lotniczej.

1.3 Rodzaje łączności

Łączność powietrze–powietrze na kanale Interpilot – łączność dwukierunkowa powietrze–powietrze na przydzielonym kanale, umożliwiająca statkom powietrznym wykonującym loty nad oddalonymi i oceanicznymi rejonami, znajdującymi się poza zasięgiem łączności naziemnych radiostacji VHF, wymianę niezbędnej informacji operacyjnej i ułatwianie rozwiązywania problemów operacyjnych.

Łączność powietrze-ziemia – łączność dwukierunkowa między statkami powietrznymi, a stacjami lub punktami na powierzchni ziemi.

Łączność poza siecią – łączność radiotelefoniczna utrzymywana przez stację ruchomej służby lotniczej, poza siecią radiotelefoniczną.

Łączność w kierunku powietrza – łączność jednokierunkowa od stacji lub punktów na ziemi do statków powietrznych.

Łączność w kierunku ziemi – łączność jednokierunkowa od statków powietrznych do stacji lub punktów na powierzchni ziemi.

Nadawanie na „ślepo” – nadawanie wiadomości z jednej stacji do drugiej, w warunkach gdy łączność dwukierunkowa nie może być nawiązana, a jednocześnie przypuszcza się, że wywoływana stacja jest w stanie odebrać wiadomość.

Nadawanie zwrotne – procedura polegająca na powtórzeniu przez stację odbiorczą odebranej depeszy lub określonej jej części, w celu potwierdzenia poprawności odbioru.

Praca dupleks – metoda, w której łączność między dwiema stacjami ma miejsce w obu kierunkach równocześnie.

Praca simpleks – metoda, w której łączność między dwiema stacjami odbywa się w danym czasie w jednym kierunku.

Rozgłaszanie – nadawanie wiadomości dotyczących żeglugi powietrznej, które nie są adresowane do określonej stacji.

Sieć radiotelefoniczna – grupa radiotelefonicznych stacji lotniczych pracujących i utrzymujących nasłuch na częstotliwościach tego samego zakresu i okazujących sobie określoną pomoc, w celu zapewnienia maksymalnie niezawodnej łączności oraz wymiany informacji w relacji powietrze-ziemia.

Telekomunikacja (RR S1.3) – każda transmisja, emisja lub odbiór znaków, sygnałów, pisma, obrazów, dźwięków lub wszelkiego rodzaju wiadomości drogą przewodową, radiową, optyczną lub za pomocą innych systemów elektromagnetycznych.

1.4 Radionamierzanie

Radionamiar – określony przez radionamiernik kąt zawarty między kierunkiem na określone źródło emitujące fale elektromagnetyczne, a kierunkiem odniesienia. Radionamiarem geograficznym jest namiar, dla którego kierunkiem odniesienia jest północ rzeczywista Radionamiarem magnetycznym jest namiar, dla którego kierunkiem odniesienia jest północ magnetyczna.

Wyjście na pomoc radionawigacyjną – procedura, przy wykorzystywaniu której radiostacja ruchoma, posiadająca urządzenie radionamiarowe, ciągle przemieszcza się w kierunku innej radiostacji emitującej fale elektromagnetyczne, która może być zarówno radiostacją stałą, jak i ruchomą.

1.5 Systemy dalekopisowe

Automatyczne stanowisko przekaźnikowe – stanowisko dalekopisowe, w którym ukierunkowanie dalszego przekazania depeszy wchodzącej, jak również dokonywanie wymaganych połączeń niezbędnych do zrealizowania odpowiednich retransmisji oraz wszystkie pozostałe związane z tym czynności , wykonywane są automatycznie - bez udziału operatora, który spełnia wyłącznie funkcje nadzorcze.

Pole depeszy – wyznaczona część układu depeszy zawierająca określone elementy danych.

Półautomatyczne stanowisko przekaźnikowe – stanowisko dalekopisowe, w którym ukierunkowanie dalszego przekazania depeszy wchodzącej, jak również dokonywanie wymaganych połączeń niezbędnych do zrealizowania odpowiednich retransmisji, wymagają interwencji operatora, i w którym wszystkie inne czynności związane z przesyłaniem informacji, odbywają się automatycznie.

Stanowisko przekaźnikowe z taśmą odrywaną – stanowisko dalekopisowe umożliwiające odbiór i przesyłanie informacji za pomocą taśmy perforowanej. Wszystkie czynności związane z dalszym przekazywaniem informacji wykonywane są przez operatora.

Taśma perforowana – taśma, na której perforowane są sygnały w postaci kodu pięcio-jednostkowego, transmitowane za pośrednictwem łączy telegraficznych.

Zautomatyzowane stanowisko przekaźnikowe – stanowisko dalekopisowe, którego wyposażenie wykorzystywane jest do automatycznego przesyłania depesz z łączy wejściowych do łączy wyjściowych.

Uwaga. – Określenie obejmuje zarówno urządzenia automatyczne, jak i półautomatyczne.

1.6 Organizacje

Agencja telekomunikacji lotniczej – agencja odpowiedzialna za pracę jednej lub kilku stacji w telekomunikacyjnej służbie lotniczej.

Użytkownik statku powietrznego – osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo zajmujące się eksploatacją statków powietrznych dla własnych potrzeb lub oferujące swoje usługi w tym zakresie.

1.7 Częstotliwości

Częstotliwość główna – podstawowa częstotliwość radiowa przydzielona statkowi powietrznemu do łączności powietrze-ziemia w sieci radiotelefonicznej.

Częstotliwość zapasowa – drugorzędna częstotliwość radiowa przydzielona statkowi powietrznemu do łączności powietrze-ziemia w sieci radiotelefonicznej.

1.8 Łącza transmisji danych

Adres logowania – określony kod dostępu do łącza transmisji danych w organie ATS.

Budowa depeszy CDPLC – lista standardowych elementów depeszy oraz elementów depeszy z dowolnym tekstem

Depesza CPDLC – informacja wymieniana pomiędzy systemem pokładowym a jego naziemnym odpowiednikiem. Depesza CPDLC składa się z pojedynczego elementu depeszy lub kombinacji elementów depesz przesłanych w pojedynczym przekazie przez inicjatora przekazu.

Element depeszy z dowolnym tekstem – element depeszy niezgodny z żadnym standardowym elementem depeszy zawartym w Procedurach Żeglugi Powietrznej – Zarządzanie Ruchem Lotniczym (Doc 4444).

Element depeszy pisany wolnym tekstem – element depeszy wykorzystywany do przekazywania informacji, nie odpowiadający żadnemu standardowemu elementowi w zbiorze depesz CPDLC.

Łączność kontroler-pilot łączem transmisji danych (CPDLC) – sposób komunikacji pomiędzy kontrolerem i pilotem z zastosowaniem łącza transmisji danych dla łączności ATC.

Organ aktualnie sprawujący kontrolę nad transmisją danych - wyznaczony system naziemny, umożliwiający łączność CPDLC pomiędzy pilotem a kontrolerem odpowiedzialnym za lot.

Organ wyznaczony do przejęcia kontroli nad transmisją danych – system naziemny wyznaczony przez organ aktualnie sprawujący kontrolę nad transmisją danych, przy pomocy którego może odbyć się dalsze przekazanie łączności.

Standardowy element depeszy – element depeszy zdefiniowany w PANS-ATM (Doc 4444) w zakresie formatu, właściwości i przeznaczenia.

1.9 Różne

Bezpośrednie łącze telefoniczne służb ruchu lotniczego (ATS) – łącze telefoniczne stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej (AFS), przeznaczone do bezpośredniej wymiany informacji między organami służb ruchu lotniczego (ATS).

Dziennik telekomunikacyjny / korespondencyjny z automatyczną rejestracją – zapis elektryczny/mechaniczny przebiegu pracy telekomunikacyjnej stacji lotniczej.

Kanał częstotliwości – ciągła część widma częstotliwości odpowiednia dla transmisji wykorzystującej określoną klasę emisji.

Uwaga. – Klasyfikacja emisji oraz informacji odpowiednich dla części widma częstotliwości, właściwego dla danego rodzaju transmisji (szerokości pasma), została przedstawiona w Regulaminie radiokomunikacyjnym Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (RR ITU), Artykuł S2 i załącznik S1.

Łącze stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej – łącze będące częścią stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej (AFTN).

Łączność kontroli operacji – łączność wymagana dla nadzorowania inicjowania, kontynuacji, zmian lub zakończenia lotu ze względów bezpieczeństwa, regularności i efektywności.

Uwaga. – Łączność taka jest wymagana do wymiany informacji pomiędzy statkami powietrznymi a użytkownikami statków powietrznych.

Meldunek z powietrza – meldunek ze statku powietrznego będącego w locie, przygotowany zgodnie z wymaganiami dotyczącymi podawania danych pozycyjnych, operacyjnych i/lub meteorologicznych.

Uwaga. – Szczegóły dotyczące formularza meldunku z powietrza (AIREP) podane są w instrukcji PANS-ATM (Doc 4444).

Możliwości ludzkie – możliwości i ograniczenia ludzkie, które mają wpływ na bezpieczeństwo i efektywność operacji lotniczych.

NOTAM - wiadomość rozpowszechniana za pomocą środków telekomunikacyjnych, zawierająca informacje o ustanowieniu, stanie lub zmianach urządzeń lotniczych, służbach, procedurach, a także o niebezpieczeństwie, których znajomość we właściwym czasie jest istotna dla personelu związanego z operacjami lotniczymi.

Odcinek trasy – trasa lub część trasy, którą statek powietrzny przebywa zwykle bez międzylądowania.

Operacyjne łącze meteorologiczne – łącze stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej (AFS) przeznaczone do wymiany meteorologicznych informacji lotniczych.

Oznaczenie lokalizacji/indeks miejscowości – czteroliterowa grupa kodowa utworzona zgodnie z przepisami Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO), dla lokalizacji stałej telekomunikacyjnej stacji lotniczej.

Poziom lotu – powierzchnia o stałym ciśnieniu atmosferycznym, odniesiona do szczególnej wartości ciśnienia atmosferycznego 1 013,2 hPa i oddzielona od innych takich powierzchni określonymi różnicami ciśnienia.

Uwaga 1. – Ciśnieniomierz skalibrowany zgodnie z typowymi warunkami atmosferycznymi:

a) w przypadku ustawienia na wysokościomierzu QNH - będzie wskazywać wysokość bezwzględną,

b) w przypadku ustawienia na wysokościomierzu QFE - będzie wskazywać wysokość względną,

c) w przypadku ustawienia na ciśnienie 1 013,2 hPa, może być stosowany do wskazywania poziomów lotu.

Uwaga 2. – Terminy „wysokość względna" i „wysokość bezwzględna", stosowane w Uwadze 1, wskazują arytmetyczne, a nie geometryczne wysokości bezwzględne i względne.

Sieć operacyjnej łączności meteorologicznej – zintegrowany system operacyjnych łączy meteorologicznych stanowiący część stałej służby lotniczej (AFS), przeznaczony do wymiany meteorologicznych informacji lotniczych między stałymi telekomunikacyjnymi stacjami lotniczymi, znajdującymi się w zasięgu danej sieci.

Uwaga. – Przez „zintegrowany system" należy rozumieć sposób pracy niezbędny do zapewnienia wymiany informacji między stacjami w zasięgu sieci, zgodnie z ustalonymi rozkładami pracy.

SNOWTAM – NOTAM specjalnej serii redagowany w określonym formacie i zawiadamiający o obecności lub likwidacji niebezpiecznych warunków spowodowanych śniegiem, lodem, topniejącym śniegiem lub stojącą wodą występującą przy śniegu, o topniejącym śniegu i lodzie, na polu naziemnego ruchu lotniczego.

Stałe łącze lotnicze – łącze stanowiące część stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej (AFS).

Telekomunikacyjny dziennik lotniczy / korespondencyjny – dziennik, w którym zapisywany jest przebieg pracy telekomunikacyjnej stacji lotniczej.

Wysokość bezwzględna – odległość pionowa poziomu, punktu lub przedmiotu rozpatrywanego jako punkt, mierzona od średniego poziomu morza (MSL).

Uwaga. – We frazeologii radiotelefonicznej zamiast „wysokość bezwzględna" stosuje się słowo „altitude".

Wysokość względna – odległość pionowa poziomu, punktu lub przedmiotu rozpatrywanego jako punkt, mierzona od określonego poziomu odniesienia.

ROZDZIAŁ 2. PRZEPISY ADMINISTRACYJNE DOTYCZĄCE MIĘDZYNARODOWEJ TELEKOMUNIKACYJNEJ SŁUŻBY LOTNICZEJ

2.1 Podział służby

Międzynarodowa telekomunikacyjna służba lotnicza podzielona jest na:

1) stałą służbę lotniczą,

2) ruchomą służbę lotniczą,

3) radionawigacyjną służbę lotniczą,

4) lotniczą służbę rozgłaszania.

2.2 Łączność - dostęp

Wszystkie lotnicze stacje telekomunikacyjne, łącznie z systemami końcowymi i systemami pośrednimi lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN), będą chronione przed nieupoważnionym bezpośrednim lub zdalnym dostępem.

2.3 Godziny pracy

2.3.1. Kompetentny organ będzie przekazywać zawiadomienie o zwykłych godzinach pracy stacji oraz biur międzynarodowych służb telekomunikacji lotniczej, będących pod ich kontrolą, do agencji telekomunikacji lotniczej, wyznaczonych przez administracje zainteresowane otrzymywaniem takich informacji.

2.3.2. Jeżeli jest to konieczne, kompetentny organ będzie przekazywać zawiadomienie do agencji telekomunikacji lotniczej, wyznaczonej do otrzymania takiej informacji przez zainteresowane administracje, o każdej zmianie w godzinach pracy, zanim zmiana zacznie obowiązywać. Zmiany, jeżeli zajdzie potrzeba, będą ogłaszane także w NOTAM.

2.3.3. Jeśli stacja międzynarodowej telekomunikacyjnej służby lotniczej lub użytkownik statku powietrznego zwrócą się z prośbą o zmianę godzin pracy innej stacji, to prośba będzie przekazana możliwie jak najszybciej po uznaniu takiej zmiany za konieczną. Stacja lub użytkownik statku powietrznego, które zwrócą się o wprowadzenie zmiany, będą poinformowane o wyniku rozpatrzenia prośby tak szybko, jak jest to możliwe.

2.4 Nadzór

2.4.1. Każde państwo wyznaczy organ telekomunikacyjny, ponoszący odpowiedzialność za zapewnienie, iż międzynarodowa telekomunikacyjna służba lotnicza realizowana jest zgodnie z procedurami przedstawionymi w niniejszym Załączniku.

2.4.2. **Zalecenie**. *W przypadku stwierdzenia sporadycznych naruszeń zasad zawartych w niniejszych przepisach, jeśli nie posiadają one zasadniczego znaczenia, zaleca się, aby sprawy były załatwiane pomiędzy zainteresowanymi stronami za pomocą bezpośredniej wymiany korespondencji lub poprzez kontakty osobiste*.

2.4.3. W przypadku stwierdzenia poważnych lub powtarzających się naruszeń działania danej stacji, informacje będą przekazywane do organu, określonego w pkt. 2.4.1, państwa do którego stacja należy, przez organ, który wykrył nieprawidłowości.

2.4.4. **Zalecenie**. *Organy określone w pkt. 2.4.1 powinny wymieniać informacje dotyczące działania systemów łączności, radionawigacji, użytkowania i obsługi, przypadków nadzwyczajnych transmisji, itp*.

2.5 Transmisje niedozwolone

Każde spośród państw zapewni, iż nie będzie mieć miejsca świadome przekazywanie za pomocą urządzeń telekomunikacyjnych, zbędnych lub anonimowych sygnałów, depesz lub danych, przez jakąkolwiek ze stacji znajdujących się na jego obszarze .

2.6 Zakłócenia

Jednostki organizacyjne lotnictwa cywilnego prowadzące testy i próby telekomunikacyjnej stacji lotniczej, aby nie powodować zakłóceń, będą podejmować wszelkie możliwe środki zapobiegawcze, w tym wybór częstotliwości i czasu emisji oraz redukowanie, lub jeśli jest to możliwe, tłumienie promieniowania. Wszelkie zakłócenia powstające podczas testów i prób będą jak najszybciej likwidowane.

ROZDZIAŁ 3. OGÓLNE ZASADY DZIAŁANIA MIĘDZYNARODOWEJ TELEKOMUNIKACYJNEJ SŁUŻBY LOTNICZEJ

3.1 Zasady ogólne

Procedury przedstawione w niniejszym rozdziale mają charakter ogólny i powinny być stosowane, jeśli jest to możliwe, łącznie z przepisami innych rozdziałów.

Uwaga. – Szczegółowe procedury odnośnie zainteresowanych służb zostały przedstawione w rozdziałach 4, 5, 6, 7 i 8.

3.2 Przedłużanie czasu pracy i wyłączanie stacji

3.2.1 Stacje telekomunikacyjnej służby lotniczej będą przedłużać swój normalny czas pracy tak długo, jak będzie to konieczne do wymiany depesz, mających związek z wykonywaniem lotów.

3.2.2 Przed zakończeniem pracy stacja będzie powiadamiać wszystkie stacje, z którymi utrzymuje bezpośrednią łączność, o zamiarze zakończenia pracy, zaznaczając przy tym, że przedłużanie łączności nie jest konieczne. Ponadto będzie podawać godzinę ponownego podjęcia pracy, jeżeli różni się ona od czasu ustalonego obowiązującym rozkładem pracy.

3.2.3 Stacja pracująca regularnie w sieci i utrzymująca łączność na wspólnym kanale, będzie powiadamiać o zamiarze przerwania pracy stację główną lub wszystkie stacje sieci, jeżeli nie ma stacji głównej. Stacja może zakończyć pracę po odczekaniu 2 minut od nadania zawiadomienia, jeżeli w tym czasie nie odbierze żadnego wywołania.

3.2.4 Stacje niepracujące przez całą dobę, które są uruchomione lub przewidywane jest ich uruchomienie w niebezpieczeństwie i sytuacjach naglących, bezprawnej ingerencji lub przechwytywaniu, będą przedłużać normalne godziny pracy, w celu zapewnienia wymaganej łączności.

3.3 Przyjmowanie, nadawanie i doręczanie depesz

3.3.1 Telekomunikacyjna służba lotnicza będzie przyjmować do nadania tylko te depesze, które należą do kategorii wymienionych w pkt. 4.4.1.1.

3.3.1.1 Odpowiedzialność za przyjęcie depeszy do nadania będzie ponosić stacja podlegająca organowi, w którym depesza została zredagowana.

3.3.1.2 Jeśli przyjęcie depeszy do nadania jest akceptowane, to będzie ona nadana, względnie przekazana i/lub doręczona zgodnie z przysługującą jej cechą pierwszeństwa, bez dyskryminacji lub zbytniego przetrzymywania.

3.3.1.3 **Zalecenie**. – *Organ, któremu podlega stacja pośrednicząca w przesyłaniu depeszy, powinien zgłosić (w terminie późniejszym) zastrzeżenia do organu sprawującego nadzór nad stacją nadawczą, jeśli stwierdzi, że postępowanie z depeszą było sprzeczne z obowiązującymi przepisami*.

3.3.2 Do nadania mogą być przyjmowane tylko depesze adresowane do stacji wchodzących w skład telekomunikacyjnej służby lotniczej. Nie dotyczy to przypadków, gdy zostały zawarte specjalne porozumienia z zainteresowanym organem telekomunikacyjnym.

3.3.2.1 Przyjmowanie do nadania depeszy pojedynczej, przeznaczonej dla dwóch lub więcej adresatów, obsługiwanych przez tę samą bądź różne stacje, będzie dozwolone, pod warunkiem że jest zgodne z postanowieniami pkt. 4.4.3.1.2.3.

3.3.3 Depesze kierowane do użytkowników statków powietrznych będą przyjmowane tylko wtedy, gdy zostaną doręczone do stacji telekomunikacyjnej przez upoważnionych przedstawicieli użytkownika, w formie określonej w niniejszych przepisach lub gdy zostaną przesłane za pośrednictwem wydzielonego w tym celu łącza telekomunikacyjnego.

3.3.4 Zasady dostarczania depesz użytkownikom statków powietrznych przez telekomunikacyjne stacje lotnicze będą określone w dwustronnych porozumieniach, zawartych między zainteresowanym użytkownikiem, a organem pełniącym nadzór nad daną stacją.

3.3.5 Stacje międzynarodowej telekomunikacyjnej służby lotniczej będą odpowiedzialne za dostarczanie depesz adresatom znajdującym się w zasięgu lotniska obsługiwanego przez stację, a poza ich zasięgiem tylko tym adresatom, co do których istnieją odpowiednie uzgodnienia między zainteresowanymi organami.

3.3.6 Depesze będą dostarczane do nadania w postaci pisemnej lub w innej stale stosowanej postaci, ustalonej przez kompetentne organy.

3.3.6.1 **Zalecenie**. – *W przypadkach gdy do przekazywania depesz używane są systemy telefoniczne lub głośnikowe bez urządzeń rejestrujących, jako potwierdzenie, możliwie jak najszybciej, należy dostarczać ich kopie pisemne*.

3.3.7 Depesze ruchomej służby lotniczej odebrane ze statku powietrznego będącego w locie i wymagające przesłania za pośrednictwem AFTN, telekomunikacyjna stacja lotnicza będzie przekształcać (przed nadaniem) w formę określoną w pkt. 4.4.2.

3.3.7.1 Depesze odebrane ze statku powietrznego będącego w locie, które wymagają przesłania za pośrednictwem łączy stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej, innych niż łącza AFTN, telekomunikacyjna stacja lotnicza będzie przekształcać w formę, o której mowa w pkt. 4.4.2, z wyjątkiem przypadków, kiedy na podstawie postanowień pkt. 3.3.5 zostały uprzednio dokonane między organem telekomunikacji lotniczej, a zainteresowanym użytkownikiem, inne uzgodnienia w sprawie dostarczania depesz ze statków powietrznych, według ustalonego rozdzielnika.

3.3.7.2 Depesze, łącznie z meldunkami z powietrza, bez dokładnego adresu, zawierające informacje meteorologiczne odebrane ze statku powietrznego będącego w locie, będą niezwłocznie przekazane do biura meteorologicznego związanego z danym punktem odbiorczym.

3.3.7.3 Depesze, łącznie z meldunkami z powietrza, bez dokładnego adresu, zawierające informacje dotyczące służb ruchu lotniczego odebrane ze statku powietrznego będącego w locie, będą niezwłocznie przekazane organowi służby ruchu lotniczego obsługiwanemu przez stację telekomunikacyjną, która odebrała depeszę.

3.3.7.4 **PANS**. – *Jeśli meldunek z powietrza redagowany jest w postaci AIREP, to będzie on wykorzystywać, w miarę możliwości, konwencjonalne dane zatwierdzone przez ICAO*.

Uwaga. – Przepisy dotyczące układu meldunku z powietrza, łącznie z konwencjonalnymi danymi, kolejności i formy, w jakich elementy są nadawane przez stacje pokładowe oraz rejestrowane i retransmitowane przez stacje lotnicze, zawarte są w PANS-ATM (Doc 4444).

3.3.7.5 **PANS**. – *Jeśli meldunki z powietrza zredagowane w postaci AIREP mają być transmitowane telegraficznie, to przesyłany tekst będzie rejestrowany zgodnie z pkt. 3.3.7.4.*

3.4 System czasu

3.4.1 Stacje telekomunikacyjnej służby lotniczej, zapewniające łączność w kontrolowanym ruchu lotniczym, będą stosować uniwersalny czas skoordynowany (UTC). Północ oznaczona liczbą 2400 będzie stanowić koniec doby, a liczbą 0000 - jej początek.
3.4.2 Grupa „data-godzina” będzie składać się z sześciu cyfr, z których pierwsze dwie oznaczają dzień miesiąca, a pozostałe - godzinę i minuty czasu UTC.

3.5 Rejestracja korespondencji

3.5.1 Zasady ogólne

3.5.1.1 Każda stacja telekomunikacyjna służby lotniczej będzie stosować ręczne lub automatyczne rejestrowanie korespondencji. Przepis nie dotyczy stacji pokładowych, które w przypadku stosowania radiotelefonii w bezpośredniej łączności ze stacją lotniczą, nie muszą prowadzić dziennika korespondencyjnego.

Uwaga. – Dziennik korespondencyjny może służyć jako dokument prawnej ochrony, w przypadku rozpatrywania pracy pełniącego dyżur operatora. Może być również wykorzystany jako dokument prawny.

3.5.1.1.1 **Zalecenie**. – *Rejestracja korespondencji będzie odbywać się na bieżąco. Jeżeli ręczna rejestracja powodowałaby przerwę w łączności podczas sytuacji krytycznej, to może być chwilowo zawieszona i uzupełniona, możliwie jak najwcześniej, gdy powstaną ku temu warunki*.

Uwaga. – W przypadku rozmów radiotelefonicznych, w trakcie przerwy w ręcznej rejestracji, należy zapewnić rejestrację głosu na taśmie.

3.5.1.1.2 **Zalecenie**. – *Jeśli na stacji pokładowej prowadzony jest w dzienniku radiotelefonicznym lub w inny sposób, rejestr dotyczący łączności w niebezpieczeństwie, silnych zakłóceń lub przerw w łączności, to zaleca się, aby do rejestrów były dodane informacje o czasie i pozycji oraz wysokości bezwzględnej, na której znajduje się statek.*

3.5.1.2 Zapisy w dzienniku korespondencyjnym będą dokonywane tylko przez dyżurnych operatorów bądź kontrolerów ruchu lotniczego. Inne osoby, którym znane są zanotowane wydarzenia, mogą poświadczyć w dzienniku ścisłość zapisów dokonanych przez operatora lub kontrolera ruchu lotniczego.

3.5.1.3 Wszystkie zapisy będą kompletne, wyraźne, ścisłe i zrozumiałe. Należy unikać zbędnych zapisów i znaków.

3.5.1.4 Wszelkie poprawki w dzienniku telekomunikacyjnym będą dokonywane tylko przez osobę, która dokonała zapisu. Poprawki będą dokonywane przez przekreślenie błędnego zapisu jedną kreską, wpisanie daty i czasu dokonania poprawki oraz złożenie podpisu. Poprawny zapis będzie umieszczany w kolejnym wierszu po ostatnim zapisie.

3.5.1.5 Dzienniki telekomunikacyjne o rejestracji ręcznej lub automatycznej będą przechowywane co najmniej 30 dni. Jeśli dokumenty są potrzebne do badań lub dochodzeń, to będą przechowywane do czasu, kiedy nie będą już potrzebne.

3.5.1.6 W dziennikach o rejestracji ręcznej będą zapisywane następujące informacje:

a) nazwa organu użytkującego stację;
b) identyfikacja stacji;
c) data;
d) czas rozpoczęcia i zakończenia pracy stacji;
e) podpis każdego operatora lub kontrolera ruchu lotniczego oraz czas rozpoczęcia i zakończenia dyżuru;
f) częstotliwości nasłuchu i rodzaj dyżuru (stały lub okresowy), zapewnianego na każdej częstotliwości;
g) każda korespondencja, nadawanie próbne, próby nawiązania łączności z podaniem treści korespondencji, czas zakończenia przekazywania informacji, stacje, z którymi utrzymywana jest łączność, wykorzystywana częstotliwość; stosowanie tego punktu nie jest wymagane na mechanicznych stacjach przekaźnikowych; treść korespondencji może nie być zapisywana, jeśli stacja posiada załączone do dziennika kopie depesz;
h) wszelka korespondencja dotycząca przypadków niebezpieczeństwa i podjęte działania;
i) krótki opis stanu łączności oraz występujące trudności łącznie z zakłóceniami, a w miarę możliwości czas stwierdzenia zakłóceń, ich charakter, częstotliwość i identyfikacja stacji zakłócającej;
j) zwięzły opis przerw w łączności, spowodowanych uszkodzeniem sprzętu lub innymi trudnościami, czas trwania przerw i podjęte działania;
k) inne dodatkowe informacje, które zdaniem operatora powinny być zanotowane jako część zapisu dotyczącego działalności stacji.

3.6 Nawiązanie łączności radiowej

3.6.1 Każda stacja będzie odpowiadać na wywołanie skierowane do niej przez inne stacje radiokomunikacyjnej służby lotniczej i na ich prośbę, zapewniać wymianę korespondencji.

3.6.2 Każda stacja będzie pracować z minimalną mocą promieniowania, niezbędną do zapewnienia zadowalającej łączności.

3.7 Stosowanie kodów i skrótów

3.7.1 Kody i skróty będą stosowane w międzynarodowej telekomunikacyjnej służbie lotniczej w przypadkach, gdy stosowanie ich przyczyni się do skrócenia informacji, względnie ułatwi jej przekazywanie.

3.7.1.1 W przypadku gdy kody i skróty zawarte w tekście depeszy są inne od zatwierdzonych przez ICAO, ich wykaz, na żądanie telekomunikacyjnej stacji lotniczej przyjmującej depeszę do nadania, będzie dostarczony przez nadawcę depeszy.

Uwaga. – Zastosowanie skrótów i kodów zatwierdzonych przez ICAO, np. zawartych w PANS-ABC (Doc 8400), ogranicza potrzebę zastosowania przepisów z pkt. 3.7.1.1.

3.8 Anulowanie depesz

Telekomunikacyjna stacja lotnicza będzie anulować depeszę tylko z upoważnienia jej nadawcy.

ROZDZIAŁ 4. STAŁA SŁUŻBA LOTNICZA (AFS)

4.1 Zasady ogólne

4.1.1. Stała służba lotnicza będzie obejmować następujące systemy i aplikacje, które są wykorzystywane do łączności ziemia-ziemia (tj. łączność z punktu do punktu i/lub z jednego punktu do wielu punktów), w międzynarodowej telekomunikacyjnej służbie lotniczej:

a) sieci oraz bezpośrednie łącza telefoniczne służb ruchu lotniczego (ATS),

b) operacyjne łącza, sieci oraz systemy rozgłaszania informacji meteorologicznej,

c) stała telekomunikacyjna sieć lotnicza (AFTN),

d) wspólna sieć wymiany danych ICAO (CIDIN),

e) system wymiany depesz służb ruchu lotniczego (ATS),

f) łączność pomiędzy ośrodkami (ICC).

Uwaga 1. – Przepisy dotyczące bezpośredniej łączności telefonicznej ATS przedstawiono w pkt. 4.2.

Uwaga 2. – Przepisy dotyczące operacyjnych kanałów „meteo" oraz sieci operacyjnej telekomunikacji „meteo" przedstawiono w pkt. 4.3.

Uwaga 3. – AFTN zapewnia usługę przechowywania i przesyłania depesz w przypadku przekazywania depesz tekstowych w formacie ITA-2 lub IA-5, z wykorzystaniem procedur uwzględniających system literowy. Przepisy dotyczące AFTN zostały przedstawione w pkt. 4.4.

Uwaga 4. – CIDIN zapewnia wspólną służbę przekazywania depesz binarnych lub tekstowych wspierając AFTN i OPMET. Przepisy proceduralne dotyczące CIDIN zostały przedstawione w pkt. 4.5.

Uwaga 5. – Wykorzystanie systemu wymiany depesz ATS umożliwia wymianę depesz ATS pomiędzy użytkownikami w sieci telekomunikacji lotniczej (ATN) służby łączności internetowej (ICS). Przepisy proceduralne dotyczące systemu wymiany depesz ATS zostały przedstawione w pkt. 4.6.

Uwaga 6. – Systemy łączności pomiędzy ośrodkami umożliwiają wymianę informacji pomiędzy jednostkami służb ruchu lotniczego w sieci telekomunikacji lotniczej (ATN) służb łączności internetowej (ICS) z wykorzystaniem powiadamiania, koordynacji, przekazania kontroli, planowania lotów, zarządzania przestrzenią powietrzną i zarządzania przepływem ruchu lotniczego. Przepisy proceduralne dotyczące łączności pomiędzy ośrodkami zostały przedstawione w pkt. 4.7.

Uwaga 7. – Sieć telekomunikacji lotniczej, poprzez swoje aplikacje ATSMHS i ICC, umożliwia przejście obecnych użytkowników i systemów AFTN i CIDIN w strukturę ATN.

4.1.2 Dozwolone składniki depesz AFS

Uwaga. – Przepisy zawarte w pkt 4.1.2 nie dotyczą wymiany korespondencji głosem, za pomocą bezpośrednich łączy telefonicznych służby ruchu lotniczego.

4.1.2.1. W depeszach mogą być używane następujące znaki:

Litery: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Cyfry: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Inne znaki:

-	(łącznik)
?	(znak zapytania)
:	(dwukropek)
(	(nawias otwarty)
)	(nawias zamknięty)
.	(kropka lub przecinek ułamka dziesiętnego w tekście angielskim)
,	(przecinek)
'	(apostrof)
=	(znak równości)
/	(kreska ukośna)
+	(znak plus)

Inne znaki, niż wyżej podane, nie będą używane w depeszach, jeśli nie są konieczne do zrozumienia tekstu. Jeśli jednak zostaną użyte, to w całości będą pisane słownie.

4.1.2.2 Do wymiany depesz za pomocą łączy dalekopisowych będą stosowane następujące sygnały Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego nr 2 (ITA-2):

sygnały nr 1-3	- rejestrów liter i cyfr,
sygnał nr 4	- tylko rejestru liter,
sygnał nr 5	- rejestrów liter i cyfr,
sygnały nr 6-8	- tylko rejestru liter,
sygnał nr 9	- rejestrów liter i cyfr,
sygnał nr 10	- tylko rejestru liter,

sygnały nr 11-31 - rejestrów liter i cyfr

Uwaga 1. – Wyrażenia „rejestr liter" i „rejestr cyfr" należy rozumieć jako ustawienie klawiatury urządzenia przed odbiorem sygnału.

Uwaga 2. – Korzystając z wyżej wymienionych sygnałów należy pamiętać między innymi o przepisach pkt. 4.4.5.3.

Uwaga 3. – Powyższe przepisy pkt. 4.1.2.2 nie stanowią przeszkód w używaniu:

a) sygnałów nr 6, 7 i 8 rejestru cyfr, na zasadzie dwustronnych uzgodnień między państwami, których stacje telekomunikacyjne mają bezpośrednie połączenia;

b) sygnału nr 10 rejestru cyfr, jako sygnału alarmowego (patrz pkt. 4.4.4.3);

c) sygnału nr 4 rejestru cyfr, tylko do celów operacyjnych, a nie jako części składowej depeszy.

4.1.2.3 W depeszach wymienianych za pośrednictwem łączy dalekopisowych zezwala się stosować następujące znaki Międzynarodowego Alfabetu nr 5 (IA-5):

znaki 0/1 - 0/3, 0/7 - w sygnale alarmowym (patrz pkt. 4.4.15.2.2.5),
0/10, 0/11 - kolejności w zakończeniu (patrz pkt. 4.4.15.3.12.1), 0/13,
znaki 2/0, 2/7 - 2/9, 2/11 - 2/15,
znaki 3/0 - 3/10, 3/13, 3/15,
znaki 4/1 - 4/15,
znaki 5/0 - 5/10,
znak 7/15.

4.1.2.3.1 Wymiana depesz przy użyciu pełnego alfabetu IA-5 będzie wymagać zawarcia porozumienia pomiędzy zainteresowanymi administracjami.

4.1.2.4 Cyfry rzymskie nie będą używane. Jeżeli nadawcy zależy, aby adresat wiedział, że w depeszy podane są cyfry rzymskie, to będą pisane cyfry arabskie, poprzedzone wyrazem ROMAN.

4.1.2.5 Depesze, w których stosowany jest ITA-2, nie będą zawierać:

1) żadnych kombinacji składających się z następujących po sobie (bez odstępów) sygnałów nr 26, 3, 26 i 3 (rejestrów liter i cyfr), występujących w tej kolejności, z wyjątkiem kolejności w nagłówku, określonej w punkcie 4.4.2.1.1;

2) żadnych kombinacji składających się z czterech następujących po sobie (bez odstępów) sygnałów nr 14 (rejestrów liter i cyfr), z wyjątkiem kolejności w zakończeniu depeszy, określonej w pkt. 4.4.6.1.

4.1.2.6 Depesze, w których stosowany jest IA-5 nie będą zawierać:

1) znaku 0/1 (SOH), oprócz przypadków stosowania w nagłówku, jak określono w pkt. 4.4.15.1.1a);

2) znaku 0/2 (STX), oprócz przypadków stosowania w wierszu z danymi dotyczącymi nadawcy, jak określono w pkt. 4.4.15.2.2.7;

3) znaku 0/3 (ETX) oprócz przypadków stosowania w zakończeniu depeszy, jak określono w pkt. 4.4.15.3.12.1;

4) żadnych kombinacji składających się z następujących po sobie (bez odstępów) znaków 5/10, 4/3, 5/10, 4/3 występujących w tej kolejności (ZCZC);

5) żadnych kombinacji składających się z następujących po sobie (bez odstępów) znaków 2/11, 3/10, 2/11, 3/10 występujących w tej kolejności (+:+);

6) żadnej kombinacji składającej się z następujących po sobie (bez odstępów) czterech znaków 4/14 (NNNN);

7) żadnej kombinacji składającej się z następujących po sobie (bez odstępów) czterech znaków 2/12 (,,,,).

4.1.2.7 Tekst depesz będzie redagowany wolnym tekstem lub poprzez stosowanie kodów i skrótów, jak określono w pkt. 3.7. Nadawca będzie unikać posługiwania się wolnym tekstem , jeśli możliwe jest skrócenie tekstu przez używanie odpowiednich skrótów lub kodów. Słowa i wyrażenia, które nie są istotne, jak np. zwroty grzecznościowe, nie będą używane.

4.1.2.8 Jeżeli nadawca depeszy życzy sobie, aby w określonych miejscach tekstu depeszy nadawane było „ustawienie początku wiersza" [<≡] (patrz pkt. 4.4.5.3 i pkt. 4.4.15.3.6), to w każdym z tych miejsc będzie wpisany znak [<≡].

4.2 Bezpośrednie łącza telefoniczne służby ruchu lotniczego

Uwaga. – Przepisy dotyczące bezpośredniej łączności telefonicznej służby ruchu lotniczego zawarte są w rozdziale 6 Załącznika 11.

4.3 Operacyjne łącza meteorologiczne i operacyjne sieci telekomunikacji meteorologicznej

Procedury wykorzystywania operacyjnych łączy meteorologicznych i operacyjnych sieci telekomunikacji meteorologicznej będą kompatybilne z procedurami AFTN.

Uwaga. – Przez wyraz „kompatybilne" należy rozumieć sposób postępowania zapewniający wymianę korespondencji przesyłanej operacyjnymi łączami meteorologicznymi oraz łączami stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej, bez wzajemnego ujemnego oddziaływania na pracę łączy.

4.4 Stała telekomunikacyjna sieć lotnicza (AFTN)

4.4.1 Zasady ogólne

4.4.1.1 *Kategorie depesz.* Za pośrednictwem stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej będą przesyłane następujące kategorie depesz, pod warunkiem przestrzegania przepisów pkt. 3.3:

a) depesze o niebezpieczeństwie,

b) depesze pilne,

c) depesze dotyczące bezpieczeństwa lotów,

d) depesze meteorologiczne,

e) depesze dotyczące regularności lotów,

f) depesze służb informacji lotniczej (AIS),

g) lotnicze depesze administracyjne,

h) depesze służbowe.

4.4.1.1.1 *Depesze o niebezpieczeństwie (cecha pierwszeństwa SS)* będą obejmować depesze nadawane przez stacje ruchome, w celu zawiadomienia o grożącym im poważnym i bliskim niebezpieczeństwie, jak również wszystkie inne depesze dotyczące udzielenia natychmiastowej pomocy stacji ruchomej, znajdującej się w niebezpieczeństwie.

4.4.1.1.2 *Depesze pilne (cecha pierwszeństwa DD)* będą obejmować depesze dotyczące bezpieczeństwa statku wodnego, statku powietrznego lub innych pojazdów i osób znajdujących się na pokładzie statku lub w zasięgu widzenia.

4.4.1.1.3 *Depesze dotyczące bezpieczeństwa lotów (cecha pierwszeństwa FF)* będą obejmować:

a) depesze dotyczące ruchu lotniczego i jego kontroli, które są określone w PANS-ATM (Doc 4444), rozdział 11;

b) depesze redagowane przez użytkowników statków powietrznych, dotyczące bezpośrednio statków wykonujących loty lub przygotowujących się do odlotów;

c) depesze meteorologiczne ograniczone do informacji SIGMET, meldunków specjalnych z powietrza, depesz AIRMET, informacji doradczej o popiele wulkanicznym i cyklonie tropikalnym, oraz uściślonych prognoz.

4.4.1.1.4 *Depesze meteorologiczne (cecha pierwszeństwa GG)* będą obejmować:

a) depesze dotyczące prognoz, np. prognoz dla lotniska docelowego (TAF-y), prognoz obszarowych i trasowych;

b) depesze dotyczące obserwacji i meldunków, np. METAR, SPECI.

4.4.1.1.5 *Depesze dotyczące regularności lotów (cecha pierwszeństwa GG)* będą obejmować:

a) depesze o ładunku statku powietrznego, zawierające dane niezbędne do obliczania obciążenia i wyważenia statku;

b) depesze dotyczące zmian w rozkładach lotów statków powietrznych;

c) depesze dotyczące obsługi statków powietrznych;

d) depesze nt. zmian w potrzebach ogólnych związanych z pasażerami, załogą i ładunkiem, powodowanych zmianami w normalnych rozkładach lotów;

e) depesze dotyczące nieplanowanych lądowań;

f) depesze dotyczące przygotowań przed startem, służb żeglugi powietrznej i obsługi operacyjnej nieplanowanych lotów, np. prośby o zezwolenie na przelot;

g) depesze użytkowników informujące o przylotach lub odlotach statków powietrznych;

h) depesze dotyczące części zamiennych i materiałów, pilnie potrzebnych do obsługi statków powietrznych.

4.4.1.1.6 *Depesze służb informacji lotniczej (AIS) (cecha pierwszeństwa GG)* będą obejmować:

a) depesze dotyczące NOTAM,

b) depesze dotyczące SNOWTAM.

4.4.1.1.7 *Lotnicze depesze administracyjne (cecha pierwszeństwa KK)* będą obejmować:

a) depesze dotyczące działania lub utrzymywania w sprawności technicznej urządzeń zapewniających bezpieczeństwo lub regularne wykonywanie lotów;

b) depesze dotyczące funkcjonowania służb telekomunikacji lotniczej;

c) depesze wymieniane między organami lotnictwa cywilnego, odnoszące się do służb lotniczych.

4.4.1.1.8 Depesze zawierające prośbę o udzielenie informacji będą mieć taką samą cechę pierwszeństwa jak kategoria żądanej depeszy, z wyjątkiem przypadków, gdy wyższa cecha pierwszeństwa uzasadniona jest bezpieczeństwem lotu.

4.4.1.1.9 *Depesze służbowe (cecha pierwszeństwa uzależniona od ważności depeszy)* będą obejmować depesze wysyłane przez stałe telekomunikacyjne stacje lotnicze, w celu uzyskania wyjaśnień lub weryfikacji innych depesz, nadanych mylnie przez stałą telekomunikacyjną służbę lotniczą lub w celu potwierdzenia kolejnych numerów depesz, itp.

4.4.1.1.9.1 Depesze służbowe będą mieć układ przedstawiony w pkt. 4.4.2 lub 4.4.15. Jeśli w depeszach służbowych adresowanych do stałej telekomunikacyjnej stacji lotniczej, posiadającej tylko oznaczenie lokalizacji, stosowane są przepisy pkt. 4.4.3.1.2 lub 4.4.15.2.1.3, to należy (bezpośrednio po oznaczeniu) umieścić trzyliterowy oznacznik ICAO YFY, po którym jest wpisywana ósma litera.

4.4.1.1.9.2 Depeszom służbowym będą przydzielane odpowiednie cechy pierwszeństwa.

4.4.1.1.9.2.1 **Zalecenie.** – *Jeśli depesze służbowe dotyczą depesz nadanych, należy przydzielać im takie cechy pierwszeństwa, jakie posiadały depesze nadane*.

4.4.1.1.9.3 Depesze służbowe, wysyłane w celu skorygowania błędów powstałych podczas nadawania, będą adresowane do wszystkich adresatów, którzy otrzymali depeszę z błędami.

4.4.1.1.9.4 Odpowiedź na depeszę służbową będzie adresowana do stacji, która depeszę zredagowała.

4.4.1.1.9.5 **Zalecenie**. – *Tekst depesz służbowych powinien być jak najkrótszy*.

4.4.1.1.9.6. Depesze służbowe, oprócz depesz potwierdzających odbiór depesz z cechą pierwszeństwa SS, będą oznaczane skrótem SVC, stanowiącym pierwszy wyraz tekstu depeszy.

4.4.1.1.9.7. Jeśli depesza służbowa dotyczy innej depeszy dostarczonej wcześniej, to powołując się na depeszę wcześniejszą, będzie podana jej właściwa identyfikacja transmisji (patrz pkt. 4.4.2.1.1b) i 4.4.15.1.1b)) lub grupa oznaczająca czas jej doręczenia do nadania i indeks nadawcy (patrz pkt. 4.4.4 i 4.4.15.2.2), które służą do oznakowania depeszy.

4.4.1.2 *Kolejność nadawania*

4.4.1.2.1 Kolejność nadawania depesz w stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej, będzie następująca:

Kolejność nadawania	*Cecha pierwszeństwa*
1	SS
2	DD FF
3	GG KK.

4.4.1.2.2 **Zalecenie**. – *Depesze posiadające tę samą cechę pierwszeństwa powinny być nadawane w takiej kolejności, w jakiej zostały przyjęte do nadania*.

4.4.1.3 *Kierowanie depesz*

4.4.1.3.1 Wszystkie depesze będą kierowane dostępnymi łączami transmisyjnymi, zapewniającymi najszybsze doręczenie do adresatów.

4.4.1.3.2 W celu usprawnienia wymiany depesz będą, w razie konieczności, przewidziane zastępcze kierunki ich przesyłania. W każdym ośrodku łączności będą znajdować się odpowiednie wykazy kierunków zastępczych, uzgodnione z organami, którym podlegają dane ośrodki łączności. Kierunki zastępcze są wykorzystywane w razie konieczności.

4.4.1.3.2.1 **Zalecenie**. – *Przesyłanie depesz za pośrednictwem kierunków zastępczych należy stosować:*

1) w ośrodku łączności w pełni zautomatyzowanym:

a) natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia łącza, gdy depesze muszą być przesyłane za pośrednictwem w pełni zautomatyzowanego ośrodka łączności;

b) w ciągu 10 minut po stwierdzeniu uszkodzenia łącza, gdy depesze muszą być przesłane za pośrednictwem nie w pełni zautomatyzowanego ośrodka łączności;

2) w ośrodku łączności nie w pełni zautomatyzowanym, w ciągu 10 minut po stwierdzeniu uszkodzenia łącza.

W przypadkach gdy nie ma dwu lub wielostronnych uzgodnień dotyczących korzystania z kierunków zastępczych, powinna być zapewniona możliwość zawiadamiania, za pomocą depesz służbowych, o konieczności wykorzystywania tych kierunków.

4.4.1.3.3 Jeśli depesze nie mogą być przesyłane w wymaganym czasie za pośrednictwem stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej i są przetrzymywane na stacji doręczenia, to stacja będzie porozumiewać się z nadawcą co do dalszych działań, jakie należy podjąć, z wyjątkiem sytuacji, w której:

a) między daną stacją a nadawcą jest już uzgodniony sposób postępowania; lub

b) istnieje porozumienie, że opóźnione depesze są przesyłane automatycznie za pośrednictwem telekomunikacyjnych służb komercyjnych, bez porozumiewania się z nadawcą.

Uwaga. – Przez wyrażenie „wymagany czas" rozumie się czas ustalony do przesłania depesz danej kategorii adresatowi lub też każdy inny czas przetrzymywania depesz, uzgodniony między nadawcami i zainteresowaną stacją telekomunikacyjną.

4.4.1.4 *Nadzorowanie wymiany depesz*

4.4.1.4.1 *Sprawdzanie ciągłości wymiany depesz*. Stacja odbiorcza będzie sprawdzać identyfikację transmisji odbieranych depesz, w celu upewnienia się, że w serii kolejnych numerów depesz, odebranych za pośrednictwem danego łącza, nie brakuje żadnego numeru.

4.4.1.4.1.1 Jeśli stacja odbiorcza stwierdzi brak jednego lub kilku kolejnych numerów, to będzie zawiadamiać o tym, za pomocą pełnej depeszy służbowej (patrz pkt. 4.4.1.1.9) stację poprzednią, odmawiając potwierdzenia odbioru ewentualnych depesz, które mogły być nadane z brakującymi numerami. Tekst depeszy służbowej będzie zawierać sygnał QTA, sygnał proceduralny MIS, brakujące identyfikacje transmisji (patrz pkt. 4.4.2.1.1.3 i 4.4.15.1.1.4) oraz sygnał zakończenia tekstu (patrz pkt. 4.4.5.6 i 4.4.15.3.12).

Uwaga. – W poniższych przykładach podane są sposoby stosowania powyższej procedury. W przykładzie 2) łącznik (-) w wolnym tekście oznacza „od - do".

1) jeśli brak jednego kolejnego numeru:
SVC→QTA→MIS→ABC↑123↓<≡

2) jeśli brak kilku kolejnych numerów:
SVC→QTA→MIS→ABC↑123-126↓<≡

4.4.1.4.1.1.1 Jeśli stosowane są przepisy pkt. 4.4.1.4.1.1, to stacja zawiadomiona depeszą służbową o brakującej depeszy, będzie ponownie przejmować odpowiedzialność za przesłanie depeszy, którą uprzednio nadała z odnośną identyfikacją transmisji i nada depeszę powtórnie z nową, wynikającą z kolejności identyfikacją transmisji. Stacja odbiorcza będzie synchronizować pracę w ten sposób, aby następny oczekiwany kolejny numer był ostatnio odebranym kolejnym numerem, zwiększonym o jeden.

4.4.1.4.1.2 **Zalecenie**. – *Jeśli stacja odbiorcza stwierdzi, że kolejny numer depeszy jest mniejszy od numeru oczekiwanego, to zaleca się, aby powiadomiła o tym poprzednią stację, za pomocą depeszy służbowej zawierającej następujący tekst:*

a) *skrót SVC;*

b) *sygnał proceduralny LR, po którym następuje identyfikacja transmisji odebranej depeszy;*

c) *sygnał proceduralny EXP, po którym następuje oczekiwana identyfikacja transmisji;*

d) *sygnał zakończenia tekstu.*

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→LR→ABC↑123→↓EXP→ABC↑135↓<≡

4.4.1.4.1.2.1 **Zalecenie**. – *Jeśli stosowane są przepisy pkt. 4.4.1.4.1.2, to zaleca się, aby stacja, która odebrała depeszę z niezgodnym kolejnym numerem, zsynchronizowała pracę w ten sposób, aby następny oczekiwany kolejny numer był ostatnio odebranym kolejnym numerem zwiększonym o jeden. Stacja poprzednia powinna sprawdzić kolejne numery depesz wychodzących i skorygować kolejność, jeśli jest to konieczne*.

4.4.1.4.2 *Depesze niewłaściwie skierowane*

Uwaga. – Depeszę uważa się za niewłaściwie skierowaną, jeżeli nie zawiera informacji dotyczących bezpośredniej lub pośredniej retransmisji, zgodnie z którymi stacja odbiorcza mogłaby podjąć działania.

4.4.1.4.2.1 Jeśli stacja odbiorcza stwierdzi, że depesza została do niej mylnie skierowana, będzie:

1) nadawać do stacji poprzedniej depeszę służbową (patrz pkt. 4.4.1.1.9) z zawiadomieniem, że odmawia przyjęcia niewłaściwie skierowanej depeszy; lub

2) przejmować odpowiedzialność za przesłanie depeszy, podając w adresie wszystkie indeksy adresatów.

Uwaga. – Sposób postępowania podany w pkt. 1) jest bardziej odpowiedni dla stacji wyposażonych w urządzenia „z taśmą odrywaną" lub dla stacji półautomatycznych pracujących z taśmą ciągłą. Sposób postępowania podany w pkt. 2) jest bardziej odpowiedni dla stacji w pełni zautomatyzowanych lub półautomatycznych bez taśmy ciągłej.

4.4.1.4.2.2 Jeśli stosowane są przepisy pkt. 4.4.1.4.2.1 pkt. 1), tekst depeszy służbowej będzie zawierać skrót SVC, sygnał QTA, sygnał proceduralny MSR wraz z identyfikacją transmisji (patrz pkt. 4.4.2.1.1.3 i 4.4.15.1.1.4) niewłaściwie skierowanej depeszy oraz sygnał zakończenia tekstu (patrz pkt. 4.4.5.6 i 4.4.15.3.12).

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→QTA→MSR→ABC↑123↓<≡

4.4.1.4.2.3 Jeśli zgodnie z pkt. 4.4.1.4.2.2 stacja nadawcza zostanie powiadomiona depeszą służbową, że jej depesza była niewłaściwie skierowana, to będzie ponownie przejmować odpowiedzialność i będzie przesyłać ją, w razie konieczności, za pośrednictwem właściwego łącza wyjściowego.

4.4.1.4.3 Jeśli wystąpi przerwa w łączności bezpośredniej, a istnieją środki zastępcze, to zainteresowane stacje będą przekazywać sobie kolejne numery ostatnio odebranych depesz. Informacje będą wymieniane za pomocą pełnych depesz służbowych (patrz pkt. 4.4.1.1.9), których tekst będzie zawierać skrót SVC, sygnały proceduralne LR i LS, identyfikacje transmisji tych depesz oraz sygnał zakończenia tekstu (patrz pkt. 4.4.5.6 i 4.4.15.3.12).

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→LR→ABC↑123↓→LS→BAC↑321↓<≡

4.4.1.5 *Przerwa w łączności*

4.4.1.5.1 W przypadku wystąpienia przerwy w łączności na którymkolwiek z łączy stałych, zainteresowana stacja będzie podejmować działania, żeby łączność została wznowiona możliwie jak najszybciej.

4.4.1.5.2 **Zalecenie**. – *Jeżeli nie uda się wznowić łączności w możliwie krótkim czasie, na normalnym łączu stałym, to zaleca się wykorzystać odpowiednie łącze zastępcze. W miarę możliwości należy starać się nawiązać łączność za pośrednictwem dostępnego łącza stałego.*

4.4.1.5.2.1 Jeżeli działania zawiodą, to wyjątkowo będzie dozwolone chwilowe wykorzystanie którejkolwiek dostępnej częstotliwości radiowej, używanej do łączności powietrze-ziemia, jeśli nie będzie to powodować zakłóceń w łączności statków powietrznych będących w locie.

4.4.1.5.2.2 Jeśli łączność radiowa zostanie przerwana z powodu zaniku sygnałów lub złych warunków propagacji fal radiowych, to służba stała będzie utrzymywała nasłuch na normalnie używanej częstotliwości. W celu jak najszybszego wznowienia łączności należy nadawać na tej częstotliwości:

a) sygnał proceduralny DE;

b) identyfikację stacji nadawczej - trzy razy;

c) ustawienie początku wiersza [<≡];

d) trzy wiersze liter RY, nadawanych bez odstępów;

e) ustawienie początku wiersza [<≡];

f) sygnał zakończenia depeszy (NNNN).

Nadawanie powyższego ciągu sygnałów będzie powtarzane według potrzeby.

4.4.1.5.2.3 Stacja, która ma niesprawne łącze lub wyposażenie, będzie natychmiast zawiadamiać o tym wszystkie stacje, z którymi utrzymuje bezpośrednią łączność, jeżeli przerwa w łączności może utrudnić tym stacjom przesyłanie depesz. Stacja będzie także zawiadamiać te stacje o wznowieniu normalnej pracy.

4.4.1.5.3 Jeśli zmieniony kierunek uniemożliwia automatyczne przesyłanie depesz lub nie został on uprzednio uzgodniony, to będzie ustalony, za pomocą depesz służbowych, tymczasowy kierunek ich przesyłania. Tekst depesz służbowych będzie zawierać:

1) skrót SVC;

2) sygnał proceduralny QSP;

3) jeśli istnieje potrzeba - sygnał proceduralny RQ, NO lub CNL - do przekazania prośby, odmowy lub anulowania zmiany kierunku;

4) identyfikacje: rejonów przebiegu tras, państw, terytoriów, lokalizacji lub stacji, za pośrednictwem których odbywa się przesyłanie depesz;

5) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższych przykładach podane są sposoby stosowania tych procedur:

a) prośba o zmianę kierunków przesyłania depesz:
SVC→QSP→RQ→C→K→BG→BI↓<≡

b) zgoda na zmianę kierunków przesyłania depesz:
SVC→QSP→C→K→BG→BI↓<≡

c) odmowa dokonania zmiany kierunków przesyłania depesz:
SVC→QSP→NO→C→K→BG→BI↓<≡

d) anulowanie zmiany kierunków przesyłania depesz:
SVC→QSP→CNL→C→K→BG→BI↓<≡

4.4.1.6 *Długoterminowe przechowywanie rejestrów korespondencji AFTN*

4.4.1.6.1 Kompletne kopie wszystkich depesz wysyłanych ze stacji początkowej AFTN będą przechowywane przez co najmniej 30 dni.

Uwaga. – Stacja nadawcza AFTN jest odpowiedzialna za zapewnienie rejestracji korespondencji AFTN, nie musi być jednak organem, który ją rejestruje i przechowuje. Na podstawie lokalnych uzgodnień zainteresowane państwo może wyrazić zgodę, aby te czynności były wykorzystywane przez nadawców depesz.

4.4.1.6.2 Stacje końcowe AFTN będą przechowywać (przez co najmniej 30 dni) rejestr zawierający informacje niezbędne do zidentyfikowania wszystkich odebranych depesz i o działaniach, podjętych w odniesieniu do nich.

Uwaga. – Przepisy pkt. 4.4.1.6.2 dotyczące identyfikacji depesz, mogą być wykonywane przez rejestrowanie: nagłówka, adresu i danych dotyczących nadawcy depeszy.

4.4.1.6.3. **Zalecenie**. – *Ośrodki łączności AFTN (przez co najmniej 30 dni) powinny przechowywać rejestr zawierający dane niezbędne do zidentyfikowania wszystkich depesz nadanych lub retransmitowanych i o działaniach, podjętych w odniesieniu do nich.*

Uwaga 1. – Przepisy pkt. 4.4.1.6.3 dotyczące identyfikacji depesz, mogą być wykonywane przez rejestrowanie: nagłówka, adresu i danych dotyczących nadawcy depeszy.

Uwaga 2. – Przepisy dotyczące krótkoterminowego przechowywania w ośrodkach łączności AFTN rejestrów korespondencji przesyłanej za pośrednictwem AFTN, ujęte są w pkt. 4.4.1.7.

4.4.1.7 *Krótkoterminowe przechowywanie rejestrów korespondencji AFTN*

4.4.1.7.1 Z wyjątkiem przypadków omówionych w pkt. 4.4.1.7.2, ośrodki łączności AFTN będą przechowywać (przez co najmniej 1 godzinę) kompletne kopie wszystkich depesz nadanych lub retransmitowanych przez te ośrodki.

4.4.1.7.2 W przypadkach kiedy potwierdzenie odbioru dokonywane jest między ośrodkami łączności AFTN, ośrodek pośredniczący nie będzie ponosić odpowiedzialności za retransmisję lub powtórzenie depeszy, jeżeli otrzymał potwierdzenie odbioru i w związku z tym depesza może być wykreślona z jego rejestru.

Uwaga. – Przepisy dotyczące długoterminowego przechowywania w ośrodkach łączności AFTN zapisów korespondencji przesyłanej za pośrednictwem AFTN ujęte, są w pkt. 4.4.1.6.

4.4.1.8 *Procedury testowania łączy AFTN*

4.4.1.8.1 **Zalecenie**. – *Depesze testowe przesyłane za pośrednictwem łączy AFTN w celu sprawdzenia i dokonania naprawy, powinny zawierać:*

1) *sygnał początku depeszy;*
2) *sygnał proceduralny QJH;*
3) *indeks nadawcy;*
4) *trzy wiersze ciągu liter RY — przy stosowaniu ITA-2 lub U(5/5) 2/10 — przy stosowaniu IA-5;*
5) *sygnał zakończenia depeszy.*

4.4.2 Układ depesz - Międzynarodowy Alfabet Telegraficzny nr 2 (ITA-2)

Wszystkie depesze, oprócz określonych w pkt. 4.4.1.8 i 4.4.9.3, będą składać się z elementów wymienionych w pkt. 4.4.2.1 - 4.4.6.1.

Uwaga 1. – Ilustracja układu depeszy ITA-2 przedstawiona jest na rys. 4-1.

Uwaga 2. – W przedstawionych wzorach dotyczących układu depesz, używane są następujące symbole do oznaczania działań dalekopisu, odpowiadających określonym sygnałom Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego nr 2 (patrz tom III, część I , pkt. 8.2.1 i tabela 8-1):

Symbol	*Znaczenie*
<	POWRÓT WÓZKA *(sygnał nr 27)*
≡	ZMIANA WIERSZA *(sygnał nr 28)*
↓	LITERY *(sygnał nr 29)*
↑	CYFRY *(sygnał nr 20)*

→ ODSTĘP *(sygnał nr 31).*

4.4.2.1 *Nagłówek*

4.4.2.1.1. Nagłówek będzie zawierać:

a) sygnał początku depeszy, litery ZCZC;

b) identyfikację transmisji, zawierającą:

- identyfikację łącza,

- kolejny numer depeszy;

c) dodatkową informację służbową (w razie konieczności), zawierającą:

- jeden ODSTĘP,

- nie więcej niż dziesięć znaków,

- sygnał ODSTĘP,

Część depeszy		***Komponent części depeszy***	***Element komponentu***	***Sygnał dalekopisowy***
NAGŁÓWEK (*patrz* pkt. 4.4.2.1)		Sygnał rozpoczęcia depeszy	-	ZCZC
		Identyfikacja transmisji	a) jeden ODSTĘP b) litera stacji nadawczej c) litera stacji odbiorczej d) litera identyfikacyjna kanału (Przykład: NRA062) e) jeden SYGNAŁ CYFRY f) kolejny numer depeszy (3 cyfry)	→ … ↑ …
		Dodatkowe oznaczenie służby *(jeżeli jest to konieczne)*	a) jeden ODSTĘP (Przykład: 270930) b) nie więcej niż 10 znaków	
		Sygnał odstępu	Pięć ODSTĘPÓW Jeden SYGNAŁ LITERY	→→→→→↓
ADRES *(patrz pkt 4.4.3*)	STAŁY TEKST DEPESZY	Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
		Cecha pierwszeństwa	Odpowiednia grupa dwóch liter	..
		Indeks(-y) adresata(-ów)	ODSTĘP Grupa ośmiu liter podana w kolejności dla każdego adresata (*Np.*: → **EGLLZRZX→EDLLYKYX→EGLLACAM**)	
NADAWCA *(patrz pkt. 4.4.4)*		Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
		Czas wypełnienia	Jeden SYGNAŁ CYFRY Sześć cyfr podających datę-czas, określających czas wypełnienia depeszy do nadania Jeden SYGNAŁ LITERY	↓ …… ↓
		Indeks nadawcy	Jeden ODSTĘP Grupa ośmiu liter określająca nadawcę depeszy	→ ……
		Alarm dot. pierwszeństwa *(stosowany tylko w operacjach dalekopisowych, w przypadku depesz o niebezpieczeń)*	Jeden SYGNAŁ CYFRY Pięć sygnałów nr 10 Alfabetu Telegraficznego nr 2 Jeden SYGNAŁ LITERY	↑ Uwaga Sygnał(y) ↓
		Nieobowiązkowe informacje o nagłówku	a) Jeden ODSTĘP, b) Dodatkowe dane niewykraczające poza resztę wiersza. Patrz 4.4.4.4	
		Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
TEKST (*patrz* pkt. 4.4.5)		Początek tekstu	Konkretne oznaczenie adresata *(jeżeli jest konieczne),* gdzie po każdym następuje: jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA *(jeżeli jest konieczne).* Angielskie słowo FROM *(jeżeli jest konieczne)* (*patrz* pkt. 4.4.5.2.3) Konkretne oznaczenie nadawcy (*jeżeli jest konieczne*) Angielskie słowo STOP, po którym następuje: jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA (*jeżeli jest to konieczne*) (*patrz* pkt. 4.4.5.2.3); lub Odniesienie nadawcy (*jeżeli jest stosowane*)	
		Tekst depeszy	Tekst depeszy z jednym POWROTEM WÓZKA i jedną ZMIANĄ WIERSZA na końcu każdej drukowanej linii tekstu, oprócz ostatniej linii (*patrz* pkt. 4.4.5.3)	
		Potwierdzenie *(jeżeli jest konieczne)*	a) jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA b) jeden CFM, po którym następuje część tekstu, która jest potwierdzana	
		Korekta *(jeżeli jest konieczna)*	a) jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA b) skrót COR, po którym następuje korekta błędu popełnionego w poprzedzającym tekście	
		Sygnał zakończenia tekstu	a) jeden SYGNAŁ LITERY b) jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	↓<≡
ZAKOŃ-CZENIE (*patrz* pkt. 4.4.6)		Kolejność wysuwu arkusza	Siedem ZMIAN WIERSZA	≡≡≡≡≡≡≡
		Sygnał zakończenia depeszy	Cztery litery N (sygnał nr 14)	NNNN
	Sygnał separacji depeszy (*stosowany tylko w przypadku przesyłania depesz nadawanych do stacji z odrywaną taśmą*)		Dwanaście SYGNAŁÓW LITERY	↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

Przesuw taśmy (*patrz* pkt. 4.4.7)	Dodatkowe SYGNAŁY LITER pojawią się w tym miejscu, w przypadku dokonania uprzednich ustaleń do transmisji przesuwu taśmy, wykorzystywanej na łączu wchodzącym (*patrz* pkt. 4.4.7)
Legenda:	↓ SYGNAŁ LITERY (sygnał nr 29) ↑ SYGNAŁ CYFRY (sygnał nr 30) ≡ ZMIANA WIERSZA (sygnał nr 28) → ODSTĘP (sygnał nr 31) < POWRÓT WÓZKA (sygnał nr 27)

tabela 4-1. Format depeszy ITA-2

(niniejszy przykład przedstawia format depeszy dalekopisowej przedstawiony w pkt. 4.4.2 - 4.4.9.1)

4.4.2.1.1.1 Identyfikacja łącza będzie składać się z trzech liter przydzielonych przez stację nadawczą, które oznaczają: pierwsza - stację nadawczą, druga -stację odbiorczą, trzecia - łącze. Jeżeli między stacją nadawczą a stacją odbiorczą jest tylko jedno łącze, należy oznaczać je literą A. Jeżeli między stacjami jest więcej łączy, należy oznaczać je literami A, B, C, itd.

4.4.2.1.1.2 Trzycyfrowe numery kolejne od 001 do 000 (oznacza 1000), stacje telekomunikacyjne będą przydzielać - według kolejności - wszystkim depeszom nadawanym bezpośrednio z jednej stacji do drugiej. Każdemu z łączy należy przydzielać oddzielny ciąg numerów, który powinien rozpoczynać się codziennie o godzinie 0000.

4.4.2.1.1.2.1 **Zalecenie.** – *Należy używać czterocyfrowych kolejnych numerów, w celu uniknięcia powtórzenia tych samych numerów w ciągu 24 godzin, gdy zawarte jest porozumienie między organami odpowiedzialnymi za eksploatację łącza.*

4.4.2.1.1.3 Identyfikacja transmisji powinna być przekazywana w następującej kolejności:

a) sygnał ODSTĘP [→],

b) litera stacji nadawczej,

c) litera stacji odbiorczej,

d) litera identyfikacyjna kanału,

e) sygnał CYFRY [↑],

f) kolejny numer depeszy (trzy cyfry).

4.4.2.1.2 Bezpośrednio po identyfikacji transmisji wymienionej w pkt. 4.4.2.1.1.3, należy nadać 5 sygnałów ODSTĘP (→ → → → →), a po nich sygnał LITERY [↓].

Uwaga. – Poniższe przykłady przedstawiają zastosowanie identyfikacji transmisji (patrz pkt. 4.4.2.1.1b) i 4.4.2.1.1.3):

Taśma	*Tabulogram*
→GLB↑039→ → → → → ↓	GLB039

(*To jest 39 depesza nadana w tym dniu, za pośrednictwem łącza B, w relacji od stacji G do stacji L)*

4.4.2.1.3 Nieobowiązkowa informacja służbowa będzie umieszczona po identyfikacji transmisji, gdy jest zawarte porozumienie między organami odpowiedzialnymi za eksploatację łącza. Nieobowiązkową informację służbową poprzedza się sygnałem ODSTĘP, po którym podaje się nie więcej niż 10 znaków. Nie będzie ona zawierać żadnego ustawienia początku wiersza.

4.4.2.1.4 **Zalecenie.** – *W celu uniknięcia mylnej interpretacji wskaźnika kierowania depeszy, szczególnie w przypadku, gdy bierze się pod uwagę możliwość ewentualnego częściowego zniekształcenia nagłówka, zaleca się nie używać w żadnej części nagłówka, dwóch następujących po sobie sygnałów nr 22.*

4.4.3 Adres

4.4.3.1. Adres będzie zawierać:

a) ustawienie początku wiersza [<≡],

b) cechę pierwszeństwa,

c) indeks(-y) adresata(-ów),

d) ustawienie początku wiersza [<≡].

4.4.3.1.1 Cechę pierwszeństwa będzie stanowić odpowiednia dwuliterowa grupa przydzielona przez nadawcę, zgodnie z następującą klasyfikacją:

Kategoria depeszy:	*Cecha pierwszeństwa:*
depesze o niebezpieczeństwie *(patrz pkt. 4.4.1.1.1)*	SS
depesze pilne *(patrz pkt. 4.4.1.1.2)*	DD
depesze dot. bezpieczeństwa lotów *(patrz pkt. 4.4.1.1.3)*	FF
depesze meteorologiczne *(patrz pkt. 4.4.1.1.4)*	GG
depesze dot. regularności lotów *(patrz pkt. 4.4.1.1.5)*	GG
depesze służb informacji lotniczej *(patrz pkt. 4.4.1.1.6)*	GG
lotnicze depesze administracyjne *(patrz pkt. 4.4.1.1.7)*	KK
depesze służbowe *(patrz pkt. 4.4.1.1.9)*	*(w zależności od potrzeb)*

4.4.3.1.2 Indeks adresata, który następuje bezpośrednio po sygnale ODSTĘP, z wyjątkiem przypadków gdy jest pierwszym indeksem adresata w drugim lub trzecim wierszu adresów, będzie zawierać:

a) czteroliterowe oznaczenie lokalizacji miejsca przeznaczenia;

b) trzyliterowy oznacznik określający jednostkę organizacyjną (władzę lotniczą, służbę lub użytkownika), do której depesza jest adresowana;

c) literę uzupełniającą, oznaczającą departament, wydział lub inspektorat jednostki organizacyjnej, do której depesza jest adresowana; litera X będzie używana do uzupełnienia adresu, kiedy dokładna identyfikacja nie jest wymagana.

Uwaga 1. – Czteroliterowe oznaczenia lokalizacji ujęte są w Doc 7910 – Wskaźniki lokalizacji.

Uwaga 2. – Trzyliterowe oznaczniki ujęte są w Doc 8585 – „Oznaczniki użytkowników statków powietrznych, władz i służb lotniczych”.

4.4.3.1.2.1 Jeśli depesza adresowana jest do jednostki organizacyjnej, która nie posiada trzyliterowego oznacznika ICAO wymienionego w pkt. 4.4.3.1.2, to bezpośrednio po oznaczeniu miejsca przeznaczenia będzie podany trzyliterowy oznacznik ICAO YYY (lub trzyliterowy oznacznik ICAO YXY - w przypadku gdy dotyczy służby lub jednostki wojskowej). Nazwa jednostki organizacyjnej, do której depesza jest przesyłana, będzie - w tym przypadku - podana na początku tekstu depeszy. Ósmą literą, która występuje po trzyliterowym oznaczniku ICAO YYY lub YXY, będzie litera uzupełniająca X.

4.4.3.1.2.2 Jeśli depesza adresowana jest do statku powietrznego wykonującego lot i wymaga przesłania na pewnym odcinku za pośrednictwem AFTN, to przed przesłaniem jej dalej za pośrednictwem ruchomej służby lotniczej należy, po oznaczeniu lokalizacji telekomunikacyjnej stacji lotniczej, która ma przesłać depeszę do statku powietrznego, umieścić trzyliterowy oznacznik ICAO ZZZ. Identyfikację statku powietrznego należy - w tym przypadku - podać na początku tekstu depeszy. Ósmą literą, która występuje po trzyliterowym oznaczniku ICAO ZZZ, będzie litera uzupełniająca X.

Uwaga. – W poniższych przykładach podane są sposoby stosowania przepisów pkt. 4.4.3.1.2.1 - 4.4.3.1.2.2:
1) indeksy adresatów (możliwe rodzaje):

LGATZTZX *wieża kontroli lotniska (ZTZ) w LGAT*

LGATYMYF *wydział (F) biura meteorologicznego (YMY) w LGAT*

LGATKLMN *oddział (N) użytkownika statku powietrznego (KLM) w LGAT*

LGATYYYX *użytkownik statku powietrznego, którego nazwa podana jest na początku tekstu depeszy, a biuro obsługiwane jest przez LGAT*

LGATZZZX *stacja lotnicza (LGAT) proszona jest o przesłanie depeszy za pośrednictwem ruchomej służby lotniczej, do statku powietrznego, którego identyfikacja podana jest na początku tekstu depeszy.*

2) trzyliterowy oznacznik ICAO YYY:

Przykład depeszy adresowanej do „Penguin Airlines" w NCRG, nadanej przez biuro PHNL tego samego użytkownika statku powietrznego. Nagłówek i zakończenie depeszy nie są przedstawione w tym przykładzie jak na tabulogramie dalekopisowym.

(adres) GG NCRGYYYX
(dane dot. nadawcy) 311521 PHNLYYYX
(tekst) AIR PENGUIN FLIGHT 801 CANCELLED.

3) trzyliterowy oznacznik ICAO ZZZ:

Przykład depeszy adresowanej do statku powietrznego GABCD, przesyłanej za pośrednictwem stacji lotniczej NZAA, z ośrodka kontroli obszaru w NZZC. Nagłówek i zakończenie depeszy nie są przedstawione w tym przykładzie jak na tabulogramie dalekopisowym.

(adres) FF NZAAZZZX
(dane dot. nadawcy) 031451 NZZCZQZX
(tekst) GABCD CLR DES 5000 FT HK NDB

4.4.3.1.2.3 Cały adres będzie ograniczony do trzech wierszy tabulogramu dalekopisowego i z wyjątkiem przypadku omówionego w pkt. 4.4.14, będzie używany dla każdego adresata oddzielnych indeksów, bez względu na to czy adresaci znajdują się w tej samej, czy w innych miejscowościach.

4.4.3.1.2.3.1 Jeśli przyjęta do nadania depesza w postaci tabulogramu dalekopisowego, zawiera więcej indeksów adresatów niż może zmieścić się w trzech wierszach tabulogramu dalekopisowego, to będzie się ją przekształcać w dwie lub więcej depesz, tak aby każda z nich była zgodna z pkt. 4.4.3.1.2.3. Równocześnie będą rozmieszczone w nich indeksy adresatów w taki sposób, aby pośredniczące ośrodki łączności przy dalszym przesyłaniu tych depesz, miały jak najmniej retransmisji.

4.4.3.1.2.3.2 Każdy wiersz adresu depeszy zawierający grupy indeksów adresatów będzie zakończony nadaniem ustawienia początku wiersza [<≡].

4.4.4 Dane dotyczące nadawcy
Dane dotyczące nadawcy będą zawierać:

a) czas doręczenia depeszy do nadania,

b) indeks nadawcy,

c) sygnał alarmowy (w razie konieczności),

d) pole nieobowiązkowych danych,

e) ustawienie początku wiersza [<≡].

4.4.4.1 Czas doręczenia depeszy do nadania będzie zawierać sześciocyfrową grupę określającą datę i godzinę doręczenia depeszy do nadania (patrz pkt. 3.4.2), a po tej grupie jeden sygnał LITERY [↓].

4.4.4.2. Indeks nadawcy, następujący bezpośrednio po sygnale ODSTĘP, będzie zawierać:

a) czteroliterowe oznaczenie lokalizacji miejscowości, w której depesza została zredagowana;

b) trzyliterowy oznacznik określający jednostkę organizacyjną (władzę lotniczą, służbę lub użytkownika statku powietrznego), która zredagowała depeszę;

c) literę uzupełniającą, oznaczającą oddział, wydział lub inspektorat jednostki organizacyjnej, w której depesza została zredagowana. Litera X powinna być używana do uzupełnienia adresu, kiedy dokładne oznakowanie nie jest wymagane.

4.4.4.2.1 Jeśli depeszę wysyła jednostka organizacyjna, która nie posiada przydzielonego trzyliterowego oznacznika ICAO określonego w pkt. 4.4.4.2.b, to bezpośrednio po oznaczeniu lokalizacji miejscowości, z której depesza jest wysyłana, będzie umieszczany trzyliterowy oznacznik ICAO YYY i po nim litera uzupełniająca X (lub trzyliterowy oznacznik ICAO YXY i po nim litera uzupełniająca X - w przypadku gdy dotyczy to jednostki wojskowej). Nazwa jednostki organizacyjnej lub wojskowej będzie w tym przypadku podana na początku tekstu depeszy.

4.4.4.2.2 Jeśli depesza wysłana przez statek powietrzny wykonujący lot ma być przesłana na pewnym odcinku za pośrednictwem AFTN, to indeks nadawcy będzie zawierać oznaczenie lokalizacji telekomunikacyjnej stacji lotniczej odpowiedzialnej za przesłanie depeszy do AFTN oraz trzyliterowy oznacznik ICAO ZZZ, po którym następuje litera uzupełniająca X. Identyfikacja statku powietrznego będzie w tym przypadku podana na początku tekstu depeszy.

4.4.4.2.3 W depeszach przesyłanych przez AFTN, które zostały zredagowane w innych sieciach, będzie stosowany obowiązujący indeks nadawcy AFTN, uzgodniony do retransmisji lub uzyskania połączenia AFTN z siecią zewnętrzną.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podano sposób zastosowania przepisu pkt. 4.4.4.2.2 w przypadku przesyłania depeszy z pokładu statku powietrznego KLM153, adresowanej do ośrodka kontroli obszaru w CZEG i przesyłanej przez telekomunikacyjną stację lotniczą CYCB. Nagłówek i zakończenie depeszy nie są podane w tym przykładzie depeszy, mającej układ jak na tabulogramie dalekopisowym:

(adres)	FF CZEGZRZX
(dane dot. nadawcy)	031821 CYCBZZZX
(tekst)	KLM153 *(pozostały tekst podawany jest w postaci odebranej od stacji pokładowej).*

4.4.4.3 Sygnał alarmowy będzie stosowany tylko w depeszach o niebezpieczeństwie. W przypadku gdy ma być stosowany, będzie nadany w następujący sposób:

a) sygnał CYFRY [↑],

b) pięć sygnałów alarmowych (nr 10 rejestru cyfr),

c) sygnał LITERY [↓].

Uwaga 1. – Sygnał nr 10 rejestru cyfr Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego nr 2, odpowiada zazwyczaj sygnałowi rejestru cyfr litery J w dalekopisach stosowanych na łączach w stałej telekomunikacyjnej służbie lotniczej.

Uwaga 2. – Nadanie sygnału alarmowego powoduje uruchomienie dzwonka na odbiorczej stacji dalekopisowej. Stacje w pełni zautomatyzowane mogą stosować podobny sposób alarmowani z chwilą odebrania cechy pierwszeństwa SS, w celu zwrócenia uwagi (personelowi nadzorującemu ośrodków retransmisyjnych lub operatorom stacji terenowych) na konieczność natychmiastowego zajęcia się depeszą.

4.4.4.4 Włączenie nieobowiązkowych danych w wierszu z danymi dotyczącymi nadawcy może być dozwolone pod warunkiem, że maksymalna liczba znaków w jednym wierszu (wynosząca 69) nie będzie przekroczona i zostanie to uzgodnione między zainteresowanymi organami. Stosowanie pola nieobowiązkowych danych będzie oznaczane jednym znakiem *ODSTĘP* bezpośrednio poprzedzającym nieobowiązkowe dane.

4.4.4.4.1 **Zalecenie.** – *W przypadku gdy dodatkowa informacja w adresie depeszy wymaga zapewnienia wymiany między stacją początkową a stacją przeznaczenia, zaleca się umieścić ją w polu nieobowiązkowych danych (ODF), stosując specjalny następujący układ:*

znaki:

a) jedynka i kropka (1.) do wskazania parametru kodu funkcjonowania dodatkowego adresu;

b) trzy znaki modyfikatora, po których następują: znak równości (=) i przydzielony 8-literowy adres ICAO;

c) znak łącznik (-) do zakończenia parametru pola dodatkowego adresu.

4.4.4.4.1.1 **Zalecenie**. – *Jeśli w depeszach służbowych lub zapytujących stosowany jest adres oddzielny, inny niż indeks nadawcy, zaleca się używanie modyfikatora SVC*.

4.4.4.5. Wiersz z danymi dotyczącymi nadawcy będzie zakończony ustawieniem początku wiersza [<≡].

4.4.5 Tekst

4.4.5.1 Tekst depesz będzie redagowany zgodnie z pkt. 4.1.2.

4.4.5.2 Jeśli stosowane jest powołanie się na nadawcę, będzie ono umieszczane na początku tekstu depeszy, z wyjątkiem przypadków omówionych w pkt. 4.4.5.2.1 i 4.4.5.2.2.

4.4.5.2.1 Jeśli trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ, stanowią drugi składnik indeksu adresata (patrz pkt. 4.4.3.1.2.1 i 4.4.3.1.2.2) i w związku z tym powstaje konieczność podania konkretnego adresata w tekście depeszy, to taka grupa identyfikacyjna będzie poprzedzona powołaniem się na nadawcę, gdy jest ono stosowane, i będzie stanowić pierwszy składnik tekstu depeszy.

4.4.5.2.2 Jeśli trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ, stanowią drugi składnik indeksu nadawcy (patrz pkt. 4.4.4.2.1 i 4.4.4.2.2) i w związku z tym powstaje konieczność podania w tekście depeszy nazwy jednostki organizacyjnej lub wojskowej, lub statku powietrznego, które są nadawcami depeszy, to nazwa będzie umieszczona na początku tekstu depeszy.

4.4.5.2.3 Stosując przepisy pkt. 4.4.5.2.1 i 4.4.5.2.2 w odniesieniu do depesz, w których zostały użyte trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ, odnoszące się do dwu lub więcej jednostek organizacyjnych lub wojskowych, w tekście depeszy będzie zachowana taka sama kolejność ich oznaczeń, jaką przyjęto w adresie i w danych dotyczących nadawcy. W tym przypadku, po każdym oznaczeniu adresowym, będzie następować ustawienie początku wiersza. Przed nazwą jednostki organizacyjnej (YXY, YYY lub ZZZ) wysyłającej depeszę będzie umieszczony wyraz FROM (OD). Po oznaczeniach jednostek organizacyjnych będzie następować wyraz STOP i jedno ustawienie początku wiersza, które poprzedza dalszy tekst depeszy.

4.4.5.3 Ustawienie początku wiersza [<≡] będzie nadawane na końcu każdego wiersza tekstu, za wyjątkiem ostatniego (patrz pkt. 4.4.5.6).

4.4.5.4 Jeżeli żądane jest potwierdzenie części tekstu depeszy, to będzie ono oddzielone od ostatniej grupy tekstu, ustawieniem początku wiersza [<≡] i oznaczone skrótem CFM, a po nim nadana część do potwierdzenia.

4.4.5.5 Jeżeli zostanie stwierdzone, że w tekście popełniono błąd, poprawka będzie oddzielona od ostatniej grupy tekstu lub od potwierdzenia, gdy takie ma miejsce, ustawieniem początku wiersza [<≡], a następnie będzie nadany skrót COR i poprawka.

4.4.5.5.1 Stacje będą wprowadzać wszystkie poprawki do tabulogramu dalekopisowego, przed miejscowym doręczeniem depeszy adresatowi.

4.4.5.6 Jako zakończenie tekstu depeszy będzie nadany jeden sygnał LITERY [↓] i ustawienie początku wiersza [<≡].

4.4.5.7 Długość tekstu depesz wysyłanych przez stację nadawczą AFTN nie może przekraczać 1800 znaków.

Uwaga 1. – W przypadku gdy pożądane jest, aby depesza zawierająca więcej niż 1800 znaków została przesłana za pośrednictwem stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej, to zgodnie z pkt. 4.4.5.7, powinna być zredagowana w postaci oddzielnych depesz, których tekst nie powinien przekraczać 1800 znaków. Materiał informacyjny dotyczący podziału jednej długiej depeszy na oddzielne depesze, zawarty jest w załączniku B, tom II.

Uwaga 2. – W depeszy powinny być liczone wszystkie znaki drukowane oraz znaki nieposiadające postaci drukowanej, od poprzedzającego początek tekstu ustawienia początku wiersza (bez włączania go), aż do sygnału zakończenia tekstu (bez włączania go).

4.4.6 Zakończenie

4.4.6.1 Zakończenie depeszy będzie zawierać:

a) "wysuw arkusza" składający się z siedmiu sygnałów ZMIANA WIERSZA (≡ ≡ ≡ ≡ ≡ ≡ ≡);

Uwaga. – Ten sygnał wraz z pierwszym sygnałem ZMIANA WIERSZA, należącym do ustawienia początku wiersza poprzedzającego wysuw arkusza, zapewnia wystarczający odstęp między depeszami na tabulogramie dalekopisowym.

b) "sygnał zakończenia depeszy" składający się z czterech liter N (sygnał nr 14 rejestru liter) nadanych bez odstępów między nimi;

Uwaga. – Ten element przekazywany w niezmienionej postaci od momentu pierwszego nadania depeszy, aż do ostatecznego jej przesłania, jest konieczny w celu zwolnienia dokonanych połączeń (potrzebnych do jej nadania) na stacji pośredniczącej, wyposażonej w urządzenia półautomatyczne lub w pełni zautomatyzowane oraz w celu umożliwienia dokonania nowych połączeń niezbędnych do przesłania następnych depesz.

Ponadto, w przypadkach nadawania depesz do stacji retransmisyjnych wykorzystujących tylko urządzenia z „taśmą odrywaną”:

c) "sygnał oddzielający depesze" składający się z sygnału LITERY [↓] nadawanego 12 razy bez odstępów.

Uwaga 1. – Między sygnałem zakończenia jednej depeszy, a sygnałem początku następnej, mogą być nadawane jedynie sygnały LITERY.

Uwaga 2. – W poniższym przykładzie przedstawione są procedury określone w pkt. 4.4.2-4.4.6.1, w odniesieniu do depeszy, której układ odpowiada depeszy drukowanej na tabulogramie dalekopisowym:

(nagłówek)	*****ZCZC LPA183
(adres)	GGLGGGZRZX LGATKLMW
(dane dot. nadawcy)	201838 EGLLKLMW
(tekst)	*według potrzeby*
(zakończenie)	*(wysuw arkusza)*
	NNNN******

***Uwaga 2A. – Jeśli depesza została włączona do składu ciągu depesz, a operator obsługujący dalekopis arkuszowy stacji odbiorczej nie wykonał żadnych operacji w celu przesuwu tabulogramu, to grupa NNNN, należąca do poprzedniej depeszy, będzie wydrukowana w tym miejscu.*

****Uwaga 2B. – W okolicznościach przedstawionych w Uwadze 2A, nagłówek następnej depeszy będzie wydrukowany w tym miejscu.***

Uwaga 2C. – Praktycznie depesze są oddzielane od siebie przez oderwanie tabulogramu, w miejscu przeznaczonym na jego wysuw. Sygnał zakończenia depeszy stanowi wówczas pozornie część składową następnej depeszy. To widoczne przesunięcie nie powinno być przyczyną niezrozumienia przez operatorów lub adresatów, ponieważ (w praktyce) sygnał zakończenia depeszy drukowanej na tabulogramie dalekopisowym, nie ma istotnego znaczenia.

4.4.6.2 Długość depesz wysyłanych przez stację nadawczą AFTN nie będzie przekraczać 2100 znaków.

Uwaga. – W depeszy powinny być liczone wszystkie znaki drukowane oraz znaki nie posiadające postaci drukowanej, począwszy od sygnału początku depeszy (ZCZC) do sygnału zakończenia (NNNN), łącznie z tymi sygnałami.

4.4.7 Przesuw taśmy

4.4.7.1 **Zalecenie**. – *Jeżeli do eksploatacji urządzeń dalekopisowych z taśmą odrywaną oraz urządzeń półautomatycznych z taśmą ciągłą, konieczne są dodatkowe, poza określonymi w pkt. 4.4.6.1, sygnały do zapewnienia dostatecznego przesuwu taśmy dziurkarki na stacji odbiorczej, w przypadku gdy po zakończeniu depeszy nie następuje sygnał początku następnej depeszy, zaleca się, aby stacja odbiorcza ustaliła sposób postępowania, który pozwoliłby uniknąć konieczności nadawania takich sygnałów przez stację nadawczą.*

Uwaga. – Na stacjach posługujących się sprzętem z taśmą odrywaną niezbędne jest urządzenie umożliwiające taki przesuw taśmy dziurkarki odbiorczej, który pozwoliłby operatorowi oderwać taśmę w dogodnym miejscu sygnału oddzielającego depesze, jeżeli kolejna depesza nie została nadana i nie spowodowało to przesuwu taśmy. Na stacjach półautomatycznych wykorzystujących urządzenia z taśmą ciągłą może być konieczne analogiczne postępowanie w podobnych okolicznościach, w celu spowodowania przesuwu taśmy, tak aby sygnał zakończenia depeszy mógł być podany do urządzenia nadawczego.

4.4.7.1.1 Jeżeli przepisy pkt. 4.4.7.1 nie mogą być stosowane, zainteresowane stacje będą uzgadniać między sobą, aby stacja nadawcza nadawała dodatkowo do nadanych komponentów, zgodnie z pkt. 4.4.6, uzgodnioną liczbę sygnałów LITERY [↓] na końcu pojedynczej depeszy lub na końcu ostatniej depeszy ciągu depesz.

4.4.8 Adres niepełny

4.4.8.1 Jeśli stosowane są przepisy pkt. 4.4.3 lub 4.4.15.2.1, ośrodek łączności AFTN będzie wyłączać z adresu depeszy wszystkie indeksy adresatów, które nie są wymagane do:

a) dalszej transmisji depeszy przez ośrodek AFTN, do którego depesza została nadana;

b) miejscowego doręczenia depeszy adresatom przez stację końcową AFTN;

c) dalszej transmisji lub miejscowego doręczenia depeszy, przez wszystkie stacje podłączone do tego samego łącza.

4.4.9 Procedury obsługiwania dalekopisów – zasady ogólne

4.4.9.1 *Czynności związane z zakończeniem wiersza*

4.4.9.1.1 Wiersz tabulogramu dalekopisowego nie będzie przekraczać 69 znaków i/lub odstępów.

4.4.9.1.2 Między poszczególnymi wierszami tekstu depeszy pisanej na tabulogramie dalekopisowym będzie nadawany jeden sygnał POWRÓT WÓZKA [<] i jeden sygnał ZMIANA WIERSZA [≡].

4.4.9.2 *Czas trwania transmisji.* Przy pracy simpleksowej, nadawanie serii depesz bez przerwy, nie będzie przekraczać 5 minut. Poszczególne depesze, odebrane bez usterek, będą doręczone adresatom lub przesłane dalej, nie czekając na zakończenie odbioru całej serii.

4.4.9.3 *Transmisje kontrolne.* Z wyjątkiem przypadków opisanych w pkt. 4.4.9.3.3 i 4.4.9.3.5, będą dokonywane za pośrednictwem łączy dalekopisowych następujące okresowe transmisje:

1) nagłówek (patrz pkt. 4.4.2.1.1),

2) ustawienie początku wiersza [<≡],

3) sygnał proceduralny CH,

4) ustawienie początku wiersza [<≡],

5) sygnał zakończenia depeszy [NNNN],

6) sygnał oddzielający depesze [↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓] (w razie potrzeby).

Stacja odbiorcza będzie sprawdzać identyfikację transmisji odebranej depeszy w celu upewnienia się, że kolejność wszystkich odebranych depesz, za pośrednictwem danego łącza, jest właściwa.

Uwaga. – Stosowanie tej procedury stanowi upewnienie się, czy dane łącze jest sprawne.

4.4.9.3.1 **Zalecenie**. – *Jeśli łącze nie jest zajęte, zaleca się, aby transmisja określona w pkt 4.4.9.3, odbywała się o H+00, H+20 i H+40.*

4.4.9.3.2 Jeśli transmisja okresowej kontroli łącza nie została odebrana w ustalonym dla danego łącza czasie, stacja będzie wysyłać depeszę służbową do stacji, od której oczekiwana jest transmisja kontrolna. Tekst depeszy służbowej będzie zawierać:

1) skrót SVC,

2) sygnał proceduralny MIS,

3) sygnał proceduralny CH,

4) czas, kiedy oczekiwana była transmisja (nieobowiązkowo),

5) sygnał proceduralny LR,

6) identyfikację transmisji przyjętej ostatnio depeszy,

7) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania procedury pkt. 4.4.9.3.2:

SVC→MIS→CH→[↑1220↓→] LR→ABC↑123↓<≡.

4.4.9.3.3 Kiedy łącze dalekopisowe wyposażone jest w system programowanego sterowania, to transmisji określonych w pkt. 4.4.9.3 nie będzie dokonywać, jeśli między zainteresowanymi organami zawarte jest odpowiednie porozumienie.

4.4.9.3.4 *Nadawanie kontrolne i radiowe znaki rozpoznawcze stacji.* W celu spełnienia wymagań Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU) dotyczących okresowego nadawania radiowych znaków rozpoznawczych, stacje AFTN wykorzystujące kanały radio-dalekopisowe, mogą łączyć nadawanie radiowych znaków rozpoznawczych stacji z nadawaniem kontrolnym określonym w pkt. 4.4.9.3. W tym przypadku łączne nadawanie będzie następujące:

1) nagłówek (patrz pkt. 4.4.2.1.1),

2) ustawienie początku wiersza [<≡],

3) sygnał proceduralny CH,

4) ustawienie początku wiersza [<≡],

5) sygnał proceduralny DE, po którym następuje jeden ODSTĘP [→] i przydzielony przez ITU radiowy znak wywoławczy,
6) ustawienie początku wiersza [<≡],

7) sygnał zakończenia depeszy [NNNN],

8) sygnał oddzielający [↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓] (w razie potrzeby).

Uwaga. – Zastosowanie przedstawionego układu umożliwia wykonanie szczególnego nadawania przez w pełni zautomatyzowane ośrodki telekomunikacyjne, bez interwencji personelu nadzorczego.

4.4.9.3.4.1 **Zalecenie**. – *Jeśli wykorzystywane są wielokanałowe łącza radiodalekopisowe (np. MET i AFTN), zaleca się by znak wywoławczy radiostacji był nadawany tylko na jednym kanale tego łącza. Wybranym kanałem powinien być ten,*

który najbardziej się do tego celu nadaje, zaś nadawanie identyfikacji transmisji powinno odbywać się zgodnie z układem stosowanym na danym kanale. Jeśli zostanie wybrany kanał AFTN, nadawanie identyfikacji transmisji powinno być łączone z nadawaniem kontrolnym.

4.4.9.3.5 Jeśli łącze dalekopisowe jest połączone z urządzeniem automatycznej korekcji błędów (ARQ) i jest zawarte odpowiednie porozumienie między odpowiedzialnymi organami, to nie ma konieczności wykonywania nadawań określonych w pkt. 4.4.9.3, jednakże stacje, wykorzystujące kanały radiodalekopisowe AFTN, na których wymagane jest nadawanie radiowych znaków rozpoznawczych stacji, będą przestrzegać postanowień pkt. 4.4.9.3.4.

Uwaga. – Powyższego przepisu nie należy rozumieć jako wymagania ICAO, dotyczącego konieczności instalowania urządzenia do automatycznej korekcji błędów (ARQ) na stałych międzynarodowych łączach lotniczych.

4.4.10 Normalne procedury przesyłania depesz dalekopisowych

4.4.10.1 Depesze będą przesyłane zgodnie z porozumieniami dotyczącymi pośredniczenia w ich przesyłaniu, zawartymi między organami odpowiedzialnymi za pracę stacji utrzymujących ze sobą bezpośrednią łączność (patrz także pkt. 4.4.1.3 i 4.4.1.5.2.3).

4.4.10.1.1 Stosownie do porozumień zawartych zgodnie z pkt. 4.4.10.1, dotyczących pośredniczenia w przesyłaniu depesz, każda stacja AFTN - kierując się przepisami pkt. 4.4.10.1.1.1 - będzie przestrzegać postanowień „Informatora kierowania depesz", który składa się z wykazu tras kierowania depesz.

4.4.10.1.1.1 Jeśli odebrana depesza zawiera w wierszach następujących po nagłówku tylko identyczne oznaczenia lokalizacji, to stacja odbiorcza będzie przesyłać depeszę dalej. Jeżeli jest to możliwe, to dalsze przesłanie depeszy będzie odbywać się za pośrednictwem łącza wyjściowego, przewidzianego do przesyłania depesz do miejsca przeznaczenia. Jeżeli depesza nie może być przesłana normalnym łączem, to będzie wykorzystana odpowiednia relacja zastępcza. Jeśli obie sytuacje nie są możliwe, depesza nie będzie przesyłana dalej za pośrednictwem stacji, z której depeszę odebrano, jeżeli stacja nie zostanie uprzedzona depeszą służbową o takim zamiarze (patrz pkt. 4.4.1.1.9).

4.4.10.1.1.2 **Zalecenie**. – *Jeśli nadawca depeszy AFTN nie ma możliwości redagowania depesz służbowych, zaleca się, aby zasady wymiany depesz służbowych zostały uzgodnione z ośrodkiem AFTN, z którym nadawca ma połączenie.*

Uwaga. – Sposób umieszczania adresu służbowego w polu nieobowiązkowych danych podany jest w pkt. 4.4.4.4.2 i 4.4.4.4.2.1.

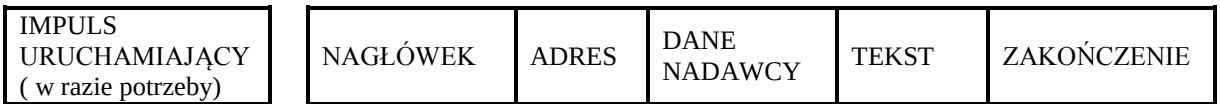
4.4.10.1.2 *Układ transmisji - obsługiwanie dalekopisu.* Wszystkie transmisje będą realizowane w następującej kolejności (patrz rys. 4-2):

4.4.10.1.2.1 *Impuls uruchamiający.* Jeśli stacja odbiorcza korzysta z urządzenia zaopatrzonego w wyłącznik czasowy umożliwiający zatrzymywanie silnika dalekopisu, w przypadku gdy na danym łączu nie odbywa się wymiana korespondencji, to będzie nadany 20-30 milisekundowy IMPULS ODSTĘPU, gdy łącze było niewykorzystywane przez co najmniej 30 s i upłynie 1,5 s, zanim rozpocznie się nadawanie nagłówka.

Uwaga 1. – Jest to równoznaczne nadaniu jednego sygnału LITERY [↓]*, po którym następuje krótka przerwa w nadawaniu (tj. ciągły IMPULS MARKUJĄCY), trwający około 1,37 s.*

Uwaga 2. – Stosowanie tej procedury ma na celu zsynchronizowanie urządzenia odbiorczego, zanim rozpocznie się nadawanie. nagłówka.

.



rys. 4-2 Układ transmisji – obsługiwanie dalekopisu (patrz pkt. 4.4.10.1.2)

4.4.10.1.3 *Układ depeszy.* Wszystkie depesze będą mieć układ zgodny z pkt. 4.4.2 (układ ITA-2) lub z pkt. 4.4.15 (układ IA-5).

4.4.10.1.3.1 **Zalecenie.** – *Wiersz nagłówka powinien być opuszczany, z wyjątkiem znaku SOH, gdy na łączach transmisji danych stosowana jest jedna z procedur opisanych w pkt. 8.6.3 i 8.6.4 tomu III, Załącznika 10*.

4.4.10.1.4 *Procedury powtórnego opracowywania*

4.4.10.1.4.1 Stacja, która odebrała depeszę wymagającą retransmisji, będzie kasować dotychczasowy nagłówek. Retransmisja depeszy będzie rozpoczynać się od nowego nagłówka z identyfikacją transmisji odpowiednią dla łącza, za pośrednictwem którego depesza zostanie przesłana.

4.4.10.1.4.1.1 Jeśli stosowany jest przepis pkt. 4.4.10.1.4.1, transmisję niezmienionej części adresu depeszy należy rozpocząć w którymkolwiek miejscu po 5 sygnałach ODSTĘP i 1 sygnale LITERY [→ → → → → ↓], poprzedzających pierwsze ustawienie początku wiersza [<≡].

4.4.10.1.4.1.2 Na stacjach pomocniczych i na stacjach pośredniczących, wykorzystujących urządzenia z taśmą odrywaną, które nie posiadają urządzeń do automatycznego numerowania depesz, konieczne jest wyperforowanie na taśmie kilku dodatkowych znaków dalekopisowych przed sygnałem początku depeszy, w celu uniknięcia zniekształcenia sygnału podczas dalszego przesyłania depeszy. Dodatkowymi znakami będą, w razie konieczności, sygnały LITERY [↓]. Nadawanie depeszy do następnej stacji będzie rozpoczynać się możliwie jak najbliżej sygnału początku depeszy.

4.4.10.1.4.1.3 Na stacjach, na których nagłówek depeszy redagowany jest przez urządzenie automatyczne bezpośrednio przed transmisją depeszy, za pośrednictwem łącza wyjściowego, zaś pozostała część depeszy jest perforowana na taśmie w celu uniknięcia zniekształcenia ustawienia początku wiersza [<≡], konieczne jest wyperforowanie przed nim (na taśmie) kilku dodatkowych znaków dalekopisowych na początku adresu. Dodatkowymi znakami będą (w razie konieczności) sygnały LITERY [↓] lub ODSTĘP [→]. Nadawanie depeszy za pośrednictwem łącza wyjściowego będzie rozpoczynać się możliwie jak najbliżej pierwszego ustawienia początku wiersza [<≡].

4.4.10.1.4.2 Na stacji wykorzystującej urządzenia z taśmą odrywaną, będą odrywane taśmy odebranych depesz na sygnale oddzielającym (patrz pkt. 4.4.6.1 i 4.4.7.1), tak aby poprzedzający go sygnał zakończenia depeszy pozostał nienaruszony.

4.4.10.1.4.2.1 Jeśli stosowany jest przepis pkt. 4.4.10.1.4.2, to przed dalszym przesłaniem depeszy do automatycznej stacji pośredniczącej będzie skasowana, w razie potrzeby sposobami elektronicznymi, ta część sygnału oddzielającego (tj. składającego się z mniej niż 12 sygnałów LITERY), która pozostała na taśmie po jej oderwaniu. Jeśli depesza ma być przesłana dalej do stacji używającej urządzenia z taśmą odrywaną, to:

1) skrócony sygnał oddzielający będzie uzupełniony do pełnej długości [↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓], przez nadanie odpowiedniej liczby sygnałów LITERY [↓]; albo

2) skrócony sygnał oddzielający pozostały na taśmie będzie skasowany, a podczas nadawania depeszy do następnej stacji, będzie dodany nowy pełny sygnał, zgodny z pkt. 4.4.6.1 c).

4.4.10.1.5 Jeśli na stacjach wykorzystujących urządzenia z taśmą odrywaną lub urządzenia półautomatyczne istnieją takie możliwości, to przed dalszym przesłaniem depeszy taśma będzie skorygowana. Jeśli taśma jest nieczytelna lub zniekształcona, to stacja pośrednicząca może przesłać depeszę dalej tylko po dokładnym upewnieniu się, że transmisja z wykorzystaniem takiej taśmy nie spowoduje wadliwego działania urządzeń następnych stacji pośredniczących.

4.4.10.1.6 *Potwierdzenie odbioru depesz.* W łączności dalekopisowej, z wyjątkiem przypadków określonych w pkt.

4.4.10.1.6.1, stacja odbiorcza nie będzie nadawać potwierdzenia odbioru depesz. Zamiast tego będzie postępować zgodnie z pkt. 4.4.1.4.1.

4.4.10.1.6.1 Odbiór depesz o niebezpieczeństwie (cecha pierwszeństwa SS, patrz pkt. 4.4.1.1.1), stacja końcowa AFTN będzie potwierdzać indywidualnie, tj. nadając oddzielne potwierdzenia odbioru każdej depeszy w postaci pełnej depeszy służbowej (patrz pkt. 4.4.1.1.9) adresowanej do stacji początkowej AFTN, której należy przydzielić cechę pierwszeństwa SS i dołączyć sygnał alarmowy (patrz pkt. 4.4.4.3). Jej tekst będzie zawierać:

1) sygnał proceduralny R;
2) dane dotyczące nadawcy depeszy (patrz pkt. 4.4.4), której odbiór jest potwierdzany bez sygnału alarmowego lub bez nieobowiązkowej informacji w nagłówku;
3) sygnał zakończenia tekstu [↓ <≡].

Uwaga. W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania tej procedury:

Nagłówek (patrz pkt. 4.4.2.1.1)
<≡ SS→LECBZRZX<≡
↑121322↓→LGLLYFYX (sygnał alarmowy) <≡
R→↑121319↓→LECBZRZX↓<≡
Zakończenie (patrz pkt. 4.4.6)

4.4.10.1.7 W przypadku gdy adresat depeszy wieloadresowej prosi o powtórzenie jej przez stację początkową, to stacja ta będzie adresować ją tylko do adresata proszącego o jej powtórzenie. W tych okolicznościach nie będzie stosowany sygnał proceduralny DUPE.

4.4.11 Postępowanie z depeszami zniekształconymi lub zredagowanymi w nieprawidłowym układzie, wykrytymi na dalekopisowych stacjach przekaźnikowych

4.4.11.1 Jeżeli przed rozpoczęciem przekazania, stacja pośrednicząca stwierdzi, że depesza, którą ma przesłać dalej, jest zniekształcona lub zredagowana w nieprawidłowym układzie w którymkolwiek miejscu przed sygnałem zakończenia depeszy i stacja ma powody przypuszczać, że zniekształcenie depeszy nastąpiło przed odebraniem jej przez poprzednią stację, to będzie ona przesyłać depeszę służbową (patrz pkt. 4.4.1.1.9) do nadawcy oznaczonego indeksem w danych dotyczących nadawcy znajdujących się w zniekształconej lub zredagowanej w nieprawidłowym układzie depeszy, z prośbą o powtórzenie depeszy odebranej w postaci nieprawidłowej.

*Uwaga 1. – W poniższym przykładzie podany jest typowy tekst depeszy służbowej, w której została zastosowana omówiona powyżej procedura w odniesieniu do zniekształconej depeszy z danymi dotyczącymi nadawcy „*141335 CYULACAX":
SVC→QTA→RPT→↑141335↓→CYULACAX↓<≡

Uwaga 2. – Przypadek wykrycia zniekształcenia możliwy jest tylko na stacjach przekaźnikowych, posługujących się sprzętem z taśmą odrywaną.

4.4.11.2 Jeśli przepis pkt. 4.4.11.1 jest stosowany, to nadawca oznaczony indeksem w danych dotyczących nadawcy, w zniekształconej depeszy, będzie ponownie przesyłać depeszę, zgodnie z pkt. 4.4.11.3.

4.4.11.3 Stosując się do postanowień pkt. 4.4.11.2, będą wykonane następujące czynności przed powtórnym przesłaniem poprawnej wersji depeszy do tego samego adresata(-ów):

1) umieścić nowy nagłówek ;

2) usunąć zakończenie depeszy (patrz pkt. 4.4.6.1);

3) zamiast usuniętego zakończenia depeszy wstawić co najmniej jeden sygnał LITERY [↓], sygnał proceduralny DUPE, jeden sygnał POWRÓT WÓZKA, osiem sygnałów ZMIANA WIERSZA, sygnał zakończenia depeszy, oraz gdy jest to konieczne (patrz pkt. 4.4.6 i 4.4.7), sygnały LITERY [↓] dotyczące sygnału oddzielającego depeszę i przesuwu taśmy.

Uwaga. – Przykład przedstawiony na rys. 4-3 ilustruje zastosowania tej procedury.

4.4.11.4 Jeżeli przed rozpoczęciem przekazania stacja pośrednicząca stwierdzi, że jedna lub kilka depesz, które mają być przesłane dalej, są zniekształcone w którymkolwiek miejscu przed sygnałem zakończenia depeszy i jeśli stacja ta ma powody przypuszczać, że zniekształcenie depesz nastąpiło w czasie nadawania, lub po nadaniu ich przez poprzednią stację, to będzie ona nadawać depeszę służbową (patrz pkt. 4.4.1.1.9) do tej stacji z prośbą o anulowanie zniekształconych transmisji i powtórzenie depesz odebranych w postaci nieprawidłowej.

Uwaga 1. – W poniższych przykładach podane są zasady stosowania ww. procedury. W przykładzie 2) rozdzielający łącznik (-) oznacza w wolnym tekście „od – do”.

1) *w odniesieniu do pojedynczej zniekształconej depeszy:* SVC→QTA→RPT→ABC↑123↓<≡**;**

2) *w odniesieniu do kilku zniekształconych depesz:* SVC→QTA→RPT→ABC↑123-126↓<≡**.**

Tekst ↓<≡	↓DUPE <≡≡≡≡≡≡≡ NNNN↓↓↓.....	
Koniec odciętej depeszy.	*Dodatkowe sygnały LITERY, które mogą być stosowane w tym miejscu przez stacje wykorzystujące urządzenia z taśmą odrywaną, w celu ułatwienia założenia taśmy.*	*Sygnały. LITERY sygnałów: oddzielającego depesze i przesuwu taśmy (w razie potrzeby).*

Uwaga 2. – Przypadek wykrycia zniekształcenia jest możliwy tylko na stacjach przekaźnikowych posługujących się sprzętem z taśmą odrywaną.

4.4.11.5 Jeśli przepis pkt. 4.4.11.4 jest stosowany, to stacja, która otrzymała taką depeszę służbową, będzie powtarzać kwestionowaną depeszę w poprawnej wersji z nową, wynikającą z kolejności, identyfikacją transmisji (patrz pkt. 4.4.2.1.1b)). Jeżeli stacja nie posiada poprawnej kopii oryginału depeszy, to będzie postępować zgodnie z pkt. 4.4.11.1.

4.4.11.6 Jeżeli stacja pośrednicząca stwierdzi przed rozpoczęciem transmisji, że odebrana depesza ma zniekształcony, lecz rozpoznawalny sygnał zakończenia depeszy, to w razie konieczności, będzie poprawiać zniekształcenie.

Uwaga. – Tego rodzaju wykrycie zniekształcenia możliwe jest tylko na stacjach posługujących się sprzętem z taśmą odrywaną, a stosowanie powyższego przepisu posiada szczególną ważność w przypadku przesyłania depesz do półautomatycznej lub w pełni zautomatyzowanej stacji.

4.4.11.7 Jeżeli stacja pośrednicząca stwierdzi podczas przekazania depeszy, że depesza jest zniekształcona w którymkolwiek miejscu przed sygnałem zakończenia depeszy i jeżeli ma możliwość podjęcia odpowiednich czynności przed nadaniem prawidłowego sygnału zakończenia depeszy, to będzie:

1) anulować tę transmisję przez nadanie sygnałów ↓<≡QTA→QTA↓<≡**,** a po nich nadanie pełnego sygnału zakończenia depeszy (patrz pkt. 4.4.6);

2) przyjmować ponownie odpowiedzialność za przesłanie depeszy;

3) w zależności od przypadku, stosować się do pkt. 4.4.11.1 lub 4.4.11.4.

Uwaga. – Tego rodzaju wykrycie zniekształcenia możliwe jest tylko na stacjach pośredniczących posługujących się sprzętem z taśmą odrywaną lub na stacjach półautomatycznych korzystających z urządzeń z taśmą ciągłą.

4.4.11.8 Jeżeli po nadaniu całej depeszy stacja stwierdzi, że tekst lub dane dotyczące nadawcy są zniekształcone albo niepełne i jeśli na stacji znajduje się poprawna kopia depeszy, to będzie przesyłać do wszystkich zainteresowanych adresatów depeszę służbową z następującym tekstem:

SVC CORRECTION *(dane dotyczące nadawcy zniekształconej depeszy),*
STOP *(poprawna wersja tekstu depeszy).*

Uwaga. – Tego rodzaju wykrycie zniekształcenia lub niekompletnej depeszy możliwe jest tylko na stacjach korzystających ze sprzętu z taśmą odrywaną lub na stacjach półautomatycznych korzystających z urządzeń z taśmą ciągłą.

4.4.11.9 Jeżeli stacja pośrednicząca, po nadaniu tekstu depeszy stwierdzi, że sygnał zakończenia depeszy jest zniekształcony, to będzie nadawać poprawny sygnał zakończenia.

Uwaga. – Tego rodzaju wykrycie zniekształcenia możliwe jest tylko na stacjach pośredniczących korzystających ze sprzętu z taśmą odrywaną lub na stacjach półautomatycznych korzystających z urządzeń z taśmą ciągłą.

4.4.11.10 Jeżeli po nadaniu tekstu depeszy stacja pośrednicząca może stwierdzić brak pełnego sygnału zakończenia depeszy, lecz nie może sprawdzić, czy oprócz sygnału nie brakuje również części tekstu depeszy, to będzie nadawać:

1) ↓<≡ CHECK ≡ TEXT ≡
NEW→ENDING→ADDED→

2) identyfikację własnej stacji,

3) ↓ <≡

4) prawidłowe zakończenie, zgodnie z pkt. 4.4.6.1.

Uwaga 1. Wstawka na kopii taśmy będzie miała następujący układ:
↓<≡ CHECK ≡ TEXT ≡
NEW→ENDING→ADDED→LOWWYFYX↓<≡
≡ ≡ ≡ ≡ ≡ ≡ ≡ NNNN ↓ ↓ ↓ • • •

Uwaga 2. – Na tabulogramie dalekopisowym wstawka będzie miała następujący układ:
CHECK
TEXT
NEW ENDING ADDED LOWWYFYX
NNNN.

Uwaga 3. – Stosowanie „zygzakowatego" układu na tabulogramie dalekopisowym ma na celu natychmiastowe zwrócenie uwagi adresata na wstawkę.

Uwaga 4. – Sygnał CYFRY [↑] *nadawany jest w celu zapewnienia właściwego działania sprzętu, w którym wykorzystywane jest urządzenie do kontroli pierwszego wiersza, a obecność sygnału CYFRY w danych dotyczących nadawcy, wykorzystywana jest do wyłączania tego urządzenia, zaś brakująca część depeszy zawiera sygnał CYFRY.*

Uwaga 5. – Tego rodzaju wykrycie zniekształcenia może odnosić się tylko do stacji w pełni zautomatyzowanych lub do stacji stosujących metody półautomatyczne bez taśmy ciągłej.

4.4.11.11 **Zalecenie.** – *Stacje pośredniczące, stosujące przepisy proceduralne zawarte w pkt. 4.4.11.9 lub 4.4.11.10, powinny zapewnić, jeśli jest to możliwe, aby wstawki określone w przepisach były nadawane przed nadaniem pełnego sygnału początku następnej depeszy.*

4.4.11.12 Jeśli stacja pośrednicząca wykryje, że depesza została przyjęta z całkowicie zniekształconym wierszem adresu, to będzie wysyłać depeszę służbową do stacji poprzedniej, odmawiając przyjęcia zniekształconej transmisji.

4.4.11.12.1 Tekst takiej depeszy służbowej będzie zawierać:

1) skrót SVC,

2) sygnał proceduralny QTA,

3) sygnał proceduralny ADS,

4) identyfikację transmisji zniekształconej depeszy,

5) wyraz CORRUPT (zniekształcenie),

6) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→QTA→ADS→ABC↑123↓→CORRUPT↓<≡

4.4.11.12.2 Stacja, która przyjmie taką depeszę służbową, będzie ponownie przejmować odpowiedzialność za wymienioną depeszę oraz przesyłać depeszę z poprawnym wierszem adresu i z nową identyfikacją transmisji.

4.4.11.13 Jeśli stacja pośrednicząca wykryje, że depesza została przyjęta z niewłaściwym (tj. liczba liter jest inna niż 8) lub nieznanym indeksem adresata, to będzie ona przesyłać depeszę do właściwych adresatów, za obsługę których jest odpowiedzialna, stosując procedurę adresu niepełnego (patrz pkt. 4.4.8).

4.4.11.13.1 Ponadto, z wyjątkiem przypadków określonych w pkt. 4.4.11.13.3, stacja będzie przesyłać depeszę służbową do stacji poprzedniej, z prośbą o skorygowanie błędów. Tekst depeszy służbowej będzie zawierać:

1) skrót SVC,

2) sygnał proceduralny ADS,

3) identyfikację transmisji depeszy odebranej z błędami,
4) ustawienie początku wiersza,

5) pierwszy wiersz adresu w odebranej depeszy,

6) ustawienie początku wiersza,

7) jeden z poniższych:

   a) jeśli indeks adresata jest niewłaściwy: wyraz CHECK lub

   b) jeśli indeks adresata jest nieznany: wyraz UNKNOWN,

8) niewłaściwy lub nieznany indeks(-y) adresata,

9) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższych przykładach podane są sposoby stosowania powyższej procedury:

a) jeśli indeks adresata jest niewłaściwy:
SVC→ADS→ABC↑123↓<≡
GG→EGLLACAX→EGPKYTYX→CYAAYFYX→
CYQXAFX<≡CHECK→CYQXAFX↓<≡

b) jeśli indeks adresata jest nieznany:
SVC→ADS→ABC↑123↓<≡
GG→EGLLACAX→EGEHYTYX→CYAAYFYX→
CYQXACAX<≡UNKNOWN→EGEHYTYX↓<≡

4.4.11.13.2 Stacja, która przyjęła depeszę służbową określoną w pkt. 4.4.11.13.1, będzie, o ile zna właściwego adresata, powtarzać depeszę tylko temu adresatowi, stosując procedurę adresu niepełnego (patrz pkt. 4.4.8), lub jeśli indeks adresata jest niewłaściwy - postępować zgodnie z pkt. 4.4.11.13.1.

4.4.11.13.3 Jeśli procedura pkt. 4.4.11.13 jest stosowana w przypadku, gdy indeks adresata jest nieznany, oraz gdy dane dotyczące nadawcy nie zawierają błędu, to stacja będzie wysyłać depeszę służbową do nadawcy. Tekst takiej depeszy służbowej będzie zawierać:
1) skrót SVC,
2) sygnał proceduralny ADS,
3) dane dotyczące nadawcy depeszy odebranej z błędami,
4) ustawienie początku wiersza,
5) pierwszy wiersz adresu w odebranej depeszy,
6) ustawienie początku wiersza,
7) wyraz UNKNOWN,
8) nieznany indeks(-y) adresata,
9) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób zastosowania powyższej procedury:
SVC→ADS→↑141335↓→CYULACAX<≡
GG→EGLLACAX→EGEHYTYX→CYAAYFYX→
CYQXACAX<≡UNKNOWN→EGEHYTYX↓<≡.

4.4.11.13.4 Stacja przyjmująca depeszę służbową będzie uzyskiwać poprawny indeks adresata, a następnie powtarzać depeszę adresatowi, stosując procedurę adresu niepełnego (patrz pkt. 4.4.8).

4.4.11.14 Jeśli pierwsza stacja pośrednicząca wykryje, że depesza została odebrana ze zniekształconym wierszem danych dotyczących nadawcy lub bez tych danych, to będzie:

a) wstrzymywać dalsze opracowywanie depeszy,

b) wysyłać depeszę służbową do stacji, z której otrzymano zniekształconą depeszę.

4.4.11.14.1 Tekst depeszy służbowej będzie zawierać:

1) skrót SVC,

2) sygnał proceduralny QTA,

3) sygnał proceduralny OGN,

4) identyfikację transmisji zniekształconej depeszy,

5) wyraz CORRUPT,

6) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→QTA→OGN→ABC↑123↓→CORRUPT↓<≡

4.4.11.14.2 Stacja przyjmująca depeszę służbową, określoną w pkt. 4.4.11.14.1, będzie ponownie przejmować odpowiedzialność za wymienioną depeszę i przesyłać ją z poprawnym wierszem danych dotyczących nadawcy i z nową identyfikacją transmisji.

Uwaga. – Jeśli stosowane są przepisy pkt. 4.4.11.14, to minimalnymi wymaganiami do skorygowania danych dotyczących nadawcy depesz AFTN, będą:

1) grupa data-godzina, składająca się z sześciu cyfr,

2) indeks nadawcy, składający się z ośmiu liter.

4.4.11.15 Jeśli pierwsza stacja przekaźnikowa wykryje, że depesza została odebrana z nieprawidłowym indeksem nadawcy, to będzie:

a) wstrzymywać dalsze opracowywanie depeszy,

b) nadawać depeszę służbową do stacji, z której otrzymano zniekształconą depeszę.

4.4.11.15.1 Tekst depeszy służbowej będzie zawierać:

1) skrót SVC,

2) sygnał proceduralny QTA,

3) sygnał proceduralny OGN,

4) identyfikację transmisji zniekształconej depeszy,

5) wyraz INCORRECT,

6) sygnał zakończenia tekstu.

Uwaga. – W poniższym przykładzie ITA-2 podany jest sposób stosowania powyższej procedury:
SVC→QTA→OGN→ABC↑123↓→INCORRECT˘<≡

4.4.11.15.2 Stacja odbierająca depeszę służbową określoną w pkt. 4.4.11.15.1 będzie ponownie przejmować odpowiedzialność za depeszę i retransmitować ją z poprawnym indeksem nadawcy, i w razie potrzeby, z nową identyfikacją transmisji.

Uwaga. – Jeśli postanowienia pkt 4.4.11.15 są stosowane, to wymagane jest, aby w ośrodku retransmisyjnym sprawdzany był co najmniej pierwszy znak indeksu nadawcy, jako pierwszy znak oznaczenia lokalizacji miejscowości, w której depesza była redagowana.

4.4.12 Poprawianie błędów podczas przygotowywania taśmy

4.4.12.1 Nie będzie dozwolone nadawanie za pośrednictwem AFTN depesz, których taśmy są przygotowane na stacji początkowej, przed poprawieniem zauważonych błędów.

4.4.12.2 Błędy popełnione przed zredagowaniem tekstu depeszy będą usuwane przez odrzucenie taśmy z błędami i przygotowanie nowej.

4.4.12.3 Jeżeli jest to możliwe, błędy popełnione w tekście depeszy będą poprawione przez cofnięcie taśmy i skasowanie części zawierającej błędy, perforując na niej sygnały LITERY [↓]

4.4.12.4 Jeżeli sposób postępowania podany w pkt. 4.4.12.3 nie jest możliwy, to poprawki w tekście będą wprowadzane bezpośrednio po błędzie, perforując sygnał błędu (→E→E→E→), a po nim ostatni wyraz lub grupę wyperforowaną poprawnie, a następnie przygotowany dalszy ciąg taśmy.

4.4.12.5 Jeżeli postępowanie zgodnie z pkt. 4.4.12.3, i z pkt. 4.4.12.4 nie jest możliwe ze względu na to, że błąd został zauważony dopiero podczas kończenia przygotowania taśmy (lecz jeszcze przed wyperforowaniem sygnału zakończenia depeszy), to stacja będzie postępować zgodnie z pkt. 4.4.5.5.

4.4.12.6 Zakończenie depeszy będzie wyperforowane bez błędu.

4.4.13 Poprawianie błędów podczas redagowania depeszy, która jest przesyłana poprzez AFTN, w czasie przygotowania

4.4.13.1 Depesze przesyłane do AFTN (w czasie przygotowywania) nie będą kończone sygnałem zakończenia depeszy, jeżeli zawierają zauważone, lecz nie poprawione błędy.

4.4.13.2 Jeśli w tych okolicznościach zostanie popełniony błąd w którejkolwiek części depeszy poprzedzającej tekst, to będzie anulowana niedokończona depesza, poprzez nadanie ↓<≡QTA→QTA↓<≡ i pełne zakończenie depeszy (patrz pkt. 4.4.6).

4.4.13.3 Błędy popełnione w tekście depeszy i natychmiast zauważone będą poprawione poprzez nadanie sygnału błędu (→E→E→E→), a po nim ostatniego wyrazu lub grupy nadanej poprawnie, a następnie dalszego ciągu depeszy.

4.4.13.4 Jeśli błędy popełnione w tekście depeszy zostaną zauważone dopiero podczas zakończenia redagowania depeszy, to stacja będzie postępować zgodnie z pkt. 4.4.5.5.

4.4.13.5 Jeśli w czasie redagowania tekstu depeszy okaże się, że depesza będzie anulowana, to stacja będzie postępować zgodnie z pkt. 4.4.13.2.

4.4.14 Ustalony system dystrybucji depesz AFTN

4.4.14.1 Jeśli zainteresowane administracje uzgodniły, że stosowany będzie ustalony system dystrybucji depesz AFTN, to będzie nim system przedstawiony poniżej.

4.4.14.2 Indeks adresata stosowany w ustalonym systemie dystrybucji (PDAI), będzie mieć następujący układ:

a) pierwsza i druga litera:

Pierwsze dwie litery stanowią oznaczenie lokalizacji ośrodka łączności państwa, które wyraziło zgodę na wprowadzenie systemu. Depesze są przesyłane łączem, za przebieg którego państwo ponosi odpowiedzialność;

b) Trzecia i czwarta litera:

Litery ZZ wskazują, że wymagana jest specjalne nadanie

c) Piąta, szósta i siódma litera:

1) Piąta, szósta i siódma litera wzięte z ciągu od A do Z oznaczają krajowe i/lub międzynarodowe wykazy dystrybucji, które powinny być wykorzystywane przez ośrodek odbiorczy AFTN;
2) Litery „N" i „S" są rezerwowane odpowiednio jako piąta litera dla NOTAM i SNOWTAM (*szczegółowe specyfikacje dotyczące NOTAM, obejmujące też formaty dla SNOWTAM zawarte są w PANS-AIM (Doc 10066*));

d) Ósma litera:

Zarówno jako litera uzupełniająca, jak i litera wzięta z ciągu od A do Z do dodatkowego określenia krajowych i/lub międzynarodowych wykazów dystrybucji, które powinny być wykorzystywane przez ośrodek odbiorczy AFTN.

Uwaga 1. – W celu uniknięcia sytuacji konfliktowych z sygnałem początku depeszy AFTN, zestawienia liter ZC lub CZ nie powinny być używane.

Uwaga 2. – W celu uniknięcia sytuacji konfliktowych z sygnałem zakończenia depeszy AFTN, zestawienie liter NN nie powinno być używane.

4.4.14.3 **PANS**. – *Indeksy adresatów stosowane w ustalonym systemie dystrybucji (PDAIs) powinny być wykorzystywane, jeśli jest to możliwe, do wymiany depesz za pośrednictwem AFTN między państwami, które wyraziły zgodę na stosowanie ustalonego systemu dystrybucji*.

4.4.14.4 Depesze AFTN z indeksami adresatów stosowanymi w ustalonym systemie dystrybucji przydzielonymi przez państwo, do którego depesze są przesyłane, będą kierowane do adresatów ujętych w odpowiednich wykazach indeksów adresatów, określonych w pkt. 4.4.14.5.

4.4.14.5 Wykaz wybranych przez siebie indeksów adresatów, stosowanych w ustalonym systemie dystrybucji łącznie z odpowiednimi wykazami indeksów adresatów, państwa będą przekazywać do:

a) państw, od których będą otrzymywać depesze AFTN do przesyłania w ustalonym systemie dystrybucji, aby zapewnić właściwe kierowanie depesz,

b) państw, które będą nadawać depesze w ustalonym systemie dystrybucji, aby ułatwić opracowywanie zapotrzebowań na retransmisję i okazać pomoc nadawcom w prawidłowym stosowaniu indeksów adresatów w ustalonej dystrybucji.

4.4.14.5.1 Wykaz indeksów adresatów, stosowanych z indeksem adresata w ustalonym systemie dystrybucji, będzie zawierać:

a) indeksy adresatów do krajowej dystrybucji; lub

b) indeksy adresatów do międzynarodowej dystrybucji; lub

c) indeksy adresatów stosowane w ustalonym systemie dystrybucji do międzynarodowej dystrybucji; lub

d) dowolne kombinacje wymienione w a), b) i c).

4.4.15 Układ depesz – IA-5

Jeśli zainteresowane administracje uzgodniły między sobą, że będzie stosowany Międzynarodowy Alfabet nr 5 (IA-5), to układ depesz będzie zgodny z przepisami pkt. 4.4.15 - 4.4.15.3. Administracje stosujące IA-5 są odpowiedzialne za przystosowanie do współdziałania sąsiednich stacji AFTN, stosujących ITA-2 w układzie opisanym w pkt. 4.4.2.

Wszystkie depesze, inne niż określone w pkt. 4.4.1.8 i 4.4.9.3, będą zawierać elementy wymienione w pkt. 4.4.15.1 - 4.4.15.6.

Uwaga 1. – Układ depeszy IA-5 przedstawiony jest na rys. 4-4.

Uwaga 2. – W kolejnych normach dotyczących układu depesz, użyte zostały następujące symbole dotyczące funkcji przydzielonych ustalonym sygnałom IA-5 (patrz Załącznik 10, tom III, część I, pkt. 8.6.1 i tab. 8-2 i 8-3):

Symbol:	*Znaczenie:*
<	POWRÓT WÓZKA (pozycja znaku 0/13)
≡	ZMIANA WIERSZA (pozycja znaku 0/10)
→	ODSTĘP (pozycja znaku 2/0).

4.4.15.1 *Nagłówek*

4.4.15.1.1 Nagłówek będzie zawierać:

a) znak 0/1 początku nagłówka (SOH),

b) identyfikację transmisji zawierającą:

1) identyfikację łącza lub trasy,
2) kolejny numer depeszy,

c) dodatkową informację służbową (w razie konieczności), zawierającą:

1) jeden ODSTĘP,
2) nie więcej niż dziesięć znaków.

4.4.15.1.1.1 Identyfikacja łącza lub trasy będzie składać się z trzech liter przydzielonych przez stację nadawczą. Pierwsza litera oznacza stację nadawczą, druga - stację odbiorczą, trzecia - łącze. W przypadku gdy istnieje tylko jedno łącze, to będzie się przydzielać literę A. Jeśli między stacjami istnieje więcej niż jedno łącze, to będzie się je oznaczać w odpowiedniej kolejności literami A, B, C, itd. Identyfikacje łączy wielopunktowych będą składać się z trzech liter przydzielonych przez stację nadzorującą lub główną w danej relacji.

4.4.15.1.1.2 Z wyjątkiem przypadków omówionych w pkt. 4.4.15.1.1.3, stacje telekomunikacyjne będą przydzielać kolejno wszystkim depeszom przesyłanym bezpośrednio z jednej stacji do drugiej, trzycyfrowe kolejne numery od 001 do 000, gdzie 000 oznacza 1000. Każdemu łączu będzie przydzielany oddzielny ciąg numerów, a każdy ciąg będzie rozpoczynać się codziennie o godzinie 0000.

4.4.15.1.1.3 **Zalecenie.** – *Wydłużanie ciągu numerów depeszy powinno być dozwolone, w celu uniknięcia ich dublowania w ciągu 24 godzin, w przypadku gdy organy odpowiedzialne za użytkowanie danego łącza zawrą odpowiednie porozumienie.*

4.4.15.1.1.4 Identyfikacja transmisji będzie przesyłana łączem, w następującej kolejności:

a) litera stacji nadawczej,

b) litera stacji odbiorczej,

c) litera identyfikacyjna kanału,

d) kolejny numer depeszy.

4.4.15.1.1.5 Umieszczenie dodatkowej informacji służbowej po identyfikacji transmisji będzie dozwolone, w przypadku gdy organy odpowiedzialne za użytkowanie danego łącza zawrą odpowiednie porozumienie. Dodatkowa informacja służbowa będzie poprzedzona sygnałem ODSTĘP [→], po którym będzie umieszczonych nie więcej niż dziesięć znaków włączonych do nagłówka depeszy, bezpośrednio po ostatniej cyfrze kolejnego numeru kanału., Nie powinna ona zawierać żadnego ustawienia początku wiesza. Jeśli nie ma dodatkowej informacji służbowej, to bezpośrednio po informacji wymienionej w pkt. 4.4.15.1.1.4, będzie podana informacja pkt. 4.4.15.2..

Część depeszy		***Komponent części depeszy***	***Elementy komponentu***	***Znak dalekopisowy***
NAGŁÓWEK	LINIA NAGŁÓWKA (*patrz* pkt. 4.4.15.1.1)	Znak początku nagłówka	Jeden znak (0/1)	SOH
		Identyfikacja transmisji	a) litera stacji nadawczej b) litera stacji odbiorczej c) litera identyfikacyjna kanału (*Przykład*: NRA062) d) kolejny numer kanału	……
		Dodatkowe oznaczenie służby*(jeżeli jest konieczne)*	a) jeden ODSTĘP b) nie więcej niż pozostała część linii (Przykład: 270930)	→
	ADRES (*patrz* pkt. 4.4.15.2.1)	Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
		Cecha pierwszeństwa	Odpowiednia grupa dwóch liter	..
		Indeks(-y) adresata	Jeden ODSTĘP Grupa ośmiu liter podawanych w kolejności dla każdego adresata (*Np.*: → **EGLLZRZX→EGLLYKYX→EGLLACAD**)	
		Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
	NADAWCA (*patrz* pkt. 4.4.15.2.2)	Czas wypełnienia	Sześć cyfr podających datę-czas określających czas wypełnienia depeszy do nadania	……
		Indeks nadawcy	a) jeden ODSTĘP b) grupa ośmiu cyfr określająca nadawcę depeszy	→ ……
		Alarm dot. pierwszeństwa (stosowany w operacjach dalekopisowych w przypadku depesz o niebezpieczeństwie)	Pięć znaków (0/7) (BEL)	
		Nieobowiązkowe informacje o. nagłówku	a) Jeden *ODSTĘP* b) Nieobowiązkowe dane niewykraczające poza resztę wiersza. *Patrz* pkt. 4.4.15.2.2.6.	
		Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
		Znak początku tekstu	Jeden znak (0/2)	STX
TEKST (*patrz* pkt. 4.4.15.3)		Początek tekstu	Konkretne oznaczenie adresata(-ów) *(jeżeli jest konieczne),* gdzie po każdym następuje jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA *(jeżeli jest konieczne)* Angielskie słowo FROM *(jeżeli jest konieczne)* (*patrz* pkt. 4.4.15.3.5) Konkretne oznaczenie nadawcy (*jeżeli jest konieczne*) Angielskie słowo STOP, po którym następuje jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA (*jeżeli jest konieczne*) (*patrz* pkt. 4.4.15.3.5); i/lub Odniesienie nadawcy (*jeżeli jest stosowane*).	
		Tekst depeszy	Tekst depeszy z jednym POWROTEM WÓZKA, jedną ZMIANĄ WIERSZA na końcu każdej drukowanej linii tekstu za wyjątkiem ostatniej linii (patrz pkt. 4.4.15.3.6)	
		Potwierdzenie *(jeżeli jest konieczne)*	a) jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA b) skrót CFM, po którym następuje część tekstu, która jest potwierdzana	
		Korekta (jeżeli jest konieczna)	a) jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA b) skrót COR, po którym następuje korekta popełnionego błędu w poprzedzającym tekście	
ZAKOŃCZENIE (*patrz* pkt. 4.4.15.3.12.1)		Ustawienie początku wiersza	Jeden POWRÓT WÓZKA, jedna ZMIANA WIERSZA	<≡
		Kolejność wysuwu arkusza	Jeden znak (0/11)	VT
		Znak końca tekstu	Jeden znak (0/3)	ETX

tabela 4-4 – Format depeszy wg Międzynarodowego Alfabetu nr 5 (IA-5)

(powyższa tabela przedstawia format depeszy dalekopisowej przedstawionej w pkt. 4.4.15)

4.4.15.2 *Adres*

4.4.15.2.1 Adres będzie zawierać:

a) ustawienie początku wiersza [<≡],

b) cechę pierwszeństwa,

c) indeksy adresatów,

d) ustawienie początku wiersza [<≡].

4.4.15.2.1.1 Cechą pierwszeństwa będzie odpowiednia grupa dwuliterowa przydzielona przez nadawcę, zgodnie z następującą kwalifikacją:

Cecha pierwszeństwa:	*Kategoria depeszy:*
SS	depesze o niebezpieczeństwie (patrz pkt. 4.4.1.1.1)
DD	depesze pilne (patrz pkt. 4.4.1.1.2)
FF	depesze dotyczące bezpieczeństwa lotów (patrz pkt. 4.4.1.1.3)
GG	depesze meteorologiczne (patrz pkt. 4.4.1.1.4)
GG	depesze dotyczące regularności lotów (patrz pkt. 4.4.1.1.5)
GG	depesze służb informacji lotniczej (patrz pkt. 4.4.1.1.6)
KK	lotnicze depesze administracyjne (patrz pkt. 4.4.1.1.7)
w zależności od okoliczności	depesze służbowe (patrz pkt. 4.4.1.1.9)

4.4.15.2.1.2 Kolejność nadawania będzie taka, jak podano w pkt. 4.4.1.2.

4.4.15.2.1.3 Indeks adresata, który jest podawany bezpośrednio po sygnale ODSTĘP, z wyjątkiem przypadków gdy jest pierwszym indeksem adresata w drugim i trzecim wierszu adresów, będzie zawierać:

a) czteroliterowe oznaczenie miejsca przeznaczenia,

b) trzyliterowy oznacznik określający jednostkę organizacyjną (władzę lotniczą, służbę lub użytkownika), do której depesza jest adresowana,

c) literę uzupełniającą oznaczającą departament, wydział lub inspektorat jednostki organizacyjnej, do której depesza jest adresowana. Litera X powinna być używana do uzupełnienia adresu, kiedy dokładne oznakowanie nie jest wymagane.

4.4.15.2.1.3.1 Jeśli depesza ma być adresowana do jednostki organizacyjnej, dla której nie został przydzielony trzyliterowy oznacznik ICAO określony w pkt. 4.4.15.2.1.3, to po oznaczeniu miejsca przeznaczenia, będzie następować trzyliterowy oznacznik ICAO YYY (lub trzyliterowy oznacznik ICAO YXY, w przypadku gdy dotyczy jednostki wojskowej). Nazwa jednostki organizacyjnej, do której depesza jest adresowana, będzie podana na początku tekstu depeszy. Ósmą literą następującą po trzyliterowym oznaczniku ICAO YYY lub YXY będzie litera uzupełniająca X.

4.4.15.2.1.3.2 Jeżeli depesza ma być adresowana do statku powietrznego wykonującego lot i wymaga przesłania na którymś z odcinków za pośrednictwem AFTN, to przed jej retransmisją przez ruchomą radiokomunikacyjną służbę lotniczą, po oznaczeniu lokalizacji telekomunikacyjnej stacji lotniczej, która ma nadać depeszę do statku powietrznego, będzie umieszczony trzyliterowy oznacznik ICAO ZZZ. Identyfikacja statku powietrznego będzie podana na początku tekstu depeszy. Ósmą literą następującą po trzyliterowym oznaczniku ICAO ZZZ będzie litera uzupełniająca X.

4.4.15.2.1.4 Dokładny adres nie może zajmować więcej niż trzy wiersze w tabulogramie dalekopisowym oraz, z wyjątkiem przypadku omówionego w pkt. 4.4.16, dla każdego adresata będzie używany oddzielny indeks, bez względu na to, czy adresaci znajdują się w tej samej, czy w różnych miejscowościach.

4.4.15.2.1.5 Bezpośrednio po indeksach adresatów, w adresie depeszy, będzie następować ustawienie początku wiersza.

4.4.15.2.1.6 Jeśli depesze są dostarczane do nadania w postaci tabulogramu i zawierają więcej indeksów adresatów niż można zmieścić w trzech wierszach tabulogramu dalekopisowego, to przed nadaniem będą przekształcone w dwie lub

więcej depesz, z których każda będzie zgodna z przepisami pkt. 4.4.15.2.1.5. Podczas przekształcenia indeksy adresatów będą umieszczone, w miarę możliwości, w takiej kolejności, która wymagałaby minimalnej liczby retransmisji poprzez następne ośrodki łączności.

4.4.15.2.2 *Dane dotyczące nadawcy*
Dane dotyczące nadawcy będą zawierać:

a) czas doręczenia depeszy do nadania,

b) indeks nadawcy,

c) sygnał alarmowy (w razie konieczności),

d) nieobowiązkową informację w nagłówku,

e) ustawienie początku wiersza [<≡],

f) znak 0/2 początku tekstu (STX).

4.4.15.2.2.1 Czas doręczenia depeszy do nadania będzie podany w postaci sześciocyfrowej grupy zawierającej datę i godzinę doręczenia depeszy do nadania (patrz pkt. 3.4.2).

4.4.15.2.2.2 Indeks nadawcy, następujący bezpośrednio po sygnale ODSTĘP, będzie zawierać:

a) czteroliterowe oznaczenie lokalizacji miejscowości, w której depesza została zredagowana;

b) trzyliterowy oznacznik określający jednostkę organizacyjną (władzę lotniczą, służbę lub użytkownika), która zredagowała depeszę;

c) literę uzupełniającą oznaczającą departament, wydział lub inspektorat jednostki organizacyjnej, w której depesza została zredagowana. Litera X powinna być używana, kiedy dokładne oznakowanie nie jest wymagane.

4.4.15.2.2.3 Jeśli depesza jest wysyłana przez jednostkę organizacyjną, dla której nie został przydzielony trzyliterowy oznacznik ICAO określony w pkt. 4.4.15.2.2.2, to po oznaczeniu miejsca nadawania depeszy, będzie umieszczony trzyliterowy oznacznik ICAO YYY, po którym następuje litera uzupełniająca X (lub trzyliterowy oznacznik ICAO YXY, po którym następuje litera uzupełniająca X - w przypadku gdy dotyczy to służby/jednostki wojskowej. Nazwa jednostki organizacyjnej/jednostki wojskowej będzie, w tym przypadku, umieszczona na początku tekstu depeszy.

4.4.15.2.2.3.1 W depeszach przesyłanych za pośrednictwem AFTN, które zostały zredagowane w innych sieciach, będzie stosowany obowiązujący indeks nadawcy AFTN, który był uzgodniony do stosowania retransmisji lub dokonywania połączeń AFTN z siecią zewnętrzną.

4.4.15.2.2.4 Jeśli depesza nadana przez statek powietrzny wykonujący lot ma być przesłana na określonym odcinku trasy za pośrednictwem AFTN, to indeks nadawcy będzie zawierać lokalizacyjne oznaczenie telekomunikacyjnej stacji lotniczej odpowiedzialnej za przesłanie depeszy do AFTN oraz trzyliterowy oznacznik ICAO ZZZ, po którym następuje litera uzupełniająca X. Znak rozpoznawczy statku powietrznego będzie umieszczony (w tym przypadku) na początku tekstu depeszy.

4.4.15.2.2.5 Sygnał alarmowy będzie używany tylko w depeszach o niebezpieczeństwie. Sygnał ten, gdy jest stosowany, będzie składać się z pięciu kolejno nadanych znaków BEL (0/7).

Uwaga. – Odebrany sygnał alarmowy uruchamia dzwonek na dalekopisowej stacji odbiorczej innej niż stacje w pełni zautomatyzowane, na których może być uruchomiony podobny sygnał alarmowy, z chwilą odebrania cechy pierwszeństwa SS, zawiadamiając personel nadzorczy na stacjach pośredniczących i operatorów na stacjach końcowych, że sprawa przedstawiona w danej depeszy, powinna być załatwiona natychmiast.

4.4.15.2.2.6 Umieszczenie nieobowiązkowych danych w wierszu z danymi dotyczącymi nadawcy może być dozwolone, pod warunkiem że maksymalna liczba znaków w jednym wierszu nie przekroczy 69 i zostanie to uzgodnione między zainteresowanymi administracjami. Stosowanie pola nieobowiązkowych danych będzie oznaczane jednym znakiem *ODSTĘP* bezpośrednio poprzedzającym nieobowiązkowe dane.

4.4.15.2.2.6.1 **Zalecenie**. – *W przypadku gdy dodatkowa informacja w adresie depeszy wymaga zapewnienia wymiany między stacją początkową a stacją przeznaczenia, zaleca się umieścić ją w polu nieobowiązkowych danych (ODF), stosując następujący układ*:

a) znaki: jedynka i kropka (1.) do wskazania parametru kodu dodatkowego adresu;

b) trzy znaki modyfikatora, po których następują: znak równości (=) i przydzielony 8-literowy adres ICAO;

c) znak łącznik (-) do zakończenia parametru pola dodatkowego adresu.

4.4.15.2.2.6.1.1 **Zalecenie**. – *Jeśli w depeszach służbowych lub zapytujących stosowany jest adres oddzielny, który różni się od indeksu nadawcy, to zaleca się używanie modyfikatora SVC*.

4.4.15.2.2.7 Wiersz z danymi dotyczącymi nadawcy będzie zakończony ustawieniem początku wiersza [<≡] i znakiem (0/2) początku tekstu (STX).

4.4.15.3 *Tekst*

4.4.15.3.1 Tekst depesz będzie redagowany zgodnie z pkt. 4.1.2 i będzie zawierać wszystkie dane znajdujące się między STX i ETX.

Uwaga. – Jeśli teksty depesz nie wymagają przekształcenia w układ i kod ITA-2 i nie są sprzeczne z rodzajami depesz ICAO lub z układami podanymi w PANS-ATM (Doc 4444), to można wówczas w pełni korzystać ze znaków Międzynarodowego Alfabetu nr 5 (IA-5).

4.4.15.3.2 Jeżeli stosowane jest powoływanie się na nadawcę, to będzie ono umieszczane na początku tekstu depeszy, z wyjątkiem sytuacji przedstawionych w pkt. 4.4.15.3.3 i 4.4.15.3.4.

4.4.15.3.3 Jeżeli trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ stanowią drugi element indeksu adresata (patrz pkt. 4.4.15.2.1.3.1 i 4.4.15.2.1.3.2) i w związku z tym konieczne jest podanie w tekście właściwego adresata depeszy, to taka grupa identyfikacyjna będzie poprzedzać powołanie się na nadawcę (gdy jest stosowana) i stanowić początek tekstu.

4.4.15.3.4 Jeżeli trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ stanowią drugi element indeksu nadawcy (patrz pkt. 4.4.15.2.2.3 i 4.4.15.2.2.4) i w związku z tym konieczne jest podanie w tekście depeszy nazwy jednostki organizacyjnej, wojskowej, lub statku powietrznego, to nazwa będzie podana na początku tekstu depeszy.

4.4.15.3.5 W przypadku gdy przepisy pkt. 4.4.15.3.3 i 4.4.15.3.4 mają zastosowanie do depesz, w których trzyliterowe oznaczniki ICAO YXY, YYY lub ZZZ odnoszą się do dwóch lub więcej różnych jednostek organizacyjnych/wojskowych, to kolejność dalszych oznaczeń w tekście depeszy będzie odpowiadać kolejności stosowanej w adresie i w indeksie nadawcy depeszy. W takim przypadku, po każdym indeksie adresata będzie następować ustawienie początku wiersza. Nazwa jednostki organizacyjnej (YXY, YYY lub ZZZ) wysyłającej depeszę będzie poprzedzona wyrazem OD (FROM). Po nazwie będzie umieszczony w tekście wyraz STOP, po którym następuje ustawienie początku wiersza poprzedzające pozostały tekst depeszy.

4.4.15.3.6 Na końcu każdego drukowanego wiersza tekstu będzie nadane ustawienie początku wiersza. Jeśli zamierza się potwierdzić część tekstu depeszy dalekopisowej, to potwierdzenie będzie oddzielone od zakończenia tekstu ustawieniem początku wiersza [<≡] i powinno być zasygnalizowane skrótem CFM, po którym następuje potwierdzana część depeszy.

4.4.15.3.7 Jeżeli depesze przygotowywane są przed nadawaniem, np. przez wyperforowanie taśmy papierowej, to błędy w tekście będą poprawione przez cofnięcie taśmy i zastąpienie błędnego znaku znakiem DEL (7/15).

4.4.15.3.8 Poprawki błędów tekstowych popełnionych w bezpośredniej wymianie korespondencji będą dokonane poprzez nadanie →E→E→E→ po błędzie, po czym będzie następować powtórzenie ostatniego poprawnie nadanego wyrazu/grupy.

4.4.15.3.9 Jeśli popełniony błąd w tekście zostanie zauważony dopiero podczas redagowania zakończenia depeszy, to poprawka będzie oddzielona od ostatniej grupy tekstu lub od potwierdzenia (jeśli jest stosowane), ustawieniem początku wiersza [<≡]. Po sygnale będzie umieszczony skrót COR i poprawka.

4.4.15.3.10 Stacje będą wprowadzać wymienione poprawki do tabulogramu dalekopisowego przed miejscowym doręczeniem depeszy adresatowi lub przed przekazaniem jej do dalszej transmisji za pomocą dalekopisu.

4.4.15.3.11 Jeżeli depesze są przesyłane tylko za pośrednictwem łączy o małej szybkości transmisji danych, to tekst depesz wysyłanych przez stację nadawczą AFTN nie może przekraczać 1800 znaków. Depesze AFTN przekraczające 1800 znaków będą przesyłane przez stację nadawczą AFTN w postaci oddzielnych depesz. Materiał informacyjny dotyczący podziału jednej długiej depeszy na oddzielne depesze, zawarty jest w załączniku B, tom II. Jeśli depesze/dane są przesyłane tylko za pośrednictwem łączy umożliwiających średnią lub dużą szybkość transmisji danych, długość tekstu może być większa od 1800 znaków, pod warunkiem, że zawarte jest porozumienie między zainteresowanymi administracjami i nie spowoduje to pogorszenia parametrów eksploatacyjnych sieci lub linii telekomunikacyjnej.

Uwaga 1. – Łącza o małej szybkości transmisji danych działają z szybkością 300 bitów na sekundę lub mniej.

Uwaga 2. – Wytyczne dotyczące podziału jednej długiej depeszy na oddzielne depesze jest zawarty w załączniku C, tom II.

Uwaga 3. – W tekście powinny być liczone wszystkie znaki drukowane i znaki nieposiadające postaci drukowanej, nie włączając znaku początku tekstu i pierwszego ustawienia początku wiersza zakończenia tekstu.

4.4.15.3.11.1 Depesze o długości tekstu przekraczającej 1800 znaków przesyłane za pośrednictwem łączy umożliwiających średnią lub dużą szybkość transmisji danych, które nie zostały wprowadzone w formie osobnych komunikatów przez stację AFTN, podlegają porozumieniu między zainteresowanymi administracjami i nie powinny osłabiać własności sieci lub łącza.

Uwaga 1. – Łącza o średniej szybkości transmisji danych działają w zakresie prędkości od 300 do 3000 bitów na sekundę. Łącza o dużej szybkości transmisji danych działają z szybkością powyżej 3000 bitów na sekundę.

Uwaga 2. – Wytyczne dotyczące podziału jednej długiej depeszy na oddzielne depesze zawarty jest w załączniku B, tom II.

Uwaga 3. – W tekście powinny być liczone wszystkie znaki drukowane i znaki nieposiadające postaci drukowanej, nie włączając znaku początku tekstu i pierwszego ustawienia początku wiersza zakończenia tekstu.

4.4.15.3.12 *Zakończenie*

4.4.15.3.12.1 Zakończenie depeszy będzie zawierać następujące elementy (w podanej kolejności):

a) ustawienie początku wiersza [<≡], następujące po ostatnim wierszu tekstu;

b) znak wysuwu arkusza (VT), znak 0/11;

c) zakończenie tekstu (ETX), znak 0/3.

4.4.15.3.12.1.1 **Zalecenie**. – *Wyposażenie stacji końcowych (urządzenia drukujące), na których jest stosowany Międzynarodowy Alfabet nr 5 (IA-5), powinno posiadać możliwość dostatecznego wysuwu arkusza, dla lokalnych potrzeb stacji, po odebraniu znaku WYSUW ARKUSZA (0/11).*

4.4.15.3.12.1.2 **Zalecenie**. – *Jeżeli depesza nie jest przesyłana za pośrednictwem łączy AFTN, na których jest stosowany ITA-2 lub gdy administracje podjęły działania, aby przed transmisją za pośrednictwem łącza, na którym jest stosowany ITA-2, dodawany był automatycznie drugi sygnał POWRÓT WÓZKA, to zaleca się stosowanie jednego sygnału POWRÓT WÓZKA w ustawieniu początku wiersza i w zakończeniu wiersza, pod warunkiem że tak uzgodnią zainteresowane organy administracyjne.*

4.4.15.3.12.1.3 Depesze wysyłane przez stację nadawczą AFTN nie będą przekraczać 2100 znaków

4.4.15.3.12.1.4 Przy przesyle wyłącznie za pośrednictwem łączy o małej szybkości transmisji danych, depesze nadawane przez stację nadawczą AFTN nie będą przekraczać 2100 znaków.

Uwaga 1. – Łącza o małej szybkości transmisji danych działają z szybkością 300 bitów na sekundę lub mniej.

Uwaga 2. – W depeszy powinny być liczone wszystkie znaki drukowane oraz znaki nieposiadające postaci drukowanej, począwszy od znaku początku nagłówka (SOH) do znaku zakończenia tekstu włącznie.

4.4.15.3.12.1.4 Depesze o długości tekstu przekraczającej 2100 znaków przesyłane za pośrednictwem łączy umożliwiających średnią lub dużą szybkość transmisji danych, które nie zostały wprowadzone w formie osobnych komunikatów przez stację AFTN, podlegają porozumieniu między zainteresowanymi administracjami i nie powinny osłabiać własności sieci lub łącza.

Uwaga 1. – Łącza o średniej szybkości transmisji danych działają w zakresie prędkości od 300 do 3000 bitów na sekundę. Łącza o dużej szybkości transmisji danych działają z szybkością powyżej 3000 bitów na sekundę.

Uwaga 2. – W depeszy powinny być liczone wszystkie znaki drukowane oraz znaki nieposiadające postaci drukowanej, począwszy od znaku początku nagłówka (SOH) do znaku zakończenia tekstu, łącznie.

4.4.15.4 Z wyjątkiem przypadków omówionych w pkt. 4.4.15.5 - 4.4.15.6 i w pkt. 4.4.16, procedury pkt. 4.4.8 i 4.4.9 - 4.4.13, będą stosowane w depeszach, w których używany jest kod IA-5.

4.4.15.4.1 Przesyłanie wiadomości tekstowych o długości przekraczającej 69 znaków drukowanych oraz nieposiadających postaci drukowanej, które nie wymagają konwersji do kodu i formatu IA-2, podlega porozumieniu między zainteresowanymi administracjami.

4.4.15.5 *Transmisje kontrolne.* W przypadku gdy ciągła kontrola sprawności łączy dalekopisowych nie jest zapewniona, to na łączach będą odbywać się następujące okresowe transmisje:

1) wiersz nagłówka (patrz pkt. 4.4.15.1.1),
2) ustawienie początku wiersza S T, X
3) sygnał proceduralny CH,
4) ustawienie początku wiersza E T. X

W tym przypadku, stacja odbiorcza będzie sprawdzać identyfikację transmisji, w celu upewnienia się, że jej numer jest prawidłowy, w odniesieniu do wszystkich depesz odebranych za pośrednictwem łącza.

Uwaga. – Zastosowanie procedury jest w pewnym stopniu upewnieniem się, że na łączu nie ma przerwy. Bardziej wskazane jest stosowanie kontroli ciągłej, ponieważ wówczas transmisja danych może być usprawniona w całości.

4.4.15.5.1 **Zalecenie**. – *Jeżeli łącze nie jest zajęte i nie jest kontrolowane, omówiona w pkt. 4.4.15.5 transmisja, powinna odbywać się o godzinie H+00, H+20 i H+40*.

4.4.15.6 Odbiór depesz o niebezpieczeństwie (cecha pierwszeństwa SS, patrz pkt. 4.4.1.1.1) będzie potwierdzany każdorazowo, przez stację końcową AFTN, nadaniem depeszy służbowej (patrz pkt. 4.4.1.1.9) do stacji początkowej AFTN. Potwierdzenie odbioru będzie mieć układ pełnej depeszy adresowanej do stacji początkowej AFTN. Depesza będzie mieć przydzieloną cechę pierwszeństwa SS oraz będzie wykorzystywać wymagany sygnał alarmowy (patrz pkt. 4.4.15.2.2.5), a jej tekst powinien zawierać:

1) sygnał proceduralny R;

2) wiersz z danymi dotyczącymi nadawcy (patrz pkt. 4.4.15.2.2), bez sygnału alarmowego potwierdzanej depeszy lub nieobowiązkowej informacji w nagłówku;
3) zakończenie (patrz pkt. 4.4.15.3.12.1).

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania procedur pkt. 4.4.15.6:
Nagłówek (patrz pkt. 4.4.15.1.1)
<≡SS→LECBZRZX<≡
121322→EGLLYFYX (sygnał alarmowy)<≡
S
TR→121319→LECBZRZX<≡
X
Zakończenie (patrz pkt. 4.4.15.3.12.1).

4.4.16 Postępowanie ze zniekształconymi depeszami typu IA-5, wykrytymi na skomputeryzowanych stacjach przekaźnikowych AFTN

4.4.16.1 Jeśli na łączach stosowana jest kontrola ciągła, to wykrycie zniekształcenia, a w związku z tym poprawienie depeszy, będzie funkcją procedur kontroli łącza i nie będzie wymagać późniejszego nadawania depesz służbowych lub depesz zawierających uzupełnienie: „SPRAWDŹ TEKST DODANO NOWE ZAKOŃCZENIE" (check text new ending added).

4.4.16.2 Jeśli na łączach nie jest stosowana kontrola ciągła, to stacja przekaźnikowa będzie stosować następujące procedury:

4.4.16.2.1 Jeżeli podczas odbioru depeszy stacja przekaźnikowa stwierdzi, że depesza jest zniekształcona w którymś miejscu przed znakiem końca tekstu, to będzie:

1) zdejmować z siebie odpowiedzialność za dalsze przesyłanie depeszy;

2) nadawać depeszę służbową do stacji nadawczej, z prośbą o powtórzenie zniekształconej depeszy.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest typowy tekst depeszy służbowej, w której zastosowano powyższą procedurę w odniesieniu do zniekształconej depeszy:

SVC→QTA→RPT→ABC 123 *(zakończenie depeszy — patrz pkt. 4.4.15.3.12.1).*

4.4.16.2.2 Jeśli przepisy pkt. 4.4.16.2.1 są stosowane, to stacja, która otrzymała depeszę służbową, będzie przejmować odpowiedzialność za wymienioną w niej depeszę, którą będzie nadawać z nową (tj. prawidłową co do kolejności) identyfikacją transmisji (patrz pkt. 4.4.15.2.1). Jeżeli stacja nie posiada poprawnej kopii oryginalnej depeszy, to będzie nadawać depeszę do nadawcy oznaczonego indeksem w danych dotyczących nadawcy w depeszy zniekształconej, prosząc o powtórzenie nieprawidłowej depeszy.

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest typowy tekst depeszy służbowej, w której powyższa procedura została zastosowana w odniesieniu do zniekształconej depeszy z danymi dotyczącymi nadawcy „141335 CYULACAX":

SVC→QTA→RPT→141335→CYULACAX
(zakończenie — patrz pkt. 4.4.15.3.12.1).

4.4.16.3 Jeżeli po nadaniu tekstu depeszy stacja przekaźnikowa stwierdzi, że brak jest pełnego znaku zakończenia tekstu, a stacja nie posiada praktycznej możliwości ustalenia, czy nieprawidłowość miała wpływ tylko na znak zakończenia tekstu, czy też przyczyniła się do tego, że część oryginalnego tekstu została zagubiona, to będzie za pośrednictwem tego łącza nadawać:

1) <≡CHECK ≡TEXT≡ (sprawdzić tekst)
NEW→ENDING→ADDED (dodano nowe zakończenie);
2) identyfikację własnej stacji;

3) zakończenie (patrz pkt. 4.4.15.3.12.1).

4.4.17 Przesyłanie depesz AFTN za pomocą kodowo-bajtowych łączy i sieci autonomicznych

Jeśli depesze AFTN są przesyłane za pomocą kodowo-bajtowych łączy i sieci autonomicznych oraz za pomocą sieci stałej służby lotniczej (AFS), to będą stosowane następujące procedury:

4.4.17.1 Z wyjątkiem przypadków przedstawionych w pkt. 4.4.17.3, wiersz nagłówka depeszy będzie opuszczony. Depesza będzie zaczynać się od ustawienia początku wiersza, po którym następuje adres.

4.4.17.2 Depesze będą kończyć się pełnym zakończeniem.

4.4.17.3 **Zalecenie**. – *W celach kontroli technicznej zaleca się ośrodkom początkowym umieszczenie dodatkowych danych, które powinny poprzedzać pierwsze ustawienie początku wiersza i/lub następować po zakończeniu depeszy. Te dane mogą nie być brane pod uwagę przez stację odbiorczą*.

4.4.17.3.1. Jeśli przepis pkt. 4.4.17.3 jest stosowany, to dodatkowe dane nie będą zawierać znaków powrotu wózka lub zmiany wiersza, ani żadnej z kombinacji wymienionych w pkt. 4.1.2.4.

4.5 Wspólna sieć wymiany danych ICAO (CIDIN)

Uwaga 1. – Wspólna sieć wymiany danych ICAO (CIDIN), która obejmuje aplikacje oraz służby łączności dla wymiany depesz ziemia–ziemia, wykorzystuje protokoły oparte na zaleceniu X.25 Międzynarodowego komitetu konsultacyjnego ds. łączności telefonicznej i telegraficznej (CCITT) w celu zapewnienia urządzeń łączności kodowej i bajtowej.

Uwaga 2. – Podstawowe cele CIDIN to poprawa AFTN oraz zabezpieczenie transmisji obszernych depesz i bardziej wymagających aplikacji, takich jak operacyjne informacje meteo (OPMET) pomiędzy dwoma lub większą ilością systemów.

Uwaga 3. – Szczegółowe informacje dotyczące procedur łączności CIDIN wdrożonych w Europie, przedstawiono w Podręczniku CIDIN EUR.

4.6 System wymiany depesz ATS (ATSMHS)

Wykorzystanie systemu wymiany depesz ATS (ATSMHS) będzie stosowane w przypadku wymiany informacji pomiędzy użytkownikami depesz ATS w wewnętrznej sieci telekomunikacji lotniczej.

Uwaga 1. – Wymiana depesz ATS będąca elementem składowym aplikacji systemu wymiany depesz ATS ma na celu zapewnienie ogólnego obiegu informacji w łączności internetowej ATN (ICS), która może być wykorzystywana jako system łączności, przez użytkowników aplikacji komunikujących się poprzez sieć ATN. Może to być osiągnięte, np. poprzez zastosowanie interfejsów programowych w obiegu informacji ATS.

Uwaga 2. – Szczegółowa specyfikacja zastosowania systemu obiegu informacji ATS została przedstawiona w Podręczniku szczegółowych specyfikacji technicznych dla sieci telekomunikacji lotniczej (ATN) wykorzystujących Standardy i Protokoły ISO/OSI. (Doc 9880), Część II.

Uwaga 3. – Obieg informacji ATS zapewniany jest poprzez wdrożenie do łączności internetowej ATN, systemu obiegu informacji określonego w Doc 10021 (ISO/OSI) i w ITU-T (Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny - Dział standaryzacji telekomunikacji) oraz uzupełniany dodatkowymi wymogami określonymi w Podręczniku szczegółowych specyfikacji technicznych dla sieci telekomunikacji lotniczej (ATN) wykorzystującej Standardy i Protokoły ISO/OSI (Doc 9880), tom II. Dwa zestawy dokumentów, ISO/IEC MOTIS (System wymiany tekstu depesz) Międzynarodowe Standardy oraz Szereg zaleceń ITU-T X.400 (wydanie z 1988 r. lub późniejsze) są zasadniczo zgodne ze sobą, istnieją jednak pewne różnice. We wspomnianym dokumencie dokonano odniesień do odpowiednich Międzynarodowych Standardów ISO oraz Międzynarodowych Zharmonizowanych Profili (ISP), gdzie ma to zastosowanie. Jeżeli jest to konieczne, np. w celu wzajemnej współpracy lub wskazania różnic, dokonano odniesień do odpowiednich zaleceń X.400.

Uwaga 4. – Poniższe rodzaje systemów końcowych ATN wykonujące funkcje systemu wymiany depesz ATS, zostały zdefiniowane w Podręczniku szczegółowych specyfikacji technicznych dla sieci telekomunikacji lotniczej (ATN) wykorzystujących Standardy i Protokoły ISO/OSI (Doc 9880), tom II:

1) serwer informacji ATS,

2) użytkownik informacji ATS,

3) bramka AFTN/AMHS (sieć stałej telekomunikacji lotniczej/system wymiany depesz ATS).

Połączenia mogą zostać stworzone przez służbę łączności internetowej pomiędzy dwoma dowolnymi punktami stworzonymi z dwóch systemów końcowych ATN (patrz Tabela 4-1).

4.7 Łączność pomiędzy ośrodkami (ICC)

Łączność pomiędzy ośrodkami (ICC) będzie wykorzystywana do wymiany informacji ATS pomiędzy użytkownikami służb ruchu lotniczego w sieci ATN.

Uwaga 1. – ICC umożliwia wymianę informacji wspierając następujące działania operacyjne:

a) powiadomienia o lotach,

b) koordynacja lotów,

c) przekazanie kontroli i łączności,

d) planowanie lotów,

e) zarządzanie przestrzenią powietrzną,

f) zarządzanie przepływem ruchu lotniczego.

Uwaga 2. – Pierwsze zastosowania, opracowane dla ICC, to łączność wymiany danych pomiędzy obiektami ATS (AIDC).

Uwaga 3. – Aplikacja AIDC dokonuje wymiany informacji pomiędzy jednostkami ATS (ATU), dla wsparcia kluczowych funkcji kontroli ruchu lotniczego (ATC), takich jak powiadomienie o lotach zbliżających się do granicy rejonu informacji lotniczej (FIR), koordynacja warunków na granicy oraz przekazanie uprawnień do kontroli i łączności.

tabela 4-1 Łączność pomiędzy systemami końcowymi ATN wdrażającymi służby obiegu informacji ATS

System końcowy 1 ATN	System końcowy 2 ATN
Serwer informacji ATS	Serwer depeszy ATS
Serwer informacji ATS	Bramka AFTN/AMHS
Serwer informacji ATS	Użytkownik informacji ATS
Bramka AFTN/AMHS	Bramka AFTN/AMHS

ROZDZIAŁ 5. RUCHOMA SŁUŻBA LOTNICZA – ŁĄCZNOŚĆ GŁOSOWA[1]

5.1 Zasady ogólne

Uwaga 1. – Do celów tych przepisów, procedury telekomunikacyjne stosowane do ruchomej służby lotniczej mają zastosowanie, w stosownych przypadkach, również do ruchomej satelitarnej służby lotniczej.

Uwaga 2. – Wytyczne dla wprowadzania ruchomej satelitarnej służby lotniczej zawarte są w Podręczniku ruchomej satelitarnej służby lotniczej - Manual on the Aeronautical Mobile Satellite (Route) Service (Doc 9925). Dodatkowe wytyczne dla satelitarnej łączności głosowej (SATVOICE) są zawarte w podręczniku - Satellite Voice Operations Manual (Doc 10038) oraz w podręczniku Performance-based Communication and Surveillance (PBCS) Manual (Doc 9869).

5.1.1 Dyscyplina pracy i zasady wymiany korespondencji. będą przestrzegane we wszystkich rodzajach łączności

5.1.1.1 Standardowa frazeologia radiotelefoniczna będzie stosowana we wszystkich przypadkach, dla których została ustalona.

Uwaga. – Szczegółowe wymagania w zakresie znajomości języka angielskiego zostały określone w dodatku do Załącznika 1.

5.1.1.2 Przekazywanie depesz, innych niż określone w pkt. 5.1.8, nie będzie odbywać się na częstotliwościach ruchomej radiokomunikacyjnej służby lotniczej w przypadkach, gdy do osiągnięcia zamierzonego celu mogą być wykorzystane stałe telekomunikacyjne służby lotnicze.

5.1.1.3 **Zalecenie**. – *We wszystkich rodzajach łączności powinny być uwzględniane możliwości ludzkie, które mogą mieć wpływ na dokładność odbioru i zrozumienie depesz*.

Uwaga. – Materiał informacyjny dotyczący możliwości ludzkich, znajduje się w Podręczniku szkoleniowym nt. czynników ludzkich *(Doc 9683).*

5.1.2 Jeśli istnieje konieczność nadawania przez stację pokładową sygnałów w celu sprawdzenia łączności lub dostrojenia stacji, a mogłoby to przeszkadzać w pracy sąsiedniej stacji, to stacja pokładowa będzie wcześniej uzyskiwać zgodę innej stacji na nadawanie sygnałów (ich nadawanie będzie trwać jak najkrócej).

5.1.3 W przypadku konieczności nadania przez stację ruchomej radiokomunikacyjnej służby lotniczej sygnałów do dostrojenia nadajnika przed wywołaniem abonenta lub do dostrojenia odbiornika, nadawanie sygnałów nie będzie trwać dłużej niż 10 s i będzie składać się w radiotelefonii z wymawiania cyfr (JEDEN, DWA, TRZY, itd.), i z radiowego znaku wywoławczego stacji nadawczej. Nadawanie sygnałów będzie trwać jak najkrócej.

5.1.4 Jeżeli nie jest ustalone inaczej, to obowiązek nawiązania łączności ciąży na stacji posiadającej informacje do przekazania.

Uwaga. – W niektórych przypadkach, gdy wykorzystywany jest system SELCAL, stosuje się procedury nawiązania łączności podane w pkt. 5.2.4.

5.1.5 **Zalecenie**. – *Po nadaniu wywołania do stacji lotniczej, operator powinien odczekać co najmniej 10 s, zanim przystąpi do powtórnego wywołania. Jest to konieczne w celu uniknięcia zbędnych transmisji w chwili, kiedy stacja lotnicza przygotowuje się do odpowiedzi na wywołanie*.

5.1.6 Jeśli stacja lotnicza zostanie wywołana jednocześnie przez kilka stacji pokładowych, to będzie ustalać kolejność, w jakiej statki powietrzne mają nawiązywać łączność.

5.1.7 Czas trwania wymiany korespondencji między stacjami pokładowymi będzie określany przez stację odbiorczą, przy braku interwencji ze strony stacji lotniczej. Jeśli łączność utrzymywana jest na częstotliwości służby ruchu lotniczego, to

[1] W polskim wydaniu Załącznika 10 ICAO uwzględniono lokalne odstępstwa od radiotelefonicznej frazeologii lotniczej ICAO (**ZAŁĄCZNIK 1**); patrz również AIP Polska GEN 1.7. Nieścisłości dostrzeżone w wersji oryginalnej Załącznika 10 ICAO zostały odpowiednio poprawione i skatalogowane (**ZAŁĄCZNIK 2**).

wcześniej będzie uzyskiwana zgoda stacji lotniczej. Zgoda nie jest wymagana w przypadku krótkiej wymiany korespondencji.

5.1.8 Rodzaje depesz

Rodzaje depesz przesyłanych za pośrednictwem ruchomej radiokomunikacyjnej służby lotniczej oraz kolejność pierwszeństwa w nawiązywaniu łączności i przekazywaniu informacji, będą zgodne z poniższym przyporządkowaniem:

Rodzaj depeszy i kolejność pierwszeństwa	*Sygnał radiotelefoniczny*
a) sygnały o niebezpieczeństwie, depesze o niebezpieczeństwie	MAYDAY
b) depesze pilne, łącznie z depeszami poprzedzonymi sygnałem transportu medycznego	PAN, PAN lub PAN, PAN MEDICAL
c) korespondencja dotycząca radionamierzania	-
d) depesze dotyczące bezpieczeństwa lotów	-
e) depesze meteorologiczne	-
f) depesze dotyczące regularności lotów	-

Uwaga 1. – Depesze dotyczące aktów bezprawnej ingerencji są nadawane w wyjątkowych okolicznościach, które mogą przeszkadzać w stosowaniu przyjętych procedur łączności, stosowanych do ustalania rodzaju i cechy pierwszeństwa depeszy.

Uwaga 2. – Depesze NOTAM mogą być zaliczane do rodzajów depesz i kolejności pierwszeństwa, wymienionych w c) — f). Decyzja o kolejności pierwszeństwa zależna jest od treści NOTAM i od jego ważności dla zainteresowanego statku powietrznego.

5.1.8.1 Depesze o niebezpieczeństwie będą wysyłane/traktowane zgodnie z przepisami pkt. 5.3.

5.1.8.2 Depesze pilne, łącznie z depeszami poprzedzonymi sygnałem transportu medycznego będą wysyłane/traktowane zgodnie z przepisami pkt. 5.3.

Uwaga. – Wyrażenie „transport medyczny" użyte jest w Konwencji Genewskiej z 1949 r. oraz w protokołach dodatkowych (patrz RR S33, część III) i odnosi się do każdego środka transportu lądowego, wodnego lub powietrznego, zarówno wojskowego jak i cywilnego, stałego lub czasowego, przeznaczonego wyłącznie do transportu medycznego, będącego pod kontrolą właściwego organu strony konfliktu.

5.1.8.3 Korespondencja dotycząca radionamierzania będzie przesyłana zgodnie z przepisami rozdziału 6.

5.1.8.4 Depesze dotyczące bezpieczeństwa lotów będą obejmować:

1) depesze dotyczące ruchu lotniczego (patrz PANS-ATM Doc 4444);

2) depesze wysyłane przez użytkownika lub przez statek powietrzny, zawierające pilne wiadomości dotyczące statku powietrznego w locie;

3) komunikaty meteorologiczne zawierające pilne wiadomości dla statku powietrznego w locie lub przygotowującego się do odlotu (przeznaczone do indywidualnego powiadomienia lub do rozgłoszenia);

4) inne depesze dotyczące statków powietrznych w locie lub przygotowujących się do odlotu.

5.1.8.5 Depesze meteorologiczne będą obejmować informacje meteorologiczne dla/lub statków powietrznych inne niż wymienione w pkt. 5.1.8.4, 3).

5.1.8.6 *Depesze dotyczące regularności lotów* będą obejmować:

1) depesze dotyczące eksploatacji lub obsługi technicznej urządzeń niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa lub regularności lotów statków powietrznych;

2) depesze dotyczące obsługi statków powietrznych;

3) wytyczne dla przedstawicieli użytkowników, dotyczące zmian, co do potrzeb ogólnych związanych z pasażerami i załogą, spowodowanych nieuniknionymi odchyleniami od normalnych rozkładów lotów. Indywidualne potrzeby pasażerów lub załogi nie będą objęte tą kategorią depesz;

4) depesze dotyczące nieplanowanych lądowań, jakie ma wykonać statek powietrzny;

5) depesze dotyczące części zapasowych i materiałów pilnie potrzebnych statkom powietrznym;

6) depesze dotyczące zmian w rozkładach lotów statków powietrznych.

5.1.8.6.1 Organy służby ruchu lotniczego wykorzystujące kanały bezpośredniej łączności między pilotem i kontrolerem, będą nadawać, odbierać i przekazywać adresatom depesze dotyczące regularności lotów tylko wtedy, kiedy nie przeszkadza to w wykorzystywaniu kanałów zgodnie z ich głównym przeznaczeniem i nie ma odrębnych kanałów wydzielonych do tego celu.

Uwaga. – Depesze opisane w pkt. 5.1.8.4 2) i 5.1.8.6 1) — 6) stanowią wzór łączności kontroli operacyjnej przedstawionej w rozdziale 1.

5.1.8.7 **Zalecenie**. – *Depesze posiadające jednakową cechę pierwszeństwa powinny być nadawane w takiej kolejności, w jakiej zostały przyjęte do nadania.*

5.1.8.8 Łączność powietrze–powietrze na kanale „Interpilot" będzie zapewniać przekazywanie dowolnych informacji mających związek z bezpieczeństwem i regularnością lotów. Podstawą do ustalania rodzajów i cech pierwszeństwa nadawania tych depesz będzie ich treść, zgodnie z pkt. 5.1.8.

5.1.9 Anulowanie depesz

5.1.9.1 *Depesze wymagające uzupełnienia.* W przypadku konieczności anulowania depeszy w czasie nadawania, ze względu na jej niekompletność, stacja nadawcza będzie zawiadamiać stację odbiorczą o anulowaniu depeszy, nadając odpowiedni zwrot.

5.1.9.2. *Depesze nadane w całości.*
Zalecenie. – *W przypadku gdy depesza nadana w całości została zatrzymana do czasu otrzymania korekty błędów i zachodzi konieczność zawiadomienia stacji odbiorczej, żeby nie przesyłała depeszy dalej, lub gdy doręczenie jej adresatowi albo dalsze przesłanie nie jest możliwe, to depesza powinna być anulowana. W łączności radiotelefonicznej należy w tym celu nadać odpowiedni zwrot.*

5.1.9.3 Stacja anulująca nadaną depeszę będzie odpowiedzialna za podjęcie ewentualnych dalszych kroków, wynikających z jej anulowania.

5.2 Procedury łączności radiotelefonicznej

Uwaga. – W przypadku korzystania z urządzenia systemu selektywnego wywoływania (SELCAL) niektóre z niżej podanych procedur są zastępowane przedstawionymi w pkt 5.2.4.

5.2.1 Zasady ogólne

5.2.1.1 **PANS**. – *Kiedy kontroler lub pilot wykorzystuje łączność radiotelefoniczną, odpowiedź powinna być udzielona poprzez łączność radiotelefoniczną. Wyjątkiem są sytuacje opisane w pkt. 8.2.12.1, kiedy kontroler lub pilot komunikują się poprzez CPDLC, wówczas odpowiedź powinna zostać udzielona poprzez CPDLC.*

5.2.1.2 *Języki stosowane w łączności radiotelefonicznej*

5.2.1.2.1 Rozmowy radiotelefoniczne powietrze-ziemia będą prowadzone w języku, jaki zwykle jest stosowany przez stację naziemną lub w języku angielskim.

Uwaga 1. – Język zwykle stosowany przez stację naziemną nie musi być językiem państwa, na terenie którego jest ona zlokalizowana. Stosowanie wspólnego języka może zostać uzgodnione w skali regionu jako wymóg dla stacji naziemnych znajdujących się w tym regionie.

Uwaga 2. – Poziom znajomości języka wymagany dla lotniczej łączności radiotelefonicznej został określony w dodatku do Załącznika 1.

5.2.1.2.2 Język angielski będzie zapewniany na żądanie z każdego statku powietrznego, na wszystkich stacjach naziemnych obsługujących wyznaczone porty lotnicze i trasy wykorzystywane przez międzynarodowe służby powietrzne.

5.2.1.2.3 Język, który jest zwykle stosowany oraz języki, których stosowanie może być wnioskowane na stacji naziemnej, stanowić będą element publikacji informacji lotniczych i innych opublikowanych informacji lotniczych dotyczących takich obiektów.

5.2.1.3 Literowanie słów w radiotelefonii**.**

Jeśli w rozmowach radiotelefonicznych używane są imiona własne, skróty służbowe lub słowa trudne, będą literowane za pomocą alfabetów przedstawionych na rys. 5-1.

Rys. 5-1 Alfabet literowania w radiotelefonii

Litera	***Wyraz***	***Wymowa***	***Litera***	***Wyraz***	***Wymowa***
A	Alfa	AL FA	N	November	NO WEM BER
B	Bravo	BRA WO	O	Oskar	OS KAR
C	Charlie	CZAR LI lub SZAR LI	P	Papa	PA PA
D	Delta	DEL TA	Q	Quebec	KE BEK
E	Echo	E KO	R	Romeo	RO MIO
F	Foxtrot	FOKS TROT	S	Sierra	SJE RA
G	Golf	GOLF	T	Tango	TAN GO
H	Hotel	HO TEL	U	Uniform	JU NI FORM lub UNIFORM
I	India	IN DIA	V	Victor	WIK TOR
J	Juliett	DŻU LI ET	W	Whiskey	ŁYS KI
K	Kilo	KI LO	X	X-ray	EKS REJ
L	Lima	LI MA	Y	Yankee	JAN KI
M	Mike	MAJK	Z	Zulu	ZU LU

Uwaga. Akcentowane sylaby są podkreślone.

Uwaga 1. – Wymowa poszczególnych słów alfabetu będzie zróżnicowana w zależności od osoby mówiącej. Aby wyeliminować poważne różnice w wymowie, ICAO udostępnia foldery przedstawiające pożądaną wymowę.

Uwaga 2. – Alfabet literowania za pomocą wyrazów angielskich, podany w tabeli pkt. 5.2.1.3, jest także nakazany do stosowania w morskiej służbie ruchomej (Regulamin radiokomunikacyjny, załącznik S14).

5.2.1.4 *Przekazywanie liczb w łączności radiotelefonicznej*

5.2.1.4.1 *Nadawanie liczb*

5.2.1.4.1.1 Wszystkie liczby, z wyjątkiem przedstawionych w pkt. od 5.2.1.4.1.2 do 5.2.1.4.1.6 będą nadawane wymawiając każdą cyfrę oddzielnie.

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury (wymowa, patrz pkt. 5.2.1.4.3.1).

znaki wywoławcze statków powietrznych:	*nadawane jako:*
CCA 238	AIR CHINA **DWA TRZY OSIEM**
	AIR CHINA **TWO THREE EIGHT**
OAL 242	OLYMPIC **DWA CZTERY DWA**
	OLYMPIC **TWO FOUR TWO**
kierunki, kursy:	*nadawane jako:*
100 stopni	KURS **JEDEN ZERO ZERO**
	HEADING **ONE ZERO ZERO**
080 stopni	KURS **ZERO OSIEM ZERO**
	HEADING **ZERO EIGHT ZERO**
kierunek i prędkość wiatru:	*nadawane jako:**
200 stopni 25 węzłów	WIATR **DWIEŚCIE** STOPNI **DWADZIEŚCIA PIĘĆ** WĘZŁÓW
	WIND **TWO ZERO ZERO** DEGREES **TWO FIVE** KNOTS
160 stopni 18 węzłów	WIATR **STO SZEŚĆDZIESIĄT** STOPNI **OSIEMNAŚCIE**
poryw 30 węzłów	WĘZŁÓW PORYW **TRZYDZIEŚCI**
	WIND **ONE SIX ZERO** DEGREES **ONE EIGHT** KNOTS GUSTING **THREE ZERO**
droga startowa:	*nadawane jako:*
27	PAS **DWA SIEDEM**
	RUNWAY **TWO SEVEN**
30	PAS **TRZY ZERO**
	RUNWAY **THREE ZERO**

5.2.1.4.1.2 Poziomy lotów będą nadawane wymawiając każdą cyfrę oddzielnie, z wyjątkiem przypadków dotyczących poziomów lotów o pełnych setkach, które należy wymawiać, tak jak w języku potocznym.

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury (wymowa, patrz pkt. 5.2.1.4.3.1).

poziomy lotów:	*nadawane jako:*
FL 180	POZIOM [LOTU] **JEDEN OSIEM ZERO**
	FLIGHT LEVEL **ONE EIGHT ZERO**
FL 200	POZIOM [LOTU] **DWIEŚCIE**
	FLIGHT LEVEL **TWO HUNDRED**

5.2.1.4.1.3 Ustawienia wysokościomierza będą nadawane wymawiając każdą cyfrę oddzielnie, z wyjątkiem przypadku dotyczącego ustawienia wartości 1 000 hPa, który powinien być nadawany jako TYSIĄC.

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury (wymowa, patrz pkt. 5.2.1.4.3.1).:

ustawienie wysokościomierza:	*nadawane jako:*
1009	QNH **DZIESIĘĆ ZERO DZIEWIĘĆ**
	QNH **ONE ZERO ZERO NINE**
1000	QNH **TYSIĄC**
	QNH **ONE THOUSAND**
993	QNH **DZIEWIĘĆ DZIEWIĘĆ TRZY**
	QNH **NINE NINE THREE**

5.2.1.4.1.4 Podczas nadawania kodów transpondera wszystkie liczby będą nadawane wymawiając każdą cyfrę oddzielnie, z wyjątkiem przypadków, kiedy kody transponderów składają się tylko z pełnych tysięcy, które należy wymawiać, tak jak w języku potocznym.

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury (wymowa, patrz pkt. 5.2.1.4.3.1).

kody transpondera:	nadawane jako:
2 400	SQUAWK **DWA CZTERY ZERO ZERO**
	SQUAWK **TWO FOUR ZERO ZERO**
1000	SQUAWK **TYSIĄC**
	SQUAWK **ONE THOUSAND**
2000	SQUAWK **DWA TYSIĄCE**
	SQUAWK **TWO THOUSAND**

5.2.1.4.1.5 Liczby wykorzystywane do określania wysokości bezwzględnej, podstawy chmur, widzialności, RVR, które składają się z pełnych setek i/lub pełnych tysięcy, należy wymawiać tak, jak w języku potocznym.

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury (wymowa, patrz pkt. 5.2.1.4.3.1).

wysokość bezwzględna:	*nadawane jako:*
800	**OSIEMSET**
	EIGHT HUNDRED
3 400	**TRZY TYSIĄCE CZTERYSTA**
	THREE THOUSAND FOUR HUNDRED
12 000	**DWANAŚCIE TYSIĘCY/ ONE TWO THOUSAND**

wysokość chmur:	*nadawane jako:*
2 200	**DWA TYSIĄCE DWIEŚCIE**
	TWO THOUSAND TWO HUNDRED
4 300	**CZTERY TYSIĄCE TRZYSTA**
	FOUR THOUSAND THREE HUNDRED

widzialność:	*nadawane jako:*
1 000	WIDZIALNOŚĆ **TYSIĄC**
	VISIBILITY **ONE THOUSAND**
700	WIDZIALNOŚĆ **SIEDEMSET**
	VISIBILITY **SEVEN HUNDRED**

zasięg widzenia wzdłuż drogi startowej:	*nadawane jako:*
600	RVR **SZEŚĆSET**
	RVR **SIX HUNDRED**
1 700	RVR **TYSIĄC SIEDEMSET**
	RVR **ONE THOUSAND SEVEN HUNDRED**

5.2.1.4.1.6 Przy podawaniu informacji dotyczących względnego kierunku do obiektu lub ruchu kolidującego w zakresie 12-godzinnego zegara, informacja będzie podawana wymawiając podwójne cyfry jako **DZIESIĄTA (TEN), JEDENASTA (ELEVEN) lub DWUNASTA (TWELVE)**.

5.2.1.4.1.7 Liczby stanowiące ułamek dziesiętny będą nadawane zgodnie z pkt. 5.2.1.4.1.1, przy czym przecinek ułamka dziesiętnego podaje się, we właściwej kolejności wyrazem **KROPKA (DECIMAL)**.
Uwaga 1. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury:

Liczba:	*Nadawane jako:*
100,3	**JEDEN ZERO ZERO KROPKA TRZY** **(ONE ZERO ZERO DECIMAL THREE)**
38 143,9	**TRZY OSIEM JEDEN CZTERY TRZY KROPKA DZIEWIĘĆ** **(THREE EIGHT ONE FOUR THREE DECIMAL NINE).**

5.2.1.4.2 *Weryfikacja liczb*

5.2.1.4.2.1 Jeśli sprawdzenie, czy liczby zostały odebrane poprawnie jest pożądane, to osoba nadająca depeszę będzie prosić stację odbiorczą o powtórzenie liczb.

5.2.1.4.3 *Wymawianie cyfr*

5.2.1.4.3.1 Kiedy stosowane są zasady przedstawione w pkt. 5.2.1.2.2, będzie stosowana następująca wymowa cyfr:
Cyfra lub element liczby: Wymowa:

0	ZERO / **ZI-RO**
1	JEDEN[2] / **ŁAN**
2	DWA / **TU**
3	TRZY / **TRI**
4	CZTERY / **FOU-er**
5	PIĘĆ[3] / **FAJF**
6	SZEŚĆ / **SIKS**
7	SIEDEM **SE-wen**
8	OSIEM / **EJT**
9	DZIEWIĘĆ / **NAJN-er**
Kropka	**DEJ-SI-MAL**
Sto	**HAN-dred**
Tysiąc	**TAU-ZEND**

*Uwaga. – Sylaby drukowane na powyższej liście dużymi literami, będą akcentowane, np. dwie sylaby w słowie **ZE-RO** są jednakowo ważne, podczas gdy w słowie **FOU-er** akcentowana jest pierwsza sylaba.*

5.2.1.5 *Sposób nadawania*

5.2.1.5.1 **PANS**. *Każda napisana korespondencja będzie przeczytana przed rozpoczęciem nadawania, w celu uniknięcia niepotrzebnych przerw w trakcie nadawania*
5.2.1.5.2 Nadawanie będzie odbywać się zwięźle i w tonie normalnej rozmowy.

Uwaga. – Patrz wymagania w zakresie znajomości języka w dodatku do Załącznika 1.

5.2.1.5.3 **PANS**. *Sposób radiotelefonicznego przekazywania informacji będzie zapewniać jak najwyższy stopień jej zrozumienia. W celu spełnienia wymagania, załogi statków powietrznych i personel naziemny będzie:*

a) wymawiać wyraźnie każde słowo;

b) mówić z równomierną szybkością nieprzekraczającą 100 słów na minutę, natomiast gdy informacja przekazywana jest do statku powietrznego i jej tekst musi być zapisany, to szybkość mówienia powinna być zmniejszona w celu umożliwienia załodze zapisania tekstu. Krótka przerwa przed nadawaniem i po nadaniu liczb ułatwia zrozumienie;

c) utrzymywać równomierne natężenie głosu;

d) umieć posługiwać się mikrofonem, zwłaszcza trzymać go w jednakowej odległości, jeśli nie jest stosowany modulator o stałym poziomie modulacji;

e) przerywać chwilowo mówienie, gdy zachodzi konieczność odwrócenia głowy od mikrofonu.

5.2.1.5.4 **Zalecenie**. – *Powinno się dostosowywać sposób mówienia do istniejących warunków utrzymywania łączności.*

5.2.1.5.5 **PANS**. – *Przyjęte do nadania depesze zredagowane wolnym tekstem lub za pomocą ustalonych wyrażeń, będą nadawane bez jakiejkolwiek zmiany sensu. Zatwierdzone przez ICAO skróty, zawarte w tekście depeszy nadawanej do statku powietrznego, będą zastępowane pełnymi słowami lub wyrażeniami, którym skróty, w używanym w danej chwili języku, odpowiadają. Wyjątek stanowią skróty, które w związku z częstym i powszechnym stosowaniem, są znane personelowi lotniczemu.*

Uwaga. – Skróty stanowiące wyjątki wspomniane w pkt. 5.2.1.5.5 zostały specjalnie oznakowane w procedurach PANS-ABC (Doc 8400).

[2] W polskiej frazeologii, w warunkach słyszalności innej niż bardzo dobra cyfrę „1” należy wymawiać jako „JEDYNKA”

[3] W polskiej frazeologii, w warunkach słyszalności innej niż bardzo dobra cyfrę „5” należy wymawiać jako „PIĄTKA”

5.2.1.5.6 **PANS**. – *W celu przyśpieszenia przekazania informacji nie będzie stosowane literowanie, jeśli nie przeszkodzi to w poprawnym odbiorze i zrozumieniu depeszy.*

5.2.1.5.7 **PANS**. – *Nadawanie długich informacji będzie od czasu do czasu na chwilę przerywane, aby operator przekazujący mógł się upewnić, że wykorzystywana częstotliwość jest wolna, a operator przyjmujący, gdy istnieje konieczność, mógł zwrócić się z prośbą o powtórzenie nieodebranych części depeszy.*

5.2.1.5.8 Poniższe wyrazy i wyrażenia będą stosowane w łączności radiotelefonicznej jako obowiązujące oraz będą mieć znaczenie podane w poniższej tabeli:

Wyrażenie:	**Znaczenie:**
ANULUJĘ/CANCEL	„Anuluję uprzednio wydane zezwolenie.”
CZEKAJ [NA WYWOŁANIE]/STANDBY	„Czekaj, wkrótce cię wywołam.” *Uwaga.- Jeżeli po słowie STANDBY przez dłuższy czas nie nastąpiło wywołanie, stacja inicjująca kontakt radiowy powinna ponowić próbę nawiązania łączności. Wyrażenie STANDBY nie stanowi ani akceptacji ani odmowy.*
JAK MNIE SŁYSZYSZ?/HOW DO YOU READ?	„Jaka jest czytelność mojej transmisji?” (patrz pkt. 5.2.1.8.4).
SŁOWA DWUKROTNIE/WORDS TWICE	a) Jako *prośba*: „Warunki łączności są trudne. Nadawaj każde słowo lub grupę słów dwukrotnie”. b) Jako *zawiadomienie*: „Ze względu na trudne warunki łączności, każde słowo lub grupa słów w tej depeszy będą nadawane dwukrotnie”.
KONIEC/OUT	„Wymiana informacji zakończona i odpowiedź nie jest oczekiwana”. *Uwaga. - Wyrażenie zazwyczaj nie jest stosowane w pp łączności VHF.*
MÓW WOLNIEJ/SPEAK SLOWER	„Mów wolniej”. *Uwaga. Co do normalnej prędkości mówienia, patrz pkt. 5.2.1.5.3 b).*
MONITORUJ/MONITOR[4]	„Zmień częstotliwość zgodnie z instrukcją i czekaj na wywołanie przez personel ATS" lub "przesłuchaj wiadomości nadawane przez służbę rozgłaszania (*częstotliwość*)”.
ŁĄCZNOŚĆ/CONTACT	„Nawiąż łączność radiową z .... ".
NIE/ZABRANIAM/ NEGATIVE	„Nie” lub „Zgody nie udzielono” lub „Nieprawidłowo”, lub „Nie ma takiej możliwości”.
NIE MOGĘ/UNABLE	„Nie mogę zastosować się do twojej instrukcji lub zezwolenia” *Uwaga. Po wyrażeniu NIE MOGĘ zazwyczaj podaje się przyczynę.*
ODBIÓR/OVER	„Skończyłem nadawanie i oczekuję od ciebie odpowiedzi”. *Uwaga. Wyrażenie zazwyczaj nie jest stosowane w głosowej łączności satelitarnej i łączności VHF.*
BREAK	„Niniejszym sygnalizuje się odstęp między częściami depeszy”. *Uwaga. Do stosowania, gdy nie ma odpowiedniego odstępu pomiędzy oddzielnymi częściami depeszy.*
BREAK BREAK	„Niniejszym sygnalizuje się odstęp między depeszami przekazywanymi do różnych statków powietrznych znajdujących się w przestrzeni o bardzo dużym natężeniu ruchu lotniczego”.
POMIŃ TĘ TRANSMISJĘ/DISREGARD	„Uznaj, że ta wiadomość nie została nadana”.
POPRAWIAM/CORRECTION	„Pomyliłem się podczas nadawania, prawidłowa wersja brzmi następująco:"
POTWIERDŹ [ODBIÓR]/ACKNOWLEDGE	„Powiadom mnie, czy odebrałeś i zrozumiałeś tę wiadomość”.
POTWIERDŹ/CONFIRM	„Proszę o potwierdzenie: (zezwolenia, instrukcji, czynności, informacji).”

[4] Patrz: ZAŁĄCZNIK 1 ODSTĘPSTWA OD RADIOTELEFONICZNEJ FRAZEOLOGII LOTNICZEJ oraz AIP Polska GEN 1.7

POWTARZAM/I SAY AGAIN	„Powtarzam dla jasności lub powtórzenia”.
POWTÓRZ/READ BACK	„Powtórz całą lub określoną część mojej transmisji tak dokładnie, jak ją odebrałeś”.
POWTÓRZ/SAY AGAIN	„Powtórz całość lub określoną część twojej ostatniej transmisji”.
PRAWIDŁOWO/CORRECT	„Prawidłowo” .
PROSZĘ/REQUEST	„Chciałbym wiedzieć ...” lub „Chciałbym uzyskać ...”.
SPRAWDŹ/CHECK	„Sprawdź system lub procedurę”. *Uwaga. Nie należy stosować w jakimkolwiek innym kontekście. Zazwyczaj odpowiedzi nie wymaga się.*
POTWIERDZAM/AFFIRM	„Tak”.
UTRZYMUJ/MAINTAIN	„Kontynuuj zgodnie z określonymi warunkami” lub w znaczeniu dosłownym np. „Utrzymuj VFR”.
TAK BĘDZIE/WILCO	*(W języku angielskim skrót od „will comply” - zastosuję się)* „Zrozumiałem twoją transmisję i zastosuję się”.
ZEZWALAM/CLEARED	„Udziela się zezwolenia na wykonywanie działań zgodnie z określonymi warunkami”.
MOŻNA/APPROVED	„Nie ma przeciwwskazań do wykonywania proponowanej czynności”.
ZGŁOŚ, PODAJ/REPORT	„Podaj mi następującą informację ....”.
ZMIANA ZEZWOLENIA/RECLEARED	„Została wprowadzona zmiana do twojego ostatniego zezwolenia, a nowe zezwolenie zastępuje poprzednie lub jego część”.
PRZYJĄŁEM/ROGER	„Otrzymałem całą nadaną przez ciebie informację”. *Uwaga. W żadnym wypadku nie można powiedzieć PRZYJĄŁEM, gdy wymagane jest powtórzenie transmisji, odpowiedź potwierdzająca (POTWIERDZAM) lub przecząca (NIE).*

NIE MOGĘ/UNABLE	„Nie mogę zastosować się do twojej instrukcji lub zezwolenia” *Uwaga. Po wyrażeniu NIE MOGĘ zazwyczaj podaje się przyczynę.*
ODBIÓR/OVER	„Skończyłem nadawanie i oczekuję od ciebie odpowiedzi”. *Uwaga. Wyrażenie zazwyczaj nie jest stosowane w głosowej łączności satelitarnej i łączności VHF.*
BREAK	„Niniejszym sygnalizuje się odstęp między częściami depeszy”. *Uwaga. Do stosowania, gdy nie ma odpowiedniego odstępu pomiędzy oddzielnymi częściami depeszy.*
BREAK BREAK	„Niniejszym sygnalizuje się odstęp między depeszami przekazywanymi do różnych statków powietrznych znajdujących się w przestrzeni o bardzo dużym natężeniu ruchu lotniczego”.
POMIŃ TĘ TRANSMISJĘ/DISREGARD	„Uznaj, że ta wiadomość nie została nadana”.
POPRAWIAM/CORRECTION	„Pomyliłem się podczas nadawania, prawidłowa wersja brzmi następująco:"
POTWIERDŹ [ODBIÓR]/ACKNOWLEDGE	„Powiadom mnie, czy odebrałeś i zrozumiałeś tę wiadomość”.
POTWIERDŹ/CONFIRM	„Proszę o potwierdzenie: (zezwolenia, instrukcji, czynności, informacji).”
POWTARZAM/I SAY AGAIN	„Powtarzam dla jasności lub powtórzenia”.
POWTÓRZ/READ BACK	„Powtórz całą lub określoną część mojej transmisji tak dokładnie, jak ją odebrałeś”.

POWTÓRZ/SAY AGAIN	„Powtórz całość lub określoną część twojej ostatniej transmisji”.
PRAWIDŁOWO/CORRECT	„Prawidłowo” .
PROSZĘ/REQUEST	„Chciałbym wiedzieć ...” lub „Chciałbym uzyskać ...”.
SPRAWDŹ/CHECK	„Sprawdź system lub procedurę”. *Uwaga. Nie należy stosować w jakimkolwiek innym kontekście. Zazwyczaj odpowiedzi nie wymaga się.*
POTWIERDZAM/AFFIRM	„Tak”.
UTRZYMUJ/MAINTAIN	„Kontynuuj zgodnie z określonymi warunkami” lub w znaczeniu dosłownym np. „Utrzymuj VFR”.
TAK BĘDZIE/WILCO	*(W języku angielskim skrót od „will comply” - zastosuję się)* „Zrozumiałem twoją transmisję i zastosuję się”.
ZEZWALAM/CLEARED	„Udziela się zezwolenia na wykonywanie działań zgodnie z określonymi warunkami”.
MOŻNA/APPROVED	„Nie ma przeciwwskazań do wykonywania proponowanej czynności”.
ZGŁOŚ, PODAJ/REPORT	„Podaj mi następującą informację ....”.
ZMIANA ZEZWOLENIA/RECLEARED	„Została wprowadzona zmiana do twojego ostatniego zezwolenia, a nowe zezwolenie zastępuje poprzednie lub jego część”.
PRZYJĄŁEM/ROGER	„Otrzymałem całą nadaną przez ciebie informację”. *Uwaga. W żadnym wypadku nie można powiedzieć PRZYJĄŁEM, gdy wymagane jest powtórzenie transmisji, odpowiedź potwierdzająca (POTWIERDZAM) lub przecząca (NIE).*

5.2.1.6 *Układ depesz*

5.2.1.6.1 Depesze przesyłane wyłącznie przez ruchomą służbę lotniczą będą składać się z następujących części w podanej kolejności:

a) wywołania z podaniem adresata i nadawcy (patrz pkt. 5.2.1.7.3);

b) tekstu (patrz pkt. 5.2.1.6.2.1.1).

Uwaga. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury:

(wywołanie) **NOWY JORK RADIO SWISSAIR JEDEN JEDEN ZERO / NEW YORK RADIO SWISSAIR ONE ONE ZERO**

(tekst) **PROSZĘ SPRAWDZIĆ SELCAL /REQUEST SELCAL CHECK**

lub

(wywołanie) **SWISSAIR JEDEN JEDEN ZERO NOWY JORK RADIO /SWISSAIR ONE ONE ZERO NEW YORK RADIO**

(tekst) **ŁĄCZNOŚĆ SAN JUAN NA PIĘĆ SZEŚĆ /CONTACT SAN JUAN ON FIVE SIX**

5.2.1.6.2 Depesze wymagające przesłania przez AFTN na określonym odcinku ich trasy, jak również depesze, które nie są przesyłane zgodnie z zawartymi porozumieniami (patrz pkt. 3.3.7.1), będą mieć następujący układ:

5.2.1.6.2.1 *Jeśli są redagowane na pokładzie statku powietrznego*:

1) wywołanie (patrz pkt. 5.2.1.7.3)
2) wyraz DLA (FOR),

3) nazwę jednostki organizacyjnej, do której depesza jest adresowana,

4) nazwę stacji końcowej,

5) tekst.

5.2.1.6.2.1.1 Tekst depesz będzie jak najkrótszy, umożliwiający jednak przekazanie niezbędnych informacji; w tym celu będzie wykorzystana frazeologia ICAO.
Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania tej procedury:

(wywołanie) **BOSTON RADIO SWISSAIR JEDEN DWA OSIEM**
(**BOSTON RADIO SWISSAIR ONE TWO EIGHT**)

(adres) **DLA SWISSAIR BOSTON**
(**FOR SWISSAIR BOSTON**)

(tekst) **SILNIK NUMER JEDEN WYMAGA WYMIANY**
(**NUMBER ONE ENGINE CHANGE REQUIRED**)

5.2.1.6.2.2 *Jeśli są adresowane do statku powietrznego*. Jeśli depesza zredagowana zgodnie z przepisami pkt. 4.4.2 ma być retransmitowana przez stację lotniczą do statku powietrznego w locie, to podczas jej przesyłania przez ruchomą służbę lotniczą będzie opuszczany nagłówek i adres depeszy, stosowane w układzie obowiązującym w AFTN.

5.2.1.6.2.2.1 Jeśli stosowane są przepisy pkt. 5.2.1.6.2.2, depesza przesyłana przez ruchomą służbę lotniczą będzie zawierać:

a) tekst z uwzględnieniem poprawek (COR) znajdujących się w depeszy przesłanej za pośrednictwem AFTN;

b) wyraz OD (FROM);

c) nazwę instytucji wysyłającej depeszę oraz jej lokalizację (z danych dotyczących nadawcy depeszy AFTN).

5.2.1.6.2.2.2 **PANS**. – *Jeśli tekst depeszy, która ma być przesłana przez stację lotniczą do statku powietrznego w locie, zawiera skróty aprobowane przez ICAO, to podczas nadawania należy je zastąpić pełnymi wyrazami/wyrażeniami, którym skróty te odpowiadają w używanym w danej chwili języku. Wyjątek stanowią skróty, które w związku z częstym i powszechnym stosowaniem są dobrze znane personelowi lotniczemu.*

Uwaga. – Skróty stanowiące wyjątki są specjalnie oznakowane w procedurach PANS "Kody i skróty stosowane w międzynarodowym lotnictwie cywilnym".

5.2.1.7 *Wywoływanie*

5.2.1.7.1 *Radiotelefoniczne znaki wywoławcze stacji lotniczych*

5.2.1.7.1.1 Do identyfikacji stacji lotniczych w ruchomej służbie lotniczej będą używane:

a) nazwa miejsca lokalizacji, i

b) nazwa organu lub rodzaju zapewnianej służby.

5.2.1.7.1.2 Jeżeli została nawiązana łączność i nie spowoduje to nieporozumienia, nazwa miejsca lokalizacji organu (służby) i/lub sufiks znaku wywoławczego mogą zostać pominięte.[5]

Organ lub służba:	***Sufiks znaku wywoławczego:***
W języku polskim	W języku angielskim

[5] Patrz: ZAŁĄCZNIK 1 ODSTĘPSTWA OD RADIOTELEFONICZNEJ FRAZEOLOGII LOTNICZEJ oraz AIP Polska GEN 1.7

Kontrola lotniska/WIEŻA	TOWER
Kontrola ruchu naziemnego/GROUND	GROUND
Kontrola zbliżania/ZBLIŻANIE	APPROACH
Ośr. kontr. obszaru/KONTROLA	CONTROL
Radarowa kontrola zbliżania - odloty/ODLOTY	DEPARTURE
Radarowa kontrola zbliżania - przyloty/PRZYLOTY	..ARRIVAL[6]
Radar (ogólnie)/RADAR	..RADAR
Radar precyzyjnego podejścia PRECYZYJNY	..PRECISION
Radiostacja lotnicza/RADIO	..RADIO
Służba informacji powietrznej INFORMACJA	INFORMATION
Służba kontroli na płycie/PŁYTA	..APRON
Służba operacyjno-dyspozytorska KOORDYNACJA	..DISPATCH
Stacja radionamierzania/GONIO	..HOMER
Wydawanie zezwoleń DELIVERY	..DELIVERY

5.2.1.6.2. Radiotelefoniczne znaki wywoławcze statków powietrznych.
5.2.1.7.2.1. *Pełne znaki wywoławcze*

5.2.1.7.2.1.1 Radiotelefonicznym znakiem wywoławczym statku powietrznego będzie jeden z następujących typów znaków:

tabela 5-1. Przykłady pełnych i skróconych znaków wywoławczych
(patrz pkt. 5.2.1.7.2.1 i 5.2.1.7.2.2)

		Typ a)		*Typ b)*	*Typ c)*
Pełny znak wywoławczy	N 57826	CESSNA FABCD*	CITATION FABCD*	VARIG PVMA	SCANDINAVIAN 937
Skrócony znak Wywoławczy	N26 lub N826	CESSNA CD lub CESSNA BCD	CITATION CD lub CITATION BCD	VARIG MA lub VARIG VMA	nie ma formy skróconej

**Przykłady przedstawiają zastosowanie Uwagi 1 do pkt. 5.2.1.7.2.1.1.*

typ a) znaki zgodne ze znakami rejestracyjnymi statku powietrznego,

typ b) oznacznik telefoniczny użytkownika statku powietrznego poprzedzający ostatnie cztery znaki znaku rejestracyjnego statku powietrznego,

typ c) oznacznik telefoniczny użytkownika statku powietrznego poprzedzający identyfikację lotu.

Uwaga 1. – Nazwa producenta statku powietrznego lub nazwa modelu statku powietrznego mogą być wykorzystane jako radiotelefoniczny prefiks ww. znaku wywoławczego typu a) (patrz tabela 5-1).

Uwaga 2. – Oznaczniki telefoniczne wymienione wyżej w b) i c) znajdują się w dokumencie ICAO Doc 8585 „Oznaczniki użytkowników statków powietrznych, władz i służb lotniczych”.

Uwaga 3. – Każdy z przedstawionych znaków wywoławczych może być umieszczony w polu 7 planu lotu ICAO jako znak rozpoznawczy statku powietrznego. Instrukcje wypełniania formularzy planu lotu zawarte są w Doc 4444 PANS-ATM.

5.2.1.7.2.2 *Skrócone znaki wywoławcze*

[6] W Polsce stosuje się sufiks DIRECTOR

5.2.1.7.2.2.1. Radiotelefoniczne znaki wywoławcze statków powietrznych podane w pkt. 5.2.1.7.2.1.1, z wyjątkiem ujętych w c), mogą być skracane w sytuacjach opisanych w pkt. 5.2.1.7.3.3.1. Skrócone znaki wywoławcze będą mieć następującą formę:

typ a) pierwszy znak znaku rejestracyjnego i co najmniej dwa ostatnie znaki znaku wywoławczego;

typ b) oznacznik telefoniczny użytkownika statku powietrznego, który poprzedza co najmniej dwa ostatnie znaki znaku wywoławczego;

typ c) nie ma formy skróconej.

Uwaga. – Zamiast pierwszego znaku (wymienionego wyżej znaku wywoławczego typu a)) może być wykorzystana nazwa producenta statku powietrznego lub modelu statku powietrznego.

5.2.1.7.3 *Procedury radiotelefoniczne*

5.2.1.7.3.1. Statek powietrzny nie będzie w trakcie lotu zmieniać znaku wywoławczego, za wyjątkiem zmian wprowadzanych okresowo, na polecenie organu kontroli ruchu lotniczego, w celach zapewnienia bezpieczeństwa.

5.2.1.7.3.1.1. Z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy bezpieczeństwa, żadna transmisja nie może być kierowana do statku powietrznego podczas startu, podczas ostatniej części podejścia końcowego lub podczas kołowania po lądowaniu.

5.2.1.7.3.2 *Nawiązywanie łączności radiotelefonicznej*

5.2.1.7.3.2.1 Podczas nawiązywania łączności zawsze należy używać pełnych radiotelefonicznych znaków wywoławczych. Procedura wywoływania stosowana przez statek powietrzny nawiązujący łączność będzie zgodna z tabelą 5-2.

5.2.1.7.3.2.2 **PANS.** – *Stacje zamierzające nadać informacje do wszystkich stacji, które mogłyby je odebrać, będą poprzedzać transmisję wyrazami ALL STATIONS, po których nastąpi identyfikator wywołującej stacji.*

Uwaga. – Na takie wywołanie ogólne nie oczekuje się odpowiedzi, chyba że określone stacje są proszone o potwierdzenie odbioru.

5.2.1.7.3.2.3. Odpowiedź na powyższe wywołania będzie zgodna z tabelą 5-3. Nadanie znaku wywoławczego wywoływanej stacji lotniczej, poprzedzającego znak wywoławczy stacji wywołującej, będzie traktowane jak wezwanie do rozpoczęcia nadawania przez stację wywołującą.

5.2.1.7.3.2.4. **PANS.** – *Jeśli stacja została wywołana, lecz ma wątpliwości co do poprawnego odbioru identyfikacji stacji wywołującej, to odpowie nadając:*

WOŁAJĄCY *(stacja wywołana)* **POWTÓRZ ZNAK WYWOŁAWCZY.**

Uwaga. – W poniższym przykładzie podano sposób zastosowania procedury:
(KAIR stacja odpowiadająca)
WOŁAJĄCY KAIR (*przerwa)* **POWTÓRZ ZNAK WYWOŁAWCZY**
(STATION CALLING CAIRO *(pause)* **SAY AGAIN YOUR CALL SIGN).**

5.2.1.7.3.2.5 Nawiązanie łączności będzie rozpoczynać się wywołaniem i odpowiedzią na wywołanie, jednakże gdy istnieje pewność, że stacja wywoływana odbierze wywołanie, to stacja wywołująca może nadać wiadomość nie czekając na odpowiedź stacji wywoływanej.

5.2.1.7.3.2.6 Łączność powietrze–powietrze „Interpilot" będzie nawiązywana na kanale powietrze-powietrze 123,45 MHz, stosując wywołanie bezpośrednie określonej stacji pokładowej lub wywołanie ogólne, uwzględniając obowiązujące warunki wykorzystywania kanału.

Uwaga. – Warunki wykorzystywania kanałów powietrze-powietrze są określone w Załączniku 10, tom V, pkt. 4.1.3.2.1 oraz tom II, pkt. 5.2.2.1.1.4.

5.2.1.7.3.2.6.1 **PANS**. – *Uwzględniając okoliczność, że na statku powietrznym może być prowadzony nasłuch na więcej niż jednej częstotliwości, wywołanie wstępne będzie zawierać częstotliwość przydzieloną do łączności powietrze-powietrze i/lub znak rozpoznawczy kanału* „Interpilot".

Uwaga. – W poniższych przykładach podane są sposoby stosowania procedur do wywoływania:

CLIPPER 123 - SABANA 901 - INTERPILOT - CZY MNIE SŁYSZYSZ
(CLIPPER 123 - SABANA 901 - INTERPILOT - DO YOU READ)
lub
DO WSZYSTKICH STACJI W POBLIŻU 30 PÓŁNOC I 160 WSCHÓD - JAPANAIR 401 - INTERPILOT - ODBIÓR (ANY AIRCRAFT VICINITY OF 30 NORTH 160 EAST - JAPANAIR 401 - INTERPILOT - OVER).

tabela 5-2. Radiotelefoniczne procedury wywoławcze* (patrz pkt. 5.2.1.7.3.2.1)

	Typ a)	*Typ b)*	*Typ c)*
Oznaczenie stacji wywoływanej	NOWY JORK RADIO	NOWY JORK RADIO	NOWY JORK RADIO
Oznaczenie stacji wywołującej	GABCD**	SPEEDBIRD ABCD**	AEROFLOT 321**

**W niektórych przypadkach, gdy wywołuje stacja lotnicza, wywołanie może być dokonane przez nadanie kodowanych sygnałów dźwiękowych.*

***Z wyjątkiem oznaczników radiotelefonicznych i typu statku powietrznego, każdy znak w znaku wywoławczym będzie wymawiany oddzielnie. W przypadku literowania poszczególnych wyrazów, będzie wykorzystywany alfabet literowania przedstawiony w pkt. 5.2.1.3. Liczby należy wymawiać zgodnie z pkt. 5.2.1.4.*

tabela 5-3. Radiotelefoniczne procedury zgłaszania się na wywołanie (patrz pkt. 5.2.1.7.3.2.3)

	Typ a)	*Typ b)*	*Typ c)*
Oznaczenie stacji wywoływanej	GABCD*	SPEEDBIRD ABCD*	AEROFLOT 321*
Oznaczenie stacji zgłaszającej się	NOWY JORK RADIO	NOWY JORK RADIO	NOWY JORK RADIO

**Z wyjątkiem oznaczników radiotelefonicznych i typu statku powietrznego, każdy znak w znaku wywoławczym będzie wymawiany oddzielnie. W przypadku literowania poszczególnych wyrazów, będzie wykorzystywany alfabet literowania przedstawiony w pkt. 5.2.1.3. Liczby należy wymawiać zgodnie z pkt. 5.2.1.4.*

5.2.1.7.3.3 Dalszy ciąg łączności radiotelefonicznej

5.2.1.7.3.3.1 Skrócone radiotelefoniczne znaki wywoławcze określone w pkt. 5.2.1.7.2.2, będą używane tylko po nawiązaniu zadowalającej łączności, pod warunkiem że nie wynikną z tego nieporozumienia. Stacja pokładowa będzie używać skróconego znaku wywoławczego tylko po wywołaniu jej (za pomocą tego znaku) przez stację naziemną.

5.2.1.7.3.3.2 Po nawiązaniu łączności, dwustronna nieprzerywana wymiana korespondencji będzie dozwolona bez dodatkowej identyfikacji lub wywoływań, aż do jej zakończenia.

5.2.1.7.3.3.3 W celu uniknięcia ewentualnych nieporozumień podczas udzielania zezwoleń przez organ kontroli ruchu lotniczego i powtarzaniu ich, w celu sprawdzenia poprawności, kontrolerzy i piloci będą zawsze dodawać znak wywoławczy statku powietrznego, którego dotyczy zezwolenie.

5.2.1.7.3.4 *Podawanie używanej częstotliwości*

5.2.1.7.3.4.1 **PANS**. – *Ze względu na to, że operator stacji lotniczej może utrzymywać nasłuch na więcej niż na jednej częstotliwości, należy po wywołaniu podać także używaną częstotliwość, jeśli nie istnieją inne odpowiednie środki umożliwiające jej identyfikację.*

5.2.1.7.3.4.2 **PANS**. – *Jeśli nie spowoduje to nieporozumienia, to można podać wielką częstotliwość (kHz) nadając tylko jej pierwsze dwie cyfry.*

Uwaga. – W poniższym przykładzie podano sposób zastosowania procedury:

(Statek powietrzny PAA 325 wywołujący Kingston na 8871 kHz)
KINGSTON CLIPPER TRZY DWA PIĘĆ — NA OSIEM OSIEM
(KIGSTON CLIPPER THREE TWO FIVE — ON EIGHT EIGHT)

5.2.1.7.3.4.3 **PANS**. – *Jeśli wykorzystywane są częstotliwości VHF z separacją 25 kHz, to do identyfikacji stosowanej częstotliwości nośnej w łączności radiotelefonicznej należy używać tylko pierwszych pięciu cyfr. Po przecinku należy używać nie więcej niż dwóch znaczących cyfr. W przypadku gdy cyframi są dwa zera, to za znaczące należy uważać jedno zero.*

Uwaga 1. – W poniższych przykładach podano sposób zastosowania procedury. W polskiej frazeologii wartości liczbowe przed kropką należy wymawiać tak, jak w mowie potocznej, natomiast po kropce poprzez przeczytanie każdej cyfry oddzielnie. W warunkach słyszalności innej niż bardzo dobra, każdą cyfrę należy przeczytać oddzielnie[7].

Kanał:	*Nadawane jako:*
118,000	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO/ ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO**
118,025	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO DWA/ ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO TWO**
118,050	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO PIĘĆ / ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO FIVE**
118,100	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA JEDEN/ ONE ONE EIGHT DECIMAL ONE**

Uwaga 2. – Należy zwrócić szczególną uwagę odnośnie wskazania kanału nadawania w łączności fonicznej VHF, kiedy wszystkie sześć cyfr oznaczenia numerycznego wykorzystuje się w przestrzeni powietrznej, gdzie kanały łączności mają separację 25 kHz, ponieważ instalacje pokładowe z separacją międzykanałową 25 kHz lub więcej, umożliwiają wybranie pierwszych pięciu cyfr oznaczenia numerycznego na panelu sterowania.

Uwaga 3. – Oznaczenie numeryczne odnosi się do identyfikacji kanału podanego w Załączniku 10, tom V, tabela 4-1 (bis).

5.2.1.7.3.4.4 **PANS**. – *Jeśli wykorzystywane są częstotliwości VHF z separacją 8,33 kHz, to do identyfikacji kanału transmisji w łączności radiotelefonicznej należy stosować wszystkie sześć cyfr oznacznika kanału.*

Uwaga 1. – W poniższych przykładach podany jest sposób zastosowania procedury. W polskiej frazeologii wartości liczbowe przed kropką należy wymawiać tak, jak w mowie potocznej, natomiast po kropce poprzez przeczytanie każdej cyfry oddzielnie. W warunkach słyszalności innej niż bardzo dobra, każdą cyfrę należy przeczytać oddzielnie[8].

Kanał:	*Nadawane jako:*
118,005	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO ZERO PIĘĆ /ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO ZERO FIVE**
118,010	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO JEDEN ZERO /ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO ONE ZERO**
118,015	**STO OSIEMNAŚCIE KROPKA ZERO JEDEN PIĘĆ /ONE ONE EIGHT DECIMAL ZERO ONE FIVE**

Uwaga 2. – Oznacznik kanału odpowiada identyfikacji kanału podanego w tabeli 4.1 (bis), tom V, Załącznik 10.

5.2.1.8 *Procedury kontroli radiostacji*

5.2.1.8.1 **PANS**. – *Transmisje kontrolne powinny zawierać:*
- *a) identyfikację stacji wywoływanej,*
- *b) identyfikację statku powietrznego,*
- *c) wyrazy PRÓBA RADIA (radio check),*

[7] Patrz również pkt. 5.2.1.4.1.1

[8] Patrz również pkt. 5.2.1.4.1.1

d) używaną częstotliwość.

5.2.1.8.2 **PANS**. – *Odpowiedź na transmisję kontrolną powinna być następująca:*
a) identyfikacja statku powietrznego,
b) identyfikacja odpowiadającej stacji lotniczej,
c) informacja dotycząca słyszalności transmisji statku powietrznego.

5.2.1.8.3 **PANS**. – *Transmisja kontrolna oraz odpowiedź na nią powinny być zarejestrowane na stacji lotniczej.*

5.2.1.8.4 **PANS**. – *Podczas kontroli stacji należy stosować następującą skalę słyszalności:*
1) transmisja nieczytelna,
2) transmisja czytelna z przerwami,
3) transmisja czytelna z trudnością,
4) transmisja czytelna,
5) transmisja w pełni czytelna.

5.2.1.9 *Wymiana korespondencji radiotelefonicznej*

5.2.1.9.1 Wymiana korespondencji powinna być prowadzona zwięźle i jednoznacznie, a gdy jest to możliwe, należy stosować standardową frazeologię.

5.2.1.9.1.1 **Zalecenie**. – *Stosowanie skróconych procedur jest zalecane tylko po nawiązaniu łączności, gdy wyklucza się możliwość spowodowania nieporozumień.*

5.2.1.9.2 *Potwierdzanie odbioru.* Przed potwierdzeniem odbioru, operator stacji odbiorczej będzie upewniać się, że depesza została odebrana poprawnie.

Uwaga. – Potwierdzenia odbioru nie należy mylić z potwierdzeniem przyjęcia depeszy, stosowanym w sieci radiotelefonicznej.

5.2.1.9.2.1 Potwierdzenie odbioru depeszy nadawane przez stację pokładową będzie zawierać znak wywoławczy statku powietrznego.

5.2.1.9.2.2 **PANS**. – *Stacja pokładowa powinna potwierdzać odebranie ważnych depesz kontroli ruchu lotniczego lub ich części, przez ich powtórzenie i podanie swojego znaku wywoławczego.*

Uwaga 1. – Zezwolenia kontroli ruchu lotniczego, instrukcje oraz informacje wymagające powtórzenia, ujęte są w PANS-ATM (Doc 4444).

Uwaga 2. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania procedury: (zezwolenie kontroli ruchu lotniczego nadawane do statku powietrznego przez stację sieci radiotelefonicznej)

Stacja: **TWA DZIEWIĘĆ SZEŚĆ TRZY MADRYT**
(TWA NINE SIX THREE MADRID)

Statek powietrzny: **MADRYT TWA DZIEWIĘĆ SZEŚĆ TRZY**
(MADRID TWA NINE SIX THREE)

Stacja: **TWA DZIEWIĘĆ SZEŚĆ TRZY MADRYT — ZEZWALAM**
TWA DZIEWIĘĆ SZEŚĆ TRZY NA ZNIŻANIE DO ALTITUDE DZIEWIĘĆ TYSIĘCY STÓP
(TWA NINE SIX THREE MADRID — ATC CLEARS TWA NINE SIX THREE TO DESCEND ALTITUDE NINE THOUSAND FEET)

Statek powietrzny (potwierdzający):
ZEZWALASZ NA ZNIŻANIE ALTITUDE DZIEWIĘĆ TYSIĘCY STÓP — TWA DZIEWIĘĆ SZEŚĆ TRZY
(CLEARED TO DESCEND ALTITUDE NINE THOUSAND FEET — TWA NINE SIX THREE)

Stacja (potwierdzająca dokładność powtórzenia): **MADRYT (MADRID).**

5.2.1.9.2.3 Jeśli potwierdzenie odbioru nadawane jest przez stację lotniczą:

1) *do stacji pokładowej*: będzie zawierać znak wywoławczy statku powietrznego, a jeśli jest to konieczne, również znak wywoławczy stacji lotniczej;

2) *do innej stacji lotniczej:* będzie zawierać znak wywoławczy stacji lotniczej potwierdzającej odbiór.

5.2.1.9.2.3.1 **PANS**. – *Stacja lotnicza powinna potwierdzić odbiór meldunków pozycyjnych i innych meldunków o postępie lotu, przez ich powtórzenie i podanie swego znaku wywoławczego, z zastrzeżeniem, że w przypadku przeciążenia kanału łączności, powtarzanie może być chwilowo wstrzymane.*

5.2.1.9.2.4 **PANS**. – *W celu sprawdzenia poprawności odbioru, stacja odbiorcza może powtórzyć depeszę, dodatkowo potwierdzając jej odbiór. W takich przypadkach stacja, której powtarza się odebraną depeszę, powinna potwierdzić poprawność odbioru przez podanie swego znaku wywoławczego*

5.2.1.9.2.5 **PANS.** – *Jeśli odebrana depesza zawiera meldunek pozycyjny i inne informacje, np. warunki meteorologiczne, to ich odbiór, po powtórzeniu meldunku pozycyjnego, należy potwierdzić takimi wyrazami jak POGODĘ ODEBRAŁEM, z wyjątkiem przypadku, gdy wymagane jest przejęcie tych informacji przez inne stacje sieci. Odbiór innych depesz stacja lotnicza powinna potwierdzić przez nadanie tylko swego znaku wywoławczego.*

5.2.1.9.3 *Zakończenie wymiany korespondencji.* Wymianę korespondencji radiotelefonicznej stacja odbiorcza będzie zakańczać przez nadanie swego znaku wywoławczego.

5.2.1.9.4 *Poprawki i powtórzenia*

5.2.1.9.4.1 Jeśli operator popełni błąd podczas nadawania, to będzie wypowiadać **POPRAWIAM**, powtarzać ostatnie poprawnie nadane wyrażenie lub grupę i nadawać dalszy ciąg depeszy.

5.2.1.9.4.2 Jeśli najlepszym sposobem wprowadzenia poprawki jest powtórzenie całej depeszy, to operator będzie, przed jej powtórnym nadaniem, używać wyrazów: **POPRAWIAM**, **POWTARZAM**.

5.2.1.9.4.3 **Zalecenie.** – *Jeśli operator nadający depeszę stwierdzi, że warunki odbioru mogą być trudne, to ważniejsze elementy depeszy powinny być nadawane dwukrotnie.*

5.2.1.8.4.4 Jeżeli operator odbierający ma wątpliwości co do poprawności odbioru depeszy, będzie prosić o powtórzenie całej depeszy lub jej części.

5.2.1.9.4.5 Jeżeli konieczne jest powtórzenie całej depeszy, to należy nadać wyraz **POWTÓRZ**. Jeżeli konieczne jest powtórzenie części depeszy, to operator będzie nadawać: **POWTÓRZ WSZYSTKO PRZED** .... (pierwsze słowo odebrane poprawnie) lub **POWTÓRZ WSZYSTKO MIĘDZY** (słowo przed brakującą częścią depeszy**) I** (słowo po brakującej części depeszy), albo **POWTÓRZ WSZYSTKO PO** (ostatnie słowo odebrane poprawnie).

5.2.1.9.4.6 **Zalecenie**. – *Prosząc o powtórzenie określonych informacji, stosownie do przypadku, powinno używać się takich wyrażeń, jak: **POWTÓRZ WYSOKOŚĆ, POWTÓRZ WIATR**.*

5.2.1.9.4.7 Jeżeli operator stacji nadawczej, sprawdzając powtarzanie depeszy przez stację odbiorczą, spostrzeże błędy, po zakończeniu powtarzania będzie wypowiadać: NIE, POWTARZAM i podawać poprawne brzmienie odpowiednich słów lub grup.

5.2.1.9.5 *Nadawanie meldunków „lot normalny”*
PANS. – *Jeśli statki powietrzne nadają meldunki „lot normalny”, to powinny one zawierać właściwe wywołanie i słowa: **LOT NORMALNY**.*

5.2.2 Nawiązanie i zapewnianie łączności

5.2.2.1 *Nasłuch i czas pracy*

5.2.2.1.1 Stacje pokładowe będą podczas lotu utrzymywać nasłuch zgodnie z obowiązującymi wymaganiami. Nie będą przerywać nasłuchu bez powiadomienia o tym zainteresowanych stacji lotniczych, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy bezpieczeństwa.

5.2.2.1.1.1 Statki powietrzne, wykonujące długie loty nad wodami lub loty nad wyznaczonymi obszarami, nad którymi obowiązuje posiadanie na pokładzie nadajnika radiolatarni ratunkowej (ELT), będą utrzymywać ciągły nasłuch na częstotliwości 121,5 MHz, z wyjątkiem czasu, w którym utrzymują łączność na innych częstotliwościach VHF lub gdy wyposażenie statku powietrznego, albo wykonywane obowiązki w kabinie pilota nie pozwalają na utrzymywanie równoczesnego nasłuchu na obu częstotliwościach jednocześnie.

5.2.2.1.1.2 Statki powietrzne będą utrzymywać ciągły nasłuch na częstotliwości 121,5 MHz, w obszarach lub na trasach, na których nie wyklucza się możliwości przechwytywania statków powietrznych lub powstania innych niebezpiecznych sytuacji, a wymaganie takie zostało ustalone przez odpowiednią władzę.

5.2.2.1.1.3 **Zalecenie**. – *Statkom powietrznym wykonującym loty inne niż wymienione w pkt. 5.2.2.1.1.1 i 5.2.2.1.1.2 zaleca się, o ile jest to możliwe, utrzymywanie nasłuchu na częstotliwości 121,5 MHz.*

5.2.2.1.1.4 Użytkownik łączności VHF powietrze–powietrze będzie zapewniać odpowiedni nasłuch na częstotliwościach służb ruchu lotniczego, lotniczej częstotliwości w niebezpieczeństwie oraz na innych częstotliwościach, na których wymagane jest utrzymywanie nasłuchu.

5.2.2.1.2 Stacje lotnicze będą utrzymywać nasłuch zgodnie z wymogami odpowiednich organów nadzorujących.

5.2.2.1.3 Stacje lotnicze będą utrzymywać ciągły nasłuch na częstotliwości 121,5 MHz, w godzinach pracy organów dysponujących takimi stacjami.

Uwaga. – Postanowienia dotyczące wykorzystywania częstotliwości 121,5 MHz przez stacje lotnicze ujęte są w Załączniku 10, tom V, pkt. 4.1.3.1.1.

5.2.2.1.4 W przypadku konieczności zawieszenia pracy przez stację pokładową lub stację lotniczą, będą one, jeśli jest to możliwe, zawiadamiać o tym inne zainteresowane stacje, podając równocześnie przewidywaną godzinę wznowienia pracy. Jeśli stacja wznowi pracę, to będzie zawiadamiać o tym wszystkie zainteresowane stacje.

5.2.2.1.4.1 Jeśli okaże się, że praca nie będzie mogła być wznowiona o czasie podanym w pierwszym zawiadomieniu, to będzie, jeśli jest to możliwe, nadane w tym czasie lub jak najwcześniej po jego upływie, drugie zawiadomienie z podaniem zmienionej godziny przewidywanego wznowienia pracy.

5.2.2.1.5 **Zalecenie**. – *Jeśli kontroler wykorzystuje dwie lub więcej częstotliwości służb ruchu lotniczego, to zaleca się rozważyć możliwość zapewnienia odpowiednich środków, aby transmisje organu służby ruchu lotniczego i statków powietrznych na dowolnej z tych częstotliwości, były jednocześnie dublowane na innych wykorzystywanych częstotliwościach, umożliwiając w ten sposób, znajdującym się w zasięgu łączności stacjom pokładowym, odbieranie wszystkich informacji przekazywanych do/ od kontrolera.*

5.2.2.2 *Zasady utrzymywania łączności w sieci HF*

5.2.2.2.1 **PANS**. – *Stacje lotnicze sieci radiotelefonicznej powinny okazywać sobie wzajemną pomoc, zgodnie z podanymi niżej zasadami, w zapewnieniu łączności powietrze–ziemia, wymaganej od nich przez statki powietrzne wykonujące loty na trasach, za obsługę których dana sieć jest odpowiedzialna.*

5.2.2.2.2 **PANS**. – *Jeżeli w sieci pracuje dużo stacji, to łączność w sieci, dla lotów na poszczególnych odcinkach trasy, powinna być zapewniana przez wybrane do tego stacje zwane „stacjami głównymi" dla danego odcinka trasy.*

Uwaga 1. – Wybór stacji, które mają działać jako stacje główne na określonym odcinku trasy, dokonywany jest, gdy jest to konieczne, na podstawie porozumienia regionalnego lub lokalnego, po przeprowadzeniu, w razie potrzeby, odpowiednich konsultacji między państwami odpowiedzialnymi za daną sieć.

Uwaga 2. – Stacjami głównymi są z reguły stacje obsługujące punkty bezpośrednio związane z lotami na danym odcinku trasy, tj. lotniska startu i lądowania, ośrodki informacji powietrznej lub ośrodki kontroli obszaru, a w niektórych przypadkach mogą być nimi również dodatkowe, dogodnie rozmieszczone stacje, niezbędne do zwiększenia zasięgu łączności lub do celów przechwytywania.

Uwaga 3. – Przy wyborze stacji głównych należy brać pod uwagę charakterystyki propagacyjne używanych częstotliwości.

5.2.2.2.3 **PANS**. – *W obszarach lub na trasach, gdzie stan łączności radiowej, długość rejsów lub odległość między stacjami lotniczymi, wymagają dodatkowych środków do zapewnienia ciągłości łączności powietrze–ziemia na całej długości trasy, stacje główne powinny wspólnie ponosić odpowiedzialność za utrzymywanie „głównego nasłuchu", tak aby każda z nich zapewniała nasłuch dla tej części lotu, podczas której depesze ze statków powietrznych będą mogły być przesłane dalej przez daną stację, w najbardziej skuteczny sposób.*

5.2.2.2.4 **PANS**. – *W czasie kiedy utrzymywany jest główny nasłuch, każda stacja główna powinna między innymi:*

a) być odpowiedzialna za przydzielenie odpowiedniej częstotliwości głównej i zapasowej do łączności ze statkami powietrznymi;

b) odbierać wszystkie meldunki pozycyjne i pośredniczyć w przesyłaniu do/z statków powietrznych innych depesz mających istotne znaczenie dla bezpiecznego wykonywania lotu;

c) być odpowiedzialna za podjęcie niezbędnych kroków w przypadku utraty łączności (patrz pkt 5.2.2.7.2).

5.2.2.2.5 **PANS**. – *Przekazywanie obowiązku zapewnienia głównego nasłuchu następnej stacji odbywa się zazwyczaj w chwili, gdy statek powietrzny przelatuje nad granicą rejonu informacji powietrznej albo obszaru kontrolowanego, przy czym nasłuch jest zapewniany (w miarę możliwości) przez cały czas, przez stację obsługującą ośrodek informacji powietrznej lub ośrodek kontroli obszaru, w którym statek powietrzny wykonuje lot. Jednakże, gdy stan łączności tego wymaga, stacja może być zobowiązana do zapewnienia głównego nasłuchu również po przelocie nad granicami wymienionych rejonów, lub też go zakończyć zanim statek powietrzny osiągnie daną granicę, jeżeli uzyska się dzięki temu znaczne usprawnienie łączności powietrze–ziemia.*

5.2.2.3 *Wykorzystywane częstotliwości*

5.2.2.3.1 Stacje pokładowe będą pracować na właściwych częstotliwościach radiowych.

5.2.2.3.1.1 Radiostacja kontrolna powietrze-ziemia będzie przydzielać częstotliwości do używania przez stacje pokładowe pracujące pod jej nadzorem.

5.2.2.3.1.2 **PANS**. – *Do pracy w sieci radiotelefonicznej częstotliwość główną i zapasową powinna przydzielać jako pierwsza, ta stacja sieci, z którą statek powietrzny sprawdzi stację pokładową przed startem, lub z którą nawiąże łączność od razu po starcie. Stacja powinna także zapewnić, aby inne stacje sieci były powiadomione, w razie potrzeby, o przydzielonych częstotliwościach.*

5.2.2.3.2 **Zalecenie**. – *Przydzielając częstotliwości, zgodnie z pkt 5.2.2.3.1.1 lub 5.2.2.3.1.,2 stacja lotnicza powinna brać pod uwagę warunki propagacyjne i odległość na jakiej ma być utrzymywana łączność.*

5.2.2.3.3 **Zalecenie**. – *Jeżeli częstotliwość przydzielona przez stację lotniczą okaże się nieodpowiednią, to załoga statku powietrznego powinna zaproponować inną częstotliwość.*

5.2.2.3.4 **PANS**. – *Jeżeli częstotliwości do łączności powietrze–-ziemia są wykorzystywane do łączności między stacjami sieci (dotyczy depesz o istotnym znaczeniu dla koordynacji i współpracy między stacjami), to nie zważając na przepis pkt. 5.1.1, łączność będzie utrzymywana, w miarę możliwości, na częstotliwościach sieci, które nie są używane do wymiany dużej ilości korespondencji między statkami powietrznymi a ziemią. We wszystkich przypadkach, łączność ze statkami powietrznymi będzie mieć pierwszeństwo przed łącznością między stacjami naziemnymi sieci.*

5.2.2.4 *Nawiązywanie łączności*

5.2.2.4.1 Stacje pokładowe będą, jeśli jest to możliwe, utrzymywać bezpośrednią łączność z radiostacją kontroli powietrze–ziemia obszaru, w którym statek powietrzny wykonuje lot. W przypadku gdy okaże się to niemożliwe, stacje pokładowe będą wykorzystywać każdy dostępny właściwy sposób przesłania depesz do radiostacji kontroli powietrze–ziemia.

5.2.2.4.2 Jeżeli stacja lotnicza nie może nawiązać normalnej łączności ze stacją pokładową, będzie wykorzystywać każdy dostępny właściwy sposób pośredniczenia, aby przesłać depeszę do stacji pokładowej. Jeżeli jej wysiłki zakończą się niepowodzeniem, to należy powiadomić o tym nadawcę depeszy.

5.2.2.4.3 **PANS**. – *Jeżeli w sieci radiotelefonicznej nie została nawiązana łączność między stacją pokładową a stacją główną, po wywołaniu na głównej i zapasowej częstotliwości, to jedna z innych stacji głównych dla danego lotu, będzie udzielać pomocy przekazując wiadomość do stacji wywoływanej, bądź też w przypadku wywołania przez statek powietrzny — udzielając odpowiedzi na wywołanie i przyjmując depeszę.*

5.2.2.4.3.1 **PANS**. – *Inne stacje sieci będą pomagać, podejmując podobne działania tylko wówczas, gdy usiłowania stacji głównych w nawiązywaniu łączności, nie dadzą pozytywnych wyników.*

5.2.2.4.4 **PANS**. – *Przepisy pkt 5.2.2.4.3. i 5.2.2.4.3.1. będą również stosowane w następujących przypadkach:*

a) na prośbę zainteresowanego organu służby ruchu lotniczego;

b) gdy oczekiwane wiadomości ze statku powietrznego nie zostały odebrane w czasie, po upływie którego podejrzewa się, że nastąpiła utrata łączności.

Uwaga. – Określony czas może być ustalony przez odpowiedni organ ATS.

5.2.2.5 *Przejście na inną częstotliwość HF*

5.2.2.5.1 **PANS**. – *Stacja pokładowa będzie powiadomiona przez właściwą stację lotniczą o konieczności zmiany częstotliwości lub przejścia do innej sieci. Jeżeli stacja pokładowa nie otrzyma takiego zawiadomienia, to będzie powiadamiać właściwą stację lotniczą o zamiarze zmiany częstotliwości lub przejścia do innej sieci, zanim taka zmiana nastąpi.*

5.2.2.5.2 **PANS**. – *W przypadku przechodzenia z jednej sieci do drugiej, mając na uwadze zapewnienie ciągłości łączności, przejście będzie odbywać się, w miarę możliwości, w tym czasie, kiedy statek powietrzny utrzymuje łączność ze stacją pracującą w obu sieciach. Jeżeli zmiana sieci musi nastąpić równocześnie z nawiązaniem łączności ze stacją innej sieci, to przejście z jednej sieci do drugiej, będzie uzgodnione między obiema zainteresowanymi stacjami sieci, przed zawiadomieniem o konieczności zmiany częstotliwości lub otrzymaniem zezwolenia na dokonanie zmiany. Statek powietrzny będzie także powiadomiony o częstotliwości głównej i zapasowej, których będzie używać po zmianie sieci.*

5.2.2.5.3 Stacja pokładowa, zmieniając częstotliwość nasłuchu będzie, jeśli jest to wymagane przez odpowiedni organ ATS, zawiadamiać zainteresowaną stację lotniczą, że utrzymuje nasłuch na nowej częstotliwości.

5.2.2.5.4 **PANS**. – *Stacja pokładowa podczas nawiązywania łączności w sieci radiotelefonicznej po starcie, będzie powiadamiać właściwą stację główną o czasie startu lub o czasie przelotu nad ostatnim punktem kontrolnym.*

5.2.2.5.5 **PANS**. – *Nawiązując łączność w nowej sieci, stacja pokładowa będzie podawać właściwej stacji głównej czas, w którym znajdowała się nad ostatnim punktem kontrolnym lub swoją zgłoszoną ostatnio pozycję.*

5.2.2.5.6 **PANS**. – *Mając zamiar zakończyć łączność w sieci radiotelefonicznej, stacja pokładowa będzie powiadamiać o tym właściwą stację główną sieci, przekazując w zależności od okoliczności, jedno z następujących wyrażeń:*

a) gdy przechodzi na bezpośrednią łączność „pilot – kontroler ruchu lotniczego”:
*Statek powietrzny: **PRZECHODZĘ NA ŁĄCZNOŚĆ** ..... (właściwy organ służby ruchu lotniczego),*

*b) po wylądowaniu: Statek powietrzny: **WYLĄDOWAŁEM** ..... (miejscowość) ..... (godzina).*

5.2.2.6 *Przejście na inną częstotliwość VHF*

5.2.2.6.1 Statek powietrzny będzie zawiadomiony przez właściwą stację lotniczą o przejściu na inną częstotliwość radiową zgodnie z uzgodnionymi procedurami. W przypadku gdy zawiadomienia nie było, to stacja pokładowa będzie zawiadamiać właściwą stację lotniczą o przejściu na inną częstotliwość, zanim zostanie ono dokonane.

5.2.2.6.2 Przy wstępnym nawiązywaniu łączności na częstotliwości VHF lub przy jej zwalnianiu, stacja pokładowa będzie nadawać taką informację, jaka jest wymagana przez odpowiedni organ.

5.2.2.7 *Utrata łączności*

5.2.2.7.1. *Łączność powietrze–-ziemia*

5.2.2.7.1.1 Jeśli stacja pokładowa utraci łączność z właściwą stacją lotniczą na przydzielonym kanale, to będzie starać się nawiązać z nią łączność na poprzednio używanym kanale, a w przypadku niepowodzenia na innym kanale właściwym dla danej trasy. Jeżeli te próby nie powiodą się, to stacja pokładowa będzie starać się nawiązać łączność z właściwą stacja lotniczą, innymi stacjami lotniczymi lub z innym statkiem powietrznym używając wszystkich dostępnych środków i poinformuje stację lotniczą o możliwości ustanowienia łączności na wyznaczonym kanale. Ponadto, statek powietrzny współpracujący z siecią radiotelefoniczną będzie nasłuchiwać, na właściwym kanale VHF, wywołań ze strony innych statków powietrznych znajdujących się w pobliżu.

5.2.2.7.1.2 Jeżeli starania, o których mowa w pkt. 5.2.2.7.1.1 zawiodą, to stacja pokładowa będzie nadawać depeszę dwukrotnie na przydzielonym kanale(-łach), poprzedzając go wyrażeniem **NADAJĘ NA ŚLEPO** (*ang.* ***TRANSMITTING BLIND***) i podawać adresatów (w razie potrzeby), dla których depesza jest przeznaczona.

5.2.2.7.1.2.1 **PANS.** – *W sieci radiotelefonicznej, depesze nadawane „na ślepo" należy nadawać dwukrotnie na głównym i zapasowym kanale. Przed przejściem na inny kanał stacja pokładowa będzie podawać kanał, na który przechodzi.*

5.2.2.7.1.3 *Uszkodzenie odbiornika*

5.2.2.7.1.3.1 Jeżeli stacja pokładowa nie może nawiązać łączności z powodu uszkodzenia odbiornika, to będzie nadawać meldunki w ustalonym czasie lub meldunki pozycyjne na normalnie używanym kanale, poprzedzając je wyrażeniem **NADAJĘ NA ŚLEPO Z POWODU AWARII ODBIORNIKA** (*ang. transmitting blind due to receiver failure*). Stacja pokładowa będzie nadawać zamierzoną depeszę, a następnie powtarzać ją w całości. Podczas operacji, stacja pokładowa będzie powiadamiać o przewidywanej godzinie nadawania następnego meldunku.

5.2.2.7.1.3.2 Statek powietrzny, który ma zapewnioną służbę kontroli ruchu lotniczego lub służbę doradczą będzie, poza stosowaniem się do przepisu pkt 5.2.2.7.1.3.1, nadawać informacje dotyczące zamiarów dowódcy statku powietrznego co do kontynuowania lotu.

5.2.2.7.1.3.3 Jeśli statek powietrzny nie jest w stanie nawiązać łączności z powodu uszkodzenia sprzętu pokładowego, to będzie, gdy posiada wyposażenie, wybierać odpowiedni kod radaru wtórnego (SSR), w celu zawiadomienia o uszkodzeniu sprzętu radiowego.

Uwaga. – Ogólne zasady, do których należy się stosować w przypadku utraty łączności, są zawarte w Załączniku 2.

5.2.2.7.2 *Łączność ziemia-powietrze*

5.2.2.7.2.1 Jeżeli stacja lotnicza nie może nawiązać łączności ze stacją pokładową, po wywołaniu na częstotliwościach, na których jak się przypuszcza, stacja pokładowa utrzymuje nasłuch, to będzie:

a) prosić inne stacje lotnicze o udzielenie pomocy poprzez wywołanie statku powietrznego i pośredniczenie w przesyłaniu depesz (w razie konieczności);
b) prosić statki powietrzne znajdujące się na trasie, aby starały się nawiązać łączność ze statkiem powietrznym i pośredniczyły w przesyłaniu depesz (w razie konieczności).

5.2.2.7.2.2 Przepisy pkt 5.2.2.7.2.1 będą stosowane także:

a) na prośbę zainteresowanego organu służby ruchu lotniczego;

b) jeśli oczekiwane wiadomości ze statku powietrznego nie zostały odebrane w określonym czasie, po upływie którego podejrzewa się, że nastąpiła utrata łączności.

Uwaga. – Określony czas może być ustalony przez odpowiedni organ ATS.

5.2.2.7.2.3 **Zalecenie.** – *Jeżeli starania określone w pkt 5.2.2.7.2.1 nie dadzą wyników, to zaleca się, aby stacja lotnicza przesłała depesze (oprócz zawierających zezwolenia kontroli ruchu lotniczego), adresowane do statku powietrznego, nadając je „na ślepo" na częstotliwościach, na których, jak się przypuszcza, statek powietrzny utrzymuje nasłuch.*
5.2.2.7.2.4 Zezwolenia kontroli ruchu lotniczego będą nadawane do statków powietrznych „na ślepo" tylko na specjalne żądanie nadawcy.

5.2.2.7.3 *Meldunek o utracie łączności.* Radiostacja kontroli łączności powietrze–ziemia będzie jak najwcześniej zawiadamiać właściwy organ służby ruchu lotniczego i użytkownika statku powietrznego o każdej utracie łączności powietrze–ziemia.

5.2.3 Przesyłanie depesz HF

5.2.3.1 *Zasady ogólne*

5.2.3.1.1 **PANS.** – *Stacja pokładowa utrzymująca łączność w sieci radiotelefonicznej powinna, jeżeli warunki łączności na to pozwalają, nadawać depesze do tych stacji sieci, z których zostaną najłatwiej dostarczone do najbardziej odległych*

miejsc przeznaczenia. W szczególności, meldunki ze statków powietrznych wymagane przez służby ruchu lotniczego, powinny być nadawane do stacji sieci obsługującej ośrodek informacji powietrznej lub ośrodek kontroli obszaru, w którym statek powietrzny wykonuje lot. Natomiast depesze przeznaczone dla statku powietrznego w locie powinny być nadawane, w miarę możliwości, bezpośrednio do statku powietrznego.

Uwaga. – Wyjątkowo może zaistnieć konieczność nawiązania łączności przez statek powietrzny ze stacją lotniczą niewchodzącą w skład sieci zabezpieczającej dany odcinek trasy. Postępowanie takie jest dopuszczalne, pod warunkiem że statek powietrzny będzie utrzymywać ciągły nasłuch w sieci łączności właściwej dla danego odcinka trasy, gdy utrzymywania nasłuchu wymaga odpowiedni organ ATS i pod warunkiem, że nie będzie to przeszkadzać w pracy innych stacji lotniczych.

5.2.3.1.2 **PANS**. – *Depesze nadawane ze statku powietrznego do stacji pracującej w sieci powinny być, w miarę możliwości, przejmowane a odbiór ich powinien być potwierdzany przez inne stacje sieci, które obsługują punkty, gdzie również są potrzebne te informacje.*

Uwaga 1. – Ustalenie zasad dostarczania depesz pochodzących ze statku powietrznego, a nieposiadających adresu, powinno być przedmiotem wielostronnych lub lokalnych uzgodnień.

Uwaga 2. – W zasadzie, uwzględniając potrzeby operacyjne, liczba stacji wymaganych do przejmowania depesz, powinna być jak najmniejsza.

5.2.3.1.2.1 **PANS**. – *Przejęcie depeszy należy potwierdzić natychmiast po potwierdzeniu odbioru przez stację, do której depesza została nadana*.

5.2.3.1.2.2 **PANS**. – *Przejęcie depeszy należy potwierdzić przez nadanie znaku wywoławczego stacji, która przejęła depeszę, wyrazu **PRZYJĄŁEM/ROGER** (jeśli jest to pożądane) i sygnału wywoławczego stacji nadającej depeszę.*

5.2.3.1.2.3 **PANS**. – *W przypadku braku potwierdzenia odbioru depeszy w ciągu 1 minuty, , stacja która przyjęła depeszę ze statku powietrznego, powinna przesłać ją za pośrednictwem stałej telekomunikacyjnej służby lotniczej do stacji, które nie potwierdziły jej odbioru.*

5.2.3.1.2.3.1 **PANS**. – *Jeżeli szczególne okoliczności wymagają przesłania depeszy za pomocą łączności powietrze-ziemia, to należy wówczas postępować zgodnie z przepisem pkt. 5.2.2.3.4.*

5.2.3.1.2.4 **PANS**. – *Jeśli przesyłanie depeszy odbywa się za pośrednictwem stałej telekomunikacyjnej sieci lotniczej, to depesze należy adresować do zainteresowanych stacji tej sieci.*

5.2.3.1.2.5 **PANS**. – *Stacje, do których depesze zostały przesłane, powinny doręczyć je w miejscu przeznaczenia w taki sam sposób, jak gdyby zostały one odebrane bezpośrednio ze statku powietrznego za pośrednictwem łączności powietrze–ziemia.*

5.2.3.1.2.6 Stacja lotnicza, która odebrała meldunek z powietrza lub depeszę zawierającą informacje meteorologiczne nadane przez statek powietrzny w locie, będzie przesyłać depeszę bezzwłocznie:

1) do organu służb ruchu lotniczego i biur meteorologicznych związanych ze stacją;
2) do zainteresowanego użytkownika statku powietrznego lub jego przedstawiciela, gdy użytkownik wystąpił z prośbą o dostarczanie mu takich depesz.

5.2.3.1.3 **PANS**. – *Przepisy pkt. 5.2.3.1.2 powinny być, w miarę możliwości, stosowane także przy wymianie korespondencji poza siecią radiotelefoniczną.*

5.2.3.1.4 **Zalecenie**. – *Jeżeli depesza adresowana do statku powietrznego w locie zostanie odebrana przez stację lotniczą włączoną do adresu, i jeżeli ta stacja w danej chwili nie jest w stanie nawiązać łączności ze statkiem powietrznym, do którego depesza jest adresowana, to zaleca się, aby depesza została nadana do tych stacji lotniczych na trasie, które mogą być w stanie nawiązać łączność z tym statkiem powietrznym.*
Uwaga. Nie wyklucza się możliwości, aby stacja lotnicza, która przesłała depeszę do innej stacji, nadała ją również do danego statku powietrznego, jeżeli później będzie mogła nawiązać z nim łączność.

5.2.3.1.4.1 **Zalecenie**. – *Jeżeli stacja lotnicza, do której depesza jest adresowana, nie może przesłać jej dalej zgodnie z przepisem pkt. 5.2.3.1.4, to zaleca się powiadomić o tym stację początkową* 5.2.3.1.4.2 Stacja lotnicza pośrednicząca w

przesyłaniu depeszy będzie zmieniać w niej adres, zastępując swoje oznaczenie lokalizacji oznaczeniem lokalizacji stacji lotniczej, do której depesza jest przesyłana.

5.2.3.2 *Przesyłanie depesz służb ruchu lotniczego do statków powietrznych*

5.2.3.2.1 **PANS**. – *W przypadku niemożności przesłania depeszy służby ruchu lotniczego do statku powietrznego, w czasie ustalonym przez tę służbę, stacja lotnicza powinna zawiadomić o tym nadawcę. Po zawiadomieniu nadawcy nie powinna podejmować dalszych kroków odnośnie depeszy, jeżeli nie otrzyma w tej sprawie wyraźnych poleceń służby ruchu lotniczego.*

5.2.3.2.2 **PANS**. – *Jeżeli przesłanie adresatowi depeszy służby ruchu lotniczego nie jest pewne z powodu braku możliwości otrzymania potwierdzenia odbioru, to stacja lotnicza powinna uważać, że depesza nie została odebrana przez statek powietrzny i powinna natychmiast zawiadomić nadawcę, że depesza została nadana, lecz nie został potwierdzony jej odbiór.*

5.2.3.2.3 **PANS**. – *Stacja lotnicza, która przyjęła do nadania depeszę od służby ruchu lotniczego, nie powinna obarczać innej stacji odpowiedzialnością za nadanie jej do statku powietrznego. Jednakże, w razie występowania trudności w utrzymaniu łączności, inne stacje powinny pomagać w przesyłaniu depeszy do statku, jeśli zostaną poproszone. W takim przypadku stacja, która przyjęła depeszę od służby ruchu lotniczego, powinna otrzymać bezzwłocznie stanowcze zapewnienie, że odbiór depeszy został przez statek powietrzny poprawnie potwierdzony.*

5.2.3.3 *Dalekopisowy zapis korespondencji powietrze–ziemia*

5.2.3.3.1 **PANS**. – *Stosując dalekopisowy zapis korespondencji, należy postępować zgodnie z następującą procedurą:*

a) każdy wiersz rozpoczynać od lewego marginesu;

b) każdą transmisję rozpoczynać od nowego wiersza;

c) każda korespondencja powinna zawierać niektóre lub wszystkie z niżej wymienionych danych, w następującej kolejności:

1) znak wywoławczy stacji wywołującej,
2) tekst depeszy,
3) znak wywoławczy stacji wywoływanej lub stacji odbiorczej, wraz z odpowiednim skrótem oznaczającym, że korespondencja została „odebrana" albo „powtórzona", lub też „odpowiedzi nie słyszano";
4) znak wywoławczy stacji potwierdzającej przejęcie depeszy oraz odpowiedni skrót oznaczający, że depesza została „odebrana";
5) używana częstotliwość;
6) czas UTC wymiany korespondencji,

*d) opuszczone części tekstu depeszy powinny być oznakowane trzema kropkami (**ODSTĘP . ODSTĘP . ODSTĘP . ODSTĘP**) lub trzema literami **M (ODSTĘP M ODSTĘP M ODSTĘP M ODSTĘP**),*

*e) poprawki błędów w zapisie należy oznaczać trzema literami **E (ODSTĘP E ODSTĘP E ODSTĘP E ODSTĘP**), a następnie napisać poprawną korespondencję; błędy wykryte po zakończeniu zapisu należy skorygować na końcu zapisu, pisząc skrót COR, a następnie poprawną treść informacji.*

5.2.4 Procedury SELCAL

Uwaga. – Procedury zawarte w pkt 5.2.4 obowiązują, gdy wykorzystywany jest SELCAL oraz zastępują niektóre procedury wymienione w pkt 5.2.1.

5.2.4.1 *Zasady ogólne*

5.2.4.1.1 **PANS**. – *W systemie selektywnego wywoływania (znanego jako SELCAL) zamiast mowy, stosuje się przy wywoływaniu statku powietrznego za pośrednictwem kanałów radiotelefonicznych, nadawanie tonalnych sygnałów kodowych. Selektywne wywołanie jednej stacji stanowi kombinację złożoną z czterech określonych tonów, których nadawanie trwa około 2 s. Sygnały kodowe generowane przez urządzenie kodujące stacji lotniczej są odbierane przez urządzenie*

dekodujące podłączone do wyjścia małej częstotliwości odbiornika pokładowego. Odbiór przydzielonych tonalnych sygnałów kodowych (kodu SELCAL) powoduje uruchomienie w kabinie pilota odpowiedniego systemu wywoławczego, wytwarzającego sygnały świetlne i/lub dźwiękowe.

Uwaga. – Ze względu na ograniczoną ilość kodów SELCAL może nastąpić wielokrotne przydzielenie analogicznych kodów dla statków powietrznych. Dlatego też w tej sytuacji, należy stosować odpowiednie procedury łączności radiotelefonicznej (RTF), zawarte w niniejszym rozdziale.

5.2.4.1.2 **PANS**. – *SELCAL powinien być wykorzystywany przez stacje lotnicze wyposażone w urządzenia do selektywnego wywoływania statków powietrznych na częstotliwościach HF i VHF, przydzielonych dla danej trasy.*

5.2.4.1.3 **PANS**. – *Na statkach powietrznych wyposażonych w urządzenia SELCAL, pilot ma możliwość utrzymywania normalnego nasłuchu, jeśli jest to wymagane.*

5.2.4.2 *Zawiadamianie stacji lotniczych o kodach SELCAL statków powietrznych*

5.2.4.2.1 **PANS**. – *Użytkownik i dowódca statku powietrznego są zobowiązani do podjęcia działań w celu zapewnienia, aby wszystkie stacje lotnicze, z którymi statek powietrzny normalnie utrzymuje łączność w czasie danego lotu, były poinformowane o kodzie SELCAL związanym z jego znakiem wywoławczym.*

5.2.4.2.2 **PANS**. – *Użytkownik statku powietrznego powinien, gdy jest to możliwe, dostarczyć do wszystkich zainteresowanych stacji lotniczych, w ustalonym czasie, wykaz kodów SELCAL przydzielonych jego statkom powietrznym lub rejsom.*

5.2.4.2.3 **PANS**. – *Statek powietrzny powinien:*

a) włączać kod SELCAL do planu lotu przedstawianego właściwemu organowi służby ruchu lotniczego;

b) upewniać się poprzez nawiązanie krótkotrwałej łączności ze stacją lotniczą HF w czasie przebywania w zasięgu łączności VHF, czy stacja lotnicza HF, posiada prawidłową informację co do kodu SELCAL.

Uwaga. – Przepisy dotyczące wypełniania planu lotu zawarte są w PANS-ATM (Doc 4444).

5.2.4.3 *Sprawdzanie przed lotem*

5.2.4.3.1 **PANS**. – *Stacja pokładowa powinna przed lotem skontaktować się z właściwą stacją lotniczą i poprosić ją o sprawdzenie SELCAL przed odlotem, a w razie potrzeby podać również swój kod SELCAL.*
5.2.4.3.2 **PANS**. – *Jeśli jest przydzielona częstotliwość główna i zapasowa, to najpierw należy sprawdzić SELCAL na częstotliwości zapasowej, a następnie na głównej. Stacja pokładowa (po sprawdzeniu) będzie gotowa do natychmiastowego podjęcia pracy na częstotliwości głównej.*

5.2.4.3.3 **PANS**. – *Jeśli próba przed odlotem wykaże, że naziemne lub pokładowe urządzenie SELCAL jest niesprawne, to statek powietrzny powinien (podczas lotu) utrzymywać ciągły nasłuch, dopóki nie zostanie przywrócona możliwość wykorzystania SELCAL.*

5.2.4.4 *Nawiązanie łączności*

5.2.4.4.1 **PANS**. – *Jeśli stacja lotnicza wywoła statek powietrzny za pomocą SELCAL, to on odpowiada, podając swój znak wywoławczy i wyraz* ***NADAWAJ (GO AHEAD)****.*

5.2.4.5 *Procedury stosowane na trasach*

5.2.4.5.1 **PANS**. – *Stacje pokładowe powinny być pewne, że zainteresowane stacje lotnicze wiedzą o wprowadzanym lub utrzymywanym nasłuchu z wykorzystaniem SELCAL.*

5.2.4.5.2 **PANS**. – *Stacja lotnicza może żądać nadawania przez statki powietrzne zaplanowanych meldunków z powietrza, wywołując je za pomocą SELCAL, jeżeli procedura taka jest ustalona na podstawie regionalnych porozumień żeglugi powietrznej*.

5.2.4.5.3 **PANS**. – *Jeśli nasłuch jest utrzymywany przez statek powietrzny za pomocą SELCAL, to stacje lotnicze powinny wykorzystywać ten system do wywołania statku powietrznego, kiedy zaistnieje taka potrzeba.*

5.2.4.5.4 **PANS**. – *Jeżeli po wywołaniach z wykorzystaniem SELCAL, nadanych dwukrotnie, zarówno na częstotliwości głównej, jak i zapasowej, stacja lotnicza nie usłyszy odpowiedzi statku powietrznego, to powinna powrócić do wywołania radiotelefonicznego*.

5.2.4.5.5 **PANS**. – *Stacje wchodzące w skład sieci radiotelefonicznej powinny natychmiast informować się wzajemnie o każdym zauważonym wadliwym działaniu naziemnego lub pokładowego urządzenia SELCAL. Podobnie, statek powietrzny powinien dążyć do tego, aby wszystkie stacje lotnicze zainteresowane jego lotem, były natychmiast powiadomione o każdym wadliwym działaniu ich urządzeń SELCAL, jak również o tym, że konieczne jest stosowanie wywoływania radiotelefonicznego.*

5.2.4.5.6 **PANS**. – *Należy zawiadomić wszystkie zainteresowane stacje, że urządzenia SELCAL są ponownie sprawne.*

5.2.4.6 *Przydzielanie kodów SELCAL statkom powietrznym*

5.2.4.6.1 **PANS**. – *W zasadzie, kod SELCAL statku powietrznego powinien być związany z radiotelefonicznym znakiem wywoławczym, tj. jeśli znak wywoławczy zawiera numer rejsu, to kod SELCAL statku powietrznego powinien być podany obok tego numeru. We wszystkich innych przypadkach, kod SELCAL statku powietrznego należy podać obok znaku rejestracyjnego statku powietrznego*.
Uwaga. – Stosowanie radiowych znaków wywoławczych statków powietrznych, składających się ze skrótu nazwy przedsiębiorstwa lotniczego i z numeru rejsu, powiększa się wśród użytkowników. Dlatego też, pokładowe urządzenie

SELCAL powinno być takiego typu, który pozwoli związać dany kod z określonym numerem rejsu, tj. powinno być urządzeniem, w którym istnieje możliwość zmiany kombinacji kodów. Niemożliwe jest stosowanie wyżej podanej zasady w odniesieniu do statków powietrznych wyposażonych w urządzenia SELCAL typu jednokodowego. Nie powinno to wykluczać możliwości stosowania przez statek powietrzny wyposażony w urządzenie, znaku wywoławczego zawierającego numer rejsu, jeżeli zamierza on takiego znaku używać. W przypadku gdy statek powietrzny posiadający tylko urządzenie jednokodowe, stosuje znak wywoławczy w postaci numeru rejsu, to stacje naziemne powinny być powiadomione przed każdym lotem o kodzie SELCAL tego statku.

5.3 Procedury łączności radiotelefonicznej w sytuacjach niebezpiecznych i naglących

5.3.1 Zasady ogólne

Uwaga. – Procedury utrzymywania łączności w sytuacjach niebezpiecznych i naglących, zawarte w pkt. 5.3, dotyczą łączności radiotelefonicznej. Przepisy art. S30 oraz Załącznika S13 Regulaminu radiokomunikacyjnego ITU obowiązują powszechnie, jednak S30.9 dopuszcza zastosowanie innych procedur w sytuacji, gdy istnieją szczególne ustalenia pomiędzy rządami oraz mają zastosowanie w łączności radiotelefonicznej pomiędzy stacjami pokładowymi, a stacjami morskiej służby ruchomej.

5.3.1.1 Wymiana korespondencji w sytuacjach niebezpiecznych i naglących będzie obejmować wszystkie depesze radiotelefoniczne, odnoszące się do sytuacji niebezpiecznych i naglących. Sytuacje niebezpieczne i naglące określane są następująco:

a) *sytuacja niebezpieczna:* sytuacja, w której istnieje zagrożenie poważnym i/lub bliskim niebezpieczeństwem i konieczne jest udzielenie natychmiastowej pomocy;
b) *sytuacja nagląca:* sytuacja, w której konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa statkowi powietrznemu lub pojazdowi, lub jakiejś osobie na pokładzie albo będącej w zasięgu widzenia, lecz nie wymagającej udzielenia natychmiastowej pomocy.

5.3.1.2 Na początku pierwszego zawiadomienia o niebezpieczeństwie należy trzykrotnie nadać **JESTEM W NIEBEZPIECZEŃSTWIE** lub używać radiotelefonicznego sygnału niebezpieczeństwa **MAYDAY**, a na początku pierwszego zawiadomienia o sytuacji naglącej, będzie używany trzykrotnie sygnał **PAN PAN.**

5.3.1.2.1 Na początku każdej następnej informacji, w wymianie korespondencji dotyczącej sytuacji niebezpiecznej lub naglącej będzie dozwolone używanie radiotelefonicznych sygnałów niebezpieczeństwa i naglących.

5.3.1.3 Nadawca depesz adresowanych do statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie lub w sytuacji naglącej, będzie ograniczać liczbę, objętość i treść tych depesz do minimum, stosownie do wymagań podyktowanych okolicznościami.

5.3.1.4 Jeżeli stacja nie potwierdzi odbioru nadanej do niej, przez statek powietrzny, depeszy o niebezpieczeństwie lub depeszy pilnej, to inne stacje będą udzielać pomocy zgodnie z postanowieniami pkt. 5.3.2.2 i 5.3.3.2.

Uwaga. – Pod pojęciem „inne stacje" rozumie się każdą inną stację, która odebrała depeszę o niebezpieczeństwie lub depeszę pilną i wie, że odbiór ich nie został potwierdzony przez stację, do której są one adresowane.

5.3.1.5 Wymiana korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa oraz sytuacji naglącej będzie odbywać się na częstotliwości, na której została rozpoczęta, dopóki nie okaże się, że skuteczniejszej pomocy można udzielić przechodząc na inną częstotliwość. W tym celu może być wykorzystana częstotliwość 121,5 MHz lub inne dostępne odpowiednie częstotliwości z zakresów VHF lub HF.

Uwaga. – Istnieje możliwość wykorzystania częstotliwości 121,5 MHz lub innych dostępnych alternatywnych częstotliwości VHF.

5.3.1. W celu ułatwienia zapisywania korespondencji o niebezpieczeństwie i depesz pilnych, nadawanie radiotelefoniczne będzie z zasady powolne, wyraźne oraz z dokładnym wymawianiem każdego słowa.

5.3.2 Łączność radiotelefoniczna w niebezpieczeństwie

5.3.2.1 *Postępowanie na statku powietrznym znajdującym się w niebezpieczeństwie*

5.3.2.1.1 Depesza o niebezpieczeństwie przekazywana ze statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie, poprzedzona w pierwszej transmisji powtarzanym z zasady trzykrotnie sygnałem **MAYDAY** (patrz pkt. 5.3.1.2), będzie:

a) przekazywana w relacji powietrze–ziemia na używanej w tej chwili częstotliwości;

b) zawierać możliwie jak najwięcej niżej wymienionych danych, które należy wymawiać wyraźnie i w miarę możliwości w następującej kolejności:

1) nazwę stacji, do której depesza jest adresowana (jeśli na to pozwalają czas i okoliczności);
2) identyfikację statku powietrznego;
3) rodzaj sytuacji niebezpiecznej;
4) zamiar dowódcy statku powietrznego;
5) aktualną pozycję, wysokość (tj. poziom lotu, wysokość bezwzględną itd., stosownie do sytuacji) oraz kurs.

Uwaga 1. – Postanowienia mogą być uzupełniane następującymi działaniami:

a) nadawaniem depeszy o statku powietrznym w niebezpieczeństwie na częstotliwości 121,5 MHz lub na innej częstotliwości ruchomej służby lotniczej, jeśli uważa się to za konieczne lub pożądane — nie wszystkie bowiem stacje lotnicze utrzymują ciągły nasłuch na częstotliwości niebezpieczeństwa;

b) nadawaniem depeszy o statku powietrznym w niebezpieczeństwie, wykorzystując rozgłaszanie radiowe, jeśli czas i okoliczności czynią ten sposób postępowania bardziej pożądanym;

c) wykorzystywaniem przez statek powietrzny częstotliwości do radiotelefonicznego wywoływania morskiej służby ruchomej;

d) wykorzystywaniem przez statek powietrzny wszelkich środków będących w jego dyspozycji, aby zwrócić na siebie uwagę i zawiadomić o sytuacji, w jakiej się znajduje (łącznie z zastosowaniem odpowiedniego modu i kodu radaru wtórnego);

e) wykorzystywaniem przez którąkolwiek stację środków będących w jej dyspozycji, w celu udzielenia pomocy statkowi powietrznemu będącemu w niebezpieczeństwie;

f) przekazywaniem innych danych niż wymienione w pkt. 5.3.2.1.1 b), jeśli stacja nadawcza nie jest stacją znajdującą się w niebezpieczeństwie, pod warunkiem że takie okoliczności są wyraźnie przedstawione w depeszy o niebezpieczeństwie.

Uwaga 2. – Stacją, do której jest adresowana depesza o niebezpieczeństwie, jest z zasady stacja utrzymująca łączność ze statkiem powietrznym lub stacja odpowiedzialna za obszar, w którym statek powietrzny wykonuje lot.

5.3.2.2 *Postępowanie stacji, do której jest adresowana depesza o niebezpieczeństwie lub stacji, która jako pierwsza potwierdziła odbiór depeszy o niebezpieczeństwie*

5.3.2.2.1 Stacja, do której statek powietrzny będący w niebezpieczeństwie skierował depeszę lub stacja potwierdzająca odbiór depeszy jako pierwsza, będzie:

a) natychmiast potwierdzać odbiór depeszy o niebezpieczeństwie;

b) obejmować kontrolę nad łącznością lub w sposób jasny i wyraźny przekazać te obowiązki innej stacji, zawiadamiając o tym statek powietrzny;

c) podejmować natychmiast działanie w celu jak najszybszego dostarczenia wszystkich niezbędnych informacji:

1) zainteresowanemu organowi służby ruchu lotniczego;
2) zainteresowanemu użytkownikowi statku powietrznego lub jego przedstawicielowi, zgodnie z uprzednio zawartym porozumieniem;

Uwaga. – Wymaganie dotyczące zawiadamiania zainteresowanego użytkownika nie ma pierwszeństwa przed działaniami związanymi z bezpieczeństwem statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie i innych statków powietrznych wykonujących loty w danym obszarze lub z działaniami mogącymi mieć wpływ na wykonywanie lotów przez statki powietrzne spodziewane na tym obszarze.

d) ostrzegać inne stacje (w razie konieczności), w celu zapobieżenia ewentualnemu przejściu przez nie na częstotliwość, na której utrzymywana jest łączność w niebezpieczeństwie.

5.3.2.3 *Stosowanie ciszy radiowej*

5.3.2.3.1 Stacja znajdująca się w niebezpieczeństwie lub stacja kierująca wymianą korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa, będzie nakazywać stosowanie ciszy radiowej wszystkim stacjom służby ruchomej danego obszaru, bądź stacji, która zakłóca wymianę korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa. W zależności od okoliczności będzie ona adresować te polecenia do wszystkich lub tylko do jednej stacji. W obu przypadkach będzie nadawać:

- **PRZERWIJ NADAWANIE (STOP TRANSMITTING)**,
- radiotelefoniczny sygnał niebezpieczeństwa **MAYDAY**.

5.3.2.3.2 Używanie sygnałów wymienionych w pkt. 5.3.2.3.1 będzie zastrzeżone dla statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie i dla stacji kierującej wymianą korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa.

5.3.2.4 *Postępowanie wszystkich innych stacji*

5.3.2.4.1 Wymiana korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa ma bezwzględne pierwszeństwo przed wszelką inną wymianą korespondencji, a stacja która wie, że na danej częstotliwości odbywa się wymiana takiej korespondencji nie będzie wykorzystywać tej częstotliwości do nadawania, z wyjątkiem przypadków, gdy*:*

a) sytuacja niebezpieczna została odwołana albo wymiana korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa została zaprzestana;
b) wymiana korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa została przeniesiona na inne częstotliwości;
c) stacja kierująca wymianą korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa wyrazi na to zgodę;
d) sama musi udzielić pomocy.

3.2.4.2 Każda stacja, która posiada wiadomość o odbywającej się wymianie korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa, a nie jest w stanie udzielić pomocy stacji potrzebującej, będzie prowadzić nasłuch, dopóki nie upewni się, że statkowi powietrznemu znajdującemu się w niebezpieczeństwie udzielana jest pomoc.

5.3.2.5 Zakończenie wymiany korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa i odwołania ciszy radiowej.

5.3.2.5.1 Jeśli statkowi powietrznemu przestało zagrażać niebezpieczeństwo, to będzie nadawać depeszę odwołującą sytuację niebezpieczną.

5.3.2.5.2 Jeśli stacja, która kierowała wymianą korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa, została powiadomiona, że sytuacja niebezpieczna już nie istnieje, to będzie natychmiast podejmować działania, aby powiadomić o tym jak najszybciej:

1) zainteresowany organ służby ruchu lotniczego;
2) zainteresowanego użytkownika statku powietrznego lub jego przedstawiciela — zgodnie z zawartym uprzednio porozumieniem.

5.3.2.5.3 Wymiana korespondencji dotyczącej niebezpieczeństwa i odwołania ciszy radiowej będzie zakończona poprzez nadanie depeszy zawierającej wyrazy **ODWOŁUJĘ STAN NIEBEZPIECZEŃSTWA** (distress traffic ended) na częstotliwości(-ach), na której odbywała się wymiana korespondencji. Depeszę będzie nadawać tylko stacja kierująca wymianą korespondencji, po otrzymaniu depeszy wymienionej w pkt. 5.3.2.5.1, gdy jest do tego upoważniona przez właściwy organ.

5.3.3 Łączność radiotelefoniczna w sytuacji naglącej

5.3.3.1 *Postępowanie na statku powietrznym, którego załoga zawiadamia o sytuacji naglącej, z wyjątkiem działań wymienionych w pkt 5.3.3.4*

5.3.3.1.1 Depesza pilna wysyłana przez statek powietrzny zawiadamiający o sytuacji naglącej, poprzedzona w pierwszej transmisji z zasady powtarzanym trzykrotnie sygnałem PAN PAN (patrz pkt. 5.3.1.2), gdzie każde słowo wymawiane jest jak francuskie słowo „panne" (wymowa polska – „pan"), będzie:

a) nadawana w relacji powietrze–ziemia na aktualnie używanej częstotliwości;
b) zawierać możliwie jak najwięcej niżej wymienionych danych, które należy wymawiać wyraźnie i w miarę możliwości w następującej kolejności:
    1) nazwę stacji, do której depesza jest adresowana;
    2) identyfikację statku powietrznego,
    3) rodzaj sytuacji naglącej;
    4) zamiar dowódcy statku powietrznego;
    5) aktualną pozycję, wysokość (tj. poziom lotu, wysokość bezwzględną itd., stosownie do sytuacji) oraz kurs;
    6) każdą inną pożyteczną informację.

Uwaga 1. – Przepisy pkt 5.3.3.1.1 nie zabraniają nadawania ze statku powietrznego depeszy pilnej za pomocą rozgłaszania radiowego, jeśli czas i okoliczności czynią ten sposób postępowania bardziej pożądanym.

Uwaga 2. – Stacją, do której jest adresowana depesza pilna, jest z zasady stacja utrzymująca łączność z danym statkiem powietrznym lub stacja, która jest odpowiedzialna za obszar, w którym statek powietrzny wykonuje lot.

5.3.3.2 Postępowanie stacji, do której jest adresowana depesza o niebezpieczeństwie lub stacji, która jako pierwsza potwierdziła odbiór depeszy o niebezpieczeństwie

5.3.3.2.1 Stacja, do której statek powietrzny skierował depeszę o sytuacji naglącej lub stacja potwierdzająca jako pierwsza odbiór depeszy pilnej, będzie:

a) potwierdzać odbiór depeszy pilnej;

b) podejmować natychmiast działania w celu możliwie najszybszego przekazania niezbędnych informacji:

1) zainteresowanemu organowi służby ruchu lotniczego;

2) zainteresowanemu użytkownikowi statku powietrznego lub jego przedstawicielowi, zgodnie z uprzednio zawartym porozumieniem;

Uwaga. – Wymaganie dotyczące zawiadamiania zainteresowanego użytkownika nie ma pierwszeństwa przed działaniami związanymi z bezpieczeństwem statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie i innych statków powietrznych wykonujących loty w danym rejonie lub działaniami mogącymi mieć wpływ na ruch statków powietrznych spodziewanych w tym rejonie.

c) sprawować kontrolę nad łącznością, jeżeli jest to konieczne.

5.3.3.3 *Postępowanie wszystkich innych stacji*

5.3.3.3.1 Wymiana korespondencji w sytuacjach naglących ma pierwszeństwo przed wszelką inną wymianą, z wyjątkiem wymiany dotyczącej niebezpieczeństwa. Wszystkie stacje będą uważać, aby nie przeszkadzać w przekazywaniu korespondencji pilnej.

5.3.3.4 *Postępowanie statku powietrznego wykorzystywanego do transportu medycznego*

5.3.3.4.1 Stosowanie sygnału określonego w pkt 5.3.3.4.2 będzie oznaczać, że następujący po nim komunikat dotyczy ochranianego transportu medycznego (zgodnie z Konwencją Genewską z 1949 r. i z protokołami dodatkowymi).

5.3.3.4.2 W celach zawiadomienia i identyfikacji statków powietrznych wykorzystywanych jako środki transportu medycznego, po nadaniu pilnego radiotelefonicznego sygnału PAN PAN powtarzanego trzykrotnie — gdzie każde słowo jest wymawiane jak francuskie słowo „panne — będzie nadany radiotelefoniczny sygnał transportu medycznego MAY-DEE-CAL — wymawiane po francusku „medical", a po polsku „medikal". Użycie opisanych wyżej sygnałów wskazuje, że następująca po nich depesza dotyczy ochranianego transportu medycznego. Depesza będzie zawierać następujące dane:

a) znak wywoławczy lub inne przyjęte oznaczenia identyfikacyjne środków transportu medycznego,
b) pozycje środków transportu medycznego,
c) numery i typy środków transportu medycznego,
d) planowaną trasę,
e) przewidywany czas przelotu, odlotu i przylotu, jeśli przekazanie danych jest potrzebne,
f) dowolne inne informacje, jak: wysokość bezwzględna lotu, ochrona częstotliwości radiowych, używane języki oraz mody i kody radaru wtórnego.

5.3.3.5 *Postępowanie stacji wywołanej lub innych stacji odbierających depesze transportu medycznego*

5.3.3.5.1 Przepisy pkt 5.3.3.2 i 5.3.3.3 będą odpowiednio stosowane przez stacje odbierające depesze transportu medycznego.

5.4 Łączność w czasie aktów bezprawnej ingerencji

Stacja, która została powiadomiona przez załogę statku powietrznego narażonego na akt bezprawnej ingerencji lub stacja, która pierwsza potwierdziła odbiór sygnału z takiego statku powietrznego, będzie udzielać, w miarę możliwości, pomocy, łącznie z powiadomieniem właściwych organów służby ruchu lotniczego, jak również dowolnej innej stacji/oddziału/osób, które są w stanie pomóc w wykonaniu lotu.

ROZDZIAŁ 6. RADIONAWIGACYJNA SŁUŻBA LOTNICZA

6.1 Zasady ogólne

6.1.1 Radionawigacyjna służba lotnicza będzie obejmować wszystkie rodzaje i systemy pomocy radionawigacyjnych stosowane w międzynarodowej służbie lotniczej.

6.1.2 Radionawigacyjne pomoce lotnicze, które nie pracują w systemie ciągłym będą uruchamiane, w miarę możliwości, z chwilą odebrania odpowiedniej prośby ze statku powietrznego, organu kontroli ruchu lotniczego lub od upoważnionego przedstawiciela użytkownika statku powietrznego.

6.1.2.1 **Zalecenie**. – *Statki powietrzne powinny zwracać się do danej stacji lotniczej o uruchomienie pomocy radionawigacyjnej, na normalnie używanej częstotliwości w relacji powietrze–ziemia.*

6.1.3 Istotne informacje dotyczące stanu pracy pomocy niewizualnych, będą bezzwłocznie dostarczane organowi pełniącemu służbę informacji lotniczej. Są to informacje niezbędne do przekazania podczas odprawy załóg przed odlotem oraz do rozpowszechniania, zgodnie z przepisami służby informacji lotniczej, zawartymi w Załączniku 15.

6.2 Wykorzystywanie radionamierników

Uwagi wstępne.

1) *Radionamierniki pracują samodzielnie lub w grupach dwóch, lub więcej stacji, z których jedna pełni funkcję głównej.*

2) Radionamiernik pracujący samodzielnie może określić kierunek położenia statku powietrznego tylko względem siebie.

6.2.1 **Zalecenie**. – *Radionamiernik pracujący samodzielnie powinien podawać na żądanie:*

3) namiar geograficzny statku powietrznego, używając odpowiedniego wyrażenia;

4) kurs geograficzny, jaki powinien utrzymywać statek powietrzny, żeby przy pogodzie bezwietrznej dolecieć do radionamiernika, używając odpowiedniego wyrażenia;

5) namiar magnetyczny statku powietrznego, używając odpowiedniego wyrażenia;

6) *kurs magnetyczny, jaki powinien utrzymywać statek powietrzny, aby przy pogodzie bezwietrznej dolecieć do radionamiernika, używając odpowiedniego wyrażenia*.

6.2.2 **Zalecenie**.– *Jeśli do określania pozycji statku powietrznego wykorzystywane są radionamierniki pracujące w grupie, to każda ze stacji, wykonane przez siebie namiary, powinna przekazywać natychmiast do stacji głównej, w celu umożliwienia określenia pozycji statku.*

6.2.2.1 **Zalecenie**.– *Stacja główna grupy powinna podawać na żądanie zalogi statku powietrznego, jego pozycję, jednym z następujących sposobów:*

1) pozycję odnośnie określonego punktu odniesienia lub szerokość i długość geograficzną, używając odpowiedniego wyrażenia;

2) namiar geograficzny statku powietrznego odnośnie radionamiernika lub innego określonego punktu, używając odpowiedniego wyrażenia oraz odległość statku powietrznego od radionamiernika lub punktu, używając odpowiedniego wyrażenia;

3) kurs magnetyczny, jaki powinien utrzymywać statek powietrzny, aby przy pogodzie bez wiatru dolecieć do radionamiernika lub innego określonego punktu, używając odpowiedniego wyrażenia oraz odległość statku powietrznego od radionamiernika lub punktu, używając odpowiedniego wyrażenia.

6.2.3 Stacje pokładowe będą zwracać się o podanie namiarów kursów lub pozycji do właściwej stacji lotniczej lub do stacji głównej grupy radionamierzania.

6.2.4 Zwracając się o namiar, kurs lub pozycję, załoga statku powietrznego będzie wywoływać stację lotniczą lub radionamiernik główny na częstotliwości, na której jest prowadzony nasłuch. Następnie na statku powietrznym będzie określany rodzaj wymaganych służb, poprzez użycie odpowiedniego wyrażenia.

6.2.5 Jeśli radionamiernik lub grupa radionamierników będą gotowe do pracy, to stacja wywołana przez załogę stateku powietrznego będzie, jeśli jest to konieczne, zwracać się do statku o nadanie sygnałów do wykonania namiaru lub nadanie odpowiedniego sygnału Q, a w razie potrzeby podawać również częstotliwość, która powinna być wykorzystywana przez stację pokładową oraz liczbę powtórzeń, czas trwania i ewentualne specjalne wymagania dotyczące transmisji.

6.2.5.1 Stacja pokładowa, prosząca o namiar, będzie zakańczać nadawanie powtórzeniem swego sygnału wywoławczego. Jeżeli nadawanie było za krótkie do wykonania namiaru przez radionamiernik, to statek powietrzny będzie wydłużać nadawanie, wykonując je w dwóch okresach trwających około 10 sekund każdy lub nadawać takie sygnały, o jakie prosił radionamiernik.

Uwaga. – Niektóre typy radionamierników VHF/DF wymagają do namierzania fonicznego sygnału modulowanego.

6.2.6 W przypadku gdy operator radionamiernika nie jest pewny dokładności wykonanego namiaru, będzie prosić o powtórzenie informacji nadanej ze statku powietrznego.

6.2.7 Jeśli stacja pokładowa poprosi o kurs lub namiar, to radionamiernik będzie podawać:

1) odpowiednie wyrażenie,

2) namiar lub kurs w stopniach względem radionamiernika w postaci liczby trzycyfrowej,

3) klasę namiaru,

4) czas wykonania namiaru, w razie potrzeby.

6.2.8 Jeśli stacja pokładowa poprosi o podanie pozycji, to stacja główna grupy radionamierzania będzie, po naniesieniu wszystkich równoczesnych namiarów na mapie, określać pozycję statku powietrznego i podawać następujące informacje:

1) odpowiednie wyrażenie,

2) pozycję,

3) klasę pozycji,

4) czas wykonania namiaru.

6.2.9 W celu potwierdzenia odbioru lub wprowadzenia korekty, stacja pokładowa będzie powtarzać odebrany namiar, kurs lub pozycję.

6.2.10 Jeśli pozycje podawane są jako namiar lub kurs i odległość od znanego punktu, innego niż stacja podająca pozycję, to punktem odniesienia będzie lotnisko, ważniejsze miasto lub punkt geograficzny. W pierwszym rzędzie, jako punkt odniesienia, będzie podawane lotnisko. Jeżeli jako punkt odniesienia podane będzie duże miasto, to namiar lub kurs i odległość będzie mierzony od jego centrum.

6.2.11 Jeśli pozycja przedstawiona jest za pomocą szerokości i długości geograficznej, to będzie podawana grupa cyfr określająca stopnie i minuty, a po nich litera N lub S dla szerokości oraz E lub W dla długości geograficznej. W radiotelefonii będą używane wyrazy PÓŁNOC, POŁUDNIE, WSCHÓD LUB ZACHÓD (north, south, east or west).

6.2.12 Namiary i pozycje będą klasyfikowane zgodnie z dokładnością odczytów przez radionamiernik, następująco:

Namiary:
Klasa A — dokładność w granicach ± 2°,

Klasa B — dokładność w granicach ± 5°,

Klasa C - dokładność w granicach ± 10°,

Klasa D — dokładność mniejsza niż klasy C .

Pozycje:
Klasa A — dokładność w granicach 9,3 km (5 mil morskich),

Klasa B — dokładność w granicach 37 km (20 mil morskich),

Klasa C — dokładność w granicach 92 km (50 mil morskich),

Klasa D — dokładność mniejsza niż klasy C .

6.2.13 Obsługa radionamierników będzie mogła odmówić podania namiarów, kursów lub pozycji, jeśli warunki do namierzania nie są zadowalające, lub jeśli namiary nie mieszczą się w granicach ustalonych zasięgów. Jednocześnie z odmową podania namiaru należy podać jej przyczynę.

ROZDZIAŁ 7. LOTNICZA SŁUŻBA ROZGŁASZANIA

7.1 Zasady ogólne

7.1.1 Przygotowanie komunikatów

Tekst komunikatów będzie przygotowywany przez nadawcę, w układzie wymaganym do transmisji.

7.1.2 Częstotliwości i rozkłady transmisji

7.1.2.1 Nadawanie komunikatów będzie odbywać się na określonych częstotliwościach i w ustalonych godzinach.

7.1.2.2 Rozkłady i częstotliwości nadawania wszystkich komunikatów będą publikowane w odpowiednich dokumentach. Każda zmiana częstotliwości lub godzin nadawania będzie podana do wiadomości za pomocą komunikatu NOTAM, na co najmniej 2 tygodnie przed jej wprowadzeniem*. Poza tym, w czasie nadawania wszystkich regularnych komunikatów, jeśli jest to możliwe, informacja o każdej zmianie będzie przekazywana z wyprzedzeniem 48 godzin, nadając ją jeden raz na początku i jeden raz na końcu każdego komunikatu.

**Uwaga. – Nie zabrania to awaryjnej zmiany częstotliwości, kiedy jest to wymagane, w sytuacji, gdy ogłoszenie NOTAM nie jest możliwe na co najmniej dwa tygodnie przed wprowadzeniem zmiany.*

7.1.2.3 Nadawanie regularnych komunikatów (z wyjątkiem komunikatów nadawanych zbiorowo przez szereg stacji, według ustalonej kolejności) będzie rozpoczynane, w odpowiednim czasie, wywołaniem ogólnym. W przypadku konieczności opóźnienia transmisji, będzie nadawane w ustalonym czasie krótkie zawiadomienie, informujące zainteresowanych abonentów o potrzebie oczekiwania i o przybliżonym opóźnieniu transmisji (w minutach).

7.1.2.3.1 Jeśli podany został określony czas oczekiwania, to transmisja będzie rozpoczynana przed upływem tego czasu.

7.1.2.4 Jeżeli nadawanie komunikatów ma odbywać się w ściśle wyznaczonym czasie, to każda stacja będzie zakańczać transmisję z chwilą upływu tego czasu, bez względu na to, czy cały materiał został nadany.

7.1.2.4.1 W systemie zbiorowego nadawania komunikatów według ustalonej kolejności, każda stacja będzie gotowa do rozpoczęcia transmisji w wyznaczonym czasie. Jeżeli stacja, z jakiegokolwiek powodu, nie rozpocznie transmisji w wyznaczonym czasie, to następna w kolejności stacja będzie rozpoczynać transmisję w wyznaczonym jej czasie.

7.1.3 Przerwa w nadawaniu komunikatów

7.1.3.1 W przypadku konieczności przerwania nadawania komunikatów przez stację odpowiedzialną za ich transmisję, komunikaty będą nadawane, w miarę możliwości, przez inną stację, do czasu wznowienia transmisji przez stację właściwą. Jeżeli nie jest to możliwe, a komunikat należy do tych, które są przeznaczone do przejmowania przez stacje stałe, wówczas stacje, które są zobowiązane do rejestracji komunikatów, będą kontynuować nasłuch na ustalonych częstotliwościach, do czasu wznowienia normalnej transmisji.

7.2 Procedury radiotelefonicznego nadawania komunikatów

7.2.1 Sposób nadawania

7.2.1.1 Sposób nadawania komunikatów za pomocą radiotelefonu będzie najbardziej naturalny, a ich tekst na tyle krótki i zwięzły, na ile jest to możliwe, w celu zapewnienia jego zrozumiałości.

7.2.1.2 Szybkość nadawania komunikatów za pomocą radiotelefonu nie będzie przekraczać 100 słów na minutę.

7.2.2 Wstęp wywołania ogólnego

7.2.2.1 Wstęp każdego komunikatu radiofonicznego będzie składać się z wywołania ogólnego, nazwy stacji i (w razie konieczności) czasu nadania komunikatu (UTC).

Uwaga. – W poniższym przykładzie podany jest sposób stosowania procedury:

(wywołanie ogólne)	***WSZYSTKIE STACJE***
	(all stations)
(słowo TU)	**TU** (this is)
(nazwa stacji)	**RADIO NOWY JORK** (New York Radio)
(czas nadania)	**GODZINA, ZERO ZERO CZTERY PIĄTKA**
	(time, zero zero four five)

ROZDZIAŁ 8. RUCHOMA SŁUŻBA LOTNICZA – ŁĄCZA Z TRANSMISJĄ DANYCH

8.1 Zasady ogólne

Uwaga 1. – Przepisy zawarte w rozdziale 8 opierają się głównie na wykorzystaniu łączności pomiędzy kontrolerem i pilotem przy pomocy łączy transmisji danych (CPDLC), a przepisy zawarte w pkt. 8.1 dotyczą innych zastosowań łączy transmisji danych, łącznie z kanałami transmisji danych, służby informacji o locie (np. D-ATIS, D-VOLMET).

Uwaga 2. – Dla celów niniejszych przepisów, procedury łączności mające zastosowanie do ruchomych służb lotniczych, mają odpowiednio zastosowanie do lotniczych ruchomych służb satelitarnych.

Uwaga 3. – Wytyczne dotyczące CPDLC, ADS-C oraz wymagań związanych z nawiązywaniem łączności za pomocą łącza danych znajdują się w Podręczniku ogólnoświatowego operacyjnego łącza danych (GOLD) (*Doc 10037*).

8.1.1 Nawiązywanie połączeń łączem transmisji danych (DLIC)

8.1.1.1 Tekst depesz będzie opracowany w standardowym formacie depesz (np. depesza CPDLC), będzie pisany zwykłym językiem lub z wykorzystaniem skrótów i kodów, zgodnie z zaleceniami pkt. 3.7. Zwykły język będzie unikany w sytuacji, kiedy długość tekstu może zostać skrócona poprzez zastosowanie odpowiednich skrótów i kodów. Słowa i wyrażenia nie posiadające kluczowego znaczenia, jak chociażby zwroty grzecznościowe, nie będą używane.

8.1.1.1.1 Procedury Żeglugi Powietrznej (PANS). – Przed wlotem do przestrzeni powietrznej, w której łącza danych są wykorzystywane przez organ ATS, łączność za pomocą łączy transmisji danych zostanie nawiązana między statkiem powietrznym oraz jednostką ATS w celu zarejestrowania statku oraz, jeśli to konieczne, w celu umożliwienia zapoczątkowania transmisji danych. Nawiązanie połączenia powinno nastąpić ze strony statku powietrznego, automatycznie lub przez pilota, lub ze strony organu ATS z podaniem adresu nadawcy.

8.1.1.1.2 **PANS.** – *Adres logowania związany z jednostką ATS będzie opublikowany w Zbiorze Informacji Lotniczych (AIP) zgodnie z Załącznikiem 15.*

Uwaga 1. – Dany Rejon Informacji Lotniczej (FIR) może posiadać wiele adresów logowania. Również więcej niż jeden FIR może dzielić ten sam adres logowania.

Uwaga 2. – Szczegółowe wymagania dotyczące przedstawiania i zawartości informacji w Zbiorach Informacji Lotniczych zawarte są w PANS-AIM (Doc 10066), Dodatek 2.

8.1.1.2 Nawiązanie łączności ze strony statku powietrznego

PANS. – *Po odbiorze poprawnego żądania nawiązania łącza danych od zbliżającego się statku powietrznego lub statku znajdującego się w obszarze łączności za pomocą łącza transmisji danych, organ ATS będzie akceptować żądanie oraz, jeżeli istnieje możliwość skorelowania żądania z planem lotów, ustanawiać łączność ze statkiem powietrznym*.

8.1.1.2.1 W depeszach dopuszczalne jest stosowanie następujących znaków:

Litery: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z.
Cyfry: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0.

Inne znaki:	-	(łącznik)
	?	(znak zapytania)
	:	(dwukropek)
	(	(nawias otwarty)

)	(nawias zamknięty)
.	(kropka lub przecinek ułamka dziesiętnego w tekście angielskim)
,	(przecinek)
'	(apostrof)
=	(znak równości)
/	(kreska ukośna)
+	(znak plus)

oraz znak odstępu.
Innych znaków niż podane, nie należy w depeszach używać.

8.1.1.3 Przekierowanie jednostki ATS

PANS. – *System naziemny, z którym uprzednio nawiązano połączenie, powinien przekazać kolejnemu organowi ATS wszelkie dostępne, użyteczne i zaktualizowane informacje w czasie wystarczającym do ustanowienia łączności za pomocą łącza transmisji danych*.

8.1.1.3.1 W depeszach nie będą wykorzystywane rzymskie liczebniki. Jeżeli nadawca depeszy chce, aby adresat został poinformowany, że liczby rzymskie są dozwolone/wskazane, liczba lub liczby arabskie będą wpisane i poprzedzone słowem ROMAN (RZYMSKIE).

8.1.1.4 Niepowodzenie przy nawiązywaniu łączności

8.1.1.4.1 **PANS.** – *W razie niepowodzenia zaistniałego przy nawiązywaniu łączności za pomocą łącza transmisji danych, system łącza danych powinien to odpowiednio zasygnalizować właściwemu organowi lub organom ATS. System łącza danych powinien także zasygnalizować awarię łączności załodze statku powietrznego w sytuacji, gdy niepowodzenie połączenia następuje z logowania zainicjowanego przez załogę statku.*
Uwaga. – Jeżeli żądanie logowania ze strony statku powietrznego jest skutkiem odpowiedzi na żądanie kontaktu przez pośredniczący organ ATS, to oba organy ATS powinny otrzymać odpowiednie powiadomienie o niepowodzeniu przy nawiązywaniu łączności.

8.1.1.4.2 **PANS**. – *Organ ATS powinien najszybciej jak to możliwe uruchomić procedury w celu rozwiązania problemu związanego z nawiązaniem łączności. Procedury powinny co najmniej obejmować weryfikację, że statek powietrzny inicjuje żądanie łączności za pomocą łącza transmisji danych z właściwym organem ATS (np. że statek powietrzny zbliża się lub już znajduje się w zasięgu kontroli danej jednostki ATS); a następnie:*
a) jeżeli plan lotu jest dostępny, weryfikować czy identyfikacja, rejestracja lub adres statku powietrznego, a także inne szczegóły zawarte w żądaniu inicjacji łączności za pomocą łącza danych są zgodne z planem lotów; w przypadku wykrycia rozbieżności sprawdzić informacje i nanieść odpowiednie poprawki;

b) *jeżeli plan lotu nie jest dostępny, utworzyć go uwzględniając dane z systemu przetwarzania danych wystarczające do pomyślnego nawiązania łączności za pomocą łącza danych; a następnie*

c) przygotować się do powtórnego nawiązania łączności za pomocą łącza danych.

8.1.1.4.3 **PANS.** – *Operator statku powietrznego powinien najszybciej jak to możliwe uruchomić procedury w celu rozwiązania problemu związanego z nawiązaniem łączności.. Procedury powinny obejmować, aby pilot:*

a) weryfikował prawidłowość planu lotu dostępnego w systemie zarządzania lotem (FMS) lub w urządzeniu, z którego łącze danych zostało zainicjowane, a w przypadku wykrycia rozbieżności sprawdził informacje i naniósł odpowiednie poprawki;

b) weryfikował poprawność adresu jednostki ATS; a następnie

c) powtórnie zainicjował łącze danych.

8.1.2 Zobrazowanie depesz przesyłanych łączem transmisji danych

8.1.2.1 Systemy naziemne i powietrzne będą umożliwiać właściwe zobrazowanie depesz, jeżeli jest to konieczne, w

formie wydruku oraz przechowywane w sposób umożliwiający sprawne i wygodne ich odtworzenie, jeżeli zajdzie taka konieczność.

8.1.2.2 Jeżeli wymagana jest prezentacja tekstowa, wymaganym minimum jest zobrazowanie w języku angielskim.

8.2 Procedury CPDLC

Uwaga. – Depesza CPDLC, o której mowa w tej części, przedstawiona została w PANS-ATM, załącznik 5.

8.2.1 W każdego rodzaju łączności, będzie przestrzegana dyscyplina w najwyższym stopniu.

8.2.1.1 **Zalecenie.** – *W trakcie opracowywania depeszy, należy wziąć pod uwagę konsekwencje działań ludzkich, mogące mieć wpływ na dokładny odbiór oraz zrozumienie depeszy.*

Uwaga. – Wytyczne na temat działań ludzkich można znaleźć w Podręczniku szkoleniowym o czynnikach ludzkich *(Doc 9683)* oraz w Wytycznych na temat czynników ludzkich w systemach zarządzania ruchem lotniczym (ATM) *(Doc 9758).*

8.2.2 Systemy naziemne oraz powietrzne będą zapewniać kontrolerom i pilotom możliwość oceny i zatwierdzania wszystkich depesz operacyjnych jakie wysyłają.

8.2.3 Systemy naziemne oraz powietrzne będą zapewniać kontrolerom i pilotom możliwość oceny, zatwierdzania, oraz kiedy zajdzie taka potrzeba, potwierdzania wszystkich depesz operacyjnych jakie otrzymują.

8.2.4 Kontroler będzie mieć możliwość odpowiadania na depesze, włącznie z przypadkami awaryjnymi, przesyłania pozwoleń, instrukcji i wskazówek oraz wnioskowania i zapewniania informacji.

8.2.5 Pilot będzie mieć możliwość udzielania odpowiedzi na depesze, wnioskowania o pozwolenie i informacje, jak również ogłaszania i odwoływania sytuacji nagłych.
8.2.6 Pilot oraz kontroler będą mieć możliwość wymiany depesz, które zawierają standardowe elementy depesz, elementy depesz z dowolnym tekstem lub kombinację obydwu.

8.2.7 Powtórzenie depeszy CPDLC nie będzie wymagane, chyba że zostało to określone inaczej przez właściwe władze ATS.

8.2.8 Ustanowienie CPDLC

8.2.8.1 Kontroler i pilot będą powiadamiani o zakończonym powodzeniem ustanowieniu łączności CPDLC.

8.2.8.2 **PANS**. – *CPDLC zostanie ustanowiona wystarczająco szybko aby zapewnić, że samolot skomunikuje się z odpowiednią jednostką ATC*.

8.2.8.3 Kontroler oraz pilot będą powiadamiani, kiedy CPDLC jest dostępna do wykorzystania operacyjnego — przy wstępnym ustanowieniu — oraz o wznowieniu CPDLC po awarii.

8.2.8.4 Pilot będzie w stanie zidentyfikować jednostkę kontroli ruchu lotniczego w dowolnej chwili, kiedy zapewniana jest usługa.

8.2.8.5 Kiedy system powietrzny wykryje, że łączność CPDLC jest dostępna do wykorzystania operacyjnego, będzie przesyłać depeszę CPDLC w dół (do kontrolera) CURRENT DATA AUTHORITY.

8.2.8.6 Łączność CPDLC inicjowana w powietrzu

8.2.8.6.1 **PANS**. – *Jeżeli jednostka ATC będzie otrzymywać niespodziewane zapotrzebowanie od statku powietrznego na CPDLC, okoliczności prowadzące do zgłoszenia wniosku, zostaną przedstawione przez statek powietrzny, w celu określenia dalszych działań.*

8.2.8.6.2 **PANS**. – *Jeżeli jednostka ATC odrzuci wniosek o CPDLC, będzie przedstawiać pilotowi powód odmowy przy pomocy odpowiedniego komunikatu CPDLC.*

8.2.8.7 *CPDLC zainicjowana przez jednostkę kontroli ruchu lotniczego*

8.2.8.7.1 Jednostka ATC będzie nawiązywać łączność CPDLC ze statkiem powietrznym tylko wtedy, gdy samolot nie posiada ustanowionego łącza CPDLC lub z upoważnienia jednostki ATC, posiadającej ustanowioną łączność CPDLC z samolotem.

8.2.8.7.2 Kiedy wniosek o łączność CPDLC zostaje odrzucony przez samolot, powód odrzucenia będzie podany z wykorzystaniem elementu komunikatu w dół: NOT CURRENT DATA AUTHORITY lub depeszą NOT AUTHORISED NEXT DATA AUTHORITY. Lokalne procedury będą określać, czy powód odrzucenia jest przedstawiany kontrolerowi. Żadne inne powody odrzucenia prób zainicjowania CPDLC przez ATC nie będą dozwolone.

8.2.9 Wymiana depesz operacyjnych CPDLC

8.2.9.1 Kontrolerzy oraz piloci będą tworzyć depesze CPDLC wykorzystując do tego celu standardowe elementy depesz, elementy depesz z dowolnym tekstem lub połączenie obydwu ww. rodzajów.

8.2.9.1.1 **PANS**.– *Jeżeli wykorzystywana jest łączność CPDLC, a intencja depeszy zawarta jest w zestawie depesz CPDLC, przedstawionym w PANS-ATM, Załącznik 5, stosowana będzie obowiązująca depesza* stosowane będą standardowe elementy depeszy.

8.2.9.1.2 **PANS**.– *Z wyjątkiem pkt 8.2.12.1, kiedy kontroler lub pilot komunikują się poprzez CPDLC, odpowiedź powinna być przekazywana. Kiedy kontroler komunikuje się przy pomocy łączności głosowej, odpowiedź powinna być przekazywana w ten sam sposób*.

8.2.9.1.3 **PANS**. – *Ilekroć uznano konieczność wysłania poprawki do depeszy poprzez CPDLC lub potrzebę wyjaśnienia zawartości depeszy, kontroler lub pilot będzie stosować najbardziej odpowiednie dostępne środki do udzielenia poprawnych informacji lub złożenia wyjaśnień.*

Uwaga. – Powyższe procedury mogą być zastosowane przez kontrolera, w przypadku korygowania zezwoleń, instrukcji lub informacji, lub przez pilota w przypadku korygowania odpowiedzi na odebraną depeszę, lub korygowania poprzednich próśb, lub informacji.

8.2.9.1.3.1 **PANS.** – *Gdy do korekty depeszy CPDLC używana jest łączność głosowa, na którą nie otrzymano jeszcze operacyjnej odpowiedzi, transmisja prowadzona przez kontrolera lub pilota ,będzie poprzedzona zwrotem: „POMIŃ DEPESZĘ (rodzaj depeszy) CPDLC, ODSTĘP" – a następnie poprawne zezwolenie, instrukcja, informacja lub prośba.*

Uwaga. – Możliwe jest, iż w czasie, gdy przekazywane jest wyjaśnienie za pomocą głosu przekazana depesza CPDLC nie dotarła jeszcze do odbiorcy, lub dotarła do odbiorcy ale nie podjął on wymaganych działań, lub dotarła do odbiorcy i podjął on wymagane działania.

8.2.9.1.3.2 **PANS**. – *Przy określaniu i odnoszeniu się do depeszy CPDLC, która ma być pominięta, zaleca się ostrożność w formułowaniu zwrotu, w celu uniknięcia niejasności z wydanym jednocześnie poprawionym zezwoleniem, instrukcją, informacją lub prośbą.*

Uwaga. – Na przykład, jeśli SAS 445 utrzymujący poziom lotu FL290 otrzymał polecenie poprzez CPDLC do wzniesienia się do poziomu FL350, a kontroler musi skorygować zezwolenie wykorzystując łączność głosową, wtedy może zostać użyty następujący zwrot:

SAS445 DISREGARD CPDLC CLIMB CLEARENCE MESSAGE, BREAK, CLIMB TO FL310.

8.2.9.1.3.3 **PANS**. – *Jeżeli depesza CPDLC jest negocjowana poprzez łączność głosową, będzie przesłana odpowiednia depesza końcowa CPDLC, w celu zapewnienia odpowiedniej synchronizacji dialogu CPDLC. Może to być zrealizowane głosowo poprzez wyraźne polecenie wydane odbiorcy depeszy, aby zakończył dialog albo poprzez umożliwienie systemowi automatycznego zakończenia dialogu.*

8.2.9.2 Struktura depeszy CPDLC nie będzie przekraczać pięciu elementów depeszy, spośród których tylko dwa mogą zawierać zmianę trasy.

8.2.9.2.1 **PANS**. – *Zastosowanie długich depesz lub wieloelementowych zezwoleń, wieloelementowych wniosków o zezwolenia, lub połączenie zezwoleń oraz informacji, powinno być unikane, jeżeli jest to możliwe*.

Uwaga. – Wytyczne dotyczące opracowania lokalnych procedur działania oraz dobrej techniki działania CPDLC są określone w Wytycznych w zakresie czynników ludzkich dla systemów zarządzania ruchem lotniczym (*Doc 9758*).

8.2.9.3 Systemy CPDLC naziemne i pokładowe będą mieć możliwość zmiany prezentacji z wykorzystaniem atrybutów depesz pilnych i alarmujących CPDLC w celu przyciągnięcia uwagi do depesz z wyższym priorytetem.

Uwaga. – Rodzaje depesz narzucają wymogi obsługi niektórych depesz dla użytkowników CPDLC otrzymujących depeszę. Każda depesza CPDLC posiada dwie cechy: alarmu i odpowiedzi. Jeżeli depesza zawiera różnorodne elementy depesz, typ elementu zawartego w depeszy mający najwyższy stopień pierwszeństwa, staje się jednocześnie typem dla całej depeszy.

8.2.9.3.1 Rodzaj alarmu określać będzie rodzaj alarmowania wymaganego w momencie otrzymania depeszy. Wszystkie rodzaje alarmowania zostały przedstawione w tabeli 8-1.

8.2.9.3.2 Rodzaj odpowiedzi będzie określał aktualne odpowiedzi dla danego elementu depeszy. Rodzaje odpowiedzi zostały przedstawione w tabeli 8-2 dla komunikatów przesyłanych w górę oraz w tabeli 8-3 dla depesz przesyłanych w dół.

8.2.9.3.3.1 **PANS**. – *Kiedy depesza zawierająca różne elementy wymaga udzielenia odpowiedzi i odpowiedź ma formę pojedynczego elementu depeszy, wtedy odpowiedź będzie mieć zastosowanie do wszystkich elementów depeszy.*

Uwaga. – Na przykład w depeszy wieloelementowej zawierającej tekst CLIMB TO FL310 MAINTAIN MACH.84, odpowiedź WILCO odnosi się i wskazuje na pełną zgodność z obydwoma elementami depeszy.

8.2.9.3.3.2 **PANS**. – *Kiedy nie ma możliwości zastosowania się do zgody wynikającej z depeszy, zawierającej jeden element lub do jakiejkolwiek części depeszy, zawierającej wiele elementów, pilot będzie przesyłać odpowiedź UNABLE dla całej depeszy.*

8.2.9.3.3.3 **PANS**. – *Kontroler będzie przesyłać odpowiedź z depeszą UNABLE, która ma zastosowanie dla wszystkich elementów wniosku/prośby, kiedy żaden element(-y) wniosku o pojedynczą lub wieloelementową zgodę, nie może zostać zaakceptowany. Bieżąca zgoda-(y) nie będą ponownie powtarzane*.

8.2.9.3.3.4 **PANS.** – *Jeżeli wieloelementowy wniosek o zezwolenie może być tylko spełniony częściowo, kontroler będzie przesyłać odpowiedź z depeszą UNABLE mającą zastosowanie do wszystkich elementów wniosku i zawierającą powód i/lub informację, kiedy można oczekiwać zezwolenia.*

Uwaga. – Oddzielna depesza CPDLC (lub depesze) może być później przesłana w odpowiedzi na te elementy, które mogą być spełnione.

8.2.9.3.3.5 **PANS**. – *Jeżeli wszystkie elementy wniosku zawierającego pojedyncze lub wieloelementowe zgody, mogą zostać spełnione, kontroler będzie udzielać odpowiedzi stosując zgody odpowiadające każdemu elementowi wniosku/prośby. Odpowiedź powinna mieć postać pojedynczej depeszy kierowanej w górę (do pilota).*

Uwaga. – Na przykład unika się depesz zawierających wieloelementowe wnioski o zezwolenie, wieloelementowa depesza kierowana w dół (do kontrolera) zawierająca zalecane elementy depeszy:

REQUEST CLEARENCE YQM YYG YYT YQX
TRACK X EINN EDDF
REQUEST CLIMB TO FL350
REQUEST MACH 0.84

może otrzymać odpowiedź:

CLEARED YQM YYG YQX TRACK X EINN FPL
EDDF
CLIMB TO FL350
REPORT REACHING
CROSS 52N 30W AT OR AFTER 1150Z
NO SPEED RESTRICTION

8.2.9.3.3.6 **PANS**. – *Kiedy depesza CPDLC zawiera więcej niż jeden element, a typ odpowiedzi dla depeszy to Y, w trakcie zastosowania, depesza odpowiadająca będzie zawierać odpowiednią ilość odpowiedzi w tej samej kolejności.*

Uwaga. – Na przykład, depesza z wieloma elementami zawierająca tekst:

CONFIRM SQUAWK WHEN CAN YOU ACCEPT FL410

może otrzymać odpowiedź:

SQUAWKING 5525 WE CAN ACCEPT FL410 AT 1636Z

tabela 8-1. Rodzaje alarmowania (depesze przesyłane w górę i w dół)

Typ	*Opis*	*Pierwszeństwo*
H	Wysoki	1
M	Średni	2
L	Niski	3
N	Alarmowanie nie jest wymagane	4

tabela 8-2. Rodzaje odpowiedzi (depesze przesyłane w górę)

Typ	*Wymagana odpowiedź*	*Ważne odpowiedzi*	*Pierwszeństwo*
W/U	Tak	WILCO, UNABLE, STANDBY NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane) ERROR	1
A/N	Tak	AFFIRM, NEGATIVE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane), ERROR	2
R	Tak	ROGER, UNABLE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane), ERROR	3
Y	Tak	Każda depesza CPDLC przesyłana w dół, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane)	4
N	Nie, chyba że wymagane jest logiczne potwierdzenie	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane), NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, ERROR	5

tabela 8-3. Rodzaje odpowiedzi (depesze przesyłane w dół)

Typ	*Wymagana odpowiedź*	*Ważne odpowiedzi*	*Pierwszeństwo*
Y	Tak	Każda depesza CPDLC przesyłana w górę, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane)	1
N	Nie, chyba że wymagane jest logiczne uzasadnienie	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (tylko jeżeli jest to wymagane), MESSAGE NOT SUPPORTED BY THIS ATC UNIT ERROR	2

8.2.9.4 Kiedy system naziemny bądź powietrzny wygeneruje depeszę CPDLC ERROR/BŁĄD, powód błędu będzie ujęty w depeszy.

8.2.9.5 Odpowiednie władze ATS będą wybierać te elementy depeszy, zawarte w PANS-ATM, Załącznik 5, które zabezpieczają działania w ich przestrzeni powietrznej. Jeżeli władze ATS zdecydują się na wybór jednej podgrupy elementów depeszy, a otrzymana depesza nie należy do tej podgrupy, jednostka ATC będzie udzielać odpowiedzi poprzez przesłanie do pilota elementu depeszy MESSAGE NOT SUPPORTED BY THIS ATC UNIT.

Uwaga. – Dalsze przetwarzanie otrzymanej depeszy nie jest konieczne.

8.2.9.5.1 **Zalecenie**. – *Tylko depesze przesyłane w górę, właściwe dla działań określonego sektora kontroli, powinny być przedstawiane kontrolerowi.*

Uwaga. – Zestaw depesz CPDLC przedstawiony w PANS-ATM, Załącznik 5, został opracowany w celu ujęcia różnych środowisk zarządzania ruchem lotniczym.

8.2.9.5.3 Informacje dotyczące stosowanych podgrup elementów depesz CPDLC będą publikowane w Zbiorach Informacji Lotniczych (AIPs).

8.2.9.6 *Przekazywanie CPDLC*

Uwaga. – Szczegółowe informacje na temat transferu CPDLC można znaleźć w Podręczniku na temat zastosowań łączy transmisji danych przez służby ruchu lotniczego *(Doc 9694).*

8.2.9.6.1 **PANS**. – *Kiedy następuje przekazanie*

CPDLC, przekazanie łączności głosowej i CPDLC, rozpocznie się w tym samym czasie.

8.2.9.6.2 **PANS**. – *Kiedy samolot jest przekazywany z jednostki ATC, gdzie jest dostępna łączność CPDLC do jednostki ATC, gdzie CPDLC nie jest dostępna, zakończenie CPDLC rozpocznie się jednocześnie z przekazaniem łączności głosowej*.

8.2.9.6.3 Kiedy przekazanie CPDLC prowadzi do zmiany instytucji przekazującej dane, i kiedy ciągle są depesze, na które nie otrzymano odpowiedzi zamykającej (tj. depesze zaległe), kontroler dokonujący przekazania CPDLC będzie o tym poinformowany.

8.2.9.6.3.1 Jeżeli kontroler musi dokonać przekazania statku powietrznego bez udzielania odpowiedzi na jakiekolwiek zaległe depesze przesyłane w dół, system będzie miał możliwość automatycznego przesyłania odpowiednich depesz zamykających. W takich przypadkach, zawartość jakichkolwiek depesz zamykających przesyłanych automatycznie, będzie oficjalnie publikowana w instrukcjach lokalnych.

8.2.9.6.3.2 Jeżeli kontroler podejmie decyzję o przekazaniu samolotu bez otrzymania odpowiedzi od pilota na zaległą depeszę przesłaną do góry, system naziemny będzie posiadał zdolność automatycznego zakończenia dialogu, przed zakończeniem transferu, w przypadku każdej depeszy.

8.2.9.6.3.2.1 **PANS**. – *Kontroler powinien powrócić do łączności głosowej, w celu wyjaśnienia wszelkich dwuznaczności związanych z depeszami zaległymi*.

8.2.9.6.4 Kiedy przekazanie CPDLC nie prowadzi do zmiany instytucji przekazującej dane i ciągle są depesze zaległe, będą one albo przesłane do odpowiedniego kontrolera, albo zamknięte zgodnie z instrukcjami lokalnymi, oraz jeżeli zajdzie taka konieczność, odpowiednimi porozumieniami.

8.2.10 Zobrazowanie depesz CPDLC

Zalecenie. – *Jednostki ATC wykorzystujące depeszę CPDLC przedstawioną w PANS-ATM, powinny przedstawiać właściwy tekst odnoszący się do tej depeszy, zgodnie z PANS-ATM, Załącznik 5*.

8.2.11 Depesze pisane wolnym tekstem

8.2.11.1 **PANS**. – *Należy unikać stosowania przez kontrolerów lub pilotów elementów depesz pisanych wolnym tekstem, innych niż zestandaryzowane elementy depesz pisane wolnym tekstem, zgodnie z pkt. 8.2.9.5.2.*

Uwaga. – Podczas gdy sytuacje nietypowe bądź awaryjne mogą wymuszać zastosowanie wolnego tekstu, szczególnie w przypadku awarii łączności fonicznej, unikanie stosowania depesz pisanych wolnym tekstem ma na celu ograniczenie możliwości błędnej interpretacji lub powstania dwuznaczności.

8.2.11.2 W przypadku gdy zestaw depesz CPDLC zawarty w PANS-ATM (Doc 4444) nie zawiera depeszy dostosowanej do danych okoliczności, właściwe władze ATS mogą zadecydować, że stosowanie elementów depesz z dowolnym tekstem jest akceptowalne. W takich sytuacjach, właściwe władze ATS, w konsultacji z operatorami i innymi zainteresowanymi władzami ATS, będą definiowały format wyświetlania, przeznaczony sposób użycia i cechy dla każdego elementu depeszy z dowolnym tekstem oraz będą publikowały je zgodnie z odpowiednimi procedurami zawartymi w AIP.

8.2.11.3 **PANS**. – *Aby ułatwić korzystanie z szeregu elementów depesz z dowolnym tekstem, powinny one być przechowywane w pamięci urządzeń systemu naziemnego lub pokładowego*.

8.2.12 Procedury w przypadku sytuacji awaryjnych, niebezpiecznych oraz w przypadku awarii wyposażenia.

8.2.12.1 **PANS**. – *W przypadku otrzymania depeszy CPDLC o sytuacji awaryjnej, kontroler potwierdzi jej otrzymanie poprzez wykorzystanie najbardziej skutecznych środków jakimi dysponuj*e.

8.2.12.2 **PANS**. – *Przy udzielaniu odpowiedzi poprzez CPDLC na wszystkie depesze o sytuacjach awaryjnych lub pilnych, stosowana będzie depesza wysyłana w górę ROGER*.

8.2.12.4 Jeżeli depesza CPDLC wymaga potwierdzenia/uzasadnienia logicznego i/lub odpowiedzi operacyjnej, a odpowiedź taka nie jest udzielana, pilot/kontroler będą o tym zaalarmowani.

8.2.12.5 *Awaria CPDLC*

Uwaga 1. – Działania podejmowane w przypadku wystąpienia awarii przy nawiązywaniu łączności za pomocą łącza danych są przedstawione w 8.1.1.4.

Uwaga 2. – Działania podejmowane w przypadku awarii pojedynczej depeszy CPDLC są zawarte w 8.2.12.7.

8.2.12.5.1 **Zalecenie**. – *Awaria CPDLC powinna być wykryta na czas*.

8.2.12.5.2 Kontroler oraz pilot będą poinformowani o awarii CPDLC, w momencie jej wykrycia.

8.2.12.5.3 **PANS**. – *Kiedy kontroler/pilot zostanie zaalarmowany o awarii CPDLC i musi porozumieć się przed przywróceniem łączności CPDLC, powinien powrócić do łączności głosowej, jeżeli jest taka możliwość oraz poprzedzić informację wyrażeniem:*

CPDLC FAILURE/AWARIA CPDLC

8.2.12.5.4 **PANS**. – *Kontroler, od którego wymaga się przekazywania informacji dotyczącej awarii całego systemu naziemnego CPDLC, do wszystkich stacji mogących odebrać wiadomość, powinien poprzedzić transmisję ogólnym hasłem ALL STATIONS CPDLC FAILURE, po którym nastąpi identyfikacja stacji wywołującej*.

Uwaga. – W przypadku tak ogólnych haseł nie oczekuje się żadnej odpowiedzi, chyba że poszczególne stacje są proszone o potwierdzenie odbioru.

8.2.12.5.5 **PANS**. – *W przypadku awarii CPDLC i przejścia na łączność głosową, wszystkie zaległe depesze CPDLC powinny zostać uznane za niedostarczone, a cały dialog odnoszący się do depesz zaległych powinien zostać ponownie rozpoczęty z wykorzystaniem łączności głosowej.*

8.2.12.5.6 **PANS**. – *Jeżeli nastąpi awaria CPDLC, ale łączność zostanie przywrócona zanim zajdzie potrzeba przejścia na łączność głosową, wszystkie zaległe depesze CPDLC powinny zostać uznane za niedostarczone, a cały dialog obejmujący depesze zaległe, powinien zostać ponownie rozpoczęty z wykorzystaniem CPDLC.*

(*znak wywoławczy*) lub ALL STATIONS) RESUME NORMAL CPDLC OPERATIONS

8.2.12.6 *Celowe przerwanie łączności CPDLC*

8.2.12.6.1 Jeżeli planowane jest zamknięcie sieci łączności lub systemu naziemnego CPDLC, będzie opublikowane NOTAM, w celu poinformowania wszystkich zainteresowanych stron o okresie zamknięcia, i jeżeli jest to konieczne, przekazane zostaną szczegółowe informacje na temat częstotliwości łączności głosowej, jakie będą wykorzystywane.

8.2.12.6.2 Samolot utrzymujący łączność z jednostką ATC będzie poinformowany, poprzez łączność foniczną bądź CPDLC, o jakiejkolwiek utracie służb CPDLC.

8.2.12.6.3 Kontroler oraz pilot będą mieć możliwość przerwania CPDLC.

8.2.12.7 *Awaria pojedynczej depeszy CPDLC.*

PANS. – Jeżeli kontroler lub pilot zostaną zaalarmowani, że pojedyncza depesza CPDLC uległa awarii wówczas kontroler lub pilot będzie podejmować jedno z następujących działań:

a) potwierdzi głosowo działania, które podejmie odnośnie nawiązanego dialogu, poprzedzając informację zwrotem:

CPDLC MESSAGE FAILURE

b) poprzez CPDLC, ponownie wyśle depeszę CPDLC, która uległa awarii.

8.2.12.9 *Likwidowanie wykorzystania CPDLC do przesyłania wniosków pilotów*.

8.2.12.9.1 **PANS.** – *Jeżeli kontroler potrzebuje, aby wszystkie stacje lub określony lot unikały wysyłania wniosków CPDLC przez ograniczony czas, będzie używany następujący zwrot:*

(znak wywoławczy) lub ALL STATIONS*)* STOP SENDING CPDLC REQUESTS [UNTIL ADVISED] [(powód)]

Uwaga. – W tych okolicznościach CPDLC pozostaje dostępne dla pilota, jeśli to konieczne, w celach odpowiedzi na depesze, przekazywania informacji oraz zgłoszenia lub anulowania niebezpieczeństwa.

8.2.12.9.2 **PANS.** – *Informacja o wznowieniu normalnego wykorzystania CPDLC będzie podana z wykorzystaniem następującego zwrotu:*

8.2.13 Jeżeli testowanie CPDLC z samolotem może mieć wpływ na służby ruchu lotniczego, jakie są zapewniane dla samolotu, to przed samym testowaniem będą podejmowane odpowiednie działania koordynacyjne.

DODATKI DO ZAŁĄCZNIKA 10 – TOM II

Dodatek A do tomu II –

LISTA SPECJALISTYCZNYCH TERMINÓW ORAZ ICH DEFINICJE DOTYCZĄCE PLANOWANIA ŁĄCZNOŚCI LOTNICZEJ

W dniu 25 marca 1964 r., podczas jedenastego spotkania na 51. sesji, Rada zatwierdziła przedstawioną listę specjalistycznych terminów łączności i definicji, do powszechnego zastosowania w strukturach ICAO. Rada zwróciła się do Umawiających się Państw z wnioskiem o stosowanie terminów w zatwierdzony sposób, szczególnie w korespondencji z ICAO, w dokumentach roboczych przedstawianych przez państwa na spotkaniach ICAO oraz w innych odpowiednich tekstach.

Terminy oznaczone gwiazdką zostały przedstawione i sprecyzowane w głównej części Załącznika 10, podczas gdy pozostałe terminy zostały wybrane jako terminy powszechnie stosowane przez personel telekomunikacji lotniczej, jednak powodujące trudności w trakcie niektórych spotkaniach ICAO lub prowadzące do powstania sprzecznych definicji podczas różnych spotkań.

1. Do powszechnego zastosowania

***Agencja telekomunikacji lotniczej/Aeronautical telecommunication agency*.** Agencja odpowiedzialna za obsługę stacji w służbie telekomunikacji lotniczej.

***Telekomunikacyjna służba lotnicza/Aeronautical telecommunication service**. Służba telekomunikacji zapewniana dla jakichkolwiek celów lotniczych.

***Telekomunikacyjna stacja lotnicza/Aeronautical telecommunication station**. Stacja w służbie telekomunikacji lotniczej.

***Użytkownik statku powietrznego/Aircraft operating agency**. Osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo zaangażowane/oferujące zaangażowanie w operacje statków powietrznych.

***Simpleks dwukanałowy/Double channel simplex*.** Simpleks wykorzystujący dwa kanały częstotliwości, jeden w każdym kierunku

Uwaga. – Metoda ta określana jest czasami jako cross band.

***Simpleks z offsetem częstotliwości/Offset frequency simplex*.** Odmiana simpleksu jednokanałowego, w którym łączność między dwiema stacjami zachodzi za pomocą wykorzystania w każdym kierunku częstotliwości, które w sposób celowy różnią się w pewnym stopniu, ale zawierają się w części widma zarezerwowanej dla tej operacji

Praca dupleks/Duplex. Metoda, w której łączność między dwiema stacjami ma miejsce w obu kierunkach równocześnie.

Kanał częstotliwości/Frequency channel. Ciągła część widma częstotliwości odpowiednia dla transmisji wykorzystującej określoną klasę emisji.

Uwaga. – Zaklasyfikowanie emisji oraz informacji właściwych dla części widma częstotliwości, odpowiednich dla danego rodzaju transmisji (szerokości pasm), zostało przedstawione w Regulaminie radiokomunikacyjnym ITU, Artykuł S2 i Załącznik S1.

Międzynarodowa służba telekomunikacyjna/International telecommunication service. Służba telekomunikacyjna pomiędzy biurami lub stacjami różnych państw, lub pomiędzy stacjami ruchomymi, które nie znajdują się w tym samym państwie lub podlegają różnym państwom.

Praca simpleks/Simplex. Metoda, w której łączność między dwoma stacjami odbywa się w danym czasie w jednym kierunku.

Uwaga. – W odniesieniu do ruchomej służby lotniczej, metoda może być podzielona na:

a) pracę simpleks jednokanałową,

b) pracę simpleks dwukanałową,

c) offset frequency simpleks.

Simpleks jednokanałowy/Single channel simplex. Simpleks wykorzystujący ten sam kanał częstotliwości w obu kierunkach.

2. Do wykorzystania w planowaniu stałej służby lotniczej

Stała służba lotnicza (AFS)/Aeronautical fixed service (AFS). Służba telekomunikacyjna pomiędzy konkretnymi stałymi punktami, zapewniana głównie dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej oraz dla regularnego, skutecznego i ekonomicznego działania służb lotniczych.

Stała telekomunikacyjna sieć lotnicza/Aeronautical fixed telecommunication network (AFTN). Światowy system stałych obwodów lotniczych, zapewniany jako część stałej służby lotniczej dla wymiany depeszy i/lub danych cyfrowych, pomiędzy stałymi stacjami lotniczymi posiadającymi tę samą lub kompatybilną charakterystykę łączności.

Ośrodek łączności AFTN/AFTN communication centre. Stacja AFTN, której podstawowym zadaniem jest przekazywanie lub retransmisja depeszy AFTN z/do szeregu innych stacji AFTN podłączonych do niej.

Stacja końcowa AFTN/AFTN destination station. Stacja AFTN, do której adresowane są depesze w celu dostarczenia do adresata.

Punkty wejścia-wyjścia AFTN/AFTN entry-exit points. Ośrodki, poprzez które powinny przepływać depesze AFTN, wchodzące i wychodzące z Regionu żeglugi powietrznej ICAO.

Grupa AFTN/AFTN Group. Trzy lub więcej stacji radiowych w sieci AFTN, wymieniające łączność na tej samej częstotliwości radiowej.

Stacja początkowa AFTN/AFTN origin station. Stacja AFTN, gdzie depesze są przekazywane do transmisji, przy pomocy AFTN.

Stacja AFTN/AFTN Station. Stacja stanowiąca część AFTN i działająca pod nadzorem i kontrolą danego państwa.

Zautomatyzowane stanowisko przekaźnikowee /Automatic relay installation. Stanowiska dalekopisowe, gdzie do przekazywania depesz, z łączy wchodzących i wychodzących, wykorzystywane jest automatyczne wyposażenie.

Uwaga. – Termin odnosi się do w pełni automatycznych i półautomatycznych stanowisk.

Kanał/Channel. Pojedynczy środek stałej łączności bezpośredniej pomiędzy dwoma punktami.

Łącze/Circuit. System łączności, który obejmuje wszystkie bezpośrednie kanały AFTN, pomiędzy dwoma punktami.

Ośrodek łączności/Communication centre. Stała stacja lotnicza, która przekazuje lub retransmituje depesze telekomunikacyjne z/do szeregu innych stałych stacji lotniczych bezpośrednio z nią połączonych.

Automatyczne stanowisko przekaźnikowe/Fully automatic relay installation. Stanowisko dalekopisowe, gdzie interpretacja obowiązków przekazywania przychodzących depesz oraz powstały układ połączeń, wymagany do uruchomienia

właściwych retransmisji, jak również inne normalne działania przekazywania wykonywane są automatycznie, ograniczając w ten sposób potrzebę interwencji operatora, z wyjątkiem potrzeby nadzorowania.

****Zestawienie obowiązków dotyczących pośredniczenia/Incoming circuit responsibility list***. Lista wskaźników lokalizacji dla każdego wchodzącego łącza centrum łączności, w przypadku którego należy przyjąć obowiązek przekazania w odniesieniu do depesz napływających poprzez łącze.

****Oznaczenie lokalizacji/Location indicator***. Czteroliterowy kod formułowany zgodnie z zasadami zalecanymi przez ICAO oraz przypisany do lokalizacji stałej stacji lotniczej.

Czas przekazania/Relay time. Czas przekazania ośrodka łączności to czas, jaki upłynął pomiędzy momentem otrzymania depeszy przez ośrodek, a momentem jej przekazania na łącze wychodzące.

Trasa/Route (AFTN). Ścieżka, po której przebiega określony kanał łącza.

Kierowanie depesz/Routing (AFTN). Wybrany schemat przepływu depesz w sieci AFTN, pomiędzy akceptacją a dostarczeniem.

****Informator kierowania depesz/Routing directory***. Lista ośrodka łączności wskazująca każdemu adresatowi wychodzące łącze, które powinno być stosowane.

****Lista kierowania depesz/Routing list***. Lista ośrodka łączności wskazująca każdemu adresatowi wychodzące łącze, które powinno być stosowane.

****Półautomatyczne stanowisko przekaźnikowe /Semi-automatic relay installation.*** Stanowisko dalekopisowe, gdzie interpretacja obowiązku przekazania, w przypadku przychodzących depesz, oraz powstały układ połączeń wymagany do uruchomienia właściwych retransmisji, wymagają interwencji operatora, ale gdzie wszystkie inne zwykłe działania przekazania są wykonywane automatycznie.

****Stanowisko przekaźnikowe z taśmą odrywaną/"Torn-tape" relay installation***. Stanowisko dalekopisowe, gdzie depesze są otrzymywane i przekazywane przy pomocy taśmy perforowanej, i gdzie wszystkie działania przekazywania wykonywane są w wyniku interwencji operatora.

Czas przejścia/Transit time. Czas jaki upłynął pomiędzy momentem wypełnienia depeszy przez stację AFTN do transmisji w sieci a momentem, od którego jest ona dostępna dla adresata.

****Stacja pomocnicza/Tributary station***. Stała stacja lotnicza, która może otrzymywać lub transmitować depesze i/lub dane cyfrowe, ale która nie ma możliwości przekazywania, z wyjątkiem przypadków obsługiwania podobnych stacji połączonych poprzez nią z ośrodkiem łączności.

3. …Do wykorzystania w ruchomej służbie lotniczej

****Radiostacja kontroli lotniska/Aerodrome control radio station***. Stacja zapewniająca radiokomunikację pomiędzy wieżą kontroli lotniska i pokładowymi lub ruchomymi stacjami lotniczymi.

****Ruchoma radiokomunikacyjna służba lotnicza/Aeronautical mobile service***. Ruchoma służba pomiędzy stacjami lotniczymi i stacjami pokładowymi lub pomiędzy stacjami pokładowymi, w której mogą brać udział pokładowe stacje survival. Radiolatarnie wskazujące pozycje awaryjne mogą uczestniczyć w tej służbie, na wyznaczonych częstotliwościach wykorzystywanych w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych.

****Stacja lotnicza/Aeronautical station***. Stacja naziemna w ruchomej służbie lotniczej. W niektórych przypadkach, stacja lotnicza może być umieszczona na pokładzie statku lub naziemnego satelity.

****Stacja pokładowa/Aircraft station***. Ruchoma stacja w ruchomej służbie lotniczej, inna niż stacja pokładowa survival, umieszczona na pokładzie samolotu.

****Łączność powietrze–ziemia/Air-ground communication***. Jednokierunkowa łączność pomiędzy samolotem i stacjami lub lokalizacjami na powierzchni ziemi.

Radiostacja kontroli powietrze–ziemia/Air-ground control radio station. Stacja telekomunikacji lotniczej, której podstawowym obowiązkiem jest obsługa łączności, odnoszącej się do operacji i kontroli statków powietrznych w danym obszarze.

Łączność w kierunku ziemi/Air-to-ground communication. Jednokierunkowa łączność ze statku powietrznego do stacji lub lokalizacji na powierzchni ziemi.

Alternatywne środki łączności/Alternative means of communication. Środki łączności, którym przyznano równy status, stanowiące dodatek do środków podstawowych.

System ogólnego przeznaczenia/General purpose system (GP). Wyposażenie radiotelefonii powietrze–ziemia, uwzględniające wszystkie kategorie korespondencji wymienione w pkt. 5.1.8.

Uwaga. – W tym systemie, łączność ma charakter pośredni, tj. wymiana odbywa się poprzez pośrednictwo trzeciej osoby.

Łączność w kierunku powietrza/Ground-to-air communication. Jednokierunkowa łączność ze stacji lub lokalizacji na powierzchni ziemi do statków powietrznych.

Łączność poza siecią/Non-network communication. Łączność radiotelefoniczna prowadzona przez stację ruchomej służby lotniczej, inna niż realizowana jako część sieci radiotelefonicznej.

Łączność kontroli operacji/Operational control communications. Łączność wymagana dla nadzorowania inicjowania, kontynuacji, zmian lub zakończenia lotu ze względów bezpieczeństwa, regularności i efektywności.

Uwaga. Ten rodzaj łączności wymagany jest zwykle do wymiany depesz pomiędzy samolotem i agencją użytkującą.

System „pilot-kontroler"/„Pilot-controller" system. Wyposażenie radiotelefonii powietrze–ziemia, wdrażane głównie dla zapewnienia środków bezpośredniej łączności pomiędzy pilotami i kontrolerami.

Podstawowe środki łączności/Primary means of communication. Środki łączności, jakie są zwykle stosowane, przez samoloty i stacje naziemne, jako pierwsza opcja w sytuacji, gdy istnieją alternatywne środki łączności.

Sieć radiotelefoniczna/Radiotelephony network. Grupa lotniczych stacji radiotelefonicznych, które działają i nadzorują częstotliwości z tej samej grupy i które wspierają się nawzajem w zdefiniowany sposób, w celu zapewnienia maksymalnej niezawodności, i rozpowszechnienia korespondencji ziemia-powietrze.

Stacja główna/Regular station. Stacja wybrana spośród tych, które tworzą sieć radiotelefonii powietrze–ziemia na trasie, prowadząca łączność lub przejmująca depesze ze statku powietrznego w normalnych warunkach.

Dodatek B do tomu II -

WYTYCZNE DOTYCZĄCE NADAWANIA DŁUGICH DEPESZ W SIECI AFTN

1. Wstęp

1.1 Wymagania dotyczące nadawania rozdzielonych depesz za pomocą AFTN, gdy długość tekstu przekracza 1800 znaków, zostały przedstawione w pkt. 4.4.5.7 i 4.4.15.3.11. W sytuacji, gdy depesze muszą być podzielone na dwie lub więcej części, należy stosować poniższą procedurę.

2. Procedura

2.1 Każda część depeszy powinna zawierać ten sam adres i dane dotyczące nadawcy, a w ostatnim wierszu tekstu — kolejny numery części, podany w następujący sposób:

(Koniec pierwszej depeszy) / / END PART 01 / /

(Koniec drugiej depeszy) / / END PART 02 / /

.....itd.....

(Koniec ostatniej depeszy) / / END PART XX/XX / /

Uwaga. – W poniższym przykładzie podano sposób zastosowania procedury podczas nadawania trzyczęściowej depeszy. Przy ustalaniu liczby dotyczącej kolejności części depeszy, należy brać pod uwagę łączną liczbę znaków w tekście depeszy.

a) Pierwsza depesza:

(Adres) GG EGLLYMYX

(Nadawca) 102030 KWBCYMYX

(Tekst) tekst

/ / END PART 01 / /

(Zakończenie) NNNN

b) Druga depesza:

(Adres) GG EGLLYMYX

(Nadawca) 102030 KWBCYMYX

(Tekst) ciąg dalszy tekstu

/ / END PART 02 / /

(Zakończenie) NNNN

c) Trzecia depesza jako ostatnia:

(Adres) GG EGLLYMYX

(Nadawca) 102030 KWBCYMYX

(Tekst) pozostały tekst

/ / END PART 03/03 / /

(Zakończenie) NNNN

MIĘDZYNARODOWE NORMY
I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

ZAŁĄCZNIK 10
do Konwencji
o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

ŁĄCZNOŚĆ LOTNICZA

TOM III – SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI
CZĘŚĆ I – CYFROWE SYSTEMY TRANSMISJI DANYCH
CZĘŚĆ II – SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI GŁOSOWEJ

Niniejsze wydanie obejmuje wszystkie zmiany, które zostały przyjęte przez Radę przed dniem 27 lutego 2007 r.
i zastępuje z dniem 22 listopada 2007 r. wszystkie poprzednie wydania Załącznika 10, tom III

Informacje dotyczące zastosowania „Norm i zalecanych metod postępowania" znajdują się w „Przedmowie"

Lipiec 2007

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

ZMIANY

Zmiany publikowane są regularnie w *Dzienniku Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego ICAO* oraz w comiesięcznym uzupełnieniu *do Katalogu publikacji i środków audiowizualnych ICAO*, z którymi posiadacze niniejszej publikacji powinni się zapoznać. Tabele do zapisu zmian zamieszczono poniżej.

ZAPIS ZMIAN I POPRAWEK

ZMIANY			
Nr	Data wprowadzenia	Data wpisu	Wpisujący
70 - 82	Wprowadzone w niniejszym wydaniu		
83	20.11.2008		
84	Nie dotyczy tego tomu		
85	18.11.2010		
86	Nie dotyczy tego tomu		
87	Nie dotyczy tego tomu		
88	14.11.2013		
89	Nie dotyczy tego tomu		
90	10.11.2016		
91	Nie dotyczy tego tomu		

POPRAWKI			
Nr	Data wydania	Data wpisu	Wpisujący
strona I-3-2	10.02.2009	11.02.2009	ULC

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	*VII*
CZĘŚĆ I – SYSTEMY CYFROWEJ TRANSMISJI DANYCH	I-1-1
Rozdział 1. definicje	I-1-1
Rozdział 2. POSTANOWIENIA OGóLNE	I-2-1
Rozdział 3. lotnicza sieć telekomunikacyjna	I-3-1
3.1 DEFINICJE	I-3-1
3.2 WPROWADZENIE	I-3-1
3.3 POSTANOWIENIA OGÓLNE	I-3-1
3.4 WYMAGANIA OGÓLNE	I-3-2
3.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE APLIKACJI ATN	I-3-2
3.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE USŁUG KOMUNIKACJI ATS	I-3-3
3.7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE NAZEWNICTWA I ADRESOWANIA ATN	I-3-3
3.8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA ATN	I-3-4
Tabele do Rozdziału 3	I-3-5
Rysunek do Rozdziału 3	I-3-7
Rozdział 4. ruchoma satelitarna służba lotnicza (AMS(R)S)	I-4-1
4.1 DEFINICJE	I-4-1
4.2 POSTANOWIENIA OGÓLNE	I-4-1
4.3 CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWYCH	I-4-2
4.4 DOSTĘP Z PRIORYTETEM I BLOKOWANIE	I-4-2
4.5 PRZECHWYCENIE I ŚLEDZENIE SYGNAŁU	I-4-2
4.6 WYMAGANE CHARAKTERYSTYKI	I-4-3
4.7 INTERFEJSY SYSTEMU	I-4-5
ROZDZIAŁ 5. ŁĄCZE TRANSMISJI DANYCH POWIETRZE–ZIEMIA SSR modu S	I-5-1
5.1 DEFINICJE ZWIĄZANE Z PODSIECIĄ MODU S	I-5-1
5.2 CHARAKTERYSTYKA PODSIECI MODU S	I-5-3
5.3 TABELE STANÓW DCE I XDCE	I-5-34
5.4 FORMATY PAKIETÓW MODU S	I-5-35
Tabele do Rozdziału 5	I-5-37
RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 5	I-5-59
ROZDZIAŁ 6. CYFROWE ŁĄCZE VHF (VDL) POWIETRZE-ZIEMIA	I-6-1
6.1. DEFINICJE I MOŻLIWOŚCI SYSTEMU	I-6-1
6.2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNEJ	I-6-4
6.3 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI STATKU POWIETRZNEGO	I-6-6
6.4 PROTOKOŁY I USŁUGI WARSTWY FIZYCZNEJ	I-6-7
6.5 PROTOKOŁY I USŁUGI WARSTWY ŁĄCZA	I-6-13
6.6 PROTOKOŁY I USŁUGI WARTSWY PODSIECI TRANSMISJI DANYCH	I-6-14
6.7 ZALEŻNA FUNKCJA ZBIEŻNOŚCI RUCHOMEJ PODSIECI TRANSMISJI DANYCH VDL	I-6-14
6.8 MODUŁ GŁOSOWY DLA MODU 3	I-6-16
6.9 VDL MODU 4	I-6-16

TABELE DO ROZDZIAŁU 6 I-6-19

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 6 I-6-20

ZAŁĄCZNIK DO ROZDZIAŁU 6 I-6-23

ROZDZIAŁ 7 LOTNICZY SYSTEM LOTNISKOWEJ ŁĄCZNOŚCI RUCHOMEJ (AEROMACS) I-7-1

7.1 DEFINICJE I-7-1

7.2 WPROWADZENIE I-7-2

7.3 INFORMACJE OGÓLNE I-7-2

7.4 CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWYCH I-7-3

7.5 WYMAGANIA OPERACYJNE I-7-5

7.6 INTERFEJSY SYSTEMU I-7-6

7.7 WYMAGANIA DLA UŻYTKOWANIA I-7-6

ROZDZIAŁ 8 POŁĄCZENIA PODSIECI TRANSMISJI DANYCH I-8-1

ROZDZIAŁ 9 SIEĆ AFTN I-9-1

9.1 DEFINICJE I-9-1

9.2 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z DALEKOPISEM ORAZ UKŁADAMI UŻYWANYMI W AFTN I-9-1

9.3 KROTNICA ZWIĄZANA Z KANAŁAMI LOTNICZEGO DALEKOPISU RADIOWEGO Z PRZEDZIAŁU PRACY 2,5 – 30 MHZ I-9-2

9.4 PARAMETRY MIĘDZYREGIONALNYCH OBWODÓW AFS I-9-3

9.5 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z PRZESYŁANIEM KOMUNIKATÓW ATS I-9-3

9.6 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z MIĘDZYNARODOWĄ WYMIANĄ DANYCH ZIEMIA–ZIEMIA PRZY ŚREDNICH I WYSOKICH PRĘDKOŚCIACH TRANSMISJI SYGNAŁU I-9-3

TABELE DO ROZDZIAŁU 9 I-9-20

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 9 I-9-30

ROZDZIAŁ 10. SYSTEM ADRESOWANIA STATKU POWIETRZNEGO I-10-1

ZAŁĄCZNIK DO ROZDZIAŁU 10. - I-10-2

OGÓLNOŚWIATOWY SYSTEM PRZYZNAWANIA, PRZYDZIELANIA I STOSOWANIA ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH I-10-2

1. WPROWADZENIE I-10-2

2. OPIS SYSTEMU I-10-2

3. ZARZĄDZANIE SYSTEMEM I-10-2

4. PRZYZNAWANIE ADRESÓW STATKÓM POWIETRZNYM I-10-2

5. PRZYDZIELANIE ADRESÓW STATKOM POWIETRZNYM I-10-3

6. ZASTOSOWANIE ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH I-10-3

7. ZARZĄDZANIE TYMCZASOWYMI PRZYDZIAŁAMI ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH I-10-4

TABELA 10-1. PRZYZNAWANIE ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH PAŃSTWOM I-10-5

ROZDZIAŁ 11. POŁĄCZENIA POMIĘDZY JEDNĄ A WIELOMA STACJAMI I-11-1

11.1 USŁUGA ROZPOWSZECHNIANIA INFORMACJI LOTNICZYCH PRZEZ SATELITĘ I-11-1

11.2 USŁUGA ROZPOWSZECHNIANIA PRODUKTÓW WAFS PRZEZ SATELITĘ I-11-1

ROZDZIAŁ 12. ŁĄCZE TRANSMISJI DANYCH HF I-12-1

12.1 DEFINICJE I ZDOLNOŚCI SYSTEMU I-12-1

12.2 SYSTEM ŁĄCZA TRANSMISJI DANYCH HF I-12-1

12.3 PROTOKÓŁ ŁĄCZA TRANSMISJI DANYCH HF I-12-2

12.4 PODSYSTEM ZARZĄDZANIA NAZIEMNEGO I-12-8

TABELE DO ROZDZIAŁU 12 I-12-9

RYSUNEK DO ROZDZIAŁU 12 I-12-10

ROZDZIAŁ 13. URZĄDZENIE NADAWCZO - ODBIORCZE UNIWERSALNEGO DOSTĘPU I-13-1

13.1 DEFINICJE I CHARAKTERYSTYKI CAŁEGO SYSTEMU I-13-1

13. 2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNEJ I-13-3

13.4 CHARAKTERYSTYKI WARSTWY FIZYCZNEJ I-13-5

13.5 MATERIAŁ POMOCNICZY I-13-8

TABELE DO ROZDZIAŁU 13 I-13-9

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 13 I-13-11

CZĘŚĆ II - SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI GŁÓSOWEJ II-1-1

ROZDZIAŁ 1 DEFINICJE II-1-1

ROZDZIAŁ 2. RUCHOMA RADIOKOMUNIKACYJNA SŁUŻBA LOTNICZA II-2-1

2.1 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI VHF II-2-1

2.2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNYCH II-21

2.3 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI POKŁADOWYCH II-2-2

2.4 PARAMETRY JEDNOWSTĘGOWEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI (SSB) HF DLA WYKORZYSTANIA W RUCHOMEJ SŁUŻBIE LOTNICZEJ II-2-4

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 2 II-2-8

ROZDZIAŁ 3. SYSTEM SELCAL II-3-1

ROZDZIAŁ 4. LOTNICZE OBWODY MOWY II-4-1

4.1 WARUNKI TECHNICZNE SYGNALIZACJI I PRZYŁĄCZANIA LOTNICZYCH OBWODÓW MOWY DLA ZASTOSOWAŃ ZIEMIA-ZIEMIA II-4-1

ROZDZIAŁ 5. NADAJNIK SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO II-5-1

5.1 INFORMACJE OGÓLNE. II-5-1

5.2 SPECYFIKACJA DOTYCZĄCA SKŁADNIKA 121,5 MHZ NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO (ELT) DLA DZIAŁAŃ POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH II-5-2

5.3 SPECYFIKACJA DOTYCZĄCA SKŁADNIKA 406 MHZ NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO (ELT) DLA DZIAŁAŃ POSZUKIWAWCZO- RATOWNICZYCH II-5-2

DODATEK DO ROZDZIAŁU 5 II-5-4

KODOWANIE NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO II-5-4

1. INFORMACJE OGÓLNE II-5-4

2. KODOWANIE NADAJNIKA ELT II-5-4

DODATEK DO CZĘŚCI I. DOD-I-1

MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE CYFROWEGO ŁĄCZA VHF (VDL) DOD-I-1

1. MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE CYFROWEGO ŁĄCZA VHF (VDL) DOD-I-1

2. OPIS SYSTEMU DOD-I-1

3. ZASADY SYSTEMU VDL DOD-I-1

3.1 ZASADY PRZEKAZYWANIA TRANSMISJI DOD-I-1

3.2 JAKOŚĆ USŁUGI VDL DLA TRASOWANIA ATN DOD-I-2

4. KONCEPCJA SIECI STACJI NZIEMNEJ VDL DOD-I-2

4.1 DOSTĘP DOD-I-2

4.2 KWESTIE INSTYTUCJONALNE ZWIĄZANE Z OPERATORAMI NAZIEMNYCH SIECI VDL DOD-I-2

4.3 URZĄDZENIA NAZIEMNEJ STACJI VDL DOD-I-2

4.4 LOKALIZACJA STACJI NAZIEMNEJ DOD-I-3

4.5 TECHNIKA CZĘSTOTLIWOŚCI STACJI NAZIEMNEJ DOD-I-3

4.6 POŁĄCZENIE STACJI NAZIEMNEJ Z SYSTEMAMI POŚREDNIMI DOD-I-3

5. KONCEPCJA DZIAŁANIA VDL W POWIETRZU DOD-I-4

5.1 AWIONIKA DOD-I-4

5.2 CERTYFIKACJA AWIONIKI VDL DOD-I-4

5.3 REJESTRACJA STATKU POWIETRZNEGO U OPERATORÓW SIECI VDL DOD-I-4

DODATEK DO CZĘŚCI II. DOD-II-1

MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE SYSTEMÓW ŁACZNOŚCI DOD-II-1

1. ŁĄCZNOŚĆ VHF DOD-II-1

1.1 CHARAKTERYSTYKI AUDIO URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI VHF DOD-II-1

1.2 SYSTEM Z PRZESUNIĘTĄ NOŚNĄ (OFF-SET) Z SEPARACJĄ MIĘDZYKANAŁOWĄ 25 KHZ, 50 KHZ I 100 KHZ DOD-II-1

2. SYSTEM SELCAL DOD-II-2

PRZEDMOWA

Tło historyczne

Normy i zalecane metody postępowania dla łączności lotniczej zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę 30 maja 1949 r., zgodnie z założeniami Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago, 1944 r.) i oznaczone jako Załącznik 10 do Konwencji. Zaczęły obowiązywać 1 marca 1950 r. Normy i zalecane metody postępowania zostały opracowane na podstawie zaleceń, przedstawionych przez Wydział łączności na trzeciej sesji w styczniu 1949 r.

Do wydania siódmego włącznie, Załącznik 10 był publikowany w jednym tomie, składającym się z czterech części wraz z załącznikami: część I – Wyposażenie i systemy, część II – Częstotliwości radiowe, część III – Procedury oraz część IV – Kody i skróty.

Na mocy poprawki 42 część IV została usunięta z Załącznika 10. Kody i skróty, które się w niej znajdowały, zostały przeniesione do Doc 8400.

W wyniku przyjęcia poprawki 44, 31 maja 1965 r., siódme wydanie Załącznika 10 zostało zastąpione przez dwa tomy: tom I (wydanie pierwsze) składający się z części I – Wyposażenie i systemy oraz części II – Częstotliwości radiowe, oraz tom II (wydanie pierwsze) zawierający procedury łączności.

W wyniku przyjęcia poprawki 70, 20 marca 1995 r., Załącznik 10 został przeredagowany i zawierał pięć tomów: tom I – Pomoce radionawigacyjne, tom II – Procedury łączności, tom III – Systemy łączności, tom IV – Radary dozorowania i systemy zapobiegania kolizji oraz tom V – Wykorzystanie widma lotniczych częstotliwości radiowych. Na mocy poprawki 70 tomy III i IV zostały opublikowane w 1995 r., a publikację tomu V planowano z poprawką 71.

Tabela A przedstawia historię Załącznika 10, tom III, od poprawki 70 wraz z kolejnymi poprawkami, streszczeniem głównych, wymaganych tematów oraz datami przyjęcia Załącznika i poprawek przez Radę, ich wejścia w życie i zastosowania.

Działania Umawiających się Państw

Powiadomienie o różnicach. Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na zobowiązania nałożone Artykułem 38 Konwencji, w którym wymaga się powiadomienia Organizacji o jakichkolwiek różnicach występujących pomiędzy przepisami krajowymi a międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania zawartymi w niniejszym Załączniku i poprawkach do niego, jeżeli powiadomienie o takich różnicach ma znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej. Ponadto, Umawiające się Państwa proszone są o bieżące informowanie Organizacji o jakichkolwiek różnicach, które mogą wystąpić w przyszłości, względnie o anulowaniu różnic, które poprzednio sygnalizowano. Wniosek stosowany do powiadamiania o różnicach zostanie przesłany do Umawiających się Państw bezzwłocznie po przyjęciu każdej poprawki do Załącznika.

Zwraca się również uwagę państw na założenia zawarte w Załączniku 15, odnoszące się do publikowania różnic pomiędzy ich przepisami krajowymi a praktykami oraz pokrewnymi normami i zalecanymi metodami postępowania ICAO w służbach informacji lotniczej, poza obowiązkami wynikającymi z Artykułu 38 Konwencji.

Ogłoszenie informacji. Informacje na temat opracowania oraz anulowania zmian w wyposażeniu, służbach oraz procedurach, wpływające ujemnie na operacje statków powietrznych, zapewniane zgodnie z normami, zalecanymi metodami postępowania oraz procedurami zawartymi w Załączniku 10, powinny być przekazywane oraz wchodzić w życie zgodnie z Załącznikiem 15.

Wykorzystanie tekstu Załącznika w przepisach krajowych. 13 kwietnia 1948 r. Rada przyjęła rezolucję zwracającą uwagę Umawiających się Państw na konieczność zastosowania w ich przepisach krajowych, w stopniu w jakim jest to możliwe, precyzyjnego języka, który jest stosowany w normach ICAO, mających charakter regulacyjny oraz wskazujących odstępstwa od norm, łącznie z dodatkowymi przepisami krajowymi ważnymi dla bezpieczeństwa i regularności żeglugi powietrznej. Tam, gdzie jest to możliwe, założenia niniejszego Załącznika zostały celowo ujęte w sposób mający ułatwić ich włączenie do przepisów krajowych bez dokonywania zasadniczych zmian w tekście.

Status komponentów Załącznika

Załącznik składa się z przedstawionych poniżej części, z których jednak nie wszystkie muszą znaleźć się w każdym Załączniku. Ich status jest następujący:

1. *Materiał zawarty w Załączniku:*

a) *Normy i zalecane metody postępowania* przyjęte przez Radę na mocy postanowień Konwencji. Zdefiniowane są w sposób następujący:

Norma: wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działań personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za niezbędne dla bezpieczeństwa lub regularności międzynarodowej żeglugi powietrznej i które Umawiające się Państwa będą stosować zgodnie z Konwencją. W przypadku niemożności zastosowania się, obowiązuje, na mocy Artykułu 38, przesłanie stosownego powiadomienia do Rady.

Zalecane metody postępowania: wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działań personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności, lub efektywności międzynarodowej żeglugi powietrznej i których próbę stosowania Umawiające się Państwa podejmą zgodnie z Konwencją.

b) *Dodatki*: materiał dla wygody oddzielnie pogrupowany, jakkolwiek tworzący część norm i zalecanych metod postępowania przyjętych przez Radę.

c) *Definicje:* sformułowania objaśniające znaczenie terminów używanych w normach oraz zalecanych metodach postępowania, które nie mają przyjętego znaczenia słownikowego. Definicja nie ma niezależnego statusu, lecz stanowi pod-

stawową część każdego dokumentu Norm i Zalecanych Metod Postępowania, w którym dany termin jest używany, ponieważ jakakolwiek zmiana znaczenia terminu miałaby wpływ na przedstawiane wymagania dokumentu.

d) *Tabele i rysunki*, które uzupełniają lub ilustrują normy i zalecane metody postepowania, i do których czynione jest odniesienie, tworzą część norm lub zalecanych metod postępowania i posiadają ten sam status.

2. *Materiał zatwierdzony przez Radę do opublikowania wraz z normami i zalecanymi metodami postępowania:*

a) *Przedmowy:* materiał historyczny i wyjaśniający, oparty na działaniach Rady, objaśniający zobowiązania państw w zakresie zastosowania norm i zalecanych metod postępowania, wynikających z Konwencji i rezolucji o przyjęciu.

b) *Wprowadzenia:* materiał wyjaśniający, wprowadzany na początku poszczególnych części, rozdziałów lub sekcji Załącznika, aby ułatwić zrozumienie tekstu i jego zastosowanie.

c) *Uwagi:* praktyczne informacje bądź odniesienia do danych norm i zalecanych metod postępowania, niestanowiące jednak ich części, włączane do tekstu tam, gdzie ma to zastosowanie.

d) *Dodatki:* materiał uzupełniający do norm i zalecanych metod postępowania lub materiał ujęty w charakterze wytycznych do ich zastosowania.

Klauzula zrzeczenia się odpowiedzialności odnośnie patentów

Należy zwrócić uwagę, że niektóre normy i zalecane metody postępowania zawarte w niniejszym Załączniku mogą podlegać patentom lub innym prawom własności intelektualnej. ICAO nie zajmuje stanowiska wobec istnienia, ważności, zakresu lub zastosowania wszelkich zgłoszonych patentów lub innych praw własności intelektualnej, a zatem nie przyjmuje na siebie odpowiedzialności związanej z tymi zagadnieniami.

Wybór języka

Niniejszy Załącznik został sporządzony w czterech językach – angielskim, francuskim, rosyjskim i hiszpańskim. Każde spośród zainteresowanych państw proszone jest o wybór jednego języka w celu wdrożenia dokumentu na szczeblu krajowym lub w innych określonych Konwencją celach, poprzez jego bezpośrednie zastosowanie lub poprzez przetłumaczenie na własny język, o czym należy powiadomić Organizację.

Praktyki wydawnicze

W celu wskazania statusu poszczególnych nagłówków, zastosowano następującą praktykę: tekst *norm* został wydrukowany czcionką Roman, pismem zwykłym; tekst *zalecanych metod postępowania* został wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status został wskazany nagłówkiem **Zalecenia**; tekst *uwag* zostały wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status wskazany został nagłówkiem *Uwaga*.

Podczas sporządzania wymagań zastosowano następującą praktykę wydawniczą: w przypadku norm użyto czasownika „będzie", a w przypadku zalecanych metod postępowania użyto czasowników „powinien być/zaleca się".

Jednostki miar używane w niniejszym dokumencie są zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), zgodnie z wyszczególnieniem podanym w Załączniku 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Tam, gdzie Załącznik 5 zezwala na użycie alternatywnych jednostek nienależących do układu SI, zostały one przedstawione w nawiasach, po jednostkach podstawowych. Tam, gdzie cytowane są dwa zestawy jednostek, nie należy zakładać, iż pary wartości są równe i wymienne. Można jednak zakładać, iż osiągnięty został ekwiwalentny poziom bezpieczeństwa, gdy używany jest wyłącznie jeden lub drugi zestaw jednostek.

Dowolne odniesienie do jakiejkolwiek części niniejszego dokumentu, oznaczone liczbą i/lub tytułem, dotyczy wszystkich podrozdziałów tej części.

Tabela A. Poprawki do Załącznika 10, tom III

Poprawka	Źródło	Temat	Przyjęte Obowiązujące Wdrożone
70	Komisja Żeglugi Powietrznej, trzecie spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Wprowadzenie nowego tomu III oraz norm i zalecanych metod postępowania dla Ruchomej Lotniczej Służby Satelitarnej (AMSS).	20 marzec 1995 r. 24 lipiec 1995 r. 9 listopad 1995 r.
71	Komisja Żeglugi Powietrznej; Spotkanie Wydziału SP COM/OPS/95 (1995); piąte spotkanie Zespołu ds. Udoskonalania Wtórnych Radarów Dozorowania i Systemów Unikania Kolizji (SICASP); trzecie spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Dodanie specyfikacji dla podsieci ATN Mode S; dodanie materiałów związanych z wprowadzeniem separacji kanałów 8,33 kHz; zmiany w materiałach związanych z zabezpieczeniem łączności powietrze–ziemia w paśmie VHF; dodanie technicznych specyfikacji związanych z charakterystykami częstotliwości radiowych dla łącza cyfrowego VHF (VDL).	12 marzec 1996 r. 15 lipiec 1996 r. 7 listopad 1996 r.
72	Komisja Żeglugi Powietrznej; czwarte spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Wprowadzenie norm i zalecanych metod postępowania oraz wytycznych dla łącza cyfrowego VHF (VDL); zdefiniowanie dla VDL i usunięcie przestarzałych materiałów dotyczących wymiany danych powietrze–ziemia.	12 marzec 1997 r. 21 lipiec 1997 r. 6 listopad 1997 r.
73	Komisja Żeglugi Powietrznej; drugie spotkanie Zespołu ds. Lotniczych Sieci Telekomunikacyjnych (ATNP); szóste spotkanie Zespołu ds. Udoskonalania Wtórnych Radarów Dozorowania i Systemów Unikania Kolizji (SICASP)	Wprowadzenie materiałów związanych z ATN; zmiany specyfikacji podsieci Modu S.	19 marzec 1998 r. 20 lipiec 1998 r. 5 listopad 1998 r.
74	Piąte spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP); Komisja Żeglugi Powietrznej	Wprowadzenie: a) specyfikacji dla łącza cyfrowego HF; oraz b) zmiany specyfikacji dla nadajników lokalizacji awaryjnej.	18 marzec 1999 r. 19 lipiec 1999 r. 4 listopad 1999 r.
75	Szóste spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP); Komisja Żeglugi Powietrznej	Zmiany norm i zalecanych metod postępowania dla AMSS wprowadzające nowy typ anten, nowy typ kanałów głosowych i rozszerzone postanowienia odnośnie współpracy systemów AMSS; zmiany norm i zalecanych metod postępowania dla VDL w celu zredukowania potencjalnych zakłóceń istniejących systemów komunikacji głosowej VHF, powodowanych przez nadajniki VDL; zmiany w normach i zalecanych metodach postępowania dla komunikacji głosowej VHF, w celu zwiększenia odporności na zakłócenia pochodzące od nadajników VDL, zainstalowanych na pokładzie tego samego statku powietrznego.	13 marzec 2000 r. 17 lipiec 2000 r. 2 listopad 2000 r.
76	Trzecie spotkanie Zespołu ds. Lotniczych Sieci Telekomunikacyjnych (ATNP); siódme spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP); Sekretariat wspierany przez Grupę Studyjną Komutacji Głosowej i Sygnalizacji ATS (AVSSSG)	Usługi zarządzania systemowego, ochrony i usługi katalogowe dla lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN); usunięcie szczegółowych materiałów związanych z CIDIN; zintegrowany system komunikacji głosowej i danych (VDL Mod 3); łącze cyfrowe dla aplikacji dozoru radiolokacyjnego (VDL Mod 4); usunięcie wszystkich postanowień dla VDL Tryb 1; usunięcie szczegółowych specyfikacji technicznych dla VDL Mod 2; lotnicze łącza głosowe; aktualizacja odesłań do Regulaminu radiokomunikacyjnego ITU.	12 marzec 2001 r. 16 lipiec 2001 r. 1 listopad 2001 r.
77	Zespół ds. Udoskonalania Wtórnych Radarów Dozorowania i Systemów Unikania Kolizji (SICASP)	Podsieć Modu S (część I), system adresowania statków powietrznych (część I) oraz włączenie VDL Mod 3 i Mod 4 do norm i zalecanych metod postępowania ATN.	27 luty 2002 r. 15 lipiec 2002 r. 28 listopad 2002 r.
78	Komisja Żeglugi Powietrznej	Zmiany w specyfikacjach technicznych kanałów częstotliwości radiowych; wprowadzenie wymagań odnośnie rejestru ELT; dołączenie opisu VDL Mod 3 i VDL Mod 4 do tabeli priorytetów podsieci ATN (tabela 3-3); poprawki edytorskie.	5 marzec 2003 r. 14 lipiec 2003 r. 27 listopad 2003 r.
79	Ósme spotkanie Zespołu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Zmiany w specyfikacjach technicznych łącza w wysokiej częstotliwości (HFDL) dostosowujące je do postanowień ITU RR; wprowadzenie charakterystyk FM dla VDL Mod 4; usunięcie uwagi wskazującej, że VDL Mod 4 SARPs odnoszą się do aplikacji dozorowania.	23 luty 2004 r. 12 lipiec 2004 r. 25 listopad 2004 r.

Poprawka	Źródło	Temat	Przyjęte Obowiązujące Wdrożone
80	Komisja Żeglugi Powietrznej	Normy dla protokołów lokalizacji, wykorzystywanych w nadajnikach sygnałów niebezpieczeństwa (ELT), pracujących na częstotliwościach 406 MHz	25 lutego 2005 r. 11 lipca 2005 r. 24 listopada 2005 r.
81	—	Bez zmian	—
82	Zespół łączności lotniczej (ACP); Zespół ds. Dozorowania i Systemów Rozwiązywania Konfliktów (SCRSP); Zespół ds. operacyjnych łączy z transmisją danych (OPLINKP)	a) aktualizacja postanowień ATN dotyczących AMHS; b) zmiana norm i zalecanych metod postępowania dla AMS(R)S; c) wprowadzenie UAT, aktualizacja materiału dotyczącego łączy SSR Modu S i wykorzystania Modu S, rozszerzony squitter dla ADS-B; d) przeniesienie formatów danych Modu S i rozszerzonego squittera ADS-B do oddzielnego podręcznika.	26 luty 2007 r. 16 lipiec 2007 r. 22 listopad 2007 r.
83	Zespół łączności lotniczej (ACP)	Wprowadzenie technologii opartej na pakiecie protokołów internetowych (IPS) do lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN) oraz wprowadzenie postanowień dla systemów 8,33 kHz z przesuniętą nośną, w paśmie VHF z emisją dwuwstęgową i modulacją amplitudy	10 marzec 2008 r. 20 lipiec 2008 r. 20 listopad 2008 r.
84	-	Bez zmian	
85	Zespół ds. dozorowania w lotnictwie (ASP)	Poprawa procedury przydziału adresów 24-bitowych przez państwa oraz aktualizacja tabeli przyznanych adresów	26 luty 2010 r. 12 lipiec 2010 r. 18 listopad 2010 r.
86	-	Bez zmian	
87	-	Bez zmian	
88-A	Zespół łączności lotniczej (ACP)	Wdrożenie standardu ATN/IPS jako priorytetu w stosunku do użytkowanego w VDL2 ATN/OSI sieciach naziemnych ziemia-powietrze.	27 luty 2013 r. 15 lipiec 2013 r. 14 listopad 2013 r.
89	-	Bez zmian	
90	Pierwsze spotkanie Zespołu łączności (CP/1) i sekretariatu; oraz drugie spotkanie Zespołu ds. operacyjnych łączy z transmisją danych (OPLINKP/2)	a) wprowadzenie lotniczego systemu lotniskowej łączności ruchomej (AeroMACS); oraz b) nowy rozdział dotyczący satelitarnej łączności głosowej (SATVOICE)	22 luty 2016 r. 11 lipiec 2016 r. 10 listopad 2016 r.
91	-	Bez zmian	

MIĘDZYNARODOWE NORMY I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

CZĘŚĆ I – SYSTEMY CYFROWEJ TRANSMISJI DANYCH

ROZDZIAŁ 1. DEFINICJE

Uwaga 1. Wszelkie odesłania do Regulaminu radiokomunikacyjnego odnoszą się do Regulaminu radiokomunikacyjnego, opublikowanego przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU). Do Regulaminu radiokomunikacyjnego wprowadzane są od czasu do czasu poprawki wynikające z decyzji zawartych w Aktach Końcowych Światowych Konferencji Radiokomunikacji, odbywających się zwykle co dwa lub trzy lata. Więcej informacji dotyczących procedur ITU, związanych z wykorzystaniem częstotliwości radiowych w lotnictwie, można znaleźć w publikacji „Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation including statement of approved ICAO policies (Doc 9718)", Podręcznik wymagań dotyczących spektrum częstotliwości radiowych w lotnictwie cywilnym wraz z deklaracją zaaprobowanych strategii ICAO (Doc 9718).

Uwaga 2. Niniejsza część Załącznika 10 obejmuje normy i zalecane metody postępowania odnośnie niektórych rodzajów urządzeń dla systemów komunikacyjnych. Umawiające się Państwo określi konieczność stosowania określonych instalacji zgodnie z warunkami opisanymi w odpowiedniej normie lub zalecanej metodzie postępowania, zaś Rada będzie okresowo przeprowadzać kontrole w celu sprawdzenia konieczności stosowania określonych instalacji oraz formułować opinie i zalecenia ICAO dotyczące danego Umawiającego się Państwa, opierając się zwykle na zaleceniach regionalnych spotkań Zespołu ds. Żeglugi Powietrznej (Doc 8144, Dyrektywy dotyczące regionalnych spotkań Zespołu ds. Żeglugi Powietrznej i procedury ich prowadzenia).

Uwaga 3. Niniejszy rozdział zawiera ogólne definicje odnoszące się do systemów komunikacyjnych. Definicje odnoszące się do każdego z określonych systemów opisanych w niniejszym tomie, znajdują się w odpowiednich rozdziałach.

Uwaga 4. Wytyczne dotyczące zasilania pomocniczego oraz wytyczne dotyczące niezawodności i dostępności systemów komunikacyjnych są zawarte, odpowiednio, w Załączniku 10, tom I, 2.9 i tom I, Załącznik F.

Lotnicza łączność administracyjna (AAC). Łączność wymagana do wymiany administracyjnych depesz lotniczych (patrz Załącznik 10, tom II, 4.4.1.1.7).

Kontrola operacji lotniczych (AOC). Łączność niezbędna do sprawowania kontroli nad inicjacją, kontynuacją, zmianą kierunku lub zakończeniem lotu w celu zapewnienia bezpieczeństwa statku powietrznego oraz regularności i efektywności lotu (patrz Załącznik 6, część I, rozdział 1-definicje).

Lotnicza Sieć Telekomunikacyjna (ATN). Ogólnoświatowa sieć pozwalająca naziemnym, naziemno-powietrznym i samolotowym podsieciom wymieniać dane cyfrowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi powietrznej oraz regularnego, efektywnego i ekonomicznego działania służb ruchu lotniczego.

Adres statku powietrznego. Niepowtarzalna kombinacja dwudziestu czterech bitów przypisana statkowi powietrznemu dla celów łączności powietrze–ziemia, nawigacji i dozorowania.

Stacja pokładowa do łączności naziemnej (AES). Ruchoma stacja do łączności naziemnej w ruchomej lotniczej służbie satelitarnej, umieszczona na pokładzie statku powietrznego (patrz także „GES").

Służba ruchu lotniczego ATS (Air traffic service). Wyrażenie ogólne oznaczające odpowiednio służbę informacji powietrznej, służbę alarmową, służbę doradczą ruchu lotniczego, służbę kontroli ruchu lotniczego (służba kontroli obszaru, służba kontroli zbliżania lub służba kontroli lotniska) (patrz Załącznik 11, rozdział 1 – definicje).

Automatyczne zależne dozorowanie – kontrakt (Automatic dependent surveillance – contract (ADS-C)). Sposób, za pomocą którego będzie dokonywana wymiana informacji zgodnie z warunkami kontraktu ADS-C między systemem naziemnym a statkiem powietrznym, wykorzystując łącze transmisji danych, z określeniem sytuacji, w których meldunki ADS-C będą nadawane oraz jakie dane będą w tych meldunkach zawarte (patrz Załącznik 11, rozdział 1 – definicje).

Służba automatycznej informacji lotniskowej ATIS (Automatic terminal information service). Automatyczne dostarczanie bieżących, rutynowych informacji przylatującym i odlatującym statkom powietrznym, nieprzerwanie przez 24 godziny lub przez określoną część tego okresu:

Służba automatycznej informacji lotniskowej D-ATIS (Data link-automatic terminal information service). Dostarczanie ATIS łączem transmisji danych;

Foniczna służba automatycznej informacji lotniskowej; Foniczny ATIS (Voice-automatic terminal information service). Dostarczanie ATIS poprzez ciągłe i powtarzające się foniczne rozgłaszanie.

Bitowa stopa błędów (BER). Liczba bitów błędu w próbce, podzielona przez całkowitą liczbę bitów, zazwyczaj uśredniona na podstawie wielu takich próbek.

Stosunek mocy na częstotliwości nośnej do mocy na częstotliwości odbitej (C/M). Stosunek całkowitej mocy na częstotliwości nośnej odebranej bezpośrednio, tj. bez odbicia, do mocy na częstotliwości nośnej odbitej, tj. mocy częstotliwości nośnej odebranej przez odbicie.

Stosunek gęstości częstotliwości nośnej do szumu (C/N_0). Stosunek całkowitej mocy na częstotliwości nośnej do średniej mocy szumu dla szerokości pasma 1 Hz, zwykle wyrażany w dBHz.

Prędkość kanału. Prędkość, z jaką bity są transmitowane przez kanał radiowy. Bity te obejmują bity używane do ramkowania oraz korekty błędów, jak również bity informacji. W przypadku transmisji impulsowej, prędkość kanału odnosi się do chwilowej prędkości impulsowej w czasie wysyłania pakietu.

Dokładność taktowania kanału. Jest to względna dokładność zegara, z którym zsynchronizowane są transmitowane bity kanału. Na przykład, przy prędkości kanału wynoszącej 1,2 kbit/s, maksymalny błąd wynoszący jeden na 10^6 oznacza, że maksymalny dopuszczalny błąd zegara może wynosić $\pm 1{,}2 \times 10^{-3}$ Hz.

Tryb łącza. Konfiguracja sieci komunikacyjnej iż zastosowano dedykowaną ścieżkę transmisyjną.

Łączność kontroler-pilot przy wykorzystaniu łącza transmisji danych (CPDLC) (Controller-pilot data link communications). Sposób komunikacji między kontrolerem i pilotem z zastosowaniem łącza transmisji danych dla łączności ATC.

Służba informacji powietrznej łączem transmisji danych (D-FIS). Służba informacji powietrznej FIS zapewniana za pomocą łącza transmisji danych.

Przesunięcie Dopplera. Przesunięcie częstotliwości obserwowane w odbiorniku, spowodowane ruchem względnym pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem.

Od końca do końca (end-to-end). *Połączenie* obejmujące całą ścieżkę komunikacyjną lub dotyczące całej ścieżki komunikacyjnej, zazwyczaj od (1) interfejsu pomiędzy źródłem informacji a systemem łączności po stronie transmitującej, do (2) interfejsu pomiędzy systemem łączności i użytkownikiem informacji lub urządzeniem przetwarzającym, lub aplikacją po stronie odbierającej.

Użytkownik końcowy. Końcowe źródło i/lub odbiorca informacji.

Energia dla stosunku gęstości znaków do szumu (E_s/N_0). Stosunek średniej energii transmitowanej dla znaku kanału do średniej mocy szumu dla szerokości pasma 1 Hz, zwykle wyrażony w dB. W przypadku A-BPSK i A-QPSK jeden znak kanału odnosi się do jednego bitu kanału.

Zastępcza moc wypromieniowana izotropowo (e.i.r.p). Iloczyn mocy dostarczonej do anteny i zysku anteny w danym kierunku, w odniesieniu do anteny izotropowej (zysk absolutny lub izotropowy).

Służba informacji powietrznej (Flight information service). Służba ustanowiona w celu udzielania wskazówek i informacji użytecznych dla bezpiecznego i sprawnego wykonywania lotów (patrz Załącznik 11, rozdział 1 – definicje).

Progresywna korekta błędów (FEC). Proces dodawania redundantnej informacji do transmitowanego sygnału w sposób pozwalający na dokonywanie, w odbiorniku, korekty błędów powstałych w trakcie transmisji.

Współczynnik temperaturowy wzmocnienia do szumu. Stosunek, wyrażony zazwyczaj w dB/K, wzmocnienia anteny do szumu na wyjściu podsystemu antenowego. Szum jest wyrażony jako temperatura, do jakiej rezystor o oporności 1 ohma musi zostać ogrzany dla osiągnięcia takiej samej gęstości mocy szumu.

Lądowa stacja naziemna (GES). Stacja naziemna w stałej służbie satelitarnej lub, w niektórych przypadkach, w ruchomej satelitarnej służbie lotniczej, umieszczona w określonym stałym punkcie na powierzchni ziemi w celu zapewniania łącza dla ruchomej satelitarnej służby lotniczej.

Uwaga. Definicja ta jest używana w Regulaminie radiokomunikacyjnym dla terminu „lotnicza stacja do łączności naziemnej". Zdefiniowanie jej tutaj jako „GES" dla zastosowania w normach i zalecanych metodach postępowania ma na celu wyraźne odróżnienie jej od pokładowej stacji do łączności naziemnej (AES), która jest stacją ruchomą, umieszczoną na pokładzie statku powietrznego.

Podsieć Mod S. Sposób wymiany danych cyfrowych z wykorzystaniem urządzeń zapytujących wtórnego radaru dozorowania (SSR) i transponderów, zgodnie ze zdefiniowanymi protokołami.

Punkt-punkt (Point-to-point). Obejmujący lub dotyczący wzajemnego połączenia dwóch urządzeń, szczególnie urządzeń użytkownika końcowego. Ścieżka komunikacyjna usługi mająca na celu połączenie dwóch różnych użytkowników końcowych; usługa różniąca się od usługi rozgłaszania lub usługi wielopunktowej.

Slotted aloha (S-ALOHA). Strategia swobodnego dostępu, w której wielu użytkowników uzyskuje dostęp do tego samego kanału komunikacyjnego niezależnie, ale każda komunikacja musi zostać zamknięta w ustalonej szczelinie czasowej. Wszyscy użytkownicy znają tę samą strukturę szczelin, ale nie istnieje żadna inna koordynacja pomiędzy użytkownikami.

Zwielokrotnienie z podziałem czasu (TDM). Strategia współdzielenia kanału, w której pakiety informacji z tego samego źródła, ale z różnych kierunków są ustawiane w czasie na tym samym kanale.

Dostęp zwielokrotniony z podziałem czasu (TDMA). Schemat dostępu zwielokrotnionego oparty na wykorzystaniu z podziałem czasu kanału radiowego, obejmujący: (1) dyskretne, ciągłe szczeliny czasowe jako podstawowy współużytkowany zasób oraz (2) zestaw protokołów operacyjnych, pozwalających użytkownikowi na interakcje z główną stacją sterującą, w celu wynegocjowania dostępu do kanału.

Opóźnienie tranzytu. W pakietowych systemach danych, czas jaki upływa pomiędzy żądaniem transmisji utworzonego pakietu danych a wskazaniem, po stronie odbierającej, że dany pakiet został odebrany i jest gotowy do wykorzystania lub przesłania dalej.

Łącze cyfrowe VHF (VDL). Podsieć ruchoma będąca składową lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN), funkcjonująca w paśmie częstotliwości VHF służby ruchomej lotniczej. Dodatkowo VDL może obsługiwać funkcje niezwiązane z ATN, takie jak na przykład cyfrowe przesyłanie głosu.

ROZDZIAŁ 2. POSTANOWIENIA OGÓLNE

[w opracowaniu]

ROZDZIAŁ 3. LOTNICZA SIEĆ TELEKOMUNIKACYJNA

Uwaga 1. Szczegółowe specyfikacje techniczne dla zastosowań ATN/OSI są zawarte w Podręczniku szczegółowych specyfikacji technicznych dla lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN) wykorzystującej standardy i protokoły ISO/OSI (Doc 9880) *oraz w* Podręczniku wymagań technicznych dla lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN) (Doc 9705).

Uwaga 2. Szczegółowe specyfikacje techniczne dla ATN/IPS są zawarte w Podręczniku dla sieci ATN wykorzystującej standardy i protokoły IPS (Doc 9896) (dostępny elektronicznie w ICAO-Net na stronie *http://icao.int.icaonet*).

3.1 Definicje

Jednostka aplikacji (AE). AE stanowi zbiór możliwości komunikacji ISO/OSI szczegółowego procesu aplikacji (patrz szczegóły w ISO/IEC 9545).

Usługi zabezpieczeń ATN. Zestaw warunków dotyczących zabezpieczania informacji pozwalający końcowemu systemowi odbierającemu lub systemowi pośredniemu na jednoznaczne identyfikowanie (tj. uwierzytelnianie) źródła otrzymanej informacji i weryfikowanie integralności tej informacji.

Łączność cyfrowa ATS między obiektami (AIDC). Automatyczna wymiana danych pomiędzy jednostkami służb ruchu lotniczego w celu zgłoszenia lotu, koordynacji lotu, przekazania kontroli i przekazania łączności.

Usługi obsługi komunikatów ATS (ATSMHS). Procedury używane do wymiany komunikatów ATS w sieci ATN w taki sposób, że przenoszenie komunikatu ATS nie jest zasadniczo związane z przenoszeniem innego komunikatu ATS przez dostawcę usługi.

System wymiany depesz ATS (AMHS). Zestaw zasobów komputerowych i łączności wdrożonych przez organ ATS dla zapewnienia usługi wymiany depesz.

Ścieżka autoryzowana. Ścieżka komunikacyjna odpowiednia dla danej kategorii depeszy.

Zdolność inicjacji łącza transmisji danych (DLIC). Funkcja łącza transmisji danych, która umożliwia wymianę adresów, nazw i numerów wersji niezbędnych do inicjacji aplikacji łącza transmisji danych (patrz Doc 4444).

Usługa katalogowa (DIR). Usługa oparta na serii zaleceń ITU X.500, zapewniająca dostęp do i zarządzanie zorganizowaną informacją odnośnie działania sieci ATN i jej użytkowników.

Wymagana charakterystyka łączności (RCP). Określenie wymagań charakterystycznych dla łączności operacyjnej dla wsparcia określonych funkcji ATM (patrz Podręcznik wymaganych charakterystyk łączności (RCP) (Doc 9869)).

3.2 Wprowadzenie

3.2.1 Sieć ATN jest specjalnie i wyłącznie przeznaczona do zapewniania usług łączności cyfrowej dla organizacji zapewniających służby ruchu lotniczego oraz towarzystw lotniczych obsługując:

a) łączność służb ruchu lotniczego (ATSC) ze statkami powietrznymi;
b) łączność służb ruchu lotniczego pomiędzy ośrodkami ATS
c) łączność kontroli operacji lotniczych (AOC); oraz
d) lotniczą łączność administracyjną (AAC).

3.3 Postanowienia ogólne

Uwaga. Normy i zalecane metody postępowania zawarte poniżej w rozdziałach 3.4 i 3.8 określają minimum wymaganych usług i protokołów, które umożliwią ogólnoświatowe wdrożenie lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN).

3.3.1 Usługi łączności sieci ATN będą obsługiwać aplikacje sieci ATN.

3.3.2 Wymagania dotyczące wdrożenia sieci ATN będą oparte na regionalnych porozumieniach dotyczących żeglugi powietrznej. Porozumienia te będą określać obszar, w którym obowiązują normy dotyczące łączności dla ATN/OSI lub ATN/IPS.

3.4 Wymagania ogólne

3.4.1 Sieć ATN będzie wykorzystywać normy Międzynarodowej Organizacji Standardów (ISO) dotyczące łączności dla Współdziałania Systemów Otwartych (OSI) albo standardy Stowarzyszenia Internetowego (ISOC) dotyczące łączności dla Pakietu Protokołów Internetowych (IPS).
Uwaga 1. Wdrożenie ATN/IPS preferowane jest dla sieci ziemia/ziemia. Chociaż ATN/OSI jest nadal wykorzystywana w sieciach powietrze/ziemia, szczególnie w VDL Modu 2, oczekuje się że przyszłe wdrożenia powietrze/ziemia będą wykorzystywać ATN/IPS.

Uwaga 2. Oczekuje się, że zanim połączenie pomiędzy sieciami OSI/IPS zostanie wdrożone, sprawdzona zostanie interoperacyjność tych sieci.

Uwaga 3. Materiał doradczy dotyczący interoperacyjności pomiędzy sieciami ATN/OSI i ATN/IPS zawarty jest w podręczniku Doc 9896 .

3.4.2 Bramka AFTN/AMHS będzie zapewniać interoperacyjność stacji oraz sieci AFTN i CIDN z siecią ATN.

3.4.3 Ścieżka(i) autoryzowana(e) będą określane na podstawie uprzednio zdefiniowanej polityki ustalania tras.

3.4.4 Sieć ATN będzie nadawać, przekazywać i/lub dostarczać depesze zgodnie z ich klasyfikacją pierwszeństwa oraz bez ich dyskryminacji lub zbytniej zwłoki.

3.4.5 Sieć ATN będzie zapewniać środki pozwalające na definiowanie łączności cyfrowej prowadzonej tylko na ścieżkach autoryzowanych dla typu ruchu i kategorii wskazanej przez użytkownika.

3.4.6 Sieć ATN będzie zapewniać łączność zgodnie z ustanowioną wymaganą charakterystyką łączności (RCP) (patrz *Podręcznik wymaganej charakterystyki łączności (RCP)* (Doc 9869).

3.4.7 Sieć ATN będzie działać zgodnie z priorytetami komunikacji określonymi w tabeli 3-1* i w tabeli 3-2.

3.4.8 Sieć ATN będzie umożliwiać wymianę informacji aplikacji, gdy istnieje jedna lub więcej ścieżek autoryzowanych.

3.4.9 Sieć ATN będzie powiadamiać właściwe jednostki aplikacji o braku ścieżek autoryzowanych.

3.4.10 Sieć ATN będzie zapewniać warunki efektywnego wykorzystania podsieci o ograniczonym paśmie przenoszenia.

3.4.11 **Zalecenie.** *Sieć ATN powinna umożliwiać podłączenie pośredniego systemu statku powietrznego (rutera) do naziemnego systemu pośredniego (rutera) poprzez inne podsieci.*

3.4.12 **Zalecenie.** *Sieć ATN powinna umożliwiać podłączenie pośredniego systemu statku powietrznego (rutera) do innych naziemnych systemów pośrednich (ruterów).*

3.4.13 Sieć ATN będzie umożliwiać wymianę informacji adresowych pomiędzy aplikacjami.

3.4.14 W przypadku stosowania w sieci ATN czasu bezwzględnego, jego dokładność będzie wynosić do 1 sekundy w stosunku do czasu uniwersalnego (UTC).

Uwaga. Wartość dokładności czasu powoduje błędy synchronizacji wynoszące do dwóch sekund.

3.5 Wymagania dotyczące aplikacji ATN

3.5.1 APLIKACJE SYSTEMOWE

Uwaga. Aplikacje systemowe zapewniają usługi, które są konieczne dla działania aplikacji ATN.

3.5.1.1 W przypadku gdy wdrożone są łącza transmisji danych ziemia–powietrze, sieć ATN będzie obsługiwać aplikacje zdolności inicjacji łącza transmisji danych (DLIC), które są zawarte w *Podręczniku aplikacji łączy transmisji danych dla służb ruchu lotniczego* (Doc 9694, Część I).

3.5.1.2 W przypadku gdy jest wdrożony system AMHS i/lub protokoły zabezpieczające, system końcowy ATN/OSI będzie obsługiwał następujące funkcje aplikacji usług katalogowych DIR (patrz ITU-T seria X.500):

a) wyszukiwanie informacji w katalogu; oraz
b) modyfikacja informacji w katalogu.

3.5.2 APLIKACJE POWIETRZNO-NAZIEMNE

3.5.2.1 Sieć ATN będzie posiadać zdolność obsługi jednej lub więcej niżej wymienionych aplikacji, zgodnie z warunkami zawartymi w Doc 9694:

a) ADS-C;
b) CPDLC; oraz
c) FIS (włączając ATIS i METAR).

Uwaga - Patrz Podręcznik aplikacji łączy transmisji danych dla służb ruchu lotniczego (Doc 9694).

3.5.3 APLIKACJE ZIEMIA-ZIEMIA

3.5.3.1 Sieć ATN będzie posiadać zdolność obsługi następujących aplikacji:

a) łączność cyfrowa pomiędzy obiektami ATS (AIDC), zawarta w Doc 9694; oraz
b) aplikacje usług obsługi komunikatów ATS (ATSMHS).

Uwaga - Patrz Podręcznik aplikacji łączy transmisji danych dla służb ruchu lotniczego (Doc 9694).

3.6 Wymagania dotyczące usług komunikacji ATS

3.6.1 WARSTWA WYŻSZA USŁUGI ŁĄCZNOŚCI ATN/IPS

3.6.1.1 Komputer główny (host) sieci ATN będzie posiadać zdolność obsługi wyższych warstw ATN/IPS, w tym warstwy aplikacji.

3.6.2 WARSTWA WYŻSZA USŁUGI ŁĄCZNOŚCI ATN/OSI

3.6.2.1 System końcowy (ES) sieci ATN/OSI będzie posiadać zdolność obsługi warstwy wyższej usługi łączności (ULCS) OSI, w tym warstw sesji, prezentacji i aplikacji.

3.6.3 USŁUGA ŁĄCZNOŚCI ATN/IPS

3.6.3.1 Komputer główny (host) sieci ATN będzie posiadać zdolność obsługi warstw ATN/IPS, w tym:

a) warstwy transportowej zgodnie z RFC 793 (TCP) i RFC 768 (UDP); oraz
b) warstwy sieciowej zgodnie z RFC 2460 (IPv6).

3.6.3.2 Ruter IPS będzie obsługiwać warstwę sieciową ATN zgdonie z RFC 2460 (IPv6) i RFC 4271 (BGP) i RFC 2858 (BGP rozszerzenia wieloprotokołowe).

3.6.4 USŁUGA ŁĄCZNOŚCI ATN/OSI

3.6.4.1 System końcowy ATN/OSI będzie posiadać zdolność obsługi ATN/OSI, w tym:
a) warstwy transportowej zgodnie z ISO/IEC 8073 (TP4) i opcjonalnie ISO/IEC 8602 (CLTP); oraz
b) warstwy sieciowej zgodnie z ISO/IEC 8473 (CLNP).

3.6.4.2 System pośredni (IS) ATN będzie obsługiwał warstwę sieciową ATN zgodnie z ISO/IEC 8473 (CLNP) i ISO/IEC 10747 (IDRP).

3.7 Wymagania dotyczące nazewnictwa i adresowania ATN

Uwaga. Schemat nazewnictwa i adresowania ATN odpowiada zasadom jednoznacznej identyfikacji systemów pośrednich (ruterów) i systemów końcowych (hostów) i zapewnia ogólnoświatową standaryzację adresowania.

3.7.1 Sieć ATN będzie zapewniać warunki dla jednoznacznej identyfikacji aplikacji.

3.7.2 Sieć ATN będzie zapewniać warunki dla jednoznacznego adresowania.

3.7.3 Sieć ATN będzie zapewniać sposoby jednoznacznego adresowania wszystkich systemów końcowych (hostów) i systemów pośrednich (ruterów) sieci ATN.

3.7.4 Plany dotyczące nazewnictwa i adresowania będą zezwalać Państwom i organizacjom na przydzielanie adresów i nazw wewnątrz ich własnych domen administracyjnych.

3.8 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa ATN

3.8.1 Sieć ATN będzie zapewniać warunki, dzięki którym tylko jednostka ATC sprawująca aktualnie kontrolę, może dostarczać instrukcje ATC do statku powietrznego znajdującego się w jej przestrzeni powietrznej.

Uwaga. Jest to osiągane poprzez elementy aplikacji związane z autoryzacją aktualnych i przyszłych danych łącza transmisji danych kontroler- pilot (CPDLC).

3.8.2 Sieć ATN będzie umożliwiać odbiorcy depeszy identyfikację jego nadawcy.

3.8.3 Końcowe systemy ATN zapewniające usługi ochrony ATN, będą umożliwiać uwierzytelnianie równorzędnych systemów końcowych, uwierzytelnianie źródła depesz aplikacji i zapewnianie integralności danych depesz aplikacji.

Uwaga. Stosowanie ochrony jest domyślne, jednakże jej wdrożenie zależy od lokalnej polityki.

3.8.4 Usługi ATN będą chronione przed atakami na poziomie odpowiadającym poziomowi wymagań usługi aplikacji.

TABELE DO ROZDZIAŁU 3

Tabela 3-1. Odwzorowanie priorytetów komunikacji ATN

Kategorie komunikatów	***Aplikacja ATN***	***Właściwy priorytet protokołu***	
		Priorytet warstwy transportowej	*Priorytet warstwy sieciowej*
Zarządzanie sieciowe / systemowe		0	14
Komunikacja w sytuacji zagrożenia		1	13
Komunikacja pilna		2	12
Komunikaty dotyczące bezpieczeństwa lotu o wysokim priorytecie	CPDLC, ADS-C	3	11
Komunikaty dotyczące bezpieczeństwa lotu o normalnym priorytecie	AIDC, ATIS	4	10
Komunikaty dotyczące sytuacji pogodowej	METAR	5	9
Komunikaty dotyczące regularności lotów	DLIC, ATSMHS	6	8
Komunikaty służb informacji lotniczej		7	7
Administracja sieci/systemów	DIR	8	6
Lotnicze komunikaty administracyjne		9	5
<bez przydzielenia>		10	4
Pilna komunikacja administracyjna i czarterów ONZ		11	3
Komunikacja administracyjna i państwowa/rządowa o wysokim priorytecie		12	2
Komunikacja administracyjna o normalnym priorytecie		13	1
Komunikacja administracyjna o niskim priorytecie i pasażerska komunikacja lotnicza		14	0
Uwaga. Priorytety warstwy sieciowej przedstawione w tabeli stosują się wyłącznie do priorytetów sieci bezpołączeniowej i nie stosują się do priorytetów podsieci.			

Tabela 3-2. Odwzorowanie priorytetów sieci ATN na priorytety podsieci ruchomej

Kategorie komunikatów	*Priorytet warstwy sieciowej ATN*	*Właściwy priorytet podsieci ruchomej (patrz Uwaga 4)*					
		AMSS	*VDL Mod 2*	*VDL Mod 3*	*VDL Mod 4*	*SSR Mod S*	*HFDL*
Zarządzanie sieciowe / systemowe	14	14	patrz Uwaga 1	3	14	wysoki	14
Komunikacja w sytuacji zagrożenia	13	14	patrz Uwaga 1	2	13	wysoki	14
Komunikacja pilna	12	14	patrz Uwaga 1	2	12	wysoki	14
Komunikaty dotyczące bezpieczeństwa lotu o wysokim priorytecie	11	11	patrz Uwaga 1	2	11	wysoki	11
Komunikaty dotyczące bezpieczeństwa lotu o normalnym priorytecie	10	11	patrz Uwaga 1	2	10	wysoki	11
Komunikacja dotycząca sytuacji pogodowej	9	8	patrz Uwaga 1	1	9	niski	8
Komunikacja dotycząca regularności lotów	8	7	patrz Uwaga 1	1	8	niski	7
Komunikaty służb informacji lotniczej	7	6	patrz Uwaga 1	0	7	niski	6
Administracja sieci / systemów	6	5	patrz Uwaga 1	0	6	niski	5
Lotnicze komunikaty administracyjne	5	5	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona
<bez przydzielenia>	4	nieprzydzielone	nieprzydzielone	nieprzydzielone	nieprzydzielone	nieprzydzielone	nieprzydzielone
Pilna komunikacja administracyjna i czarterów ONZ	3	3	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona
Komunikacja administracyjna i państwowa/rządowa o wysokim priorytecie	2	2	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona
Komunikacja administracyjna o normalnym priorytecie	1	1	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona
Komunikacja administracyjna o niskim priorytecie i pasażerska komunikacja lotnicza	0	0	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona	niedozwolona

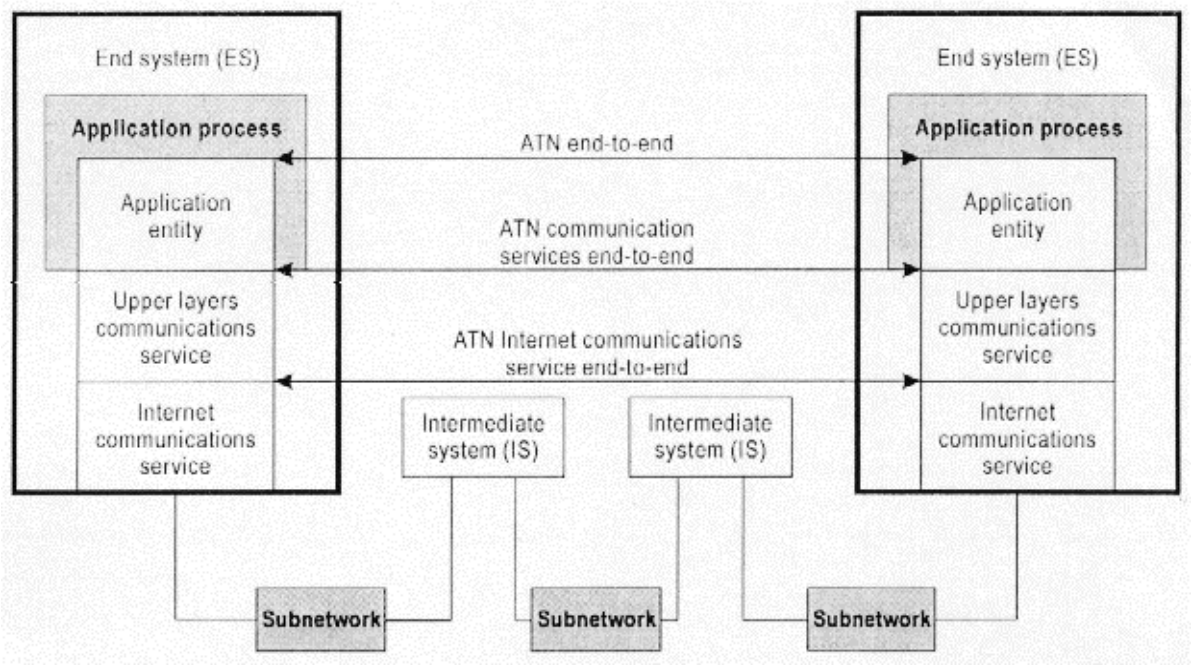
Uwaga 1. VDL Mod 2 nie posiada określonego mechanizmu priorytetowania w podsieci.

Uwaga 2. Normy i zalecane metody postępowania dla AMSS określają odwzorowanie kategorii komunikatów na priorytet podsieci bez wyraźnego odwoływania się do priorytetu warstwy sieciowej ATN.

Uwaga 3. Termin „niedozwolona" oznacza, że do przechodzenia przez tę podsieć są dopuszczane wyłącznie komunikaty związane z bezpieczeństwem i regularnością lotów, zgodnie z definicją w normach i zalecanych metodach postępowania dla podsieci.

Uwaga 4. Wymieniono tylko te podsieci ruchome, dla których istnieją normy i zalecane metody postępowania, i dla których warunki techniczne brzegowych systemów pośrednich (BIS) ATN zapewniają wyraźnie obsługę.

RYSUNEK DO ROZDZIAŁU 3



End system = System końcowy (ES)
Application process = Proces aplikacji
Application entity = Jednostka aplikacji
Upper layers communications service = Usługa komunikacji warstw wyższych
Internet communications service = Służba łączności z wykorzystaniem Internetu
ATN end-to-end = ATN od końca do końca (na całej drodze transmisyjnej)
ATN communication service end-to-end = Usługa komunikacyjna ATN od końca do końca (na całej drodze transmisyjnej)
Intermediate system = System pośredni (IS)
Subnetwork = Podsieć

Uwaga 1. Zacienienie wskazuje elementy nieobjęte niniejszymi normami i zalecanymi metodami postępowania. Wymagania użytkownika definiują interfejs pomiędzy jednostką aplikacji a użytkownikiem oraz zapewniają funkcjonalność oraz współdziałanie sieci ATN.

Uwaga 2. Rysunek przedstawia uproszczony model sieci ATN i nie odzwierciedla wszystkich jej możliwości (np. możliwości zapamiętania i wysłania, zapewnianej w usłudze obsługi komunikatów ATS).

Uwaga 3. W sieci ATN zdefiniowane zostały różne punkty końcowe drogi transmisyjnej dla wskazania określonych wymagań wydajności całej drogi transmisyjnej (od końca do końca). Konieczne może być jednakże zdefiniowanie różnych punktów końcowych drogi transmisyjnej dla ułatwienia kwalifikowania implementacji tych wymagań dotyczących wydajności. W takich przypadkach, punkty końcowe drogi transmisyjnej powinny zostać wyraźnie zdefiniowane i skorelowane z punktami końcowymi drogi transmisyjnej pokazanymi na rysunku.

Uwaga 4. IS jest konceptualnym przedstawieniem funkcjonalności i nie odpowiada ściśle ruterowi. Ruter, który implementuje aplikację zarządzania systemowego, wymaga protokołów systemu końcowego i przy wykorzystywaniu aplikacji zarządzania systemowego działa także jako system końcowy.

Rysunek 3-1. Model koncepcyjny ATN

ROZDZIAŁ 4. RUCHOMA SATELITARNA SŁUŻBA LOTNICZA (AMS(R)S)

Uwaga 1. Niniejszy rozdział zawiera normy i zalecane metody postępowania stosowane w technologiach łączności Ruchomej Satelitarnej Służby Lotniczej. Normy i zalecane metody postępowania przedstawione w tym rozdziale dotyczą usług i charakterystyk, i nie są związane ze specyficznymi technologiami czy technikami.

Uwaga 2. Szczegółowe specyfikacje techniczne systemów AMS(R)S zawarte są w Podręczniku AMS(R)S. Ten dokument podaje szczegółowy opis AMS(R)S z normami i zalecanymi metodami postępowania przedstawionymi niżej.

4.1 Definicje

Opóźnienie w ustanowieniu połączenia – opóźnienie w ustanowieniu połączenia, jak zdefiniowano w ISO 8348, zawiera element dołączony do podsieci użytkownika, który jest czasem pomiędzy wskazaniem SN-CONNECT i odpowiedzią SN-CONNECT. Ten element użytkownika dotyczy działań poza granicami podsieci satelitarnej i jest wyłączony ze specyfikacji AMS(R)S.

Opóźnienie transferu danych (w 95 %) – 95 % statystycznych rozrzutów opóźnień, dla których opóźnienie tranzytu jest średnie.

Opóźnienie tranzytu danych – zgodnie z ISO 8348, średnia wartość statystycznego rozrzutu opóźnień danych. Dotyczy opóźnienia podsieci i nie zawiera opóźnienia ustanowienia połączenia.

Sieć (N) – słowo „sieć" i jego skrót „N" w ISO 8348 zamienione są przez słowo „podsieć" i jego skrót „SN", jeśli występują one w odniesieniu do wydajności warstwy pakietu danych podsieci.

Błąd rezydualny – stosunek nieprawidłowych, utraconych i zdublowanych jednostek danych usługi podsieci (SNSDUs) do całkowitej ilości wysłanych jednostek SNDSUs.

Ślad wiązki – kierunkowość anteny satelity, którego główna wiązka obejmuje znacznie mniej niż powierzchnię ziemi w zasięgu bezpośredniej widoczności z satelity. Może być konstruowana dla poprawy efektywności systemu z uwzględnieniem geograficznego rozmieszczenia stacji naziemnych użytkowników.

Podsieć (SN) – patrz „Sieć – N".

Jednostka danych usługi podsieci (SNSDUs) – ilość danych użytkownika podsieci, identyfikacja których jest zapewniona z jednego końca połączenia podsieci do innego.

Całkowite opóźnienie transferu głosu – czas, który upłynął od chwili usłyszenia głosu na wejściu AES czy GES do chwili jego pojawienia się w połączonej sieci współpracującej AES czy GES. Opóźnienie to obejmuje czas przetwarzania wokodera, opóźnienie warstwy fizycznej, opóźnienie propagacji na częstotliwości radiowej i inne opóźnienia w podsieci AMS (R)S.

Uwaga Następujące terminy używane w tym rozdziale zdefiniowane są w Załączniku 10:

- *Lotnicza sieć telekomunikacyjna (ATN): tom III, rozdział 1;*
- *Ruchoma satelitarna służba lotnicza AMS (R)S: tom II, rozdział 1.1;*
- *Naziemna stacja pokładowa (AES): tom III, rozdział 1;*
- *Lądowa stacja naziemna GES): tom III, rozdział 1;*
- *Warstwa podsieci: tom III, rozdział 6.1.*

4.2 Postanowienia ogólne

4.2.1 Jakikolwiek ruchomy system satelitarny, który zamierza zapewniać AMS (R)S będzie spełniać wymagania niniejszego rozdziału.

4.2.1.1 System AMS (R)S będzie zapewniał usługi transmisji danych, głosu lub obydwa rodzaje transmisji.

4.2.2 Wymagania w zakresie obowiązkowego posiadania wyposażenia AMS (R)S zawierające poziom możliwości systemu będą określone na podstawie regionalnych umów dotyczących żeglugi powietrznej, określających szczegóły działania w przestrzeni powietrznej i harmonogramy wdrażania wyposażenia. Poziom możliwości systemu będzie uwzględniać charakterystyki AES, satelity i GES.

4.2.3 Umowy wskazane w punkcie 4.2.2 będą zapewniać przynajmniej dwuletni okres przejściowy związany z obowiązkiem umieszczenia na pokładach statków powietrznych stosownych systemów lotniczych.

4.1.2.4 **Zalecenie.** *Władze lotnictwa cywilnego muszą koordynować w porozumieniu z władzami państwowymi i dostawcami usług, te aspekty wdrażania AMS (R)S, które umożliwią ich interoperacyjność na poziomie światowym oraz optymalne wykorzystanie urządzeń.*

4.3 Charakterystyki częstotliwości radiowych

4.3.1 PASMA CZĘSTOTLIWOŚCI

Uwaga. Regulamin Radiokomunikacyjny Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU) pozwala lotniczej ruchomej służbie satelitarnej wykorzystywać te same zakresy częstotliwości co AMS (R)S, bez wymagania od tych systemów oferty usług bezpieczeństwa. Sytuacja ta stwarza możliwość redukcji widma dostępnego dla AMS (R)S. Istotne jest, aby państwa brały to pod uwagę przy planowaniu częstotliwości i tworzeniu krajowych lub regionalnych wymagań odnośnie zakresów częstotliwości.

4.3.1.1 Przy zapewnianiu łączności, system AMS (R)S będzie operował jedynie w pasmach częstotliwości, które są mu przydzielone i chronione przez Regulamin Radiokomunikacyjny (ITU).

4.3.2 EMISJE

4.3.2.1 Całkowite emisje AES konieczne do spełnienia założonych przy projektowaniu charakterystyk systemu będą kontrolowane w celu uniknięcia szkodliwych zakłóceń innych systemów, niezbędnych dla bezpiecznego i płynnego funkcjonowania żeglugi powietrznej, zainstalowanych na tym samym lub innym statku powietrznym.

Uwaga 1. Szkodliwe zakłócenia mogą być wynikiem emisji zawierających harmoniczne, dyskretne produkty niepożądane produkty intermodulacji i szum, niekoniecznie ograniczone do stanu włączenia nadajnika.

Uwaga 2. Wymagania ochrony dla GNSS zawiera Załącznik 10, tom I.

4.3.2.2. ZAKŁÓCENIA INNEGO SPRZĘTU AMS(R)S

4.3.2.2.1 Emisje z AES systemu AMS (R)S nie będą powodować szkodliwych zakłóceń innych AES zapewniających AMS (R)S innemu statkowi powietrznemu.

Uwaga. Jedną z metod spełnienia wymagania 4.3.2.2.1 jest ograniczenie emisji w paśmie operowania innego sprzętu AMS (R)S do poziomu zgodnego z wymaganiami dotyczącymi zakłóceń pochodzących od innych systemów, zawartymi w dokumencie RTCA DO-215. RTCA i EUROCAE mogą ustanowić nowe standardy dla przyszłych systemów AMS (R)S, które mogą określać metody zgodności z tymi wymaganiami.

4.3.3 WRAŻLIWOŚĆ

4.3.3.1 Sprzęt AES będzie pracował właściwie w zakłóconym środowisku, powodując skumulowane zmian w temperaturze szumów odbiornika (Δ T/T) do 25 %.

4.4 DOSTĘP Z PRIORYTETEM I BLOKOWANIE

4.4.1 Każda pokładowa stacja naziemna i stacja naziemna będzie tak skonstruowana, aby zapewnić nadawanie depesz zgodnie z Załącznikiem 10, tom II, 5.1.8, w porządku priorytetów, i aby nie powodować opóźnień przez nadawanie, i/lub odbiór depesz innego typu. Jeśli to konieczne, jak sposób uzyskania zgodności z powyższym wymaganiem, typy depesz niezdefiniowane w Załączniku 10, tom II, 5.1.8, będą kończone nawet bez ostrzeżenia, aby pozwolić na nadawanie i odbiór depesz określonych w Załączniku 10, tom II, 5.1.8.

4.4.2 Wszystkie pakiety danych AMS (R)S i wszystkie transmisje głosu AMS (R)S będą identyfikowane pod względem ich priorytetu.

4.4.3 Dla depesz tej samej kategorii system będzie zapewniał priorytet dla transmisji głosu przed transmisją danych.

4.5 PRZECHWYCENIE I ŚLEDZENIE SYGNAŁU

4.5.1 AES, GES i satelity będą w sposób właściwy przechwytywać i śledzić sygnały łącza usługi, gdy statek powietrzny porusza się przy ziemi z prędkością do 1 500 km/h (800 węzłów) z dowolnym kursem.

4.5.1.1 **Zalecenie. --** *AES, GES i satelity powinny w sposób właściwy przechwytywać i śledzić sygnały łącza usługi, gdy statek powietrzny porusza się przy ziemi z prędkością do 2 800 km/h (1 500 węzłów) z dowolnym kursem.*

4.5.2 AES, GES i satelity będą w sposób właściwy przechwytywać i śledzić sygnały łącza usługi, gdy składowa wektora przyspieszenia statku powietrznego w płaszczyźnie orbity satelity wynosi do 0,6 g.

4.5.2.1 **Zalecenie.** AES, GES i satelity powinny w sposób właściwy przechwytywać i śledzić sygnały łącza usługi, gdy składowa wektora przyspieszenia statku powietrznego w płaszczyźnie orbity satelity wynosi do 1,2 g.

4.6 WYMAGANE CHARAKTERYSTYKI

4.6.1 Wyznaczona przestrzeń pokrycia

4.6.1.1 System AMS (R)S będzie działał w wyznaczonej przestrzeni pokrycia (DOC).

4.6.2 Powiadomienie o niesprawności

4.6.2.1 W przypadku niedostępności usługi system AMS (R)S będzie przewidywał czas, lokalizację i okres wyłączenia aż do przywrócenia usługi.

Uwaga. Wyłączenia usługi mogą być powodowane np. przez niesprawność satelitów, przesunięcie śladu wiązki lub przez GES. Obszary geograficzne podlegające takim wyłączeniom mogą być funkcją orbit satelitów i konstrukcji systemu i mogą zamieniać się w czasie.

4.6.2.2 System będzie zgłaszał utratę zdolności do utrzymywania łączności w ciągu 30 s od czasu, gdy taką utratę stwierdzi.

4.6.3 Wymagania dla AES

4.6.3.1 AES będzie spełniać odpowiednie wymagania odnośnie charakterystyk zawarte w punktach 4.6.4 i 4.6.5, dla statków powietrznych w locie poziomym i na wyznaczonym poziomie lotu, w wyznaczonej przestrzeni pokrycia systemu satelitarnego.

4.6.3.1.1 **Zalecenie.** *AES będzie spełniać odpowiednie wymagania odnośnie charakterystyk zawarte w punktach 4.6.4 i 4.6.5 dla statków powietrznych wykonujących manewry w +20/-5 stopni w osi samolotu i +/-25 ^{0} w płaszczyźnie prostopadłej do osi w DOC systemu satelitarnego.*

4.6.4 Charakterystyki usługi przesyłania pakietu danych

4.6.4.1 Jeśli system zapewnia usługę przesyłania pakietu danych AMS(R)S, to będzie spełniał normy z poniższych punktów.

Uwaga. Normy charakterystyk systemu dla usługi pakietu danych można znaleźć w dokumencie RTCA DO-270.

4.6.4.1.1 System AMS(R)S zapewniający usługę przesyłania pakietu danych, będzie w stanie funkcjonować jako element ruchomej podsieci ATN.

Uwaga. Dodatkowo, AMS(R)S może zapewniać funkcje danych nie-ATN.

4.6.4.1.2 *PARAMETRY OPÓŹNIEŃ*

Uwaga. Wyrażenie „usługa o najwyższym priorytecie" oznacza priorytet zarezerwowany dla sytuacji niebezpieczeństwa czy pilności i niewystępujących często komunikatów w systemie zarządzania siecią. Wyrażenie „usługa o najniższym priorytecie" oznacza priorytet uzywany dla regularnego przepływu depesz o locie. Wszystkie parametry opóźnień opisują warunki dla szczytowego natężenia ruchu lotniczego.

4.6.4.1.2.1 *Opóźnienie ustanowienia połączenia.* Opóźnienie ustanowienia połączenia nie będzie większe niż 70 sekund.

4.6.4.1.2.1.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie ustanowienia połączenia nie powinno być większe niż 50 sekund.*

4.6.4.1.2.2 Zgodnie z ISO 8348, wartości opóźnienia przepływu danych będą bazować na jednostce danych usługi podsieci stałej (SNSDU) o długości 128 oktetów. Opóźnienia przepływu danych będą definiowane jako wartości średnie.

4.6.4.1.2.3 *Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego, najwyższy priorytet.* Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego nie będzie większe niż 40 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.

4.6.4.1.2.3.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego, najwyższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego nie będzie większe niż 23 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.3.2 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego, najniższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego nie powinno być większe niż 28 sekund dla usługi o najniższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.4 *Opóźnienie przepływu danych do statku powietrznego, najwyższy priorytet.* Opóźnienie przepływu danych do statku powietrznego nie będzie większe niż 12 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.

4.6.4.1.2.4.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych do statku powietrznego, najniższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych do statku powietrznego nie powinno być większe niż 28 sekund dla usługi o najniższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.5 *Opóźnienie przepływu danych (95 %) ze statku powietrznego, najwyższy priorytet.* Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego (95%) nie będzie większe niż 80 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.

4.6.4.1.2.5.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych (95 %) ze statku powietrznego, najwyższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych ze statku powietrznego nie powinno być większe niż 40 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.5.2 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych (95 %) ze statku powietrznego, najniższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych (95%) ze statku powietrznego nie powinno być większe niż 60 sekund dla usługi o najniższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.6 *Opóźnienie przepływu danych (95%) do statku powietrznego, najwyższy priorytet.* Opóźnienie przepływu danych (95%) do statku powietrznego nie będzie większe niż 15 sekund dla usługi o najwyższym priorytecie.

4.6.4.1.2.6.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie przepływu danych (95 %) do statku powietrznego, najniższy priorytet. Opóźnienie przepływu danych (95%) do statku powietrznego nie powinno być większe niż 30 sekund dla usługi o najniższym priorytecie.*

4.6.4.1.2.7 *Opóźnienie rozłączenia (95%). Opóźnienie rozłączenia (95%) nie będzie większe niż 30 sekund w każdym kierunku.*

4.6.4.1.2.7.1 **Zalecenie.** *Opóźnienie rozłączenia (95%) nie powinno być większe niż 25 sekund w każdym kierunku*

4.6.4.1.3 *INTEGRALNOŚĆ*

4.6.4.1.3.1 *Resztkowa stopa błędów, ze statku powietrznego.* Błąd rezydualny w kierunku ze statku powietrznego nie będzie większy niż 10^{-4} na SNSDU.

4.6.4.1.3.1.1 **Zalecenie.** *Resztkowa stopa błędów w kierunku ze statku powietrznego nie będzie wiekśay niż 10^{-6} na SNSDU.*

4.6.4.1.3.2 *Resztkowa stopa błędów w kierunku do statku powietrznego.* Resztkowa stopa błędów w kierunku do statku powietrznego nie będzie większa niż 10^{-6} na SNSDU.

4.6.4.1.3.3 *Odporność połączenia.* Prawdopodobieństwo rozłączenia podsieci (SNC) wywołane przez dostawcę usługi SNC nie będzie większe niż 10^{-4} w dowolnym godzinnym przedziale czasu.

Uwaga. Rozłączenia wynikające z przekazywania z GES do GES, wylogowania AES lub wirtualne przerwania obwodów wyłączone są z tej specyfikacji.

4.6.4.1.3.4 Prawdopodobieństwo zresetowania SNC wywołane przez dostawcę usługi nie będzie większe niż 10^{-1} w dowolnym godzinnym przedziale czasu.

4.6.5 Charakterystyki usługi przesyłania głosu

4.6.5.1 Jeśli system zapewnia usługę przesyłania głosu AMS(R)S, to będzie spełniał normy z poniższych punktów.

Uwaga. ICAO aktualnie rozważa te przepisy w świetle wprowadzenia nowych technologii.

4.6.5.1.1 *OPÓŹNIENIE PRZETWARZANIA WYWOŁANIA*

4.6.5.1.1.1 *Gdy pochodzi z AES.* W 95% czasu opóźnienie dla GES, gdy pojawiło się wywołanie w interfejsie sieci naziemnej i wywołanie dotarło do interfejsu AES, nie będzie większe niż 20 sekund.

4.6.5.1.1.2 *Gdy pochodzi z GES.* W 95% czasu opóźnienie dla AES, gdy pojawiło się wywołanie w interfejsie statku powietrzengo i wywołanie dotarło do interfejsu sieci naziemnej, nie będzie większe niż 20 sekund.

4.6.5.1.2 *JAKOŚĆ GŁOSU*

4.6.5.1.2 Transmisje głosowe będą czytelne i możliwe do wykorzystania w środowisku z szumem.

4.6.5.1.2.2 Całkowite dopuszczalne opóźnienie w podsieci AMS(R)S nie będzie większe niż 0,485 sekundy.

4.6.5.1.2.3 **Zalecenie.** *Specjalną uwagę należy zwracać na efekty użycia tandemu vokoderów i analogowych lub cyfrowych konwerterów.*

4.6.5.1.3 *POJEMNOŚĆ KANAŁÓW GŁOSOWYCH*

4.6.5.1.3.1 System będzie posiadał wystarczającą liczbę dostępnych kanałów, tak że wywołania głosowe pochodzące z AES czy GES systemu AMS(R) nie będą blokowane z prawdopodobieństwem 10^{-2}.

Uwaga. Dostępna liczba kanałów głosowych obejmuje również kanały używane w łączności dla AMS(R).

4.6.6 Ochrona

4.6.6.1 System będzie zapewniał ochronę przekazywanych komunikatów przed ich fałszowaniem.

4.6.6.2 System będzie miał możliwość ochrony przed odmową usługi, degradowaniem charakterystyk, redukcją pojemności systemu, gdy jest atakowany z zewnątrz.

Uwaga. Właściwości te mają na celu ochronę przed myleniem i pojawianiem się „nierzeczywistych kontrolerów”.

4.7 INTERFEJSY SYSTEMU

4.7.1 System AMS(R) będzie pozwalał użytkownikom podsieci kierować połączenia AMS(R) do wybranych statków powietrznych przy pomocy 24-bitowego adresu ICAO statku powietrznego.

Uwaga. Przepisy dotyczące przydziału i wyznaczenia 24-bitowego adresu ICAO statku powietrznego zawarte są w dodatku do rozdziału 9.

4.7.2 Intetrfejsy usługi przesyłania pakietu danych

4.7.2.1 Jeśli system AMS(R) zapewnia usługę przesyłania pakietu danych, to będzie zapewniał interfejs do ATN.

Uwaga. Szczegółowe specyfikacje techniczne odnoszące się do przepisów usługi podsieci zgodnej z ATN zawarte są w punktach 5.2.5 i 5.7.2 dokumentu Doc 9880 – Podręcznik Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla ATN (w przygotowaniu).

4.7.2.2 Jeśli system zapewnia usługę przesyłania pakietów AMS(R), będzie zapewniał funkcję powiadamiania o połączeniu (CN).

ROZDZIAŁ 5. ŁĄCZE TRANSMISJI DANYCH POWIETRZE – ZIEMIA SSR MODU S

Uwaga. Łącze transmisji danych powietrze–-ziemia SSR Modu S jest także określane terminem „podsieć Modu S" w kontekście lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN).

5.1 Definicje związane z podsiecią modu S

Protokół zainicjowany "z powietrza". Procedura inicjowana przez instalację Modu S statku powietrznego w celu dostarczenia komunikatu o standardowej lub zwiększonej długości łączem „w dół" na ziemię.

Statek powietrzny. Termin „statek powietrzny" może być używany do określania emiterów Modu S (np. statek powietrzny/pojazd), tam gdzie ma to zastosowanie.

Urządzenie końcowe łącza transmisji danych statku powietrznego (ADCE). Urządzenie końcowe łącza transmisji danych dla statku powietrznego, które jest powiązane z pokładowym procesorem łącza transmisji danych (ADLP). Pracuje z unikalnym protokołem łącza transmisji danych Modu S dla transferu danych pomiędzy powietrzem a ziemią.

Pokładowy procesor łącza transmisji danych (ADLP). Procesor umieszczony na statku powietrznym, który związany jest z określonym łączem transmisji danych powietrze–ziemia (np. Mod S) i który zapewnia zarządzanie kanałem oraz segmentację i/lub składanie komunikatów przy transferze. Jest on podłączony po jednej stronie (za pomocą DCE) do elementów statku powietrznego, wspólnych dla wszystkich systemów łącza transmisji danych, zaś po drugiej stronie do samego łącza transmisji danych powietrze–ziemia.

Adres statku powietrznego. Szczególna kombinacja dwudziestu czterech bitów przypisywana statkowi powietrznemu w celu łączności powietrze–ziemia, nawigacji i dozorowania radiolokacyjnego.

Statek powietrzny/pojazd. Termin, który może być używany zarówno do opisywania maszyny lub urządzenia zdolnego do lotu atmosferycznego, lub pojazdu poruszającego się po w strefie manewrowej lotniska (tj. po pasach startowych lub drogach kołowania).

Selektor danych Comm-B BDS. 8-bitowy kod BDS determinujący rejestr, którego zawartość powinna być przekazywana w polu MB odpowiedzi Comm-B. Jest wyrażany w postaci dwóch grup, z których każda zawiera 4 bity, BDS1 (najbardziej znaczące 4 bity) oraz BDS2 (najmniej znaczące 4 bity).

Rozgłaszanie. Protokół w systemie Modu S, który pozwala na przesyłanie komunikatów łączem „w górę" do wszystkich statków powietrznych na obszarze pokrycia oraz udostępnianie komunikatów przesyłanych łączem „w dół" do wszystkich urządzeń zapytujących, które wymagają od statku powietrznego przesyłania komunikatów związanych z dozorowaniem.

Raport zdolności. Informacja określająca zdolności transpondera związane z łączem transmisji danych, zgodnie z raportowanymi w polu zdolności (CA) odpowiedzi ogólnych (all-call) lub transmisji samogenerującej (squitter), patrz „raport zdolności łącza transmisji danych".

Zamknięcie (close-out). Polecenie z urządzenia zapytującego Modu S, które kończy komunikację warstwy łącza Modu S.

Grupa urządzeń zapytujących. Dwa lub więcej urządzeń zapytujących o tym samym kodzie urządzenia zapytującego (II ang. interrogator identifier), pracujących wspólnie dla uniknięcia zakłóceń wymaganego poziomu wydajności dozorowania i łącza transmisji danych każdego z urządzeń zapytujących na obszarach wspólnego pokrycia.

Comm-A. 112-bitowe zapytanie zawierające 56-bitowe pole komunikatu MA. Pole to jest używane w protokołach komunikatów o standardowej długości (SLM), przesyłanych łączem „w górę" oraz w protokołach rozgłaszania.

Comm-B. 112-bitowa odpowiedź zawierająca 56-bitowe pole komunikatu MB. Pole to jest używane w protokołach SLM przesyłanych łączem „w dół", zapoczątkowywanych „z ziemi" oraz w protokołach rozgłaszania.

Comm-C. 112-bitowe zapytanie zawierające 80-bitowe pole komunikatu MC. Pole to jest używane w protokole komunikatu o zwiększonej długości (ELM), przesyłanego łączem „w górę".

Comm-D. 112-bitowa odpowiedź zawierająca 80-bitowe pole komunikatu MD. Pole to jest używane w protokole komunikatu o zwiększonej długości (ELM), przesyłanego łączem „w dół ".

Połączenie. Logiczne powiązanie pomiędzy równorzędnymi jednostkami w systemie komunikacyjnym.

Raport zdolności łącza transmisji danych. Informacja w odpowiedzi Comm-B identyfikująca całkowite zdolności komunikacyjne Modu S instalacji statku powietrznego.

Łącze „w dół" (Downlink). Termin odnoszący się do transmisji danych ze statku powietrznego do ziemi. Sygnały Modu S z powietrza do ziemi są transmitowane w kanale odpowiedzi, na częstotliwości 1 090 MHz.

Komunikat o zwiększonej długości (ELM). Seria zapytań Comm-C (ELM przesyłany łączem „w górę"), transmitowanych bez żądania odpowiedzi interweniujących lub seria odpowiedzi Comm-D (ELM przesyłany łączem „w dół"), transmitowanych bez zapytań interweniujących.

ELM przesyłany łączem „w górę" (Uplink ELM - UELM). Termin stosowany w komunikacji o zwiększonej długości łączem „w górę", prowadzonej za pomocą 112 bitowych zapytań Comm-C Modu S, z których każde zawiera 80-bitowe pole komunikatu Comm-C (MC).

ELM przesyłany łączem „w dół" (Downlink ELM - UELM). Termin stosowany do komunikacji o zwiększonej długości łączem „w dół", prowadzonej za pomocą 112 bitowych odpowiedzi Comm-D Modu S, z których każda zawiera 80-bitowe pole komunikatu Comm-D (MD).

Ramka. Podstawowa jednostka transferu na poziomie łącza. W kontekście podsieci Modu S, ramka może zawierać od jednego do czterech segmentów Comm-A lub Comm-B, od dwóch do szesnastu segmentów Comm-C lub od jednego do sześciu segmentów Comm-D.

Formater/Menedżer ogólny (GFM). Funkcja statku powietrznego odpowiedzialna za formatowanie komunikatów wprowadzanych do rejestrów transpondera. Jest ona także odpowiedzialna za wykrycie i obsługę błędów, takich jak utrata danych wejściowych.

Naziemne urządzenie końcowe łącza transmisji danych (GDCE). Naziemne urządzenie końcowe łącza transmisji danych, które jest powiązane z naziemnym procesorem łącza transmisji danych (GDLP). Pracuje z unikalnym protokołem łącza transmisji danych Modu S dla transferu danych pomiędzy powietrzem a ziemią.

Naziemny procesor łącza transmisji danych (GDLP). Procesor umieszczony na ziemi, związany z określonym łączem transmisji danych powietrze–ziemia (np. Mod S), zapewniający zarządzanie kanałem oraz segmentację i/lub składanie komunikatów przy transferze. Jest podłączony po jednej stronie (za pomocą DCE) do elementów naziemnych wspólnych dla wszystkich systemów łącza transmisji danych, zaś po drugiej stronie do samego łącza transmisji danych powietrze–ziemia.

Comm-B zapoczątkowywany z ziemi (GICB). Protokół Comm-B zapoczątkowywany z ziemi, pozwalający urządzeniu zapytującemu na uzyskiwanie odpowiedzi Comm-B, zawierających dane z określonego źródła w polu MB.

Protokół zapoczątkowywany z ziemi. Procedura inicjowana przez urządzenie zapytujące Modu S w celu dostarczenia komunikatu o standardowej lub zwiększonej długości do instalacji Modu S statku powietrznego.

Protokół Modu S Comm-B zapoczątkowywany z powietrza (AICB). Procedura inicjowana przez transponder Modu S dla transmisji pojedynczego segmentu Comm-B z instalacji statku powietrznego.

Protokoły rozgłoszeniowe Modu S. Procedury pozwalające na odbieranie komunikatów o standardowej długości, przesyłanych łączem „w dół" lub łączem „w górę" przez, odpowiednio, więcej niż jeden transponder lub naziemne urządzenie zapytujące.

Protokół Modu S Comm-B zapoczątkowywany z ziemi (GICB). Procedura inicjowana przez urządzenie zapytujące Modu S dla uzyskania pojedynczego segmentu Comm-B z instalacji Modu S statku powietrznego, obejmującego zawartość jednego z 255 rejestrów Comm-B w transponderze Modu S.

Protokół Modu S kierowania wielopunktowego. Procedura służąca do zapewniania, że uzyskiwanie i zakańczanie komunikatów o standardowej lub zwiększonej długości, przekazywanych łączem „w dół" jest wykonywane wyłącznie przez określone urządzenie zapytujące Modu S, wybrane przez statek powietrzny.

Pakiet Modu S. Pakiet potwierdzający standard podsieci Modu S, zaprojektowany dla zminimalizowania pasma przenoszenia wymaganego od łącza powietrze–ziemia. Istnieje możliwość przekształcania pakietów ISO 8208 na pakiety Modu S i odwrotnie.

Protokół właściwy Modu S (MSP). Protokół zapewniający ograniczoną usługę datagramów w obrębie podsieci Modu S.

Usługi właściwe Modu S. Zbiór usług komunikacyjnych zapewnianych przez system Modu S, które nie są dostępne z innych podsieci powietrzno-naziemnych i w związku z tym brak jest możliwości współpracy międzysieciowej dla tych usług.

Właściwa jednostka usługi Modu S (SSE). Jednostka należąca do XDLP, zapewniająca dostęp do usług właściwych Modu S.

Pakiet. Podstawowa jednostka transferu danych pomiędzy urządzeniami komunikacyjnymi w warstwie sieciowej (np. pakiet ISO 8208 lub pakiet Modu S).

Segment. Część komunikatu, która może być zawarta w pojedynczym polu MA/MB w przypadku komunikatu o standardowej długości lub polu MC/MD w przypadku komunikatu o zwiększonej długości. Termin ten jest stosowany także do transmisji Modu S zawierających te pola.

Komunikat o standardowej długości (SLM). Wymiana informacji cyfrowej z użyciem selektywnie adresowanych zapytań Comm-A i/lub odpowiedzi Comm-B (patrz „Comm-A" i „Comm-B").

Podsieć. Rzeczywista implementacja sieci danych, obejmująca jednorodny protokół i plan adresowania, znajdująca się pod kontrolą jednej uprawnionej władzy.

Jednostka zarządzania podsieci (SNME). Jednostka obecna w GDLP, zarządzająca podsiecią i komunikująca się z równorzędnymi jednostkami w systemach pośrednich lub końcowych.

Przeterminowanie. Anulowanie transmisji po tym, jak jedna z uczestniczących jednostek nie dostarczyła odpowiedzi w ciągu zdefiniowanego wcześniej czasu.

Łącze „w górę" (Uplink). Termin odnoszący się do transmisji danych z ziemi do statku powietrznego. Sygnały Modu S z ziemi do powietrza są transmitowane w kanale zapytania, na częstotliwości 1 030 MHz.

XDCE. Termin ogólny odnoszący się do ADCE i GDCE.

XDLP. Termin ogólny odnoszący się do ADLP i GDLP.

5.2 Charakterystyka podsieci modu S

5.2.1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

*Uwaga 1. Dokument referencyjny ISO. Tam, gdzie w niniejszym standardzie używany jest termin „ISO 8208", oznacza on Standard ISO „Information Technology — Data communications — X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment, Reference Number ISO/IEC 8208: 1990(E)" (*Technologie Informatyczne — Transmisję danych — Protokół warstwy pakietowej X.25 dla Końcowych urządzeń transmisji danych, Numer Referencyjny ISO/IEC 8208: 1990(E)*).*

Uwaga 2. Ogólna architektura podsieci Modu S jest przedstawiona na diagramie zamieszczonym na następnej stronie.

Uwaga 3. Przetwarzanie jest podzielone na trzy różne ścieżki. Pierwsza obejmuje przetwarzanie komutowanych połączeń wirtualnych (SVC), druga — przetwarzanie usług właściwych Modu S, zaś trzecia —- przetwarzanie informacji zarządzania podsieci. SVC wykorzystują proces przeformatowania oraz funkcje ADCE lub GDCE. Usługi właściwe Modu S wykorzystują funkcję właściwej jednostki usług Modu S (SSE).

5.2.1.1 *Kategorie komunikatów.* Podsieć Modu S będzie przesyłać wyłącznie komunikaty lotnicze, sklasyfikowane w ramach kategorii bezpieczeństwa lotów oraz regularności lotów, jak to podano w punktach 5.1.8.4 i 5.1.8.6 w rozdziale 5 tomu II Załącznika 10.

5.2.1.2 *Sygnały w przestrzeni.* Charakterystyka sygnałów w przestrzeni (signal-in-space) podsieci Modu S będzie zgodna z warunkami zawartymi w punkcie 3.1.2 rozdziału 3, tom IV Załącznika 10.

5.2.1.3 *Niezależność transmisji kodu i bajtów.* Podsieć Modu S będzie zdolna do niezależnej transmisji kodu i bajtów dla danych cyfrowych.

5.2.1.4 *Transfer danych.* Dane będą przenoszone łączem transmisji danych Modu S w segmentach z użyciem protokołów komunikatów o standardowej długości (SLM) lub protokołów komunikatów o zwiększonej długości (ELM), zgodnie z definicjami podanymi w punktach 3.1.2.6.11 i 3.1.2.7 tomu IV Załącznika 10.

Uwaga 1. Segment SLM jest zawartością jednego 56-bitowego pola MA lub MB. Segment ELM jest zawartością jednego 80-bitowego pola MC lub MD.

Uwaga 2. Ramka SLM jest zawartością do czterech połączonych pól MA lub MB. Ramka SLM jest zawartością od 2 do 16 pól MC lub od 1 do 16 pól MD.

5.2.1.5 *Numerowanie bitów.* W opisie pól wymiany danych, bity będą ponumerowane w porządku transmisji, począwszy od bitu 1. Numery bitów będą kontynuowane w drugim i wyższych segmentach ramek wielosegmentowych. O ile nie zaznaczono inaczej, wartości numeryczne zakodowane przez grupy (pola) bitów będą kodowane z użyciem dodatnich wartości binarnych, zaś pierwszy transmitowany bit będzie bitem najbardziej znaczącym (MSB) (punkt 3.1.2.3.1.3 tom IV Załącznika 10).

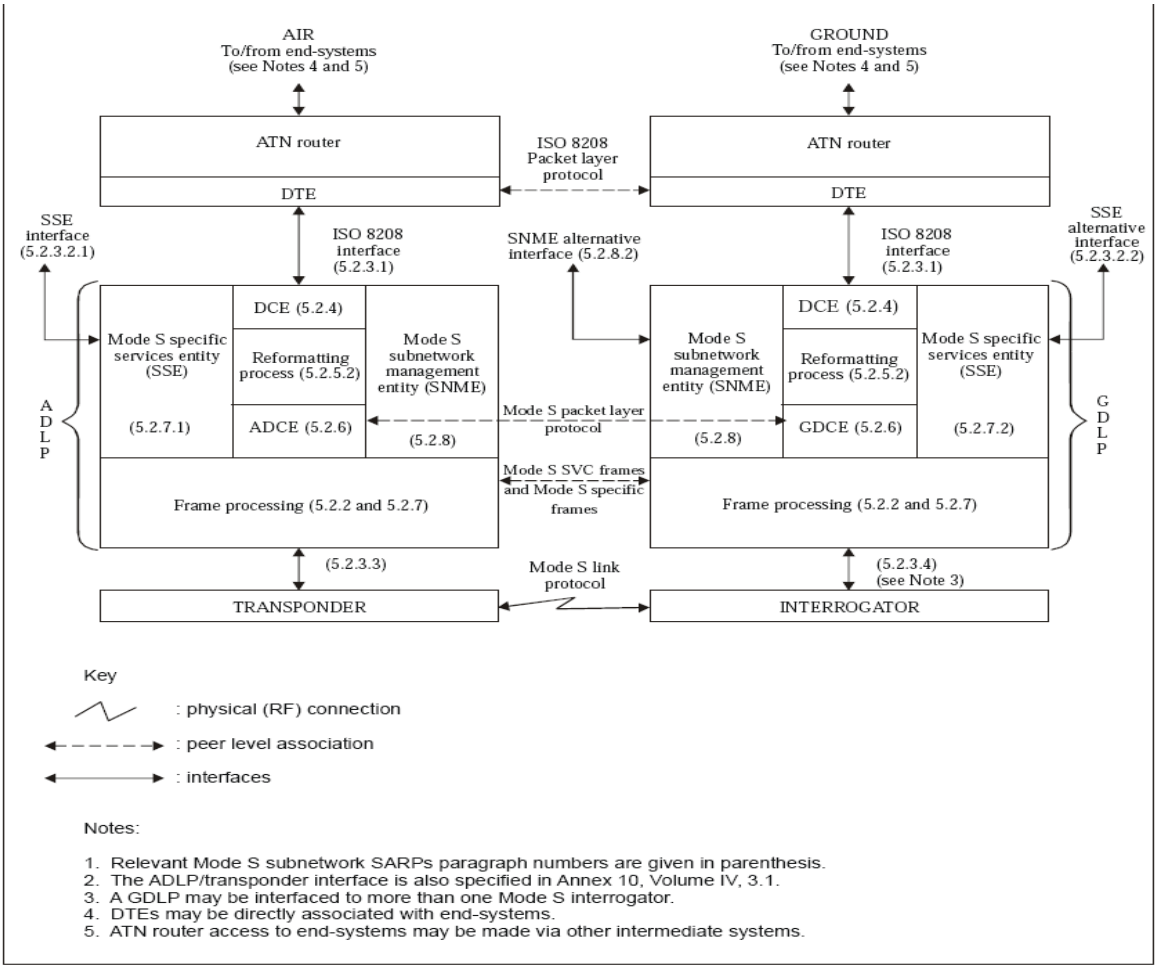
5.2.1.6 *Bity nieprzypisane.* Gdy długość danych nie jest wystarczająca do zajęcia wszystkich pozycji bitów w polu lub podpolu komunikatu, nieprzypisane pozycje bitów będą mieć wartość ustawioną na 0.

5.2.2 RAMKI

5.2.2.1 RAMKI PRZESYŁANE ŁĄCZEM „W GÓRĘ”

5.2.2.1.1 *Ramka SLM*. Ramka SLM przesyłana łączem „w górę” będzie składać się z do czterech selektywnie adresowanych segmentów Comm-A.

Elementy funkcjonalne podsieci Modu S



Elementy funkcjonalne podsieci Modu S

Opis
AIR = POWIETRZE
To/from end-systems (see Notes 4 and 5) = Do/z systemów końcowych (patrz Uwagi 4 i 5)
ATN router = Ruter ATN
ISO 8208 interface = Interfejs ISO 8208
SSE interface = Interfejs SSE
Mode S specific services entity = Właściwa jednostka usługi Modu S
Reformatting process = Proces przeformatowania
Mode S subnetwork management entity = Jednostka zarządzania podsieci Modu S
Frame processing = Przetwarzanie ramki
Transponder = Transponder
ISO8208 packet layer protocol = Protokół warstwy łącza ISO 8208
SNME alternative interface = Interfejs alternatywny SNME
Mode S packet layer protocol = Protokół warstwy łącza Modu S
Mode S SVC frames and Mode S specific frames = Ramki SVC Modu S i ramki właściwe Modu S
Mode S link protocol = Protokół łącza Modu S
GROUND = ZIEMIA
SSE alternative interface = Interfejs alternatywny SSE
See Note 3 = Patrz uwaga 3
Mode S link protocol = Protokół łącza Modu S
Key = Legenda
Physical (RF) connection = Połączenie fizyczne (radiowe)
Peer level association = Powiązanie poziomu równorzędnego

Interfaces = Interfejsy

Uwagi:

1. *W nawiasach podano numery odpowiednich punktów norm odnoszących się do podsieci Modu S.*
2. *Interfejs ADLP/transponder jest również określony w punkcie 3.1, tom IV Załącznika 10.*
3. *GDLP może być połączony (interfejsem) z więcej niż jednym urządzeniem zapytującym Modu S.*
4. *DTE mogą być powiązane bezpośrednio z systemami końcowymi.*
5. *Dostęp rutera ATN do systemów końcowych może być wykonywany poprzez inne systemy pośrednie.*

Uwaga. Każdemu segmentowi Comm-A (pole MA) odebranemu przez ADLP towarzyszą pierwsze 32 bity zapytania, które dostarczyły segment (punkt 3.1.2.10.5.2.1.1, tom IV Załącznika 10). W tych 32 bitach mieści się 16-bitowe pole specjalnego desygnatora (SD), punkt 3.1.2.6.1.4, tom IV Załącznika 10.

5.2.2.1.1.1 *Pole SD.* Gdy pole identyfikacji desygnatora (DI) (bity 14–16) ma wartość kodową od 1 do 7, pole desygnatora specjalnego (SD) (bity 17–32) każdego zapytania Comm-A będzie używane do uzyskiwania podpola identyfikatora urządzenia zapytującego (IIS, bity 17–20) oraz połączonego podpola Comm-A (*LAS*, bity 30–32). Działania, które zostaną podjęte, będą zależeć od wartości *LAS*. Zawartości *LAS* i IIS będą utrzymane i będą powiązane z segmentem komunikatu Comm-A dla wykorzystania w składaniu ramki, tak jak to wskazano poniżej. Wszystkie pola inne niż pole *LAS*, będą zdefiniowane tak, jak podano to w punkcie 3.1.2, tom IV Załącznika 10.

Uwaga. Struktura pola SD jest pokazana na rysunku 5-1.*

5.2.2.1.1.2 *Kodowanie LAS.* 3-bitowe podpole *LAS* będzie zakodowane w następujący sposób:

LAS	*ZNACZENIE*
0	pojedynczy segment
1	połączony, pierwszy segment
2	połączony, drugi ale nieostatni segment
3	połączony, trzeci ale nieostatni segment
4	połączony, czwarty i ostatni segment
5	połączony, drugi i ostatni segment
6	połączony, trzeci i ostatni segment
7	nieprzypisane

5.2.2.1.1.3 *Jednosegmentowa ramka SLM.* Jeżeli *LAS* = 0, to dane w polu MA będą uważane za kompletną ramkę i będą udostępnione dla dalszego przetwarzania.

5.2.2.1.1.4 *Wielosegmentowa ramka SLM.* ADLP będzie akceptować i składać połączone 56-bitowe segmenty Comm-A powiązane ze wszystkimi szesnastoma możliwymi kodami identyfikatora urządzenia zapytującego (II). Poprawne połączenie segmentów Comm-A będzie osiągane poprzez wymaganie, aby wszystkie segmenty Comm-A miały taką samą wartość identyfikatora IIS. Jeżeli *LAS* wynosi od 1 do 6, ramka będzie składać się z dwóch do czterech segmentów Comm-A, tak jak to wskazano w dalszych punktach.

5.2.2.1.1.4.1 *Segment początkowy.* Jeżeli *LAS* wynosi 1, pole MA powinno być złożone jako początkowy segment ramki SLM. Segment początkowy będzie przechowywany do momentu odebrania wszystkich segmentów ramki lub do momentu skasowania ramki.

5.2.2.1.1.4.2 *Segment pośredni.* Jeżeli *LAS* wynosi 2 lub 3, pole MA będzie złożone w porządku liczbowym jako segment pośredni ramki SLM. Będzie ono powiązane z poprzednimi segmentami zawierającymi taką samą wartość identyfikatora IIS.

5.2.2.1.1.4.3 *Segment końcowy.* Jeżeli *LAS* wynosi 4, 5 lub 6, pole MA będzie złożone jako końcowy segment ramki SLM. Będzie ono powiązane z poprzednimi segmentami zawierającymi taką samą wartość identyfikatora IIS.

5.2.2.1.1.4.4 *Zakończenie transmisji ramki.* Ramka będzie uznawana za kompletną i będzie udostępniona dla dalszego przetwarzania, gdy odebrane zostaną wszystkie jej segmenty.

5.2.2.1.1.4.5 *Skasowanie ramki.* Niekompletna ramka SLM będzie skasowana, jeżeli wystąpi co najmniej jeden z poniższych warunków:

a) odebrany zostanie nowy segment początkowy (*LAS* = 1) o takiej samej wartości IIS. W tym przypadku nowy segment początkowy zostanie zatrzymany jako segment początkowy nowej ramki SLM;

b) sekwencja odebranych kodów *LAS* (po wyeliminowaniu duplikatów) nie jest umieszczona na poniższej liście:
   1) *LAS* = 0
   2) *LAS* = 1,5
   3) *LAS* = 1,2,6
   4) *LAS* = 1,6,2
   5) *LAS* = 1,2,3,4
   6) *LAS* = 1,3,2,4

* Wszystkie rysunki zostały zamieszczone na końcu rozdziału.

7) *LAS* = 1,2,4,3
8) *LAS* = 1,3,4,2
9) *LAS* = 1,4,2,3
10) *LAS* = 1,4,3,2

c) Od odebrania ostatniego segmentu Comm-A o takiej samej wartości IIS upłynęło *Tc* sekund (tabela 5-1).

5.2.2.1.1.4.6 *Skasowanie segmentu.* Odebrany segment dla ramki SLM będzie odrzucony, jeżeli jest on segmentem pośrednim lub końcowym, a nie został odebrany żaden segment początkowy o takiej samej wartości IIS.

5.2.2.1.1.4.7 *Duplikacja segmentów.* Jeżeli numer nowoodebranego segmentu duplikuje numer odebranego wcześniej segmentu o takiej samej wartości IIS, nowy segment będzie zastępować wcześniej otrzymany segment.

Uwaga. - Działanie protokołów podsieci Modu S może dawać w rezultacie zduplikowane dostarczenia segmentów Comm-A.

5.2.2.1.2 *Ramka ELM.* Ramka ELM przesyłana łączem „w górę" będzie zawierać od 20 do 160 bajtów i będzie przekazywana z urządzenia zapytującego do transpondera z użyciem protokołów zdefiniowanych w punkcie 3.1.2.7 Tom IV Załącznika 10. Pierwsze 4 bity każdego segmentu ELM przesyłanego łączem „w górę" (pole MC) będą zawierać kod identyfikatora urządzenia zapytującego (II) dla urządzenia zapytującego Modu S transmitującego ELM. ADLP będzie sprawdzać kod II każdego segmentu ukończonego ELM przesyłanego łączem „w górę". Jeżeli każdy z segmentów zawiera ten sam kod II, kod II w każdym segmencie będzie usunięty, zaś pozostałe bity komunikatu będą zachowane jako dane użytkownika dla dalszego przetwarzania. Jeżeli nie wszystkie segmenty zawierają ten sam kod II, cały ELM przesyłany łączem „w górę" będzie odrzucony.

Uwaga. Ramka ELM przesyłana łączem „w górę" składa się z dwóch do szesnastu powiązanych segmentów Comm-A, z których każdy zawiera 4-bitowy kod II. Stąd, pojemność transferu pakietowego wynosi od 19 do 152 bajtów na ramkę ELM przesyłaną łączem „w górę".

5.2.2.2 RAMKI PRZESYŁANE ŁĄCZEM „W DÓŁ"

5.2.2.2.1 *Ramka SLM.* Ramka SLM przesyłana łączem „w dół" będzie składać się do 4 segmentów Comm-B. Pole MB pierwszego segmentu Comm-B ramki będzie zawierać 2-bitowe połączone podpole Comm-B (LSB, bity 1 i 2 pola MB). Podpole to będzie używane do kontrolowania połączenia do czterech segmentów Comm-B.

Uwaga. LSB wykorzystuje pierwszą 2-bitową pozycję w pierwszym segmencie wielo- lub jednosegmentowej ramki SLM przesyłanej łączem „w dół". Stąd, w pierwszym segmencie ramki SLM przesyłanej łączem „w dół" dla danych pakietowych Modu S dostępne są 54 bity. Pozostałe segmenty ramki SLM przesyłanej łączem „w dół", jeśli są, mają dostępnych 56 bitów.

5.2.2.2.1.1 *Kodowanie LSB.* Połączenie (powiązanie) będzie wskazywane przez kodowanie podpola LSB pola MB początkowego segmentu Comm-B ramki SLM.

Kodowanie będzie następujące:

LAS	*ZNACZENIE*
0	pojedynczy segment
1	początkowy segment dwusegmentowej ramki SLM
2	początkowy segment trzysegmentowej ramki SLM
3	początkowy segment czterosegmentowej ramki SLM

5.2.2.2.1.2 Protokół łączący (wiążący)

5.2.2.2.1.2.1 W protokole Comm-B początkowy segment będzie transmitowany z użyciem protokołów zapoczątkowywanych z powietrza lub kierowania wielopunktowego. Pole LBS segmentu początkowego będzie wskazywać do stacji naziemnejliczbę dodatkowych segmentów, które zostaną przesłane (jeśli takie występują). Przed przesłaniem segmentu początkowego do transpondera pozostałe segmenty ramki SLM (jeśli takie występują) będą przetransferowane do tranpondera dla transmisji do urządzenia zapytującego z zastosowaniem protokołu Comm-B, zapoczątkowywanego z ziemi. Segmentom tym będą towarzyszyć kody kontrolne, powodujące wprowadzanie segmentów do zapoczątkowywanych z ziemi rejestrów Comm-B 2, 3 lub 4, powiązanych odpowiednio z drugim, trzecim lub czwartym segmentem ramki.

5.2.2.2.1.2.2 Zakończenie segmentu zapoczątkowywanego z powietrza, który zainicjował protokół, nie będzie wykonywane zanim nie nastąpi przesłanie wszystkich segmentów.

Uwaga. Procedura łączenia obejmująca wykorzystanie zapoczątkowywanego z ziemi protokołu Comm-B jest wykonywana przez ADLP.

5.2.2.2.1.3 *Kierowanie ramek SLM.* Jeżeli ramka SLM ma być kierowana wielopunktowo, ADLP będzie określać kod II urządzenia zapytującego Modu S lub grupy urządzeń zapytujących Modu S (punkt 5.2.8.1.3), które będą otrzymywać ramkę SLM.

5.2.2.2.2 Ramka ELM

Uwaga. Ramka ELM przesyłana łączem „w dół" składa się z od jednego do szesnastu segmentów Comm-D.

5.2.2.2.2.1 *Procedura.* Ramki ELM przesyłane łączem „w dół" będą wykorzystywane do dostarczania komunikatów większych lub równych 28 bajtom i będą formowane z zastosowaniem protokołu opisanego w punkcie 3.1.2.7 tom IV Załącznika 10.

5.2.2.2.2.2 *Kierowanie ramek ELM.* Jeżeli ramka ELM ma być kierowana wielopunktowo, ADLP będzie określać kod II urządzenia zapytującego Modu S lub grupy urządzeń zapytujących Modu S (punkt 5.2.8.1.3), które będą otrzymywać ramkę ELM.

5.2.2.3 *Przetwarzanie ramek XDLP.* Przetwarzanie ramek będzie wykonywane dla wszystkich pakietów Modu S (z wyjątkiem pakietu MSP), zgodnie ze wskazaniami punktów od 5.2.2.3 do 5.2.2.5. Przetwarzanie ramek dla usług właściwych Modu S będzie wykonywane zgodnie ze wskazaniami punktu 5.2.7.

5.2.2.3.1 *Długość pakietu.* Wszystkie pakiety (w tym grupa pakietów multipleksowanych w pojedynczą ramkę) będą przesyłane w ramce składającej się z najmniejszej liczby segmentów wymaganych dla utworzenia pakietu. Pole danych użytkownika będzie mieć długość będącą całkowitą wielokrotnością bajta. W nagłówkach pakietów Modu S DANYCH, ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI POŁĄCZENIA, ŻĄDANIA KASOWANIA oraz PRZERWANIA będzie zawarty 4-bitowy parametr (LV) zapewniający, że podczas rozpakowywania, do pola danych użytkownika nie zostaną dodane żadne dodatkowe bajty. Pole LV będzie definiować liczbę wszystkich bajtów użytych w ostatnim segmencie ramki. Podczas obliczania LV, 40 bitowy kod II w ostatnim segmencie przesyłanego łączem „w górę" komunikatu ELM będzie (1) ignorowany dla ramek ELM przesyłanych łączem „w górę" z nieparzystą liczbą segmentów Comm-C oraz (2) liczony dla ramek ELM przesyłanych łączem „w górę" z parzystą liczbą segmentów Comm-C. Wartość zawarta w polu LV będzie ignorowana, jeżeli pakiet jest multipleksowany.

Uwaga. - Do definiowania długości każdego elementu pakietu multipleksowanego używane jest specjalne pole długości. Dlatego pole LV nie jest używane. Obsługa błędów pola LV została opisana w tabeli 5-16 i 5-19.

5.2.2.3.2 *Multipleksowanie.* Przy multipleksowaniu wielu pakietów Modu S w pojedynczą ramkę SLM lub ELM należy stosować przedstawione niżej procedury. Multipleksowanie pakietów w ADLP nie będzie stosowane do pakietów powiązanych z SVC o różnych priorytetach.

Uwaga. Multipleksowanie nie jest wykonywane dla pakietów MSP.

5.2.2.3.2.1 Optymalizacja multipleksowania

Zalecenie. *W sytuacji gdy na przesłanie do tego samego XDLP oczekuje kilka pakietów, powinny zostać zmultipleksowane w pojedyncza ramkę w celu zoptymalizowania wykorzystania pasma przenoszenia, pod warunkiem że pakiety powiązane z SVC o różnych priorytetach nie będą multipleksowane razem.*

5.2.2.3.2.2 *Struktura.* Struktura multipleksowanych pakietów będzie następująca:

Nagłówek: 6 lub 8	Długość: 8	Pierwszy pakiet: v	Długość: 8	Drugi pakiet: v

Uwaga. Liczba w polu oznacza długość pola w bitach; „v" oznacza, że pole ma długość zmienną.

5.2.2.3.2.2.1 *Nagłówek multipleksowania.* Nagłówek dla pakietów multipleksowanych powinien być następujący:

DP: 1	MP: 1	SP: 2	ST: 2	FILL2:0 lub 2

Gdzie:
Typ pakietu danych (DP) = 0
Typ pakietu MSP (MP) = 1
Pakiet kontrolny (SP) = 3
Typ kontroli (ST) = 2

Uwaga. Definicja struktury pól w nagłówku multipleksowania, patrz rysunek 5-23.

5.2.2.3.2.2.2 *Długość.* Pole to będzie zawierać długość kolejnych pakietów w bajtach. Wszelkie błędy wykryte w multipleksowanym pakiecie DANYCH, takie jak niespójność pomiędzy długością wskazaną w polu DŁUGOŚCI a długością ramki zawierającej pakiet danych, będą powodować odrzucenie pakietu, o ile nie zostanie wykazane, że błąd ograniczony jest jedynie do pola DŁUGOŚCI, w którym to wypadku wysłany może być pakiet ODRZUCENIA ze spodziewaną wartością PS.

Zalecenie. *Jeśli cały pakiet nie może zostać zdemultipleksowany, zaleca się aby pierwszy tworzący go pakiet był traktowany jako błąd formatowania, zaś reszta została odrzucona.*

5.2.2.3.2.3 *Zakańczanie.* Koniec ramki zawierającej sekwencję pakietów multipleksowanych będzie określony przez jedno z następujących zdarzeń:
a) pole długości zawierające same zera; lub
b) w ramce pozostało mniej niż osiem bitów.

5.2.2.3.3 ZACHOWYWANIE SEKWENCJI KANAŁU MODU S

5.2.2.3.3.1 *Zastosowanie.* W przypadku gdy zmultipleksowane ramki Modu S z tego samego SVC oczekują na transfer do tego samego XDLP, używana będzie następująca procedura.

5.2.2.3.3.2 *Procedura*

Uwaga 1. Transakcje SLM i ELM mogą występować niezależnie.

Uwaga 2. Transakcje łączem „w górę" i łączem „w dół" mogą występować niezależnie.

5.2.2.3.3.2.1 *Ramki SLM.* Ramki SLM oczekujące na przesłanie będą transmitowane w kolejności odebrania.

5.2.2.3.3.2.2 *Ramki ELM.* Ramki ELM oczekujące na przesłanie będą transmitowane w kolejności odebrania.

5.2.2.4 PRZETWARZANIE RAMEK PRZEZ GDLP

5.2.2.4.1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

5.2.2.4.1.1 GDLP będzie oceniać zdolności łącza transmisji danych instalacji ADLP/transpondera na podstawie raportu zdolności łącza transmisji danych (punkt 5.2.9) przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji łącza transmisji danych z danym ADLP.

5.2.2.4.1.2 W wyniku przetwarzania ramek przez GDLP, do urządzenia zapytującego będą dostarczone wszystkie dane dla transmisji łączem „w górę", które nie są zapewniane bezpośrednio przez urządzenie zapytujące.

5.2.2.4.2 *Status dostarczania.* GDLP będzie akceptować wskazania urządzenia zapytującego, że określona ramka przesyłana łączem „w górę", która została wcześniej przesłana do urządzenia zapytującego, została pomyślnie dostarczona poprzez łącze ziemia–powietrze.

5.2.2.4.3 *Adres statku powietrznego.* GDLP będzie odbierać z urządzenia zapytującego, wraz z danymi zawartymi w każdej ramce SLM lub ELM przesyłanej łączem „w dół", 24-bitowy adres statku powietrznego, który przesłał daną ramkę. Przetwarzanie ramek GDLP będzie zdolne do przekazania do urządzenia zapytującego 24-bitowego adresu statku powietrznego, który powinien otrzymać ramkę SLM lub ELM przesyłaną łączem „w górę".

5.2.2.4.4 *Identyfikacja typu protokołu Modu S.* GDLP będzie wskazywać urządzeniu zapytującemu protokół, który ma być używany do transferu ramek: protokół komunikatu o standardowej długości, protokół komunikatu o zwiększonej długości lub protokół rozgłaszania.

5.2.2.4.5 *Określanie ramki.* Pakiet Modu S (w tym pakiety multipleksowane, ale z wyłączeniem pakietów MSP) przeznaczone do wysłania łączem „w górę" i o długości mniejszej lub równej 28 bajtów będą wysyłane jako ramka SLM. Pakiet Modu S większy niż 28 bajtów będzie wysyłany jako ramka ELM przesyłana łączem „w górę" dla transponderów z funkcjonalnością ELM, z zastosowaniem przetwarzania M-bitowego, jeśli jest to konieczne (punkt 5.2.5.1.4.1). Jeżeli transponder nie jest wyposażony w funkcje ELM, pakiety większe niż 28 bajtów będą wysyłane z użyciem procedur składania M-bitowego lub S-bitowego (punkt 5.2.5.1.4.2), tak, jak będzie to wymagane, oraz wielu ramek SLM.

Uwaga. Pakiety Modu S DANYCH, ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI POŁĄCZENIA oraz PRZERWANIA są jedynymi pakietami Modu S, wykorzystującymi sekwencjonowanie M-bitowe lub S-bitowe.

5.2.2.5 PRZETWARZANIE RAMEK ADLP

5.2.2.5.1 *Postanowienia ogólne.* Z możliwym wyjątkiem dla ostatnich 24 bitów (adres/parzystość), ADLP będzie akceptować z transpondera całą zawartość odebranych 56- i 112-bitowych transmisji łączem „w górę", za wyjątkiem zapytań ogólnych (all-call) i zapytań ACAS. ADLP będzie przekazywać do transpondera wszystkie dane dla transmisji łączem „w dół", które nie są zapewniane bezpośrednio przez transponder (punkt 5.2.3.3).

5.2.2.5.2 *Status dostarczania.* ADLP będzie akceptować wskazania z transpondera, że określona ramka przesyłana łączem „w dół", która została wcześniej przesłana do transpondera, została zamknięta.

5.2.2.5.3 *Identyfikator urządzenia zapytującego.* Przetwarzanie ramek ADLP będzie akceptować z transpondera, wraz z danymi w każdym SLM i ELM, kod identyfikatora urządzenia zapytującego (II) dla urządzenia zapytującego, które przesłało ramkę. Przetwarzanie ramek ADLP będzie przekazywać do transpondera kod II urządzenia zapytującego lub grupy urządzeń zapytujących, które będą odbierać ramkę kierowaną wielopunktowo.

5.2.2.5.4 *Identyfikacja typu protokołu Modu S.* ADLP będzie wskazywać transponderowi protokół, który ma być używany do transferu ramek: zapoczątkowywany z ziemi, zapoczątkowywany z powietrza, rozgłaszania, wielopunktowy, standardowej długości lub zwiększonej długości.

5.2.2.5.5 *Kasowanie ramki.* ADLP będzie zdolne do kasowania ramek przesyłanych łączem „w dół" przekazanych wcześniej do transpondera do transmisji, ale dla których nie zostało wskazane zamknięcie. Jeżeli w transponderze przechowywana jest więcej niż jedna ramka, procedura kasowania będzie zdolna do selektywnego kasowania przechowywanych ramek.

5.2.2.5.6 *Determinowanie ramki.* Pakiety Modu S (w tym pakiety multipleksowane, ale z wyłączeniem pakietów MSP) przeznaczone do przesłania łączem „w dół" i mające długość mniejszą lub równą 222 bitom będą wysyłane jako ramka SLM. Pakiet Modu S o długości przekraczającej 222 bity będzie wysyłany jako ramka ELM, przesyłana łączem „w dół" dla transponderów z funkcją ELM, z wykorzystaniem przetwarzania M-bitowego, tak jak będzie to wymagane (punkt 5.2.5.1.4.1). Gdy wykorzystywane jest przetwarzanie M-bitowe, wszystkie ramki ELM zawierające M = 1 będą zawierać maksymalną liczbę segmentów ELM, jaką może przetransmitować transponder w odpowiedzi na jedno zapytanie żądające (UF = 24), punkt 5.2.9.1. Jeżeli transponder nie funkcji ELM, pakiety większe od 222 bitów będą wysyłane z zastosowaniem użycia procedur składania M-bitowego lub S-bitowego (punkt 5.2.5.1.4.2) oraz wielu ramek SLM.

Uwaga. Maksymalna długość ramki SLM przesyłanej łączem „w dół" wynosi 222 bity. Długość ta równa jest 28 bajtom (7 bajtów dla 4 segmentów Comm-B) minus 2-bitowe połączone podpole Comm-B (punkt 5.2.2.2.1.1).

5.2.2.6 ZARZĄDZANIE PRIORYTETEM

5.2.2.6.1 *Zarządzanie priorytetem ADLP.* Ramki będą przekazywane z ADLP do transpondera w następującym porządku priorytetu (począwszy od najwyższego priorytetu):

a) usługi właściwe Modu S;
b) żądania wyszukiwania (punkt 5.2.8.1);
c) ramki zawierające wyłącznie pakiety SVC o wysokim priorytecie; oraz
d) ramki zawierające wyłącznie pakiety SVC o niskim priorytecie.

5.2.2.6.2 ZARZĄDZANIE PRIORYTETEM GDLP

Zalecenie. *Ramki przesyłane łączem „w górę" powinny być przekazywane w następującym porządku priorytetu (począwszy od najwyższego priorytetu):*

a) usługi właściwe Modu S;
b) ramki zawierające co najmniej jeden pakiet Modu S TRASY (punkt 5.2.8.1);
c) ramki zawierające co najmniej jeden pakiet SVC o wysokim priorytecie; oraz
d) ramki zawierające wyłącznie pakiety SVC o niskim priorytecie.

5.2.3 INTERFEJSY WYMIANY DANYCH

5.2.3.1 INTERFEJS ISO 8208 DTE

5.2.3.1.1 *Postanowienia ogólne.* Interfejs pomiędzy XDLP a DTE będzie zgodny z protokołem warstwy łącza (PLP) ISO 8208. XDLP będzie obsługiwać procedury DTE zgodnie ze specyfikacją ISO 8208. XDLP będzie zawierać DCE (punkt 5.2.4).

5.2.3.1.2 *Wymagania warstwy fizycznej i warstwy łącza dla interfejsu DTE/DCE.* Wymagania te są następujące:

a) interfejs będzie zdolny do niezależnej transmisji kodu i bajtów i nie będzie nakładać żadnych ograniczeń na kolejność, porządek lub wzór bitów przekazywanych w pakiecie; oraz
b) interfejs będzie obsługiwać transfer pakietów warstwy sieciowej o zmiennej długości.

5.2.3.1.3 ADRES DTE

5.2.3.1.3.1 *Adres naziemnego DTE.* Adres naziemnego DTE będzie mieć całkowitą długość 3 zakodowanych dwójkowo cyfr dziesiętnych (BCD), jak przedstawiono poniżej:

$$X_0X_1X_2$$

X_0 powinno być cyfrą najbardziej znaczącą. Adresy naziemnych DTE będą liczbami dziesiętnymi z zakresu od 0 do 255 zakodowanymi w BCD. Przypisanie adresu DTE będzie wykonywane lokalnie. Wszystkie urządzenia DTE przyłączone do GDLP z nakładającymi się obszarami pokrycia będą mieć adresy unikatowe. GDLP zawierające czas przelotu pomiędzy poszczególnymi obszarami pokrycia mniejszym od *Tr* (tabela 5-1) będą rozpatrywane jako posiadające nakładające się obszary pokrycia.

5.2.3.1.3.2 *Adres ruchomego DTE.* Adres ruchomego DTE będzie mieć całkowitą długość 10 cyfr BCD, jak przedstawiono poniżej:

$X_0X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8X_9$

Gdzie: X_0 będzie cyfrą najbardziej znaczącą. Cyfry od X_0 do X_7 będą ósemkową reprezentacją adresu statku powietrznego zakodowaną w BCD. Cyfry X_8X_9 będą identyfikować podadres określonych urządzeń DTE na pokładzie statku powietrznego. Podadres ten będzie liczbą dziesiętną z zakresu od 0 do 15 zakodowaną w BCD. Używane będą następujące przypisania podadresu:

00 router ATN
01 do 15 Nieprzypisane

5.2.3.1.3.3 *Niedozwolone adresy DTE.* Adresy DTE spoza zdefiniowanych zakresów lub niespełniające wymagań formatu dla adresów naziemnych i ruchomych urządzeń DTE, zdefiniowanych w punktach 5.2.3.1.3.1 oraz 5.2.3.1.3.2, będą definiowane jako niedozwolone adresy DTE. Wykrycie niedozwolonego adresu DTE w pakiecie ŻĄDANIA POŁĄCZENIA będzie prowadzić do odrzucenia połączenia zgodnie z punktem 5.2.5.1.5.

5.2.3.1.4 WYMAGANIA PROTOKOŁU WARSTWY PAKIETOWEJ DLA INTERFEJSU DTE/DCE

5.2.3.1.4.1 *Funkcjonalność.* Interfejs pomiędzy DTE i DCE będzie zgodny z ISO 8208 w zakresie następujących funkcji:

a) dostarczanie danych ekspresowych, tj. użycie pakietów PRZERWANIA z polem danych użytkownika do 32 bajtów;
b) funkcja wspomagająca priorytetu (z dwoma poziomami, punkt 5.2.5.2.1.1.6);
c) szybkie wybieranie (fast select) (punkty 5.2.5.2.1.1.13 i 5.2.5.2.1.1.16); oraz
d) funkcja wspomagająca rozszerzenia adresu wywoływanego/wywołującego, jeżeli jest ona wymagana przez warunki lokalne (tj. jeżeli XDLP jest podłączony do DTE przez protokół sieciowy, który jest niezdolny do zachowania adresu Modu S).

Inne funkcje wspomagające ISO 8208 oraz D-bit i Q-bit nie będą wywoływane dla transferu przez protokół warstwy pakietowej Modu S.

5.2.3.1.4.2 *Wartości parametrów.* Parametry licznika limitu czasu (timera) oraz licznika dla interfejsu DTE/DCE będą zgodne z domyślnymi wartościami standardu ISO 8208.

5.2.3.2 INTERFEJS USŁUG WŁAŚCIWYCH MODU S

Uwaga. - Usługi właściwe Modu S obejmują rozgłoszeniowe Comm-A i Comm-B, GICB oraz MSP.

5.2.3.2.1 ADLP

5.2.3.2.1.1 *Postanowienia ogólne.* ADLP będzie obsługiwać dostęp do usług właściwych Modu S poprzez zapewnienie jednego lub kilku oddzielnych interfejsów ADLP.

5.2.3.2.1.2 *Zdolności funkcjonalne.* Kodowanie komunikatu i kodowanie kontrolne poprzez interfejs będzie posiadać wszystkie możliwości wskazane w punkcie 5.2.7.1.

5.2.3.2.2 GDLP

5.2.3.2.2.1 *Postanowienia ogólne.* GDLP będzie obsługiwać dostęp do usług właściwych Modu S poprzez zapewnienie jednego lub kilku oddzielnych interfejsów GDLP i/lub poprzez zapewnienie dostępu do tych usług przez interfejs DTE/DCE.

5.2.3.2.1.2 *Zdolności funkcjonalne.* Kodowanie komunikatu i kodowanie kontrolne poprzez interfejs będzie posiadać wszystkie możliwości wskazane w punkcie 5.2.7.2.

5.2.3.3 INTERFEJS ADLP/TRANSPONDER

5.2.3.3.1 TRANSPONDER DO ADLP

5.2.3.3.1.1 ADLP będzie akceptować wskazanie protokołu z transpondera w połączeniu z danymi przesłanymi z transpondera do ADLP. Dotyczy to następujących typów protokołów:

a) zapytanie nadzoru;
b) zapytanie Comm-A;
c) zapytanie rozgłoszeniowe Comm-A; oraz
d) ELM przesyłany łączem „w górę”.

ADLP będzie również akceptować kod II urządzenia zapytującego, wykorzystywanego do transmisji nadzoru, Comm-A oraz ELM przesyłanych łączem „w górę”.

Uwaga. Transpondery nie powinny przekazywać do tego interfejsu informacji połączeń ogólnych (all-call) oraz informacji ACAS.

5.2.3.3.1.2 ADLP będzie akceptować informacje kontrolne z transpondera, wskazujące status transferów łączem „w dół”. Będzie to dotyczyć:

a) zamknięcia Comm-B;
b) upłynięcia limitu czasu rozgłaszania Comm-B; oraz
c) zamknięcia ELM przesyłanego łączem „w dół”.

5.2.3.3.1.3 ADLP będzie mieć dostęp do aktualnych informacji definiujących zdolności komunikacyjne transpondera Modu S, z którym pracuje. Informacje te będą wykorzystywane do generowania raportu zdolności łącza transmisji danych (punkt 5.2.9).

5.2.3.3.2 ADLP DO TRANSPONDERA

5.2.3.3.2.1 ADLP będzie dostarczać do transpondera wskazanie typu protokołu w połączeniu z danymi przesłanymi z ADLP do transpondera. Będzie to obejmować następujące typy protokołów:

a) Comm-B zapoczątkowywany z ziemi;
b) Comm-B zapoczątkowywany z powietrza;
c) Comm-B kierowany wielopunktowo;
d) Comm-B rozgłaszania;
e) ELM przesyłany łączem „w dół”; oraz
f) ELM przesyłany łączem „w dół”, kierowany wielopunktowo.

ADLP będzie także zapewniać kod II dla transferu kierowanego wielopunktowo Comm-B lub ELM przesyłanego łączem „w dół” oraz kod selektora danych (BDS) Comm-B (punkt 3.1.2.6.11.2, tom IV Załącznika 10) dla zapoczątkowywanego z ziemi Comm-B.

5.2.3.3.2.2 ADLP będzie zdolny do kasowania ramki zgodnie z punktem 5.2.2.5.5.

5.2.3.4 INTERFEJS GDLP/URZĄDZENIE ZAPYTUJĄCE MODU S

5.2.3.4.1 URZĄDZENIE ZAPYTUJĄCE DO GDLP

5.2.3.4.1.1 GDLP będzie akceptować wskazanie typu protokołu z urządzenia zapytującego w połączeniu z danymi przesłanymi z urządzenia zapytującego do GDLP. Będzie to obejmować następujące typy protokołów:

a) Comm-B zapoczątkowywany z ziemi;

b) Comm-B zapoczątkowywany z powietrza;

c) Comm-B kierowany wielopunktowo, zapoczątkowywany z powietrza; oraz

d) ELM przesyłany łączem „w dół”.

GDLP będzie także akceptować kod BDS wykorzystywany do identyfikowania segmentu Comm-B, zapoczątkowywanego z ziemi.

5.2.3.4.1.2 GDLP będzie akceptować informacje kontrolne z urządzenia zapytującego, wskazujące status transferów łączem „w górę” oraz status statku powietrznego adresowanego w Trybie S.

5.2.3.4.2 *GDLP do urządzenia zapytującego.* GDLP będzie dostarczać do urządzenia zapytującego wskazanie typu protokołu w połączeniu z danymi przesłanymi z GDLP do transpondera. Będzie to obejmować następujące typy protokołów:

a) zapytanie Comm-A;
b) zapytanie rozgłoszeniowe Comm-A;
c) ELM przesyłany łączem „w górę”; oraz
d) żądanie Comm-B zapoczątkowywane z ziemi.

GDLP będzie także zapewniać kod BDS dla protokołu Comm-B zapoczątkowywanego z ziemi.

5.2.4 DZIAŁANIE DCE

Uwaga.- Proces DCE w XDLP działa jako proces równorzędny DTE. DCE obsługuje operacje DTE z funkcjami opisanymi w punkcie 5.2.3.1.4. Podane dalej wymagania nie określają definicji formatu oraz sterowania przepływem na interfejsie DTE/DCE. W tych przypadkach stosują się specyfikacje i definicje zawarte w standardzie ISO 8208.

5.2.4.1 *Przejścia stanów.* DCE będzie pracować jako automat stanów. Po wejściu w dany stan, DCE będzie wykonywać operacje określone w tabeli 5-2. Przejścia stanów oraz dodatkowe operacje będą takie, jak wskazano w tabelach od 5-3 do 5-12.

Uwaga. Kolejne przejście stanu (jeśli jest), które występuje po odebraniu przez DCE pakietu z DTE, jest określone w tabelach od 5-3 do 5-8. Tabele te są uporządkowane według hierarchii pokazanej na rysunku 5-2. Te same przejścia są zdefiniowane w tabelach od 5-9 do 5-12, gdy DCE otrzymuje pakiet z XDCE (poprzez proces przeformatowania).

5.2.4.2 ROZPORZĄDZANIE PAKIETAMI

5.2.4.2.1 Po odebraniu pakietu z DTE, pakiet będzie przekazany lub nie do XDCE (poprzez proces przeformatowania) odpowiednio do instrukcji nawiasowych z tabel od 5-3 do 5-8. Jeżeli nie zostały podane żadne instrukcje nawiasowe lub jeżeli instrukcje nawiasowe zawierają wskazanie „nie przekazywać”, pakiet powinien zostać odrzucony.

5.2.4.2.2 Po odebraniu pakietu z XDCE (poprzez proces przeformatowania) pakiet będzie przekazany lub nie do DTE odpowiednio do instrukcji nawiasowych z tabel od 5-9 do 5-12. Jeżeli nie zostały podane żadne instrukcje nawiasowe lub jeżeli instrukcje nawiasowe zawierają wskazanie „nie przekazywać”, pakiet będzie odrzucony.

5.2.5 PRZETWARZANIE WARSTWY PAKIETOWEJ MODU S

5.2.5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

5.2.5.1.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BUFORA

5.2.5.1.1.1 Wymagania dotyczące bufora ADLP

5.2.5.1.1.1.1 Do całego ADLP stosuje się następujące wymagania, które należy uznawać za konieczne dla każdego z głównych procesów (DCE, przeformatowanie, ADCE, przetwarzanie ramek i SSE).

5.2.5.1.1.1.2 ADLP będzie zdolny do utrzymania przestrzeni bufora wystarczającej dla piętnastu SVC:

a) utrzymanie przestrzeni bufora wystarczającej dla utrzymania piętnastu pakietów podsieci Modu S po 152 bajty każdy, łączem „w górę”, dla każdego SVC dla transpondera z funkcją ELM przesyłanego łączem „w górę” lub, w przeciwnym wypadku, po 28 bajtów;

b) utrzymanie przestrzeni bufora wystarczającej dla utrzymania piętnastu pakietów podsieci Modu S po 160 bajtów każdy łączem „w dół” dla każdego SVC dla transpondera z funkcją ELM przesyłanego łączem „w dół” lub, w przeciwnym wypadku, po 28 bajtów;

c) utrzymanie przestrzeni bufora wystarczającej dla dwóch pakietów podsieci Modu S PRZERWANIE o rozmiarze 35 bajtów każdy (pole danych użytkownika plus informacje kontrolne), jeden w każdym kierunku, dla każdego SVC;

d) utrzymanie przestrzeni bufora do zmiany sekwencjonowania, wystarczającej dla tymczasowego przechowania 31 pakietów Modu S o rozmiarze 152 każdy, w kierunku łączem „w górę” dla każdego SVC dla transpondera z funkcją ELM przesyłanego łączem „w górę” lub, w przeciwnym wypadku, po 28 bajtów;

e) utrzymanie przestrzeni bufora wystarczającej dla tymczasowego przechowywania przynajmniej jednego pakietu Modu S po 160 bajtów, wykonującego przetwarzanie M-bit lub S-bit w każdym kierunku, dla każdego SVC;

5.2.5.1.1.1.3 ADLP będzie zdolny do utrzymania bufora o rozmiarze 1 600 bajtów w każdym kierunku dla współdzielenia pomiędzy wszystkie MSP.

5.2.5.1.1.2 Wymagania dotyczące bufora GDLP

5.2.5.1.1.2.1 **Zalecenie.** *GDLP powinien być zdolny do utrzymania przestrzeni bufora wystarczającej dla średnio 4 SVC, dla każdego statku powietrznego pracującego w podsieci Modu S, w przestrzeni pokrycia urządzeń zapytujących, podłączonych do danego GDLP, przy założeniu, że wszystkie statki powietrzne posiadają funkcję ELM.*

Uwaga. Wymagana może być dodatkowa przestrzeń bufora, jeżeli obsługiwane są urządzenia DTE powiązane z systemami końcowymi.

5.2.5.1.2 PULE NUMERÓW KANAŁÓW

5.2.5.1.2.1 XDLP będzie utrzymywać kilka pól numerów kanałów SVC; jeden zestaw wykorzystuje interfejs DTE/DCE (ISO 8208). Jego organizacja, struktura i wykorzystanie będą zgodne ze zdefiniowanymi w standardzie ISO 8208. Pozostałe pule kanałów będą wykorzystywane na interfejsie ADCE/GDCE.

5.2.5.1.2.2 GDLP będzie zarządzać pulą numerów tymczasowych kanałów w zakresie od 1 do 3, dla każdej pary naziemnego DTE/ADLP. Pakiety Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA generowane przez GDLP będą zawierać adres naziemnego DTE oraz numer tymczasowy kanału, przydzielony z puli danego naziemnego DTE. GDLP nie będzie wykorzystywać ponownie numeru tymczasowego kanału przydzielonego do SVC, który jest w dalszym ciągu w stanie ŻĄDANIA POŁĄCZENIA.

Uwaga 1. Wykorzystanie numerów tymczasowych kanałów pozwala GDLP na jednoczesne obsługiwanie do trzech żądań połączeń dla określonej kombinacji naziemnego DTE i ADLP. Pozwala także GDLP lub ADLP na skasowanie kanału przed przydzieleniem numeru stałego kanału.

Uwaga 2. ADLP może być w kontakcie z wieloma naziemnymi urządzeniami DTE jednocześnie. Wszystkie naziemne DTE wykorzystują numery tymczasowe kanału z zakresu od 1 do 3.

5.2.5.1.2.3 ADLP będzie wykorzystywać adres naziemnego DTE do rozróżniania numerów tymczasowych kanałów wykorzystywanych przez różne naziemne urządzenia DTE. ADLP będzie przydzielać numer stały kanału (z zakresu od 1 do 15) dla wszystkich SVC i powinien informować GDLP o przydzielonym numerze, włączając go do pakietów Modu S ŻĄDANIA PO

ŁĄCZENIA przez ADLP lub Modu S AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez ADLP. Numer tymczasowy kanału będzie włączony w pakiet Modu S AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez ADLP wraz z numerem stałym kanału w celu zdefiniowania związku pomiędzy tymi dwoma numerami. ADLP będzie kontynuować wiązanie numeru tymczasowego kanału z numerem stałym kanału SVC do momentu, aż SVC powróci do stanu GOTOWOŚCI (*p1*) lub, gdy SVC jest w stanie TRANSFERU DANYCH (*p4*), aż nie zostanie odebrany pakiet Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP, niosący ten sam numer tymczasowy kanału. Niezerowy numer stały kanału w pakiecie Modu S ŻĄDANIA KASOWANIA przez ADLP, ŻĄDANIA KASOWANIA przez GDLP, ZATWIERDZENIA KASOWANIA przez ADLP lub ZATWIERDZENIA KASOWANIA przez GDLP będzie wskazywać, że należy stosować numer stały kanału, zaś numer tymczasowy kanału będzie ignorowany. W przypadku gdy wymagane jest, aby XDLP przesłał jeden z tych pakietów przy braku numeru stałego kanału, numer stały kanału będzie ustawiony na zero, co wskazuje równorzędnemu XDLP, że stosowany będzie numer tymczasowy kanału.

Uwaga. Użycie zerowego numeru stałego kanału pozwala ADLP na skasowanie SVC, gdy nie jest dostępny żaden numer stały kanału i pozwala GDLP na podobne działanie, zanim zostanie poinformowany o numerze stałym kanału.

5.2.5.1.2.4 Numer kanału używany przez interfejs DTE/DCE i numer kanału używany przez interfejs ADCE/GDCE będzie przydzielany niezależnie. Proces przeformatowania będzie utrzymywać tablicę powiązań pomiędzy numerami kanałów DTE/DCE i ADCE/GDCE.

5.2.5.1.3 *Stan gotowości do odbioru i braku gotowości do odbioru.* Procedury zarządzania interfejsu ISO 8208 oraz interfejsu ADCE/GDCE będą operacjami niezależnymi, ponieważ każdy system musi być zdolny do odpowiadania na oddzielne wskazania gotowości do odbioru i braku gotowości do odbioru.

5.2.5.1.4 PRZETWARZANIE SEKWENCJI M-BITOWYCH I S-BITOWYCH

Uwaga. Przetwarzanie M-bitowe stosuje się do sekwencjonowania pakietów DANYCH. Przetwarzanie S-bitowe stosuje się do sekwencjonowania pakietów Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI POŁĄCZENIA, ŻĄDANIA KASOWANIA I PRZERWANIA.

5.2.5.1.4.1 Przetwarzania M-bitowe

Uwaga. Rozmiar pakietu używany na interfejsie DTE/DCE może być różny od używanego na interfejsie ADCE/GDCE.

5.2.5.1.4.1.1 Przetwarzanie M-bitowe będzie wykorzystywane, gdy przeformatowywane są pakiety DANYCH (punkt 5.2.5.2). Przetwarzanie M-bitowe będzie zgodne ze specyfikacjami zawartymi w standardzie ISO 8208. Przetwarzanie sekwencji M-bitowej będzie stosowane dla poszczególnych kanałów. Bit M ustawiony na 1 powinien wskazywać, że pole danych użytkownika kontynuowane jest w kolejnym pakiecie DANYCH. Kolejne pakiety w sekwencji M-bitowej będą używać tego samego formatu nagłówka (tj. format pakietu z wyłączeniem pola danych użytkownika).

5.2.5.1.4.1.2 Jeżeli rozmiar pakietu dla interfejsu XDCE (punkt 5.2.6.4.2) jest większy niż rozmiar używany na interfejsie DTE/DCE, pakiety będą łączone do dopuszczalnej wielkości zgodnie ze wskazaniem bitu M przy transmisji pakietu Modu S DANYCH. Jeżeli rozmiar pakietu na interfejsie XDCE jest mniejszy niż rozmiar zdefiniowany na interfejsie DTE/DCE, pakiety będą tak fragmentowane, aby były dopasowane do mniejszego pakietu Modu S z użyciem składania M-bitowego.

5.2.5.1.4.1.3 Pakiet będzie połączony z kolejnymi pakietami, jeżeli jest wypełniony i w sekwencji M-bitowej występuje więcej pakietów (bit M = 1). Pakiet mniejszy niż maksymalny rozmiar pakietu zdefiniowany dla danego SVC (pakiet częściowy) będzie dopuszczalny tylko wówczas, gdy bit M wskazuje koniec sekwencji M-bitowej. Odebrany pakiet mniejszy niż maksymalny rozmiar pakietu z bitem M równym 1 będzie powodować wygenerowanie resetu, zgodnie ze wskazaniami standardu ISO 8208 i odrzucenie pozostałej części sekwencji.

5.2.5.1.4.1.4 **Zalecenie.** *W celu zmniejszenia opóźnienia dostarczania, przeformatowywanie powinno być wykonywane przy odebraniu części sekwencji M-bitowej, a nie powinno być opóźnianie do momentu odebrania kompletnej sekwencji M-bitowej.*

5.2.5.1.4.2 *Przetwarzanie S-bitowe.* Przetwarzanie S-bitowe będzie stosowane wyłącznie do pakietów Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI POŁĄCZENIA, ŻĄDANIA KASOWANIA i PRZERWANIA. Przetwarzanie to będzie wykonywane tak samo, jak przetwarzanie M-bitowe (punkt 5.2.5.1.4.1) z tym wyjątkiem, że pakiety powiązane z dowolną sekwencją S-bitową, której składanie nie zostało zakończone w ciągu *Tq* sekund (tabele 5-1 i 5-13) będą odrzucone (punkt 5.2.6.3.6, 5.2.6.4.5.2 i 5.2.6.9) oraz że odebranie pakietu krótszego niż maksymalny rozmiar pakietu z S = 1 będzie powodować potraktowanie całej sekwencji S-bitowej jako błędu formatowania, zgodnie z tabelą 5-16.

5.2.5.1.5 PRZETWARZANIE BŁĘDÓW PODSIECI MODU S DLA PAKIETÓW ISO 8208

5.2.5.1.5.1 *Bit D*. Jeżeli XDLP odbierze pakiet DANYCH z bitem D ustawionym na 1, będzie przesyłać pakiet ŻĄDANIA RESETU do inicjującego urządzenia DTE, zawierający kod przyczyny (*CC*) = 133 oraz kod diagnostyczny (*DC*) = 166. Jeżeli bit D jest ustawiony na 1 w pakiecie ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, bit D będzie przez XDLP ignorowany. Bit D odpowiedniego pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA będzie zawsze ustawiony na 0. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.1.5.2 *Bit Q.* Jeżeli XDLP odbierze pakiet DANYCH z bitem Q ustawionym na 1, będzie wysyłać pakiet ŻĄDANIA RESETU do inicjującego urządzenia DTE z kodem *CC* = 133 i kodem *DC* = 83. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.1.5.3 *Niewłaściwy priorytet.* Jeżeli XDLP odbierze ŻĄDANIE POŁĄCZENIA z wartością priorytetu połączenia równą od 2 do 254, będzie kasować obwód wirtualny z użyciem *DC* = 66 i *CC* = 131. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.1.5.4 *Nieobsługiwane funkcje wspomagające.* Jeżeli XDLP odbierze ŻĄDANIE POŁĄCZENIA z żądaniem funkcji wspomagającej, której nie obsługuje, będzie kasować obwód wirtualny z użyciem *DC* = 65 i *CC* = 131. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.1.5.5 *Niedozwolony adres wywołującego DTE.* Jeżeli XDLP odbierze ŻĄDANIE POŁĄCZENIA z niedozwolonym adresem wywołującego DTE (punkt 5.2.3.1.3.3), będzie kasować obwód wirtualny z użyciem *DC* = 68 i *CC* = 141. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.1.5.6 *Niedozwolony adres wywoływanego DTE.* Jeżeli XDLP odbierze ŻĄDANIE POŁĄCZENIA z niedozwolonym adresem wywoływanego DTE (punkt 5.2.3.1.3.3), będzie kasować obwód wirtualny z użyciem *DC* = 67 i *CC* = 141. Użycie kodu CC jest opcjonalne.

5.2.5.2 PROCES PRZEFORMATOWYWANIA

Uwaga. Proces przeformatowywania jest podzielony na dwa podprocesy: formatowanie dla łącza „w górę" i formatowanie dla łącza „w dół". Dla ADLP, proces dla łącza „w górę" przeformatowuje pakiety Modu S w pakiety ISO 8208, zaś proces dla łącza „w dół" przeformatowuje pakiety ISO 8208 w pakiety Modu S. Dla GDLP, proces dla łącza „w górę" przeformatowuje pakiety ISO 8208 w pakiety Modu S, zaś proces dla łącza „w dół" przeformatowuje pakiety Modu S w pakiety ISO 8208.

5.2.5.2.1 ŻĄDANIE POŁĄCZENIA PRZEZ ADLP

5.2.5.2.1.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.1.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez ADLP pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE, będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez ADLP (tak, jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2). Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	P:1	FILL:1	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v

5.2.5.2.1.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.1.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.1.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.1.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.1.1.6 *Priorytet (P).* To pole będzie mieć wartość 0 dla SVC o niskim priorytecie i 1 dla SVC o wysokim priorytecie. Wartość dla tego pola będzie uzyskiwana z pola transferu danych funkcji wspomagającej priorytetu pakietu ISO 8208 i będzie ustawiana na 0, jeżeli pakiet ISO 8208 nie zawiera funkcji wspomagającej priorytetu lub wskazany jest priorytet 255. Inne pola funkcji wspomagającej będą ignorowane.

5.2.5.2.1.1.7 *Numer sekwencyjny (SN).* Dla danego SVC, każdy pakiet będzie numerowany (punkt 5.2.6.9.4).

5.2.5.2.1.1.8 *Numer kanału (CH).* Numer kanału będzie wybrany z puli numerów kanałów SVC dostępnych dla ADLP. Pula będzie składać się z 15 wartości od 1 do 15. Z puli będzie wybierany najwyższy dostępny numer kanału. Dostępny kanał będzie definiowany jako kanał w stanie *p1*. Związek pomiędzy numerem kanału wykorzystywanym przez podsieć Modu S a numerem używanym przez interfejs DTE/DCE będzie podtrzymywany w czasie aktywności kanału.

Uwaga. - Zarządzanie pulą kanałów, patrz także punkt 5.2.5.1.2.

5.2.5.2.1.1.9 *Adres, urządzenia ruchomego (AM).* Adres ten będzie pod adresem ruchomego urządzenia DTE (punkt 5.2.3.1.3.2) z zakresu od 0 do 15. Adres będzie określany na podstawie dwóch ostatnich cyfr znaczących adresu wywołującego DTE, zawartych w pakiecie ISO 8208 i konwertowany do reprezentacji dwójkowej.

Uwaga. 24-bitowy adres statku powietrznego jest przekazywany w warstwie łącza Modu S.

5.2.5.2.1.1.10 *Adres, naziemny (AG).* Adres ten będzie podadresem naziemnego urządzenia DTE (punkt 5.2.3.1.3.1) z zakresu od 0 do 255. Adres będzie odczytywany z adresu wywoływanego DTE,(czegoś tu brakuje) zawartych w pakiecie ISO 8208 i konwertowany do reprezentacji dwójkowej.

5.2.5.2.1.1.11 *Pole wypełniające (FILL).* Pole wypełniające będzie używane do dopasowywania kolejnych pól danych do granic bajtów. Wskazanie „FILL:n" oznacza, że pole wypełniające będzie ustawione na długość „n" bitów. Wskazanie „FILL1: 0 lub 6" oznacza, że pole wypełniające będzie ustawione na długość 6 bitów dla pakietu nie-multipleksowanego w ramce SLM kiero

wanej łączem „w dół" oraz 0 bitów w innych przypadkach. Wskazanie „FILL2: 0 lub 2" oznacza, że pole wypełniające będzie ustawione na długość 0 bitów dla pakietu niemultipleksowanego w ramce SLM kierowanej łączem „w dół" lub dla nagłówka multipleksowania oraz 2 bitów w innych przypadkach.

5.2.5.2.1.1.12 *Pole S (S).* Wartość 1 wskazuje, że pakiet jest częścią sekwencji S-bitowej, przy czym w sekwencji występują jeszcze dalsze pakiety. Wartość 0 wskazuje, że sekwencja kończy się na danym pakiecie. Pole to będzie ustawione zgodnie z punktem 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.1.13 *Pole FS (FS).* Wartość 0 wskazuje, że pakiet nie zawiera danych szybkiego wybierania (fast select). Wartość 2 lub 3 wskazuje, że pakiet zawiera dane szybkiego wybierania. Wartość 2 wskazuje na normalną operację szybkiego wybierania. Wartość 3 wskazuje na szybkie wybieranie z ograniczeniem odpowiedzi. Wartość FS równa 1 będzie niezdefiniowana.

5.2.5.2.1.1.14 *Znacznik pierwszego pakietu (F).* To pole będzie mieć wartość 0 w pierwszym pakiecie sekwencji S-bitowej i w pakiecie niebędącym częścią sekwencji S-bitowej. W przeciwnym wypadku wartość będzie wynosić 1.

5.2.5.2.1.1.15 *Długość danych użytkownika (LV).* To pole będzie wskazywać liczbę pełnych bajtów użytych w ostatnim segmencie SLM lub ELM, tak jak to zdefiniowano w punkcie 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.1.1.16 *Pole danych użytkownika (UD).* To pole będzie obecne tylko wówczas, jeżeli w pakiecie ISO 8208 obecne są opcjonalne dane użytkownika ŻĄDANIA POŁĄCZENIA (maksymalnie 16 bajtów) lub dane użytkownika szybkiego wybierania (maksymalnie 128 bajtów). Pole danych użytkownika będzie przekazywane z pakietu ISO 8208 niezmienione z użyciem przetwarzania S-bitowego, zgodnie z punktem 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.2 Translacja na pakiety ISO 8208.

5.2.5.2.1.2.1 *Translacja*. Odebranie po przeformatowaniu GDLP pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez ADLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z GDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ISO 8208 ŻĄDANIA POŁĄCZENIA do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.1.1, z wyjątkami określonymi w następnym paragrafie.

5.2.5.2.1.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i długości.* Adres wywołującego DTE będzie składać się z adresu statku powietrznego oraz wartości zawartej w polu AM pakietu Modu S, przekonwertowanych na BCD (punkt 5.2.3.1.3.2). Adres wywoływanego DTE będzie adresem naziemnego DTE, zawartym w polu AG pakietu Modu S, przekonwertowanym na BCD. Pole długości będzie zgodne z definicją standardu ISO 8208.

5.2.5.2.2 ŻĄDANIE POŁĄCZENIA PRZEZ GDLP

5.2.5.2.2.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.2.1.1 *Ogólne.* Odebranie po przeformatowaniu przez GDLP pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP (tak, jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2).Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2	P:1	FILL:1	SN:6	FILL:2	TC:2	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.2.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.2.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.2.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.2.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.2.1.6. *Pole numeru tymczasowego kanału (TC).* To pole będzie używane do rozróżniania wielu żądań połączenia z GDLP. Proces przeformatowywania ADLP, po odebraniu numeru tymczasowego kanału, będzie przydzielać numer kanału spośród znajdujących się aktualnie w stanie GOTOWOŚCI, *p1*.

5.2.5.2.2.1.7 *Adres naziemny (AG).* Adres ten będzie `podadresem naziemnego urządzenia DTE (punkt 5.2.3.1.3.1) z zakresu od 0 do 255. Adres będzie `odczytywany z adresu wywoływanego DTE zawartego w pakiecie ISO 8208 i konwertowany do reprezentacji dwójkowej.
5.2.5.2.2.1.8 *Adres, urządzenia ruchomego (AM).* Adres ten będzie pod-adresem ruchomego urządzenia DTE (punkt 5.2.3.1.3.2) z zakresu od 0 do 15. Adres będzie odczytywany z dwóch ostatnich cyfr znaczących adresu wywołującego DTE, zawartych w pakiecie ISO 8208 i konwertowany do reprezentacji dwójkowej.

5.2.5.2.2.2 Translacja na pakiety ISO 8208.

5.2.5.2.2.2.1 *Translacja.* Odebranie po przeformatowaniu ADLP pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z ADCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ISO 8208 ŻĄDANIA POŁĄCZENIA do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.2.1, z wyjątkami określonymi w następnym paragrafie.

5.2.5.2.2.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i długości.* Adres wywoływanego DTE będzie składać się z adresu statku powietrznego oraz wartości zawartej w polu AM pakietu Modu S, przekonwertowanych na BCD (punkt 5.2.3.1.3.2). Adres wywołującego DTE będzie adresem naziemnego DTE zawartym w polu AG pakietu Modu S, przekonwertowanym na BCD. Pole długości będzie zgodne z definicją standardu ISO 8208.

5.2.5.2.3 AKCEPTACJA POŁĄCZENIA PRZEZ ADLP

5.2.5.2.3.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.3.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez ADLP, pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez ADLP (tak jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2). Format pakietu będzie następujący :

DP: 1	MP: 1	SP:2	ST:2	FILL2: 0 lub 2	TC: 2	SN:6	CH: 4	AM: 4	AG: 8	S:1	FS:2	F:1	LV: 4	UD: v

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.3.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.3.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.3.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.3.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.3.1.6 *Numer tymczasowy kanału (TC).* Wartość TC w zapoczątkowującym pakiecie Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP będzie zwrócona do GDLP wraz z numerem kanału (CH) przydzielonym przez ADLP.

5.2.5.2.3.1.7 *Numer kanału (CH).* To pole będzie mieć wartość równą numerowi kanału przydzielonemu przez ADLP, zgodnie z procedurami ŻĄDANIA POŁĄCZENIA dla połączenia Modu S.

5.2.5.2.3.1.8 *Adres urządzenia ruchomego i adres naziemny.* W tych polach będą zwrócone wartości AM i AG w zapoczątkowującym pakiecie Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP. Adresy DTE w pakiecie ISO 8208 AKCEPTACJI POŁĄCZENIA będą ignorowane.

5.2.5.2.3.2 Translacja na pakiety ISO 8208.

5.2.5.2.3.2.1 *Translacja.* Odebranie po przeformatowaniu GDLP pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez ADLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z GDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ISO 8208 AKCEPTACJI POŁĄCZENIA do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.3.1, z wyjątkami określonymi w następnym paragrafie.

5.2.5.2.3.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i pola długości.* Adres wywoływanego DTE będzie składać się z adresu statku powietrznego oraz wartości zawartej w polu AM pakietu Modu S, przekonwertowanych na BCD (punkt 5.2.3.1.3.2). Adres wywołującego DTE będzie adresem naziemnego DTE zawartym w polu AG pakietu Modu S, przekonwertowanym na BCD. Pole długości będzie zgodne z definicją standardu ISO 8208.

5.2.5.2.4 AKCEPTACJA POŁĄCZENIA Przez GDLP

5.2.5.2.4.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.4.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez GDLP, pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) AKCEP-

TACJI POŁĄCZENIA przez GDLP (tak jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2). Format pakietu będzie następujący:

DP: 1	MP: 1	SP:2	ST:2	FILL2: 2	SN: 6	CH:4	AM: 4	AG:8	S:1	FILL :2	F:1	LV:4	UD:v

Pola pokazane w formacie pakietu i niewymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.4.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.4.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.4.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.4.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.4.1.6 *Adres urządzenia ruchomego i adres naziemny.* W tych polach będą zwrócone wartości AM i AG w zapoczątkowującym pakiecie Modu S ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez ADLP. Adresy DTE w pakiecie ISO 8208 AKCEPTACJI POŁĄCZENIA będą ignorowane.

5.2.5.2.4.2 Translacja Odebranie po przeformatowaniu ADLP, pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez GDLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z ADCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ISO 8208 AKCEPTACJI POŁĄCZENIA do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.4.1, z wyjątkami określonymi w następnym paragrafie.

5.2.5.2.4.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i długości.* Adres wywołującego DTE będzie składać się z adresu statku powietrznego oraz wartości zawartej w polu AM pakietu Modu S, przekonwertowanych na BCD (punkt 5.2.3.1.3.2). Adres wywoływanego DTE będzie adresem naziemnego DTE, zawartym w polu AG pakietu Modu S, przekonwertowanym na BCD. Pole długości będzie zgodne z definicją standardu ISO 8208.

Uwaga. Adresy wywoływanego i wywołującego DTE są opcjonalne w odpowiednim pakiecie ISO 8208 i nie są wymagane do prawidłowego działania podsieci Modu S.

5.2.5.2.5 ŻĄDANIE KASOWANIA Przez ADLP

5.2.5.2.5.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.5.1.1 *Format pakietu translowanego* Odebranie po przeformatowaniu przez ADLP, pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) ŻĄDANIA KASOWANIA przez ADLP (tak jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2). Format pakietu będzie następujący:

DP: 1	MP :1	SP: 2	ST: 2	FILL2: 0 lub 2	TC: 2	SN: 6	CH :4	AM :4	AG: 8	CC: 8	DC: 8	S:1	FIL L:2	F:1	LV: 4	UD: v

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1 i 5.2.5.2.2.

5.2.5.2.5.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.5.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.5.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.5.1.5 *Numer kanału (CH).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas CH będzie ustawiony na tę wartość, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na zero.

5.2.5.2.5.1.6 *Numer tymczasowy kanału (TC).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas TC będzie ustawiony na zero, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na wartość używaną w ŻĄDANIU POŁĄCZENIA przez GDLP.

5.2.5.2.5.1.7 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.2.5.1.8 *Adres urządzenia ruchomego i adres naziemny.* W tych polach będą zwrócone wartości AM i AG w zapoczątkowujących pakietach ŻĄDANIA POŁĄCZENIA Modu S przez ADLP lub ŻĄDANIA POŁĄCZENIA przez GDLP. Adresy DTE w pakiecie ŻĄDANIA KASOWANIA ISO 8208 będą ignorowane.

5.2.5.2.5.1.9 *Pola przyczyny kasowania (CC) i kodu diagnostycznego (DC).* Pola te będą przekazywane bez modyfikacji z pakietu ISO 8208 do pakietu Modu S, gdy procedurę kasowania zainicjowało DTE. Jeżeli procedurę kasowania zainicjowało XDLP, pole przyczyny kasowania oraz pole diagnostyczne będą takie, jak zdefiniowano w tablicach stanów dla DCE i XDCE (patrz także punkt 5.2.6.3.3). Kodowanie i definicje tych pól będą zgodne z ISO 8208.

5.2.5.2.5.2 Translacja na pakiety ISO 8208.

5.2.5.2.5.2.1 *Translacja.* Odebranie po przeformatowaniu GDLP, pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA przez ADLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z GDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA

ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.5.1, z wyjątkami określonymi w następnych paragrafach.

5.2.5.2.5.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i długości.* Te pola będą pomijane w pakiecie ISO 8208 ŻĄDANIA KASOWANIA.

5.2.5.2.5.2.3 *Pole przyczyny kasowania.* To pole będzie ustawiane przy uwzględnieniu 5.2.6.3.3

5.2.5.2.6 ŻĄDANIE KASOWANIA Przez GDLP
5.2.5.2.6.1 Translacja na pakiety Modu S.
5.2.5.2.6.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez GDLP, pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE 5.2.5.2.5.2.2 będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) ŻĄDANIA KASOWANIA przez GDLP (tak jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.2). Format pakietu będzie nastepujący:

DP: 1	MP :1	SP: 2	ST: 2	FILL: 2	TC: 2	SN: 6	CH :4	AM :4	AG: 8	CC: 8	DC: 8	S:1	FIL L:2	F:1	LV: 4	UD: v

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1, 5.2.5.2.2 i 5.2.5.2.5.

5.2.5.2.6.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.6.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.6.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.6.1.5 *Numer kanału (CH).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas CH będzie ustawiony na tę wartość, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na zero.

5.2.5.2.6.1.6 *Numer tymczasowy kanału (TC).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas TC będzie ustawiony na zero, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na wartość używaną w ŻĄDANIU POŁĄCZENIA przez GDLP.

5.2.5.2.6.1.7 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.2.6.2 Translacja na pakiety ISO 8208.
5.2.5.2.6.2.1 *Translacja.* Odebranie po przeformatowaniu przez ADLP, pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA przez GDLP (lub S-bitowej sekwencji pakietów) z ADCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.6.1.

5.2.5.2.6.2.2 *Pola adresu wywoływanego DTE, wywołującego DTE i długości.* Te pola będą pomijane w pakiecie ŻĄDANIA KASOWANIA ISO 8208.

5.2.5.2.7 DANE
5.2.5.2.7.1 Translacja na pakiety Modu S.
5.2.5.2.7.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu (pakietów) DANYCH ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) DANYCH Modu S, (tak, jak jest to określone przez przetwarzanie M-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.1). Format pakietu będzie następujący:

DP:1	M:1	SN:6	FILL1: 0 lub 6	PS:4	PR:4	CH:4	LV:4	UD:v

5.2.5.2.7.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole powinno mieć wartość 1.

5.2.5.2.7.1.3 *Pole M (M).* Wartość 1 wskazuje, że pakiet jest częścią sekwencji M-bitowej o większej ilości kolejnych pakietów. Wartość 0 wskazuje, że pakiet kończy sekwencję. Odpowiednia wartość będzie umieszczona w polu bitu M pakietu Modu S.

Uwaga. Pełne wyjaśnienie, patrz punkt 5.2.5.1.4 oraz ISO 8208.

5.2.5.2.7.1.4 *Numer sekwencyjny (SN).* Pole numeru sekwencyjnego będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.1.7.

5.2.5.2.7.1.5 *Numer sekwencyjny pakietu wysłanego (PS).* Pole numeru sekwencyjnego pakietu wysłanego będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.4.4.

5.2.5.2.7.1.6 *Numer sekwencyjny pakietu odebranego (PR).* Pole numeru sekwencyjnego pakietu odebranego będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.4.4.

5.2.5.2.7.1.7 *Numer kanału (CH).* Pole numeru kanału będzie zawierać numer kanału Modu S odpowiadający numerowi kanału przychodzącego pakietu DANYCH ISO 8208.

5.2.5.2.7.1.8 *Długość danych użytkownika (LV).* To pole będzie wskazywać liczbę pełnych bajtów użytych w ostatnim segmencie SLM lub ELM, tak jak to zdefiniowano w punkcie 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.7.1.9 *Pole wypełniające (FILL).* To pole będzie mieć taką wartość, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.1.11.

5.2.5.2.7.1.10 *Dane użytkownika (UD).* Dane użytkownika będą przekazywane z pakietu ISO 8208 do pakietu Modu S z wykorzystaniem przetwarzania składania M-bitowego pakietu, tak jak jest to wymagane.

5.2.5.2.7.2 *Translacja na pakiety ISO 8208*. Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu (pakietów) DANYCH Modu S z lokalnego XDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) DANYCH ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu (pakietów) Modu S na pakiet (pakiety) ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.7.1.

5.2.5.2.8 PRZERWANIE

5.2.5.2.8.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.8.1.1 *Format pakietu translowanego* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu (pakietów) PRZERWANIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE powinno powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu (pakietów) PRZERWANIA Modu S, (tak jak jest to określone przez przetwarzanie S-bitowe, punkt 5.2.5.1.4.1). Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2 : 0 lub 2	S:1	F:1	SN:6	CH:4	LV:4	UD:v

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.8.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.8.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.8.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.2.8.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.8.1.6 *Długość danych użytkownika (LV).* To pole będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.8.1.7 *Dane użytkownika (UD).* Dane użytkownika będą przekazywane z pakietu ISO 8208 do pakietu Modu S z wykorzystaniem przetwarzania składania S-bitowego pakietu, tak jak jest to wymagane. Maksymalny rozmiar pola danych użytkownika dla pakietu PRZERWANIA będzie wynosić 32 bajty.

5.2.5.2.8.2 *Translacja na pakiety ISO 8208.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu (pakietów) PRZERWANIA Modu S z lokalnego XDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu PRZERWANIA ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu (pakietów) Modu S na pakiet (pakiety) ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.8.1.

5.2.5.2.9 ZATWIERDZENIE PRZERWANIA

5.2.5.2.9.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.9.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu ZATWIERDZENIA PRZERWANIA ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ZATWIERDZENIA PRZERWANIA Modu S . Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	FILL2:0 lub 2	SN:6	CH:4	FILL:4

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.9.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.9.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.9.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.2.9.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.2.9.1.6 *Podzbiór kontrolny (SS).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.9.2 *Translacja na pakiety ISO 8208.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP, pakietu ZATWIERDZENIA PRZERWANIA Modu S z lokalnego XDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ZATWIERDZENIA PRZERWANIA ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.9.1.

5.2.5.2.10 ŻĄDANIE RESETU

5.2.5.2.9.1 Translacja na pakiety Modu S.

5.2.5.2.8.1.1 *Format pakietu translowanego.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP pakietu ŻĄDANIA RESETU ISO 8208 z lokalnego urządzenia DCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu ŻĄDANIA RESETU Modu S. Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	FILL:2	SN:4	CH:4	FILL:4	RC:8	DC:8

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.10.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.2.10.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.2.10.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.2.10.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.2.10.1.6 *Kod przyczyny resetu (RC) i kod diagnostyczny (DC).* Kody przyczyny resetu i diagnostyczny używane w pakiecie ŻĄDANIA RESETU Modu S będą takie, jak wskazane w pakiecie ISO 8208, gdy procedura resetowania inicjowana jest przez DTE. Jeżeli procedura resetu zapoczątkowywana jest z DCE, tablica stanów DCE będzie określać kodowanie pól diagnostycznych. W tym przypadku bit 8 pola przyczyny resetu będzie ustawiony na 0.

5.2.5.2.10.2 *Translacja na pakiety ISO 8208.* Odebranie po przeformatowaniu przez XDLP pakietu RESETU Modu S z lokalnego XDCE będzie powodować wygenerowanie odpowiedniego pakietu RESETU ISO 8208 do lokalnego DCE. Translacja z pakietu Modu S na pakiet ISO 8208 będzie odwróceniem przetwarzania zdefiniowanego w punkcie 5.2.5.2.10.1.

5.2.5.2.11 *ŻĄDANIE RESTARTU ISO 8208 NA ŻĄDANIE KASOWANIA Modu S.* Odebranie ŻĄDANIA RESTARTU ISO 8208 z lokalnego DCE będzie powodować wygenerowanie przez proces przeformatowywania ŻĄDANIA KASOWANIA przez ADLP Modu S lub ŻĄDANIA KASOWANIA przez GDLP Modu S dla wszystkich SVC powiązanych z żądającym urządzeniem DTE. Pola pakietów ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S będą ustawione tak, jak wskazano w punktach 5.2.5.2.5 i 5.2.5.2.6.

Uwaga. W protokole warstwy pakietów Modu S nie występują stany restartu.

5.2.5.3 Pakiety Lokalne do Podsieci *Modu S*

Uwaga. Pakiety zdefiniowane w niniejszej sekcji nie powodują generowania pakietów ISO 8208.

5.2.5.3.1 Gotowość do Odbioru Modu S

5.2.5.3.1.1 *Format pakietu.* Pakiet GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S przychodzący z XDLP nie jest związany z kontrolą interfejsu DTE/DCE i nie będzie powodować wygenerowania pakietu ISO 8208. Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	FILL:2	SN:6	CH:4	PR:4

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.5.

5.2.5.3.1.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.1.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.1.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.3.1.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.1.6 *Numer sekwencyjny pakietu odebranego (PR).* To pole będzie mieć wartość taką, jak wskazano w punkcie 5.2.6.4.4.

5.2.5.3.2 Brak Gotowości do Odbioru Modu S

5.2.5.3.2.1 *Format pakietu.* Pakiet BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S przychodzący z XDLP nie jest związany z kontrolą interfejsu DTE/DCE i nie będzie powodować wygenerowania pakietu ISO 8208. Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	FILL:2	SN:6	CH:4	PR:4

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.5.

5.2.5.3.2.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.2.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.2.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.3.2.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.2.6 *Numer sekwencyjny pakietu odebranego (PR).* To pole będzie mieć wartość taką, jak wskazano w punkcie 5.2.6.4.4.

5.2.5.3.3 Trasa Modu S

5.2.5.3.3.1 *Format pakietu.* Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	OF:1	IN:1	RTL:8	RT:v	ODL:0 lub 8	OD:V

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1. Pakiety będą generowane wyłącznie przez GDLP. Pakiet będzie przetwarzany przez ADLP tak, jak wskazano w punkcie 5.2.8.1.2 i powinien mieć maksymalną wielkość określoną w punkcie 5.2.6.4.2.1.

5.2.5.3.3.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.3.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.3.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.3.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.3.6 *Znacznik opcji (OF).* To pole będzie wskazywać obecność pól długości danych opcjonalnych (ODL) i danych opcjonalnych (OD). OF będzie ustawiony na 1, jeżeli obecne są ODL i OD. W przeciwnym wypadku będzie ustawiony na 0.

5.2.5.3.3.7 *Bit inicjalizacji (IN).* To pole będzie wskazywać wymaganie inicjalizacji podsieci. Będzie ono ustawiane przez GDLP zgodnie z punktem 5.2.8.1.2 d).

Uwaga. Inicjalizacja powoduje skasowanie wszelkich otwartych SVC, powiązanych z adresami DTE zawartymi w pakiecie TRASY. Jest to wymagane, aby zapewnić zamknięcie wszystkich kanałów przy przechwytywaniu i w celu inicjalizacji, następującej po powrocie do stanu normalnego po awarii GDLP.

5.2.5.3.3.8 *Długość tablicy trasowania (RTL).* To pole będzie wskazywać rozmiar tablicy trasowania, wyrażony w bajtach.

5.2.5.3.3.9 Tablica trasowania (RT)

5.2.5.3.3.9.1 *Zawartość.* Tablica ta będzie składać się ze zmiennej liczby wpisów, z których każdy zawiera informacje wskazujące dodanie lub usunięcie wpisów w tablicy odwołań krzyżowych kodu II-DTE (punkt 5.2.8.1.1).

5.2.5.3.3.9.2 *Wpisy.* Każdy wpis w tablicy trasowania będzie składać się z kodu II, listy do 8 adresów naziemnych DTE oraz znacznika wskazującego, czy wynikowa para kod II-DTE będzie dodana, czy usunięta z tablicy odwołań krzyżowych. Wpisy tablicy trasowania będą kodowane w następujący sposób:

II:4	AD:1	ND:3	DAL:v

5.2.5.3.3.9.3 *Identyfikator urządzenia zapytującego (II).* To pole będzie zawierać 4-bitowy kod II.

5.2.5.3.3.9.4 *Znacznik dodaj/usuń (AD).* To pole będzie wskazywać, czy pary kod II-DTE będą dodane (*AD* = 1), czy usunięte (*AD* = 0) z tablicy odwołań krzyżowych.

5.2.5.3.3.9.5 *Liczba adresów DTE (ND).* To pole będzie dwójkową reprezentacją liczby z zakresu od 0 do 7 i będzie wskazywać liczbę adresów DTE obecnych w DAL minus 1 (dla umożliwienia istnienia od 1 do 8 adresów DTE).

5.2.5.3.3.9.6 *Lista adresów DTE (DAL).* Lista ta będzie zawierać do 8 adresów DTE, wyrażonych w postaci 8-bitowej reprezentacji dwójkowej.

5.2.5.3.3.10 *Długość danych opcjonalnych (ODL).* To pole będzie zawierać długość, w bajtach, następującego po nim pola OD.

5.2.5.3.3.11 *Dane opcjonalne (OD).* To pole o zmiennej długości będzie zawierać dane opcjonalne.

5.2.5.3.4 Zatwierdzenie Kasowania przez ADLP Modu S

5.2.5.3.4.1 *Format pakietu.* Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1 i 5.2.5.2.5. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.3.

5.2.5.3.4.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.4.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.4.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.4.5 *Numer kanału (CH).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas CH będzie ustawiony na tę wartość, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na zero.

5.2.5.3.4.6 *Numer tymczasowy kanału (TC).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas TC będzie ustawiony na zero, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na wartość używaną w ŻĄDANIU POŁĄCZENIA przez GDLP.

5.2.5.3.4.7 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.5 Zatwierdzenie Kasowania przez GDLP Modu S

5.2.5.3.5.1 *Format pakietu.* Format pakietu powinien być następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL:2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8

Pola pokazane w formacie pakietu i niewymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1 i 5.2.5.2.6. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.3.

5.2.5.3.5.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.5.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.5.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.5.5 *Numer kanału (CH).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas CH będzie ustawiony na tę wartość, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na zero.

5.2.5.3.5.6 *Numer tymczasowy kanału (TC).* Jeżeli numer kanału został przydzielony podczas fazy akceptacji połączenia, wówczas TC będzie ustawiony na zero, w przeciwnym wypadku będzie ustawiony na wartość używaną w ŻĄDANIU POŁĄCZENIA przez GDLP.

5.2.5.3.5.7 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.6 Zatwierdzenie Resetu Modu S

5.2.5.3.6.1 *Format pakietu.* Format pakietu powinien być następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	FILL2:0 lub 2	FILL:2	SN:6	CH:4	FILL:4

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w tabeli 5-14.

5.2.5.3.6.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.6.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.6.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 2.

5.2.5.3.6.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.7 Odrzucenie Modu S

5.2.5.3.7.1 *Format pakietu.* Format pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	SS:2	FILL2:0 lub 2	SN:6	CH:4	PR:4

Pola pokazane w formacie pakietu i nie wymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1. Pakiet będzie przetwarzany tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.8.

5.2.5.3.7.2 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.5.3.7.3 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.7.4 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.7.5 *Typ kontroli (ST).* To pole będzie mieć wartość 3.

5.2.5.3.7.6 *Podzbiór kontrolny (SS).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.5.3.7.7 *Numer sekwencyjny pakietu odebranego (PR).* Pole numeru sekwencyjnego pakietu odebranego będzie ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.6.4.4.

5.2.6 Działanie XDCE

Uwaga. Proces ADCE w ADLP działa jako proces równorzędny do procesu GDCE w GDLP.

5.2.6.1 *Przejścia stanów.* XDCE będzie pracować jako urządzenie stanów. Po wejściu w dany stan, XDCE będzie wykonywać operacje określone w tbeli 5-14. Przejścia stanów oraz dodatkowe operacje będą takie, jak przedstawiono w tabelach od 5-15 do 5-22.

Uwaga 1. Kolejne przejście stanu (jeśli jest), które występuje po odebraniu przez XDCE pakietu z równorzędnego XDCE, jest określone w tabelach od 5-15 do 5-19. Te same przejścia są zdefiniowane w tabelach od 5-20 do 5-22, gdy XDCE otrzymuje pakiet z DCE (poprzez proces przeformatowania).

Uwaga 2. Hierarchia stanów XDCE jest taka sama, jak hierarchia stanów DCE, przedstawiona na rysunku 5-2, z wyjątkiem stanów r2, r3 i p5, które zostały pominięte.

5.2.6.2 Zarządzanie Pakietami

5.2.6.2.1 Po odebraniu pakietu z równorzędnego XDCE, pakiet będzie przekazany lub nie do DCE (poprzez proces przeformatowania), odpowiednio do instrukcji nawiasowych z tabel od 5-15 do 5-19. Jeżeli nie zostały podane żadne instrukcje nawiasowe lub jeżeli instrukcje nawiasowe zawierają wskazanie „nie przekazywać", pakiet będzie odrzucony.

5.2.6.2.2 Po odebraniu pakietu z DCE (poprzez proces przeformatowania) pakiet będzie przekazany lub nie do XDCE, odpowiednio do instrukcji nawiasowych z tabel od 5-20 do 5-22. Jeżeli nie zostały podane żadne instrukcje nawiasowe lub jeżeli instrukcje nawiasowe zawierają wskazanie „nie przekazywać", pakiet będzie odrzucony.

5.2.6.3 Procedura Nawiązywania Połączenia i Kasowania SVC

5.2.6.3.1 *Procedury nawiązywania połączenia.* Po odebraniu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA z DCE lub równorzędnego XDCE, XDLP będzie określać, czy dostępne są zasoby wystarczające do działania SVC. Obejmuje to: wystarczającą przestrzeń bufora

(wymagania dotyczące bufora, patrz punkt 5.2.5.1.1) oraz dostępny stan *p1*_SVC. Po zaakceptowaniu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA z DCE (poprzez proces przeformatowania), pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA Modu S będzie skierowany do przetwarzania ramki. Po zaakceptowaniu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA Modu S z równorzędnego XDCE (poprzez przetwarzanie ramki), ŻĄDANIE POŁĄCZENIA Modu S będzie wysłane do przeformatowania.

5.2.6.3.2 *Porzucanie żądania połączenia.* Jeżeli DTE i/lub równorzędne XDCE porzuci połączenie przed odebraniem pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA, będzie wskazywać ten stan emitując pakiet ŻĄDANIA KASOWANIA. Procedury obsługi takich przypadków zostały przedstawione w tabeli 5-16 i tabeli 5-20.

5.2.6.3.3 Kasowanie Połączenia Wirtualnego

5.2.6.3.3.1 Jeżeli XDCE odbierze po przeformatowaniu ŻĄDANIE POŁĄCZENIA Modu S, którego nie jest w stanie obsłużyć, będzie inicjować pakiet ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S, który zostanie wysłany do DCE (poprzez proces przeformatowania) dla transferu do DTE (następnie DCE wchodzi w stan ŻĄDANIE KASOWANIA DCE do DTE, *p7*).

5.2.6.3.3.2 Jeżeli XDCE odbierze z równorzędnego XDCE pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA Modu S (poprzez przetwarzanie ramki), którego nie jest w stanie obsłużyć, będzie wchodzić w stan *p7*.

5.2.6.3.3.3 Należy zapewnić środki wskazujące DTE, czy skasowanie SVC nastąpiło z uwagi na działanie równorzędnego DTE, czy z powodu problemu w samej podsieci.

5.2.6.3.3.4 **Zalecenie.** *Wymaganie punktu 5.2.6.3.3.3 powinno zostać spełnione przez ustawienie bitu 8 pola przyczyny na wartość 1 dla wskazania, że problem powstał w podsieci Modu S, a nie w DTE. Kody diagnostyczne i przyczyny powinny być następujące:*

a) brak dostępnego numeru kanału, DC = 71, CC = 133;
b) brak dostępnej przestrzeni bufora, DC = 71, CC = 133;
c) DTE nie działa, DC = 162, CC = 141; oraz
d) awaria łącza, DC = 225, CC = 13.

5.2.6.3.3.5 Jeżeli ADLP odbierze pakiet TRASY Modu S z bitem IN ustawionym na ONE (JEDEN), ADLP będzie wykonywać inicjalizację lokalną poprzez skasowanie SVC Modu S, powiązanych z adresami DTE, zawartymi w pakiecie TRASY. Jeżeli GDLP odbierze ŻĄDANIE WYSZUKANIA (tabela 5-23) z ADLP, GDLP będzie wykonywać inicjalizację lokalną poprzez skasowanie SVC Modu S, powiązanych z danym ADLP. Inicjalizacja lokalna będzie obejmować:

a) zwolnienie wszystkich alokowanych zasobów, powiązanych z danymi SVC (w tym bufory resekwencjonowania);
b) przywrócenie danych SVC do stanu gotowości ADLP (*p1*); oraz
c) wysłanie pakietów ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S dla danych SVC do DCE (poprzez proces przeformatowania) dla transferu do DTE.

Uwaga. Działanie to pozwoli na skasowanie wszystkich SVC ISO 8208, powiązanych z danymi SVC Modu S i przywrócenie ich do stanu gotowości (p1).

5.2.6.3.4 *Zatwierdzenie kasowania.* Po odebraniu przez XDCE pakietu ZATWIERDZENIA KASOWANIA Modu S, pozostałe zasoby przydzielone do zarządzania SVC będą zwolnione (w tym bufor resekwencjonowania), zaś SVC będzie przywrócony do stanu *p1*. Pakiety ZATWIERDZENIA KASOWANIA Modu S nie będą przekazywane do procesu przeformatowania.

5.2.6.3.5 *Kolizja kasowania.* Kolizja kasowania pojawia się w XDCE, gdy XDCE odbierze pakiet ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S z DCE (poprzez proces przeformatowania), a następnie odbierze pakiet ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S z równorzędnego XDCE (lub odwrotnie). W takim przypadku, XDCE będzie spodziewać się odebrania pakietu ZATWIERDZENIA KASOWANIA Modu S dla danego SVC i będzie uznawać kasowanie za zakończone.

5.2.6.3.6 *Przetwarzanie pakietu.* XDCE będzie traktować S-bitową sekwencję pakietów ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI i ŻĄDANIA KASOWANIA jako pojedynczą jednostkę.

5.2.6.4 Procedury Transferu Danych i Przerwania

5.2.6.4.1 Warunki Ogólne

5.2.6.4.1.1 Procedury transferu danych i przerwania będą stosowane niezależnie do każdego SVC. Zawartość pola danych użytkownika będzie przekazywana przejrzyście do DCE lub do równorzędnego XDCE. Dane będą przesyłane w porządku wskazanym przez numery sekwencyjne przydzielone do pakietów danych.

5.2.6.4.1.2 Dla transferu pakietów DANYCH, SVC będzie w stanie GOTOWOŚCI STEROWANIA PRZEPŁYWEM (*d1*).

5.2.6.4.2 Rozmiar Pakietu Modu S

5.2.6.4.2.1 Maksymalny rozmiar pakietów Modu S będzie wynosić 152 bajty dla kierunku łącza „w górę” i 160 bajtów dla łącza „w dół” dla instalacji posiadających pełną funkcję ELM dla obu kierunków. Maksymalny rozmiar pakietu przesyłanego łączem „w dół” dla transponderów poziomu czwartego posiadających funkcję ELM dla łącza „w dół” mniejszej niż 16 segmentów

będzie wynosić 10 bajtów razy maksymalna liczba segmentów ELM dla łącza „w dół”, którą transponder wskazuje w raporcie zdolności łącza transmisji danych. Przy braku funkcji ELM maksymalny rozmiar pakietu Modu S będzie wynosić 28 bajtów.

5.2.6.4.2.2 Podsieć Modu S będzie pozwalać na przesyłanie pakietów o rozmiarze mniejszym niż rozmiar maksymalny.

5.2.6.4.3 Rozmiar Okna Sterowania Przepływem

5.2.6.4.3.1. Rozmiar okna sterowania przepływem podsieci Modu S będzie niezależny od rozmiaru używanego w interfejsie DTE/DCE. Rozmiar okna podsieci Modu S będzie wynosić 15 pakietów w łączu „w górę” i w łączu „w dół”.

5.2.6.4.4 Sterowanie Przepływem SVC

5.2.6.4.4.1 Sterowanie przepływem będzie zarządzane za pomocą numeru sekwencyjnego dla pakietów odebranych (PR) i numeru sekwencyjnego dla pakietów wysłanych (PS). Numer sekwencyjny (PS) będzie przydzielany dla każdego pakietu DANYCH Modu S wygenerowanego przez XDLP dla każdego SVC. Pierwszy pakiet DANYCH Modu S przesłany przez XDCE do przetwarzania ramki po wejściu SVC w stan gotowości sterowania przepływem będzie mieć numer zero. Pierwszy pakiet odebrany z równorzędnego XDCE po wejściu SVC w stan gotowości sterowania przepływem będzie mieć numer zero. Kolejne pakiety będą numerowane kolejno.

5.2.6.4.4.2 Źródło pakietów DANYCH Modu S (ADCE lub GDCE) nie będzie wysyłać (bez zgody odbiorcy) większej ilości pakietów DANYCH Modu S, niż ilość wypełniająca okno sterowania przepływem. Odbiorca będzie udzielać zgody na przesłanie większej ilości pakietów.

5.2.6.4.4.3 Informacja o zgodzie (zezwoleniu) będzie mieć postać kolejnego spodziewanego numeru sekwencyjnego pakietu i będzie oznaczona jako PR. Jeżeli odbiorca chce zaktualizowania okna i ma do przesłania dane do nadawcy, do transferu informacji będzie wykorzystany pakiet DANYCH Modu S. Jeżeli istnieje konieczność zaktualizowania okna i nie ma żadnych danych do wysłania, będzie wysłany pakiet Modu S GOTOWOŚCI DO ODBIORU (RR) lub BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU (RNR). W tym momencie, dla rozpoczęcia nowej wartości PR należy przesunąć „okno przesuwne”. XDCE uzyskuje wówczas uprawnienie do przesłania większej liczby pakietów bez potwierdzania, aż do wykorzystania limitu okna.

5.2.6.4.4.4 Gdy numer sekwencyjny (PS) następnego pakietu DANYCH Modu S, który ma zostać wysłany, mieści się w zakresie $PR \leq PS \leq PR + 14$ (modulo 16), numer sekwencyjny będzie zdefiniowany jako „w oknie”, zaś XDCE będzie uprawnione do transmisji pakietu. W przeciwnym wypadku, numer sekwencyjny (PS) pakietu będzie zdefiniowany jako „spoza okna” i XDCE nie będzie transmitować pakietu do równorzędnego XDCE.

5.2.6.4.4.5 Gdy numer sekwencyjny (PS) pakietu odebranego jest następny w kolejności i mieści się w oknie, XDCE będzie akceptować ten pakiet. Odebranie pakietu z PS:

a) spoza okna; lub
b) spoza sekwencji (nie kolejnym); lub
c) innym od 0 dla pierwszego pakietu danych po przejściu w stan GOTOWOŚCI STEROWANIA PRZEPŁYWEM (*d1*);

będzie uznawane za błąd (punkt 5.2.6.8).

5.2.6.4.4.6 Odebranie pakietu DANYCH Modu S z poprawnym numerem PS (tj. numerem PS następnym w kolejności) będzie powodować zmianę dolnej PR okna na tę wartość PS plus 1. Numer sekwencyjny pakietu odebranego (PR) będzie przenoszony do zapoczątkowującego XDLP przez pakiet Modu S DANYCH, GOTOWOŚCI DO ODBIORU, BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU lub ODRZUCENIA. Poprawna wartość PR będzie transmitowana przez XDCE do równorzędnego XDCE po odebraniu 8 pakietów, pod warunkiem że istnieje przestrzeń bufora wystarczająca do przechowania 15 pakietów. Zwiększanie wartości pól PR i PS będzie wykonywane z zastosowaniem działań modulo 16.

Uwaga. Utrata pakietu zawierającego wartość PR może spowodować przerwanie operacji ADLP/GDLP dla danego SVC.

5.2.6.4.4.7 Kopia pakietu będzie zachowywana do momentu pomyślnego przesłania wszystkich danych użytkownika. Po pomyślnym zakończeniu transferu wartość PS będzie zaktualizowana.

5.2.6.4.4.8 Wartość PR dla danych użytkownika będzie zaktualizowana, gdy tylko w DCE dostępna będzie wymagana przestrzeń bufora dla okna (określona przez zarządzanie sterowaniem przepływu).

5.2.6.4.4.9 Pomiędzy DCE i XDCE będzie zapewnione zarządzanie sterowaniem przepływem.

5.2.6.4.5.1 Procedury Przerwania Dla Komutowanych Obwodów Wirtualnych

5.2.6.4.5.1 Jeżeli dane użytkownika mają zostać wysłane przez podsieć Modu S bez przestrzegania procedur sterowania przepływem, należy zastosować procedury przerwania. Procedura przerwania nie będzie mieć żadnego wpływu na normalne pakiety danych oraz procedury sterowania przepływem. Pakiet przerwania będzie dostarczany do DTE (lub do interfejsu transpondera lub urządzenia zapytującego) w punkcie lub przed punktem strumienia danych, w którym wygenerowane zostało przerwanie. Przetwarzanie pakietu PRZERWANIA Modu S będzie następować zaraz po jego odebraniu przez XDCE.

Uwaga. Zastosowanie procedur kasowania, resetu i restartu może spowodować utratę danych przerwania.

5.2.6.4.5.2 XDCE będzie traktować S-bitową sekwencję pakietów PRZERWANIA Modu S jako pojedynczą jednostkę.

5.2.6.4.5.3 Przetwarzanie przerwania będzie mieć pierwszeństwo przed wszelkimi innymi procesami przetwarzania dla SVC, występującymi w czasie przerwania.

5.2.6.4.5.4 Odebranie pakietu PRZERWANIA Modu S przed zatwierdzeniem poprzedniego przerwania SVC (poprzez odebranie pakietu ZATWIERDZENIA PRZERWANIA Modu S) będzie zdefiniowane jako błąd. Błąd powinien powodować resetowanie (patrz tabela 5-18).

5.2.6.5 Procedura Gotowości do Odbioru

5.2.6.5.1 Pakiet GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S będzie wysłany, jeżeli brak jest dostępnych pakietów DANYCH Modu S (które normalnie zawierają zaktualizowaną wartość PR) do transmisji i jeżeli konieczne jest przesłanie ostatniej wartości PR. Będzie także wysłany w celu zakończenia stanu braku gotowości odbiornika.

5.2.6.5.2 Odebranie pakietu GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S przez XDCE będzie powodować zaktualizowanie przez XDCE swojej wartości PR dla wychodzących SVC. Odebranie tego pakietu nie będzie traktowane jako żądanie ponownej transmisji pakietów, które zostały wcześniej wysłane i wciąż znajdują się w obrębie okna.

5.2.6.5.3 Po odebraniu pakietu GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S, XDCE będzie przechodzić do stanu GOTOWOŚCI ADLP (GDLP) DO ODBIORU (*g1*).

5.2.6.6 Procedura Braku Gotowości do Odbioru

5.2.6.6.1 Pakiet BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S będzie wykorzystywany do wskazywania tymczasowej niemożności akceptacji dodatkowych pakietów DANYCH dla danego SVC. Stan RNR Modu S będzie skasowany po odebraniu pakietu RR Modu S lub pakietu ODRZUCENIA Modu S.

5.2.6.6.2 Po odebraniu przez XDCE pakietu BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S z równorzędnego XDCE, XDCE będzie aktualizować swoją wartość PR dla SVC i zatrzymywać transmisję pakietów DANYCH Modu S na SVC do XDLP. XDCE będzie przechodzić w stan BRAKU GOTOWOŚCI ADLP (GDLP) DO ODBIORU (*g2*).

5.2.6.6.3 XDCE będzie przesyłać pakiet BRAKU GOTOWOŚCI DO ODBIORU Modu S do równorzędnego XDCE, jeżeli nie jest w stanie odbierać z równorzędnego XDCE dalszych pakietów DANYCH Modu S na wskazanym SVC. W takiej sytuacji XDCE będzie przechodzić w stan BRAKU GOTOWOŚCI ADCE (GDCE) DO ODBIORU (*f2*).

5.2.6.7 Procedura Resetu

5.2.6.7.1 Po odebraniu przez XDCE pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA z równorzędnego XDCE lub z DCE (poprzez proces przeformatowania) lub wykonaniu przez XDCE autoresetu z uwagi na błąd, wykonane będą następujące operacje:

a) te pakiety DANYCH Modu S, które zostały przesłane do równorzędnego XDCE, będą usunięte z okna;
b) te pakiety DANYCH Modu S, które nie zostały przesłane do równorzędnego XDCE, ale zawarte są w M-bitowej sekwencji, dla której pewne pakiety zostały przesłane, będą usunięte z kolejki pakietów DANYCH oczekujących na transmisję;
c) te pakiety DANYCH Modu S, które zostały odebrane z równorzędnego XDCE i które są częścią niekompletnej sekwencji M-bitowej, będą odrzucone;
d) dolna krawędź okna będzie ustawiona na 0, zaś następny wysłany pakiet będzie mieć numer sekwencyjny (PS) równy 0;
e) wszelkie pozostałe pakiety PRZERWANIA Modu S do lub z równorzędnego XDCE będzie pozostawać nie zatwierdzone, oraz
f) wszelkie pakiety PRZERWANIA Modu S oczekujące na przesłanie będą odrzucone;
g) pakiety danych oczekujące na transfer nie będą odrzucane (o ile nie stanowią części częściowo przesłanej sekwencji M-bitowej); oraz
h) przejście w stan *d1* będzie obejmować także przejście w *i1, j1, f1* i *g1*.

5.2.6.7.2 Procedura resetu będzie stosowana odnośnie stanu TRANSFER DANYCH (*p4*). Przestrzegana będzie procedura błędu podana w tabeli 5-16. W innych stanach procedura resetu nie będzie stosowana.

5.2.6.8 Procedura Odrzucenia

5.2.6.8.1 Gdy XDCE odbierze z równorzędnego XDCE pakiet DANYCH Modu S o niewłaściwym formacie lub o numerze sekwencyjnym (PS) spoza zdefiniowanego okna (tabela 5-19) lub spoza sekwencji (nie kolejnym), będzie odrzucać odebrany pakiet i wysyłać do równorzędnego XDCE pakiet ODRZUCENIA Modu S poprzez przetwarzanie ramki. Pakiet ODRZUCENIA Modu S będzie wskazywać wartość PR, dla której powinna rozpocząć się retransmisja pakietów DANYCH Modu S. XDCE będzie odrzucać kolejne pozasekwencyjne pakiety DANYCH Modu S, odbierane podczas oczekiwania na odpowiedź na pakiet ODRZUCENIA Modu S.

5.2.6.8.2 Po odebraniu przez XDCE z równorzędnego XDCE pakietu ODRZUCENIA Modu S, XDCE będzie aktualizować dolną wartość okna przy pomocy nowej wartości PR i rozpoczynać (re-)transmisję pakietów o numerze sekwencyjnym PR.

5.2.6.8.3 Wskazanie odrzucenia nie będzie przesyłane do DCE. Jeżeli interfejs ISO 8208 obsługuje procedury odrzucenia, wskazanie odrzucenia pojawiające się na interfejsie ISO 8208 nie będzie przekazywane pomiędzy DCE i XDCE.

5.2.6.9 Resekwencjonowanie pakietów i Eliminowanie Duplikatów

Uwaga 1. Jeżeli ramki dla SVC zawierają oba typy komunikatów (SLM i ELM), może nastąpić utrata sekwencji pakietów spowodowana różnymi czasami dostarczenia. Możliwa jest także utrata uporządkowania, jeżeli do dostarczania ramek dla tego samego SVC do danego XDLP stosowanych jest wiele urządzeń zapytujących. Przedstawiona niżej procedura pozwala skorygować rozsekwencjonowanie w ograniczonym zakresie.

Uwaga 2. Proces ten służy jako interfejs pomiędzy przetwarzaniem ramki a funkcją XDCE.

5.2.6.9.1 *Resekwencjonowanie.* Resekwencjonowanie będzie wykonywane niezależnie dla transferów łączem „w górę” i łączem „w dół” dla każdego SVC Modu S. Wykorzystywane będą następujące zmienne i parametry:

SNRA 6-bitowa zmienna wskazująca numer sekwencyjny odebranego pakietu na określonym SVC. Jest ona zawarta w polu SN pakietu (punkt 5.2.5.2.1.1.7).
NESN Następny spodziewany numer sekwencyjny następujący po serii kolejnych numerów sekwencyjnych.
HSNR Najwyższa wartość SNR w oknie resekwencjonowania.
Tq Licznik czasu (timer) resekwencjonowania (patrz tabele 5-1 i 5-13) powiązane z określonym SVC.

Wszystkie operacje związane z numerem sekwencyjnym (SN) będą wykonywane modulo 64.

5.2.6.9.2 *Okno duplikacji.* W oknie duplikacji denotowany będzie zakres wartości *SNR* pomiędzy *NESN* – 32 a *NESN* – 1 włącznie.

5.2.6.9.3 *Okno resekwencjonowania.* W oknie resekwencjonowania denotowany będzie zakres wartości *SNR* pomiędzy *NESN* + 1 a *NESN* + 31 włącznie. Odebrane pakiety z wartościami numerów sekwencyjnych z tego zakresu będą zachowywane w oknie resekwencjonowania w porządku numerów sekwencyjnych.

5.2.6.9.4 Funkcje Transmisji

5.2.6.9.4.1 Dla każdego SVC, pierwszy pakiet wysłany w celu nawiązania połączenia (pierwszy pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA Modu S lub pierwszy pakiet AKCEPTACJI POŁĄCZENIA Modu S) będzie powodować inicjalizację wartości pola *SN* z wartością zero. Wartość pola *SN* będzie zwiększana po transmisji (lub retransmisji) każdego pakietu.

5.2.6.9.4.2 Maksymalna liczba kolejnych niepotwierdzonych numerów sekwencyjnych będzie wynosić 32 kolejne numery *SN*. Osiągnięcie tej liczby będzie traktowane jako błąd powodujący skasowanie kanału.

Uwaga. Limit ilości niepotwierdzonych pakietów jest wymagany, ponieważ pole SN ma długość sześciu bitów i przed powtórzeniem wartości możliwe jest wystąpienie maksymalnie 64 różnych wartości.

5.2.6.9.5 Funkcje Odbierania

5.2.6.9.5.1 *Resekwencjonowanie.* Algorytm resekwencjonowania będzie utrzymywać zmienne *HSNR* i *NESN* dla każdego SVC. Zmienna *NESN* będzie inicjowana z wartością 0 dla wszystkich SVC i będzie resetowana do 0, gdy SVC ponownie wchodzi do puli numerów kanałów (punkt 5.2.5.1.2).

5.2.6.9.5.2 *Przetwarzanie pakietów w oknie duplikacji.* Jeżeli zostanie odebrany pakiet z wartością numeru sekwencyjnego mieszczącą się w oknie duplikacji, pakiet będzie odrzucony.

5.2.6.9.5.3 *Przetwarzanie pakietów w oknie resekwencjonowania.* Jeżeli odebrany zostanie pakiet z wartością numeru sekwencyjnego mieszczącą się w oknie resekwencjonowania, będzie odrzucony jako duplikat, pod warumkiem że pakiet o takim samym numerze sekwencyjnym został wcześniej odebrany i zapisany w oknie resekwencjonowania. W przeciwnym wypadku, pakiet będzie zapisany w oknie resekwencjonowania. Następnie, jeżeli nie zostały uruchomione żadne liczniki czasu *Tq*, zmienna *HSNR* będzie ustawiona na wartość *SNR* dla tego pakietu, zaś licznik czasu *Tq* będzie uruchomiony z wartością początkową (tabele 5-1 i 5-13). Jeżeli uruchomiony jest przynajmniej jeden licznik czasu *Tq*, a *SNR* nie mieści się w oknie pomiędzy *NESN* i *HSNR* + 1 włącznie, będzie uruchomiony nowy licznik czasu *Tq*, zaś wartość *HSNR* będzie zaktualizowana. Jeżeli uruchomiony jest przynajmniej jeden licznik czasu *Tq*, a *SNR* dla danego pakietu równa jest *HSNR* + 1, wartość *HSNR* będzie zaktualizowana.

5.2.6.9.5.4 *Zwalnianie pakietów do XDCE.* Jeżeli zostanie odebrany pakiet o numerze sekwencyjnym równym *NESN*, będzie zastosowana następująca procedura:

a) pakiet i wszelkie pakiety zapisane w oknie resekwencjonowania aż do następnego brakującego numeru sekwencyjnego będą przekazane do XDCE;

b) *NESN* będzie ustawiony na 1 plus wartość numeru sekwencyjnego ostatniego pakietu przekazanego do XDCE; oraz

c) licznik czasu *Tq* powiązany z każdym ze zwolnionych pakietów będzie zatrzymany.

5.2.6.9.6 *Przeterminowanie licznika czasu Tq*. Po przeterminowaniu licznika *Tq*, będzie zastosowana następująca procedura:

a) *NESN* będzie zwiększany do momentu wykrycia następnego brakującego numeru sekwencyjnego następującego po numerze sekwencyjnym pakietu powiązanego z przeterminowanym licznikiem czasu *Tq*;

b) wszelkie zapisane pakiety o numerach sekwencyjnych, które nie mieszczą się już w oknie resekwencjonowania będą przekazane do XDCE, z wyjątkiem niekompletnej sekwencji S-bitowej, która będzie odrzucona; oraz

c) licznik czasu *Tq* powiązany z każdym ze zwolnionych pakietów będzie zatrzymany.

5.2.7 Przetwarzanie usług właściwych Modu S

Usługi właściwe Modu S będą przetwarzane przez jednostkę w XDLP zwaną jednostką usług właściwych Modu S (SSE). Do przekazania informacji wymienionej w tabeli 5-24 wykorzystane będą rejestry transpondera. Struktura danych rejestrów w tabeli 5-24 wdrożona będzie w taki sposób, aby zapewnić interoperacyjność.

Uwaga 1. Formaty danych i protokoły dla komunikatów przekazywanych poprzez usługi właściwe dla Modu S zawarte są w Przepisach technicznych dla usług Modu S i rozszerzonego squattera *(Doc 9871 – w przygotowaniu).*

Uwaga 2. Jednolite wdrożenie formatów danych i protokołów dla komunikatów przekazywanych poprzez usługi właściwe dla Modu S zapewni interoperacyjność.

Uwaga 3. Niniejsza sekcja opisuje przetwarzanie danych kontrolnych i danych komunikatu, odebranych z interfejsu usług właściwych Modu S.

Uwaga 4. Dane kontrolne składają się z informacji pozwalających na określenie, na przykład, długości komunikatu, kodu BDS używanego do dostępu do formatu danych dla określonego rejestru oraz adresu statku powietrznego.

5.2.7.1 Przetwarzanie ADLP

5.2.7.1.1 Przetwarzanie dla ŁĄcza „W Dół”

5.2.7.1.1.1 *Zdolności usług właściwych.* ADLP będzie zdolny do odbierania danych kontrolnych i komunikatów z interfejsu (interfejsów) usług właściwych Modu S oraz do wysyłania powiadomień o dostarczeniu do tego interfejsu. Dane kontrolne będą przetwarzane w celu określenia typu protokołu oraz długości danych komunikatu. Jeżeli dane komunikatu lub dane kontrolne przekazane na interfejsie są błędne (tj. niekompletne, nieprawidłowe lub niespójne), ADLP będzie odrzucać komunikat i dostarczać do interfejsu raport o błędach.

Uwaga. Treść diagnostyczna i raportowanie błędów jest zagadnieniem lokalnym.

5.2.7.1.1.2 *Przetwarzanie rozgłaszania.* Dane kontrolne i komunikatu będą wykorzystywane do formatowania komunikatu rozgłaszania Comm-B, tak jak wskazano w punkcie 5.2.7.5, i przekazywane do transpondera.

5.2.7.1.1.3 *Przetwarzanie GICB.* Na podstawie danych kontrolnych określany będzie 8-bitowy kod BDS. Z otrzymanych danych komunikatu wydobywana będzie 7-bitowa zawartość rejestru. Zawartość rejestru będzie przekazywana do transpondera wraz ze wskazaniem określonego numeru rejestru. Żądanie adresowania jednego z zapoczątkowywanych z powietrza rejestrów Comm-B lub rejestrów informacji aktywnej pokładowego systemu zapobiegania kolizjom (ACAS) będzie odrzucane. Przydzielanie rejestrów będzie zgodne ze wskazanym w tabeli 5-24.

5.2.7.1.1.4 Przetwarzanie MSP

5.2.7.1.1.4.1 Długość komunikatu MSP, numer kanału (M/CH) (punkt 5.2.7.3.1.3) oraz opcjonalnie kod identyfikatora urządzenia zapytującego (II) będą określane na podstawie danych kontrolnych. Zawartość komunikatu MSP będzie wyprowadzana z odebranych danych komunikatu. Jeżeli długość komunikatu wynosi 26 bajtów lub mniej, SSE będzie formatować zapoczątkowywany z powietrza komunikat Comm-B (punkt 5.2.7.1.1.4.2) w celu przekazania do transpondera z użyciem krótkiego pakietu MSP (punkt 5.2.7.3.1). Jeżeli długość komunikatu wynosi od 27 do 159 bajtów i transponder posiada funkcję ELM dla łącza „w dół”, SSE będzie formatować komunikat ELM do przekazania z wykorzystaniem krótkiego pakietu MSP. Jeżeli długość komunikatu wynosi od 27 do 159 bajtów i transponder posiada ograniczoną funkcjonalność ELM dla łącza „w dół”, SSE będzie formatować wiele długich pakietów MSP (punkt 5.2.7.3.2) wykorzystując komunikat ELM oraz używając pól bitu L i M/SN do powiązania pakietów tak, jak będzie to wymagane. Jeżeli długość komunikatu wynosi od 27 do 159 bajtów i transponder nie posiada funkcji ELM dla łącza „w dół”, SSE będzie formatować wiele długich pakietów MSP (punkt 5.2.7.3.2) z wykorzystaniem zapoczątkowywanych z powietrza komunikatów Comm-B oraz używając pól bitu L i M/SN do powiązania pakietów, tak jak będzie to wymagane. Przy dostarczaniu komunikatu MSP nie wolno stosować różnych typów ramek. Komunikaty dłuższe niż 159 bajtów będą odrzucane. Przydzielenie numerów kanałów dla MSP w łączu „w dół” będzie zgodne ze wskazanym w tabeli 5-25.

5.2.7.1.1.4.2 W przypadku MSP, żądanie wysłania pakietu będzie powodować wielopunktowe skierowanie pakietu do urządzenia zapytującego, dla którego kod II został wskazany w danych kontrolnych. Jeżeli nie został wskazany żaden kod II, pakiet będzie przekazany łączem „w dół” z użyciem protokołu zapoczątkowywanego z powietrza. Powiadomienie o dostarczeniu dla

danego pakietu będzie zapewnione przez interfejs właściwy Modu S, gdy z transpondera odebrane zostanie odpowiadające mu zamknięcie (zamknięcia). Jeżeli w ciągu *Tz* sekund (patrz tabela 5-1) z transpondera nie zostanie odebrane zamknięcie, pakiet MSP będzie odrzucony. Będzie to obejmować skasowanie w transponderze wszystkich ramek powiązanych z danym pakietem. Interfejs usług właściwych Modu S będzie zapewniać powiadomienie o niepowodzeniu dostarczania dla danego komunikatu.

5.2.7.1.2 Przetwarzanie dla Łącza „W Górę”

Uwaga. Niniejsza sekcja opisuje przetwarzanie komunikatów usług właściwych Modu S odebranych z transpondera.

5.2.7.1.2.1 *Zdolności usług właściwych.* ADLP będzie zdolny do odbierania komunikatów usług właściwych Modu S z transpondera poprzez przetwarzanie ramki. ADLP będzie zdolny do dostarczania komunikatów i powiązanych z nimi danych kontrolnych na interfejsie usług właściwych. W sytuacji gdy zasoby alokowane na danym interfejsie nie są wystarczające do przyjęcia danych wyjściowych, ADLP będzie odrzucać komunikat i dostarczać do interfejsu raport o błędach.

Uwaga. Treść diagnostyczna i raportowanie błędów jest zagadnieniem lokalnym.

5.2.7.1.2.2 *Przetwarzanie rozgłaszania.* Jeżeli odebrany komunikat jest komunikatem Comm-A rozgłaszania, zgodnie ze wskazaniami danych kontrolnych odebranych przez interfejs transponder/ADLP, ID rozgłaszania oraz dane użytkownika (punkt 5.2.7.5) będą przekazane do interfejsu usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.1) wraz z danymi kontrolnymi, które identyfikują komunikat jako komunikat rozgłoszeniowy. Przydzielenie numerów identyfikatorów rozgłoszeniowych dla łącza „w górę” będzie zgodne ze wskazanym w tabeli 5-23.

5.2.7.1.2.3 *Przetwarzanie MSP.* Jeżeli odebrany komunikat jest komunikatem MSP, co wskazuje nagłówek formatu pakietu (punkt 5.2.7.3), pole danych użytkownika odebranego pakietu MSP będzie przekazane do interfejsu usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.1) wraz z numerem kanału MSP (M/CH), podpolem IIS (punkt 5.2.2.1.1.1) wraz z danymi kontrolnymi, identyfikującymi dany komunikat jako komunikat MSP. Przetwarzanie L-bitowe będzie przeprowadzone zgodnie ze wskazaniami punktu 5.2.7.4. Przydzielenie numerów kanałów MSP w łączu „w górę” będzie zgodne ze wskazanym w tabeli 5-25.

5.2.7.2 Przetwarzanie GDLP

5.2.7.2.1 Przetwarzanie dla Łącza „W Górę”

5.2.7.2.1.1 *Zdolności usług właściwych.* GDLP będzie zdolny do odbierania danych kontrolnych i komunikatów z interfejsu (interfejsów), punkt 5.2.3.2.2, usług właściwych Modu S oraz do wysyłania powiadomień o dostarczeniu do interfejsu (interfejsów). Dane kontrolne będą przetwarzane dla określenia typu protokołu oraz długości danych komunikatu.

5.2.7.2.1.2 *Przetwarzanie rozgłaszania.* GDLP będzie określać urządzenie (urządzenia) zapytujące, azymuty rozgłaszania oraz czasy skanowania na podstawie danych kontrolnych oraz formatować komunikat rozgłoszeniowy w celu przekazania do urządzenia (urządzeń) zapytującego zgodnie z punktem 5.2.7.5.

5.2.7.2.1.3 *Przetwarzanie GICB.* Na podstawie danych kontrolnych określany będzie numer rejestru i adres statku powietrznego. Adres statku powietrznego oraz kod BDS będą przekazywane do urządzenia zapytującego jako żądanie dla inicjowanego z ziemi Comm-B.

5.2.7.2.1.4 *Przetwarzanie MSP.* GDLP będzie wydobywać z danych kontrolnych długość komunikatu, numer kanału MSP (M/CH) oraz adres statku powietrznego oraz uzyskiwać zawartość komunikatu z danych komunikatu. Jeżeli długość komunikatu wynosi 27 bajtów lub mniej, SSE będzie formatować komunikat Comm-A dla przekazania do urządzenia zapytującego z wykorzystaniem krótkiego pakietu MSP (punkt 5.2.7.3.1). Jeżeli długość komunikatu wynosi od 28 do 151 bajtów i transponder posiada funkcję ELM dla łącza „w górę”, SSE będzie formatować komunikat ELM w celu przekazania do urządzenia zapytującego, z wykorzystaniem krótkiego pakietu MSP. Jeżeli długość komunikatu wynosi od 28 do 151 bajtów i transponder nie posiada funkcji ELM dla łącza „w górę”, SSE będzie formatować komunikat ELM w celu przekazania do urządzenia zapytującego, z wykorzystaniem wielu długich pakietów MSP (punkt 5.2.7.3.2), używając pól bitu L i M/SN dla powiązania pakietów. Komunikaty o długości przekraczającej 151 bajtów będą odrzucane. Urządzenie zapytujące będzie zapewniać powiadomienie o dostarczeniu dla interfejsu (interfejsów) usług właściwych Modu S, wskazujące na zakończone sukcesem lub niedostarczenie dla każdego pakietu przesyłanego łączem „w górę”.

5.2.7.2.2 Przetwarzanie dla Łącza „W Dół”

5.2.7.2.2.1 *Zdolności usług właściwych.* GDLP będzie zdolny do odbierania komunikatów usług właściwych Modu S z urządzenia zapytującego poprzez przetwarzanie ramki.

5.2.7.2.2.2 *Przetwarzanie rozgłaszania.* Jeżeli odebrany komunikat jest komunikatem rozgłoszeniowym Comm-B, co wskazuje interfejs urządzenie zapytujące/GDLP, GDLP będzie:

a) generować dane kontrolne wskazujące obecność komunikatu rozgłoszeniowego oraz 24-bitowy adres statku powietrznego, z którego odebrano komunikat;

b) załączać 7-bajtowe pole MB rozgłoszeniowego Comm-B; oraz

c) przekazywać te dane do interfejsu (interfejsów) usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.2).

5.2.7.2.2.3 *Przetwarzanie GICB.* Jeżeli odebrany komunikat jest komunikatem GICB, co wskazuje interfejs urządzenie zapytujące/GDLP, GDLP będzie:

a) generować dane kontrolne wskazujące obecność komunikatu GICB oraz 24-bitowy adres statku powietrznego, z którego odebrano komunikat;
b) załączać 7-bajtowe pole MB GICB; oraz
c) przekazywać te dane do interfejsu (interfejsów) usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.2).

5.2.7.2.2.4 *Przetwarzanie MSP.* Jeżeli odebrany komunikat jest komunikatem MSP, co wskazuje nagłówek formatu pakietu (punkt 5.2.7.3), GDLP będzie:

a) generować dane kontrolne wskazujące transfer MSP, długość komunikatu, numer kanału MSP (M/CH) oraz 24-bitowy adres statku powietrznego, z którego odebrano komunikat;

b) załączać pole danych użytkownika odebranego pakietu MSP; oraz

c) przekazywać te dane do interfejsu (interfejsów) usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.2).

Przetwarzanie L-bitowe będzie przeprowadzone tak, jak wskazano w punkcie 5.2.7.4.

5.2.7.3 Formaty Pakietów MSP

5.2.7.3.1 *Krótki pakiet MSP.* Format tego pakietu będzie następujący:

DP:1	MP:1	M/CH:6	FILL1:0 lub 6	UD:v

5.2.7.3.1.1 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.7.3.1.2 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.7.3.1.3 *Numer kanału MSP (M/CH).* Pole będzie ustawione na numer kanału określony na podstawie danych kontrolnych SSE.

5.2.7.3.1.4 *Pole wypełniające (FILL1:0 lub 6).* Długość wypełnienia będzie wynosić 6 bitów dla ramki SLM przekazywanej łączem „w dół". W przeciwnym wypadku długość wypełnienia będzie wynosić 0.

5.2.7.3.1.5 *Pole danych użytkownika (UD).* Pole danych użytkownika będzie zawierać dane komunikatu uzyskane z interfejsu usług właściwych Modu S (punkt 5.2.3.2.2).

5.2.7.3.2 *Długi pakiet MSP.* Format tego pakietu będzie następujący:

DP: 1	MP: 1	SP: 2	L:1	M/SN: 3	FILL2: 0 lub 2	M/CH: 6	UD :v

Pola pokazane w formacie pakietu i niewymienione w następnych punktach będą ustawione tak, jak wskazano w punkcie 5.2.5.2.1 i 5.2.7.3.1.

5.2.7.3.3 *Typ pakietu danych (DP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.7.3.3.1 *Typ pakietu MSP (MP).* To pole będzie mieć wartość 1.

5.2.7.3.3.2 *Pakiet kontrolny (SP).* To pole będzie mieć wartość 0.

5.2.7.3.3.3 *Pole L (L).* Wartość 1 będzie wskazywać, że pakiet jest częścią sekwencji L-bitowej, przy czym istnieją kolejne pakiety sekwencji. Wartość 0 wskazuje, że sekwencja kończy się na danym pakiecie.

5.2.7.3.3.4 *Pole numeru sekwencyjnego MSP (M/SN).* Pole to będzie używane do wykrywania duplikacji dostarczania sekwencji L-bitowych. Pierwszy pakiet w sekwencji L-bitowej będzie mieć przypisany numer sekwencyjny 0. Kolejne pakiety będą numerowane kolejno. Odebrany pakiet o takim samym numerze sekwencyjnym jak pakiet odebrany wcześniej będzie odrzucony.

5.2.7.4 *Przetwarzanie L-bitowe.* Przetwarzanie L-bitowe będzie przeprowadzane tylko dla długich pakietów MSP i będzie przeprowadzane tak, jak wskazano dla przetwarzania M-bitowego (punkt 5.2.5.1.4.1), z wyjątkami wskazanymi w następnych paragrafach.

5.2.7.4.1 Po odebraniu długiego pakietu MSP, XDLP będzie konstruować pole danych użytkownika poprzez:

a) zweryfikowanie poprawności porządku pakietów z wykorzystaniem pola M/SN (punkt 5.2.7.3.2);
b) przyjęcie, że pole danych użytkownika w pakiecie MSP jest największą liczbą bajtów całkowitych, która jest zawarta w ramce;
c) powiązanie każdego pola danych użytkownika w odebranym pakiecie MSP z poprzednim polem danych użytkownika w pakiecie MSP o wartości bitu L równej 1; oraz

Uwaga. Obcięcie pola danych użytkownika nie jest dopuszczalne, ponieważ jest traktowane jako błąd.

d) w przypadku wykrycia błędu w przetwarzaniu pakietu MSP, pakiet będzie odrzucony.

5.2.7.4.2 W przetwarzaniu sekwencji L-bitowej XDLP będzie odrzucać wszelkie pakiety MSP o zduplikowanych wartościach M/SN. XDLP będzie odrzucać całą sekwencję L-bitową, jeżeli zostanie stwierdzone na podstawie pola M/SN, że brak jest długiego pakietu MSP.

5.2.7.4.3 Pakiety powiązane z sekwencją L-bitową, której składanie nie zostało zakończone w czasie *Tm* sekund (tabele 5-1 i 5-13) będą odrzucone.

5.2.7.5 Format Rozgłaszania

5.2.7.5.1 *Rozgłaszanie łączem „w górę".* Format rozgłoszeniowego Comm-A będzie następujący: 83-bitowy komunikat rozgłoszeniowy dla łącza „w górę" będzie wprowadzony do ramki Comm-A dla łącza „w górę". Pole MA ramki Comm-A będzie zawierać identyfikator rozgłaszania określony w tabeli 5-23 w pierwszych 8 bitach, po których będzie następować pierwszych 48 bitów danych użytkownika komunikatu rozgłoszeniowego. Ostatnich 27 bitów danych użytkownika komunikatu rozgłoszeniowego będzie umieszczonych w 27 bitach następujących bezpośrednio po polu UF ramki Comm-A.

5.2.7.5.2 *Rozgłaszanie łączem „w dół”.* Format rozgłoszeniowego Comm-B będzie następujący: 56-bitowy komunikat rozgłoszeniowy dla łącza „w dół” będzie wprowadzony w pole MB rozgłoszeniowego Comm-B. Pole MB będzie zawierać identyfikator rozgłaszania określony w tabeli 5-23 w pierwszych 8 bitach, po których następuje 48 bitów danych użytkownika.

5.2.8 Zarządzanie podsiecią Modu S

5.2.8.1 Funkcja Określania Łącza Urządzenia Zapytującego

Uwaga. Funkcja określania łącza urządzenia zapytującego ADLP wybiera kod II urządzenia zapytującego Modu S, poprzez które pakiet podsieci Modu S może być trasowany do żądanego docelowego naziemnego urządzenia DTE.

5.2.8.1.1 *Korelacja kodu II i adresu DTE.* ADLP będzie tworzyć i zarządzać tablicą odwołań krzyżowych pomiędzy urządzeniem zapytującym Modu S a urządzeniem końcowym transmisji danych (DTE), której wpisami będą kody identyfikatorów urządzeń zapytujących Modu S (II) oraz adresy naziemnych DTE powiązanych z naziemnymi routerami ATN lub innymi naziemnymi urządzeniami DTE. Każdy wpis tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE będzie składać się z 4-bitowego kodu II Modu S oraz 8-bitowej binarnej reprezentacji naziemnego DTE.

Uwaga 1. Z uwagi na wymagania dotyczące jednoznaczności adresu, adres DTE identyfikuje także jednoznacznie GDLP.

Uwaga 2. Router ATN może mieć więcej niż jeden adres naziemnego DTE.

5.2.8.1.2 *Protokół.* Wykorzystywane będą następujące procedury:

a) w sytuacji gdy GDLP wykryje obecność statku powietrznego lub wykryje statek powietrzny przechwycony przez urządzenie zapytujące z nowym kodem II, będą sprawdzone odpowiednie pola raportu ZDOLNOŚCI ŁĄCZA TRANSMISJI DANYCH w celu określenia, czy i do jakiego stopnia, statek powietrzny ma zdolność do uczestniczenia w wymianie danych. Po pozytywnym określeniu zdolności łącza danych, GDLP będzie przesyłać łączem „w górę” jeden lub więcej pakietów TRASY Modu S, zgodnie z punktem 5.2.5.3.3. Informacje te będą wiązać kod II Modu S z adresami naziemnych DTE, dostępnych poprzez dane urządzenie zapytujące. ADLP będzie aktualizować tablicę odwołań krzyżowych kod II-DTE, a następnie odrzucać pakiet(-y) TRASY Modu S;

b) wpis tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE będzie usunięty, gdy polecenie usunięcia będzie zawarte w pakiecie TRASY Modu S lub gdy ADLP stwierdzi, że transponder nie został wywołany selektywnie przez urządzenie zapytujące Modu S o danym kodzie II w czasie *Ts* sekund poprzez monitorowanie podpola IIS pod nadzorem Modu S lub zapytań Comm-A (tabela 5-1);

c) w sytuacji gdy GDLP określi, że wymagana jest modyfikacja przydzielenia urządzenia zapytującego Modu S, będzie przesyłać jeden lub więcej pakietów TRASY Modu S do ADLP. Informacje aktualizacyjne zawarte w pakiecie TRASY Modu S będą wykorzystane przez ADLP do zmodyfikowania swojej tablicy odwołań krzyżowych. Dodawanie wpisów będzie wykonane przed usuwaniem innych wpisów;

d) gdy GDLP wysyła początkowy pakiet TRASY po przechwyceniu statku powietrznego zdolnego do komunikacji danych Modu S, bit IN będzie ustawiony na wartość JEDEN. Wartość ta będzie powodować wykonanie przez ADLP procedur opisanych w punkcie 5.2.6.3.3.3. W przeciwnym wypadku bit IN będzie mieć wartość ZERO;

e) po inicjalizacji ADLP (np. po wykonaniu procedury włączenia zasilania), ADLP będzie emitować żądanie wyszukiwania poprzez wysłanie komunikatu rozgłoszeniowego Comm-B z identyfikatorem rozgłoszeniowym równym 255 (FF_{16}, tak jak wskazano w tabeli 5-23) i pozostałymi nieużywanymi 6 bajtami. Po odebraniu żądania wyszukiwania, GDLP będzie odpowiadać za pomocą jednego lub więcej pakietów TRASY Modu S, kasować wszystkie SVC powiązane z danym ADLP, tak jak wskazano w punkcie 5.2.6.3.3 i odrzucać żądanie wyszukiwania. Powinno to spowodować inicjalizację przez ADLP tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE; oraz

f) po odebraniu żądania aktualizacji (tabela 5-23), GDLP będzie odpowiadać za pomocą jednego lub więcej pakietów TRASY Modu S i odrzucać żądanie aktualizacji. Będzie to powodować inicjalizację przez ADLP tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE.

Uwaga. Żądanie aktualizacji może być wykorzystywane przez ADLP w wyjątkowych okolicznościach (np. przełączenie na jednostkę rezerwową), dla zweryfikowania zawartości swojej tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE.

5.2.8.1.3 Procedury Dla Pakietów Modu S Przesyłanych Łączem „W Dół”.

5.2.8.1.3.1 Gdy ADLP ma do wysłania pakiet łączem „w dół”, będą wykorzystywane następujące procedury:

a) *Pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA.* Jeżeli przesłany ma być pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, pole adresu naziemnego DTE będzie sprawdzone i powiązane z podłączonym urządzeniem zapytującym Modu S z wykorzystaniem tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE. Pakiet będzie przesłany łączem „w dół” z użyciem protokołu kierowania wielopunktowego. Żądanie

transferu pakietu do DTE, którego adresu nie ma w tablicy odwołań krzyżowych, będzie związane z działaniami wskazanymi w punkcie 5.2.6.3.3.1.

b) *Inne pakiety SVC.* W przypadku SVC, żądanie wysłania pakietu do naziemnego DTE będzie powodować wielopunktowe skierowanie pakietu do ostatniego urządzenia zapytującego Modu S, wykorzystanego do pomyślnie zakończonego transferu („w górę" lub „w dół" łącza) pakietu do danego DTE, pod warunkiem że dane urządzenie zapytujące Modu S znajduje się aktualnie w tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE. W przeciwnym wypadku pakiet SVC będzie wysłany łączem „w dół" z wykorzystaniem protokołu kierowania wielopunktowego do dowolnego innego urządzenia zapytującego Modu S, powiązanego z określonym adresem naziemnego DTE.

Dopuszczone będzie wykorzystywanie przez transpondery poziomu 5 dodatkowych urządzeń zapytujących dla transferów łączem „w dół", zgodnie ze wskazaniami tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE.

5.2.8.1.3.2 Transfer ramki łączem „w dół" będzie zdefiniowany jako „zakończony sukcesem", jeżeli z transpondera w ciągu *Tz* sekund, zgodnie z tabelą 5-1, zostanie odebrane dla niego zamknięcie ELM lub Comm-B. Jeżeli próba nie zakończy się sukcesem i pozostanie do wysłania pakiet SVC, tablica odwołań krzyżowych kod II-DTE będzie sprawdzona w celu znalezienia innego wpisu z takim samym adresem wywoływanego naziemnego DTE i innym kodem II Modu S. Procedura będzie ponowiona z użyciem protokołu kierowania wielopunktowego z nowym urządzeniem zapytującym Modu S. Jeżeli dla żądanego wywoływanego DTE nie ma żadnych wpisów lub wszystkie wpisy dają w rezultacie próby zakończone niepowodzeniem, łącze będzie uznane za niesprawne (punkt 5.2.8.3.1).

5.2.8.2 Wsparcie Dla DTE

5.2.8.2.1 *Raport zdolności przyłączenia GDLP.* GDLP będzie powiadamiać naziemne urządzenie (urządzenia) DTE o dostępności statku powietrznego, zdolnego do prowadzenia wymiany danych Modu S („zdarzenie dołączenia"). GDLP będzie także powiadamiać naziemne urządzenie (urządzenia) DTE o utracie kontaktu przez GDLP z tym statkiem powietrznym („zdarzenie opuszczenia"). GDLP będzie dostarczać powiadomienia (na żądanie) o wszystkich statkach powietrznych zdolnych do prowadzenia wymiany danych Modu S, będących aktualnie w kontakcie z danym GDLP. Powiadomienia będą dostarczać do naziemnego routera ATN adres punktu przyłączenia podsieci (SNPA) ruchomego routera ATN, wraz z pozycją statku powietrznego i jakością usługi, jako parametrami opcjonalnymi. SNPA ruchomego routera ATN będzie adresem DTE utworzonym z adresu statku powietrznego i podadresu 0 (punkt 5.2.3.1.3.2).

5.2.8.2.2 *Raport dołączalności ADLP.* ADLP będzie powiadamiać wszystkie urządzenia DTE statku powietrznego o usunięciu ostatniego istniejącego wpisu dla naziemnego DTE z tablicy odwołań krzyżowych kod II-DTE (punkt 5.2.8.1.1). Powiadomienie to będzie zawierać adres tego DTE.

5.2.8.2.3 *Wymagania dotyczące komunikacji.* Mechanizm komunikowania zmian w dołączalności podsieci będzie usługą z zatwierdzaniem, taką jak zdarzenia dołączenia/opuszczenia, pozwalającą na powiadamianie o statusie dołączalności.

5.2.8.3 Procedury Obsługi Błędów

5.2.8.3.1 *Uszkodzenie łącza.* Niepowodzenie dostarczania pakietu do określonego XDLP po podjęciu próby dostarczenia tego pakietu poprzez wszystkie dostępne urządzenia zapytujące będzie zgłoszone jako uszkodzenie na poziomie łącza. Dla SVC, XDCE powinno wejść w stan *p1* i zwolnić wszystkie zasoby powiązane z danym kanałem. Powinno to obejmować skasowanie w transponderze wszystkich ramek powiązanych z danym SVC. Pakiet ŻĄDANIA KASOWANIA Modu S będzie wysłany do

DCE poprzez proces przeformatowania i będzie przekazany przez DCE jako pakiet ISO 8208 do lokalnego DTE, tak jak to opisano w punkcie 5.2.6.3.3. Po stronie statku powietrznego kanał nie będzie zwracany do puli kanałów ADCE, tj. nie będzie przywracany do stanu *p1*, przed upływem *Tr* sekund po zgłoszeniu uszkodzenia łącza (tabela 5-1).

5.2.8.3.2 Określanie Kanału Aktywnego

5.2.8.3.2.1 *Procedura dla stanu d1.* XDLP będzie monitorować aktywność wszystkich SVC niebędących w stanie GOTOWOŚCI (*p1*). Jeżeli SVC jest w stanie GOTOWOŚCI STEROWANIA PRZEPŁYWEM (XDCE) (*d1*) przez dłużej niż *Tx* sekund (licznik czasu kanału aktywnego, tabele 5-1 i 5-13) bez wysłania pakietu Modu S RR, RNR, DANYCH lub ODRZUCENIA, wówczas:

a) jeżeli ostatnim wysłanym pakietem był pakiet ODRZUCENIA Modu S, dla którego nie otrzymano odpowiedzi, wówczas XDLP będzie ponownie wysyłać ten pakiet;

b) w przeciwnym wypadku, XDLP będzie wysyłać pakiet Modu S, odpowiednio, RR lub RNR do równorzędnego XDLP.

5.2.8.3.2.2 *Procedury dla innych stanów.* Jeżeli SVC XDCE jest w stanie *p2, p3, p6, p7, d2* lub *d3* dłużej niż *Tx* sekund, będzie wykonana procedura niesprawności łącza, opisana w punkcie 5.2.8.3.1.

5.2.8.3.2.3 Niesprawność łącza będzie zgłoszona, jeżeli wystąpiło niepowodzenie dostarczenia lub niepowodzenie odbioru pakietów sygnalizujących aktywność. W takim przypadku kanał będzie skasowany.

5.2.9 Raport zdolności łącza transmisji danych

Raport ten będzie taki, jak podano w punkcie 3.1.2.6.10.2 tomu IV Załącznika 10.

5.2.10 Systemowe liczniki czasu

5.2.10.1 Wartości liczników czasu (timerów) będą zgodne z wartościami podanymi w tabelach 5-1 i 5-13.

5.2.10.2 Tolerancja dla wszystkich liczników czasu będzie wynosić ±1 %.

5.2.10.3 Rozdzielczość wszystkich liczników czasu będzie wynosić jedną sekundę.

5.2.11 Wymagania systemowe

5.2.11.1 *Integralność danych.* Maksymalne bitowe stopy błędów dla danych przedstawianych na interfejsie ADLP/transponder lub interfejsie GDLP/urządzenie zapytujące, mierzone na lokalnym interfejsie DTE/XDLP (i vice versa) nie będą przekraczać 10^{-9} dla błędów nie wykrytych i 10^{-7} dla błędów wykrytych.

Uwaga. Maksymalna bitowa stopa błędów obejmuje wszystkie błędy wynikające z transferu danych przez interfejsy i z operacji wewnętrznych XDLP.

5.2.11.2 Synchronizacja

5.2.11.2.1 *Synchronizacja ADLP.* Operacje ADLP nie będą trwać dłużej niż 0,25 sekundy dla ruchu normalnego i 0,125 sekundy dla ruchu przerywanego. Interwał ten będzie definiowany następująco:

a) *Transpondery z funkcją ELM dla łącza „w dół”.* Czas, w którym ostatni bit 128-bajtowego pakietu danych jest przekazywany do DCE dla transferu łączem „w dół” do czasu, w którym ostatni bit pierwszej kapsułkowanej ramki jest dostępny dla dostarczenia do transpondera.

b) *Transpondery ze funkcją Comm-B.* Czas, w którym ostatni bit 24-bajtowego pola danych użytkownika jest przekazywany do DCE dla transferu łączem „w dół” do czasu, w którym ostatni bit ostatniego z czterech segmentów Comm-B tworzących ramkę kapsułkującą dane użytkownika, jest dostępny dla dostarczenia do transpondera.

c) *Transpondery z funkcją dla łącza „w górę”.* Czas, w którym ostatni bit ostatniego segmentu ELM 14 segmentu Comm-C, który zawiera pole danych użytkownika, 128-bajtowego pakietu danych jest odebrany przez ADLP do czasu, w którym ostatni bit tego pakietu jest dostępny dla dostarczenia do DTE.

d) *Transpondery zdolnością funkcją Comm-A.* Czas, w którym ostatni bit ostatniego segmentu z czterech połączonych segmentów Comm-A, który zawiera 25-bajtowe pole danych użytkownika jest odbierany przez ADLP do czasu, w którym ostatni bit odpowiedniego pakietu jest dostępny dla dostarczenia do DTE.

5.2.11.2.2 Synchronizacja GDLP

Zalecenie. *Całkowity czas opóźnienia w GDLP, z wyłączeniem opóźnienia transmisji, nie powinien przekraczać 0,125 sekundy.*

5.2.11.3 *Prędkość interfejsu.* Interfejs fizyczny pomiędzy ADLP i transponderem będzie mieć minimalną prędkość transmisji bitowej wynoszącą 100 kilobitów na sekundę.

5.3 Tabele stanów DCE i XDCE

5.3.1 *Wymagania tabel stanów.* DCE i XDCE będą działać tak, jak zostało to przedstawione w tabelach stanów od 5-3 do 5-22. Tabele stanów od 5-15 do 5-22 będą stosowane do:

a) przejść stanów ADLP, gdy terminy XDCE lub XDLP w nawiasach zostały pominięte; oraz

b) przejść stanów GDLP, gdy terminy w nawiasach są używane i pominięte zostały poprzedzające je terminy XDCE lub XDLP.

5.3.2 *Kody diagnostyczne i kody przyczyn.* Wpisy tabel dla pewnych warunków wskazują kod diagnostyczny, który będzie włączony do pakietu wygenerowane przy wejściu do danego stanu. Termin „*D* =” będzie definiować kod diagnostyczny. Gdy „*A = DIAGNOSTYKA*”, będzie wykonana operacja wygenerowania pakietu DIAGNOSTYCZNEGO ISO 8208 i przekazania go do DTE; wskazany kod diagnostyczny będzie definiować wpis w polu diagnostycznym pakietu. Pole przyczyny będzie ustawione zgodnie ze wskazaniami punktu 5.2.6.3.3. Pole przyczyny resetu będzie ustawione zgodnie ze wskazaniami ISO 8208.

Uwaga 1. Zamieszczone poniżej tabele określają wymagania stanów w następującym porządku:

5-3	Przypadki specjalne DCE
5-4	Wpływ DTE na stany restartu DCE
5-5	Wpływ DTE na stany nawiązywania i kasowania połączenia DCE
5-6	Wpływ DTE na stany resetu DCE
5-7	Wpływ DTE na stany przerwania transferu DCE
5-8	Wpływ DTE na stany sterowania przepływem transferu DCE
5-9	Wpływ XDCE na stany restartu DCE
5-10	Wpływ XDCE na stany nawiązywania i kasowania połączenia DCE
5-11	Wpływ XDCE na stany resetu DCE
5-12	Wpływ XDCE na stany przerwania transferu DCE
5-15	Wpływ GDLP (ADLP) na stany gotowości warstwy pakietowej ADCE (GDCE)
5-16	Wpływ GDLP (ADLP) na stany nawiązywania i kasowania połączenia ADCE (GDCE)
5-17	Wpływ GDLP (ADLP) na stany resetu ADCE (GDCE)
5-18	Wpływ GDLP (ADLP) na stany przerwania transferu ADCE (GDCE)
5-19	Wpływ GDLP (ADLP) na stany sterowania przepływem transferu ADCE (GDCE)
5-20	Wpływ DCE na stany nawiązywania i kasowania połączenia ADCE (GDCE)
5-21	Wpływ DCE na stany resetu ADCE (GDCE)
5-22	Wpływ DCE na stany sterowania przepływem transferu ADCE (GDCE)

Uwaga 2. Wszystkie tabele określają działania ADLP i GDLP.

Uwaga 3. W podsieci Modu S, stany p6 *i* d2 *są stanami przejściowymi.*

Uwaga 4. Odesłania do „uwag" w tabelach stanów dotyczą uwag związanych z daną tabelą stanów, zamieszczonych po każdej tabeli stanów.

Uwaga 5. Wszystkie kody diagnostyczne i kody przyczyn są interpretowane jako liczby dziesiętne.

Uwaga 6. Kanał SVC pomiędzy ADCE i GDCE może być identyfikowany za pomocą tymczasowego i/lub stałego numeru kanału, zgodnie z punktem 5.2.5.1.2.

5.4 Formaty pakietów Modu S

5.4.1 *Formaty.* Formaty pakietów Modu S będą zgodne ze wskazanymi na rysunkach od 5-3 do 5-22.

5.4.2 *Znaczenie pól kontrolnych.* Struktura pól kontrolnych formatu, używanych w pakietach Modu S będzie zgodna ze wskazaną na rysunku 5-23. Znaczenie wszystkich pól kontrolnych używanych w tych formatach pakietów będzie następujące:

Symbol pola	**Definicja**
AG	Adres naziemny; 8-bitowa binarna reprezentacja adresu naziemnego DTE (punkt 5.2.3.1.3.1)
AM	Adres urządzenia ruchomego; 4-bitowa binarna reprezentacja ostatnich dwóch cyfr BCD adresu ruchomego DTE (punkt 5.2.3.1.3.2)
CC	Przyczyna skasowania zgodnie z definicją zawartą w ISO 8208
CH	Numer kanału (od 1 do 15)
DC	Kod diagnostyczny zgodnie z definicją zawartą w ISO 8208
DP	Typ pakietu danych (rysunek 5-23)
F	Sekwencja S-bitowa, znacznik pierwszego pakietu
FILL	Pole wypełniające
FILL1	Ma długość 6 bitów dla pakietu niemultipleksowanego w ramce SLM, przesyłanej łączem „w dół”; w przeciwnym wypadku wynosi 0 bitów
FILL2	Ma długość 0 bitów dla pakietu niemultipleksowanego w ramce SLM, przesyłanej łączem „w dół” lub dla nagłówka multipleksowania; w przeciwnym wypadku wynosi 2 bity
Pierwszy pakiet	Zawartość pierwszego z multipleksowanych pakietów
FS	Obecna funkcja wspomagająca szybkiego wybierania (fast select)
IN	Bit inicjalizacji
L	Bit „More” dla długich pakietów MSP, zgodnie z punktem 5.2.7.4
Ostatni pakiet	Zawartość ostatniego z multipleksowanych pakietów
DŁUGOŚĆ	Długość multipleksowanego pakietu w bajtach wyrażona jako nieoznaczona liczba dwójkowa
LV	Długość pola danych użytkownika, liczba bajtów użytkownika zgodnie z punktem 5.2.2.3.1
M	Bit „More” dla pakietów DANYCH SVC zgodnie z punktem 5.2.5.1.4.1
M/CH	Numer kanału MSP
MP	Typ pakietu MSP (rysunek 5-23)
M/SN	Numer sekwencyjny; numer sekwencyjny dla długiego pakietu MSP
OD	Dane opcjonalne
ODL	Długość danych opcjonalnych
OF	Znacznik opcji
P	Pole priorytetu
PR	Numer sekwencyjny pakietu odebranego
PS	Numer sekwencyjny pakietu wysłanego
RC	Kod przyczyny zresetowania, zgodnie z definicją w ISO 8208
RT	Tablica trasowania, zgodnie z punktem 5.2.5.3.3.8
RTL	Długość tablicy trasowania wyrażona w bajtach
S	Bit „More” dla pakietów ŻĄDANIA POŁĄCZENIA, AKCEPTACJI POŁĄCZENIA, ŻĄDANIA KASOWANIA i PRZERWANIA, zgodnie z punktem 5.2.5.1.4.2
SN	Numer sekwencyjny; numer sekwencyjny dla tego typu pakietu
SP	Pakiet kontrolny (rysunek 5-23)
SS	Numer podzbioru kontrolnego (rysunek 5-23)
ST	Typ kontroli (rysunek 5-23)
TC	Tymczasowy numer kanału (od 1 do 3)
UD	Pole danych użytkownika

Tabele do Rozdziału 5

Tabela 5-1. Liczniki czasu podsieci Modu S ADLP

Nazwa licznika czasu	Oznaczenie licznika czasu	Wartość nominalna	Referencje
Wycofanie kanału	*Tr*	600 s	5.2.8.3.1
Kanał aktywny — ADLP	*Tx*	420 s	5.2.8.3.2
Zapytanie urządzenia zapytującego	*Ts*	60 s	5.2.8.1.2
Łącze urządzenia zapytującego	*Tz*	30 s	5.2.7.1.1.4.2, 5.2.8.1.3.2
Skasowanie ramki łącza	*Tc*	60 s	5.2.2.1.1.4.5
Dostarczenie bitu L — ADLP	*Tm*	120 s	5.2.7.4.3
Resekwencjonowanie pakietu i dostarczenie bitu S	*Tq*	60 s	5.2.6.9

Tabela 5-2. Działania DCE przy przejściach stanów

Stan DCE	***Definicja stanu***	***Działanie, które powinno być podjęte przy wchodzeniu w stan***
r1	GOTOWOŚĆ POZIOMU PAKIETOWEGO	Przywrócenie wszystkich SVC do stanu *p1* (patrz wyjaśnienie dotyczące stanu *p1*).
r2	ŻĄDANIE RESTARTU DTE	Przywrócenie wszystkich SVC do stanu *p1* (patrz wyjaśnienie dotyczące stanu *p1*). Wyemitowanie ZATWIERDZENIA RESTARTU do DTE.
r3	ŻĄDANIE RESTARTU DCE	Wyemitowanie ŻĄDANIA RESTARTU do DTE. O ile wejście nie nastąpiło przez stan *r2*, wysłanie ŻĄDANIA RESTARTU do procesu przeformatowania.
p1	GOTOWOŚĆ	Zwolnienie wszystkich zasobów przydzielonych do SVC. Przerwanie związku (korespondencji) pomiędzy SVC DTE/DCE i SVC ADCE/GDCE (SVC ADCE/GDCE może jeszcze w danym momencie nie być w stanie *p1*).
p2	ŻĄDANIE POŁĄCZENIA DTE	Określenie, czy istnieją zasoby wystarczające do obsłużenia żądania; jeśli tak, przydzielenie zasobów i przekazanie pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA do procesu przeformatowania; jeśli nie, wejście w stan ŻĄDANIE KASOWANIA DCE do DTE (*p7*). Określanie zasobów i ich przydzielanie powinno być zgodne z definicją zawartą w ISO 8208.
p3	ŻĄDANIE POŁĄCZENIA DCE	Określenie, czy istnieją zasoby wystarczające do obsłużenia żądania; jeśli tak, przydzielenie zasobów i przekazanie pakietu ŻĄDANIA POŁĄCZENIA do DTE; jeśli nie, wysłanie pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do procesu przeformatowania. Określanie zasobów i ich przydzielanie powinno być zgodne z definicją zawartą w ISO 8208.
p4	TRANSFER DANYCH	Brak działania.
p5	KOLIZJA POŁĄCZENIA	Ponowne przydzielenie połączenia wychodzącego do innego SVC (DTE w stanie kolizji połączenia ignoruje połączenie przychodzące) i wejście w stan ŻĄDANIA POŁĄCZENIA DCE (*p3*) dla nowego SVC. Wejście w stan *p2* dla przetworzenia ŻĄDANIA POŁĄCZENIA z DTE.
p6	ŻĄDANIE KASOWANIA DTE	Zwolnienie wszystkich zasobów przydzielonych do SVC, wysłanie pakietu ZATWIERDZENIA KASOWANIA do DTE i wejście w stan *p1*.
p7	ŻĄDANIE KASOWANIA DCE do DTE	Przekazanie pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do DTE.
d1	GOTOWOŚĆ STEROWANIA PRZEPŁYWEM	Brak działania.
d2	ŻĄDANIE RESETU DTE	Usunięcie pakietów DANYCH przetransmitowanych do DTE z okna; odrzucenie wszelkich pakietów DANYCH, które reprezentują częściowo przetransmitowane sekwencje M-bitowe i odrzucenie wszelkich pakietów PRZERWANIA oczekujących na przesłanie do DTE; zresetowanie wszystkich liczników okien do 0; ustawienie wszystkich liczników czasu i parametrów retransmisji odnoszących się do transferu pakietu DANYCH i PRZERWANIA do wartości początkowych. Wysłanie pakietu ZATWIERDZENIA RESETU do DTE. Przywrócenie SVC do stanu *d1*.
d3	ŻĄDANIE RESETU DCE do DTE	Usunięcie pakietów DANYCH przetransmitowanych do DTE z okna; odrzucenie wszelkich pakietów DANYCH, które reprezentują częściowo przetransmitowane sekwencje M-bitowe i odrzucenie wszelkich pakietów PRZERWANIA oczekujących na przesłanie do DTE; zresetowanie wszystkich liczników okien do 0; ustawienie wszystkich liczników czasu i parametrów retransmisji odnoszących się do transferu pakietu DANYCH i PRZERWANIA do wartości początkowych. Wysłanie pakietu ŻĄDANIA RESETU do DTE.
i1	GOTOWOŚĆ PRZERWANIA DTE	Brak działania.
i2	WYSŁANIE PRZERWANIA DTE	Przekazanie pakietu PRZERWANIA otrzymanego z DTE do przeformatowania.
j1	GOTOWOŚĆ PRZERWANIA DCE	Brak działania.
j2	WYSŁANIE PRZERWANIA DCE	Przekazanie pakietu PRZERWANIA otrzymanego po przeformatowaniu do DTE.
f1	GOTOWOŚĆ ODBIORU DCE	Brak działania.
f2	BRAK GOTOWOŚCI ODBIORU DCE	Brak działania.
g1	GOTOWOŚĆ ODBIORU DTE	Brak działania.
g2	BRAK GOTOWOŚCI ODBIORU DTE	Brak działania.

Tabela 5-3. Przypadki specjalne DCE

Odebrane z DTE	***Przypadki specjalne DCE*** ***Dowolny stan***
Dowolny pakiet o długości mniejszej niż 2 bajty (w tym prawidłowa ramka poziomu łącza danych niezawierająca żadnego pakietu).	A=DIAGNOSTYKA *D*=38
Dowolny pakiet o nieprawidłowym ogólnym identyfikatorze formatu.	A=DIAGNOSTYKA *D*=40
Dowolny pakiet o prawidłowym ogólnym identyfikatorze formatu i przydzielonym identyfikatorze kanału logicznego (w tym identyfikator kanału logicznego o wartości 0).	patrz tabela 5-4

Tabela 5-4. Wpływ DTE na stany restartu DCE

Pakiet odebrany z DTE	**Stany restartu DCE (patrz uwaga 5)**		
	GOTOWOŚĆ POZIOMU PAKIETOWEGO (patrz uwaga 1) ***r1***	**ŻĄDANIE RESTARTU DTE** ***r2***	**ŻĄDANIE RESTARTU DCE** ***r3***
Pakiety o identyfikatorze typu pakietu krótszym niż 1 bajt i identyfikatorze kanału logicznego różnym od 0	Patrz Ttabela 5-5	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=38 (patrz uwaga 4)	*A=ODRZUCENIE*
Dowolny pakiet, z wyjątkiem RESTARTU, REJESTRACJI (jeżeli jest obsługiwany) o identyfikatorze kanału logicznego równym 0	*A=DIAGNOSTYKA* *D*=36	*A=DIAG* *D*=36	*A=DIAGNOSTYKA* *D*=36
Pakiet o identyfikatorze typu pakietu niezdefiniowanym lub nieobsługiwanym przez DCE	Patrz uabela 5-5	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=33 (patrz uwaga 4)	*A=ODRZUCENIE*
Pakiet ŻĄDANIA RESTARTU, ZATWIERDZENIA RESTARTU lub REJESTRACJI (jeżeli jest obsługiwany) o identyfikatorze kanału logicznego różnym od 0	Patrz Ttabela 5-5	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=41 (patrz uwaga 4)	*A=ODRZUCENIE*
ŻĄDANIE RESTARTU	*A=STAN NORMALNY* (przekazanie) *S=r2*	*A=ODRZUCENIE*	*A=STAN NORMALNY* *S=p1* lub *d1* (patrz uwaga 2)
ZATWIERDZENIE RESTARTU	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=17 (patrz uwaga 6)	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=18 (patrz uwaga 4)	*A=STAN NORMALNY* *S=p1* lub *d1* (patrz uwaga 2)
Pakiet ŻĄDANIA RESTARTU lub ZATWIERDZENIA RESTARTU z błędem formatu	*A=DIAGNOSTYKA* *D*=38, 39, 81 lub 82	*A=ODRZUCENIE*	*A=BŁĄD* *D*=38, 39, 81 lub 82
Pakiety ŻĄDANIA REJESTRACJI lub ZATWIERDZENIA REJESTRACJI (patrz uwaga 3)	*A=STAN NORMALNY*	*A=STAN NORMALNY*	*A=STAN NORMALNY*
Pakiety ŻĄDANIA REJESTRACJI lub ZATWIERDZENIA REJESTRACJI z błędem formatu (patrz uwaga 3)	*A=DIAGNOSTYKA* *D*=38, 39, 81 lub 82	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=38, 39, 81 lub 82 (patrz uwaga 4)	*A=BŁĄD* *D*=38, 39, 81 lub 82
Pakiet nawiązania połączenia, kasowania połączenia, DANYCH, przerwania, sterowania przepływem lub resetu	Patrz tabela 5-5	*A=BŁĄD* *S=r3* *D*=18	*A=ODRZUCENIE*

UWAGI:

1. Podsieć Modu S nie posiada stanów restartu. Odebranie ŻĄDANIA RESTARTU powoduje, że DCE odpowiada ZATWIERDZENIEM RESTARTU. Pakiet ŻĄDANIA RESTARTU jest przekazywany do przeformatowania, po czym zostaje wysłane żądania kasowania do wszystkich SVC powiązanych z DTE. DCE wchodzi w stan *r3* tylko w wyniku błędu wykrytego na interfejsie DTE/DCE.
2. Kanały SVC są przywracane do stanu *p1*, kanały stałych obwodów wirtualnych (PVC) są przywracane do stanu *d1*.
3. Użycie funkcji wspomagającej rejestracji jest opcjonalne na interfejsie DTE/DCE.
4. W podsieci Modu S nie jest podejmowane żadne działanie.
5. Pozycje tabeli są definiowane następująco: *A* = działanie, które ma być podjęte, *S* = stan, w który ma być osiągnięty, *D* = kod diagnostyczny do zastosowania w pakietach wygenerowanych w wyniku danego działania, zapis *ODRZUCENIE* wskazuje, że odebrany pakiet powinien być usunięty z buforów XDLP, zaś zapis NIEPRAWIDŁOWY wskazuje, że kombinacja pakiet/stan nie może wystąpić.
6. Procedura obsługi błędu składa się z przejścia w stan *r3* i wysłania ŻĄDANIA RESTARTU do przeformatowania.

Tabela 5-5. Wpływ DTE na stany nawiązywania i kasowania połączenia DCE

Pakiet odebrany z DTE	**Stany nawiązywania i kasowania połączenia DCE (patrz uwaga 5)**						
	GOTOWOŚĆ *p1*	ŻĄDANIE POŁĄCZENIA DTE *p2*	ŻĄDANIE POŁĄCZENIA DCE *p3*	TRANSFER DANYCH *p4*	KOLIZJA POŁĄCZENIA *p5* (patrz uwagi 1 i 4)	ŻĄDANIE KASOWANIA DTE *p6*	ŻĄDANIE KASOWANIA DCE do DTE *p7*
Pakiety o identyfikatorze typu pakietu krótszym niż 1 bajt	*A=BŁĄD S=p7 D*=38	*A=BŁĄD S=p7 D*=38 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=38 (patrz uwaga 2)	Patrz tabela 5-6	*A=BŁĄD S=p7 D*=38 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=38 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*
Pakiet o identyfikatorze typu pakietu niezdefiniowanym lub nieobsługiwanym przez DCE	*A=BŁĄD S=p7 D*=33	*A=BŁĄD S=p7 D*=33 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=33 (patrz uwaga 2)	Patrz tabela 5-6	*A=BŁĄD S=p7 D*=33 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=33 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*
Pakiet ŻĄDANIA RESTARTU, ZATWIERDZENIA RESTARTU lub REJESTRACJI (jeżeli jest obsługiwany) o identyfikatorze kanału logicznego różnym od 0	*A=BŁĄD S=p7 D*=41	*A=BŁĄD S=p7 D*=41 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=41 (patrz uwaga 2)	Patrz tabela 5-6	*A=BŁĄD S=p7 D*=41 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=41 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*
ŻĄDANIE POŁĄCZENIA	*A=STAN NORMALNY S=p2* (przekazanie)	*A=BŁĄD S=p7 D*=21 (patrz uwaga 2)	*A=STAN NORMALNY S=p5*	*A=BŁĄD S=p7 D*=23 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=24 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=25 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*
AKCEPTACJA POŁĄCZENIA	*A=BŁĄD S=p7 D*=20	*A=BŁĄD S=p7 D*=21 (patrz uwaga 2)	*A=STAN NORMALNY S=p4* (przekazanie) lub *A=BŁĄD S=p7 D*=42 (patrz uwagi 2 i 3)	*A=BŁĄD S=p7 D*=23 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=24 (patrz Uwagi 2 i 4)	*A=BŁĄD S=p7 D*=25 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*
ŻĄDANIE KASOWANIA	*A=STAN NORMALNY S=p6*	*A=STAN NORMALNY S=p6* (przekazanie)	*A=STAN NORMALNY S=p6* (przekazanie)	*A=STAN NORMALNY S=p6* (przekazanie)	*A=STAN NORMALNY S=p6* (przekazanie)	*A=ODRZUCENIE*	*A=STAN NORMALNY S=p1* (bez przekazania)
ZATWIERDZENIE KASOWANIA	*A=BŁĄD S=p7 D*=20	*A=BŁĄD S=p7 D*=21 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=22 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=23 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=24 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=25 (patrz uwaga 2)	*A=STAN NORMALNY S=p1* (bez przekazania)
Pakiety DANYCH, przerwania, sterowania przepływem lub resetu	*A=BŁĄD S=p7 D*=20	*A=BŁĄD S=p7 D*=21 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=22 (patrz uwaga 2)	Patrz tabela 5-6	*A=BŁĄD S=p7 D*=24 (patrz uwaga 2)	*A=BŁĄD S=p7 D*=25 (patrz uwaga 2)	*A=ODRZUCENIE*

UWAGI:

1. Przy wejściu w stan *p5* DCE przydziela ponownie połączenie wychodzące do DTE do innego kanału (nie jest emitowane ŻĄDANIE KASOWANIA) i odpowiada na połączenie przychodzące DTE za pomocą, odpowiednio, pakietu ŻĄDANIA

KASOWANIA lub AKCEPTACJI POŁĄCZENIA.

2. Procedura obsługi błędu składa się z wykonania działania wskazanego przy przejściu w stan (w tym wysłania pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do DTE) oraz dodatkowo wysłania pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do XDCE (poprzez proces przeformatowania).
3. Użycie funkcji wspomagającej szybkiego wybierania (fast select) z ograniczeniem odpowiedzi blokuje wysyłanie pakietu AKCEPTACJI POŁĄCZENIA przez DTE.
4. DTE w przypadku kolizji połączeń musi odrzucić pakiet ŻĄDANIA POŁĄCZENIA odebrany z DCE.
5. Pozycje w tabeli są definiowane następująco: *A* = działanie, które ma być podjęte, *S* = stan, który ma być osiągnięty, *D* = kod diagnostyczny do zastosowania w pakietach wygenerowanych w wyniku danego działania, zapis *ODRZUCENIE* wskazuje, że odebrany pakiet powinien być usunięty z buforów XDLP, zaś zapis NIEPRAWIDŁOWY wskazuje, że kombinacja pakiet/stan nie może wystąpić.

Tabela 5-6. Wpływ DTE na stany wyjściowe DCE

Pakiet odebrany z DTE	STEROWANIE STRUMIENIEM DANYCH GOTOWE *d1*	stany wyjściowe DCE (patrz uwaga 2) ŻĄDANIE ZEROWANIA przez DTE *d2*	ŻĄDANIE ZEROWANIA DCE do DTE *d3*
Pakiet z identyfikatorem typu pakietu, krótszym niż 1 bit	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=38* (patrz uwaga 1)	*A = BŁĄD* *S=d3 D=38* (patrz uwaga 1)	A = ODRZUCENIE
Pakiet z niezdefiniowanym lub nieobsługiwanym przez DCE identyfikatorem typu pakietu.	A = BŁĄD S=d3 D=33 (patrz uwaga 1)	A = BŁĄD S=d3 D=33 (patrz uwaga 1)	*A = ODRZUCENIE*
Pakiet ŻĄDANIA WZNOWIENIA, POTWIERDZENIA WZNOWIENIA LUB REJESTRACJI (jeżeli jest obsługiwana) z identyfikatorem kanału logicznego różnym od zera	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=41* (patrz uwaga 1)	*A = BŁĄD* *S=d3* D=41 (patrz uwaga 1)	*A = ODRZUCENIE*
ŻĄDANIE WZNOWIENIA	*A = STAN NORMALNY* *S=d2* (prześlij)	A = ODRZUCENIE	A = STAN NORMALNY S=d1 (nie wysyłaj)
POTWIERDZENIE ZEROWANIA	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=27* (patrz uwaga 1)	*A = BŁĄD* *S=d3D=28* (patrz uwaga 1)	A = STAN NORMALNY S=d1 (nie wysyłaj)
Pakiet PRZERWANIA	Patrz tabela 5-7	*A = BŁĄD* *S=d3D=28* (patrz uwaga 1)	A = ODRZUCENIE
Pakiet POTWIERDZENIA PRZERWANIA	Patrz tabela 5-7	*A = BŁĄD* *S=d3D=28* (patrz uwaga 1)	A = ODRZUCENIE
Pakiet DANYCH lub sterowania strumieniem danych	Patrz tabela 5-8	*A = BŁĄD* *S=d3D=37* (patrz uwaga 1)	*A = ODRZUCENIE*
Pakiet ODRZUCENIA obsługiwany jednak niezaabonowany	A = BŁĄD S=d3 D=37 (patrz uwaga 1)	*A = BŁĄD* *S=d3 D=37* (patrz uwaga 1)	*A = ODRZUCENIE*

UWAGI:

Procedura obsługi błędu składa się z przeprowadzania operacji przeprowadzanych podczas wchodzenia w stan d3 (które obejmują przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DTE) i wysyłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do XDCE (poprzez funkcję formatowania).

Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNE informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Tabela 5-7. Wpływ DTE na stany przesyłania przerwania DCE

Pakiet odebrany z DTE	Stany przesyłania przerwania DTE/DCE (patrz uwaga 2) GOTOWY DO PRZERWANIA DTE *i*1	PRZERWANIE DTE PRZESŁANE *i*2
PRZERWANIE (patrz uwaga 1)	*A = STAN NORMALNY* S=i2 (prześlij)	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=44* (patrz uwaga 3)
Pakiet odebrany z DTE	Stany przesłania przerwania DTE/DCE (patrz uwaga 2) GOTOWY DO PRZERWANIA DTE *j*1	PRZERWANIE DTE PRZESŁANE *j*2
POTWIERDZENIE PRZERWANIA (patrz uwaga 1)	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=43* (patrz uwaga 3)	*A = STAN NORMALNY* S=j1 (prześlij)

UWAGI:

Jeżeli pakiet ma błędny format, wtedy stosowana jest procedura obsługi błędu (patrz uwaga 3). Pakiety przerwania z danymi użytkownika większymi niż 32 bajty powinny być traktowane jako błąd formatu.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNE informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Procedura obsługi błędu składa się z przeprowadzania odpowiednich operacji podczas wchodzenia w stan d3 (które obejmują przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DTE) i wysłani pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do XDCE (poprzez proces ponownego formatowania).

Tabela 5-8. Wpływ DTE na stany sterowania przesyłaniem strumienia danych z DCE

Pakiet odebrany z DTE	Stany sterowania przesyłaniem strumienia danych z DCE (patrz Uwagi 2 i 3) DCE GOTOWY DO ODBIORU *f*1	DCE NIEGOTOWY DO ODBIORU *f*2
Pakiet DANYCH mniejszy niż 4 bity przy stosowaniu numerowania modulo 128	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=38* (patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE*
Pakiet DANYCH z nieważnym PR	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=2* (patrz uwaga 4)	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=2* (patrz uwaga 4)
Pakiet DANYCH z ważnym PR, ale nieważnym PS lub polem danych z niewłaściwym formatem.	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=1 (nieważne PS)* *D=39* (UD > maksymalnej negocjowanej długości) *D=82* (UD niewyrównane) (patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE* *(przetwórz dane PR)*
Pakiet DANYCH z ważnym PR, z bitem M ustalonym na 1 dla zapełnionego częściowo pola danych użytkownika	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=165* (patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE* *(przetwórz dane PR)*
Pakiet DANYCH z ważnym PR, PS i formatem pola danych użytkownika	A = STAN NORMALNY (prześlij)	*A = ODRZUCENIE* *(przetwórz dane PR)*
Pakiet odebrany z DTE	Stany sterowania przesyłaniem strumienia danych z DCE (patrz uwagi 2 i 3) DCE GOTOWY DO ODBIORU *g*1	DCE NIEGOTOWY DO ODBIORU *g*2
Pakiet RR, RNR lub pakiet ODRZUCENIA z mniej niż 3 bitami przy stosowaniu numerowania modulo 128 (patrz uwaga 1)	A = ODRZUCENIE	*A = ODRZUCENIE*
Pakiet RR, RNR lub pakiet ODRZUCENIA z nieważnym PR	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=2* (patrz uwaga 4)	*A = BŁĄD* *S=d3* *D=2* (patrz uwaga 4)
Pakiet RR z ważnym PR	*A = STAN NORMALNY*	**A = STAN NORMALNY** **S=g1**
Pakiet RNR z ważnym PR	A = STAN NORMALNY*S=g2*	*A = STAN NORMALNY*
Pakiet ODRZUCENIA z ważnym PR	*A = STAN NORMALNY*	**A = STAN NORMALNY** **S=g1**

UWAGI:
Procedury odrzucenia nie są wymagane.
Procedury ODRZUCENIA, RR, RNR są lokalną kwestią DTE/DCE, a odpowiadające im pakiety nie są przesyłane do XDCE.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Procedura obsługi błędu składa się z przeprowadzania odpowiednich operacji, stosowanych podczas wchodzenia w stan d3 (które obejmują przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DTE) i wysłania pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do XDCE (poprzez proces ponownego formatowania).

Tabela 5-9. Wpływ XDCE na stany wznowienia DCE

Pakiet odebrany z XDCE	Stany wznowienia DCE (patrz uwaga) GOTOWY NA POZIOM PAKIETU WZNOWIENIA DCE *r*1	ŻĄDANIE WZNOWIENIA DTE *r*2	ŻĄDANIE *r3*
ŻĄDANIE WYWOŁANIA	Patrz tabela 5-10	Prześlij ŻĄDANIE KASOWANIA do procesu ponownego formatowania z *D*=244	Prześlij ŻĄDANIE KASOWANIA do procesu ponownego formatowania z *D*=244
Pakiety AKCEPTACJI WYWOŁANIA, ŻĄDANIA KASOWANIA, DANYCH, PRZERWANIA, POTWIERDZENIA PRZERWANIA, ŻĄDANIA ZEROWANIA	Patrz tabela 5-10	A = ODRZUCENIE	*A = ODRZUCENIE*

Uwaga. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Tabela 5-10. Wpływ XDCE na stany ustanowienia i kasowania wywołania DCE

Pakiet odebrany z XDCE	Stany ustanowienia i kasowania wywołania DCE (patrz uwaga) GOTOWY *p*1	ŻĄDANIE WYWOŁANIA DTE *p*2	ŻĄDANIE WYWOŁANIA DCE *p*3	PRZESYŁANIE DANYCH *p*4	KONFLIKT WYWOŁAŃ *p*5	ŻĄDANIE KASOWANIA DTE *p*6	ŻĄDANIE KASOWANIA DCE DO DTE *p*7
ŻĄDANIA WYWOŁANIA	A = STAN NORMALNY *S=p3 (prześlij)*	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY
AKCEPTACJI WYWOŁANIA	*A = ODRZUCENIE*	A = STAN NORMALNY S=p4 *(prześlij)*	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*
ŻĄDANIA KASOWANIA	*A = ODRZUCENIE*	A = STAN NORMALNY S=p7 *(prześlij)*	A = STAN NORMALNY S=p7 *(prześlij)*	A = STAN NORMALNY S=p7 *(prześlij)*	NIEWAŻNY	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*
DANYCH, PRZERWANIA, POTWIERDZENIA PRZERWANIA,lub ŻĄDANIA WYZEROWANIA	*A = ODRZUCENIE*	NIEWAŻNY	NIEWAŻNY	patrz tabela 5-11	NIEWAŻNY	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*

Uwaga. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Tabela 5-11. Wpływ XDCE na stany zerowania DCE

Pakiet odebrany z XDCE	Stany zerowania DCE (patrz uwaga) GOTOWY NA STEROWANIE STRUMIENIEM DANYCH DTE *d1*	ŻĄDANIE ZEROWANIA DCE DO DTE *d2*	ŻĄDANIE ZEROWANIA *d3*
ŻĄDANIA WYWOŁANIA	A = STAN NORMALNY S=d3 *(prześlij)*	A = STAN NORMALNY S=d1 *(prześlij)*	A = ODRZUCENIE
PRZERWANIA	Patrz tabela 5-11	A = ODRZUCENIE	*A = ODRZUCENIE*
POTWIERDZENIA PRZERWANIA	Patrz tabela 5-11	*A = ODRZUCENIE*	
DANYCH	A = STAN NORMALNY *(prześlij)*	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*

Uwaga. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Tabela 5-12. Wpływ XDCE na stany przesyłania przerwania DCE

Pakiet odebrany z XDCE	Stany przesyłania przerwania DCE (patrz uwaga) GOTOWY NA PRZERWANIE DTE *i1*	PRZERWANIE DTE PRZESŁANE *i2*
POTWIERDZENIA	NIEWAŻNY	A = STAN NORMALNY S=j1 *(prześlij)*
Pakiet odebrany z XDCE	Stany przesłania przerwania DCE (patrz uwaga) GOTOWY NA PRZERWANIE DCE *j1*	PRZERWANIE DCE PRZESŁANE *j2*
PRZERWANIE	A = STAN NORMALNY S=j2 *(prześlij)*	NIEWAŻNY

Uwaga. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a określenie NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Tabela 5-13. Liczniki czasu bazowej sieci transmisji danych GDLP Modu S

NAZWA LICZNIKA	*Etykieta licznika*	*Wartość nominalna*	*Punkt odniesienia*
Aktywny kanał GDLP	T_x	300 s	5.2.8.3.2
L-bitowe dostarczenie GDLP	T_m	120 s	5.2.7.4.3
Ponowne ustalanie sekwencji pakietu i dostarczenie bitu S	T_q	60 s	5.2.6.9

Tabela 5-14. Operacje przy zmianie stanu

Stan XDCE	Nazwa stanu	Operacja, która powinna być przeprowadzona przy wchodzeniu w stan
*r*1	GOTOWY NA POZIOMIE PAKIETU	Przywrócenie wszystkich SVC do stanu p1.
*p*1	GOTOWY	Zwolnienie wszystkich zasobów przydzielonych do SVC. Przerwanie wymiany danych pomiędzy SVC ADCE/GDCE a SVC DTE/DCE (SVC DTE/DCE może nie znajdować się jeszcze w stanie p1).
*p*2	ŻĄDANIE WYWOŁANIA GDLP(ADLP)	Określenie czy istnieją wystarczające zasoby do obsługi żądania; jeżeli tak – przydzielanie zasobów i przesłanie pakietu ŻĄDANIA WYWOŁANIA Modu S do ponownego formatowania; jeżeli nie – wprowadzenie ŻĄDANIA KASOWANIA ADCE(GDCE) do stanu GDLP(ADLP) (p7).
p3	ŻĄDANIE WYWOŁANIA ADCE(GDCE)	Określenie czy istnieją wystarczające zasoby do obsługi żądania; jeżeli tak – przydzielenie zasobów i przesłanie ŻĄDANIA WYWOŁANIA Modu S do ponownego formatowania i przejście czy w stan p1; nie należy przesyłać ŻĄDANIA WYWOŁANIA Modu S do równorzędnego XDCE.
p4	TRANSMISJA DANYCH	Brak operacji.
p6	ŻĄDANIE KASOWANIA GDLP(ADLP)	Zwolnienie wszystkich zasobów, przesłanie pakietu POTWIERDZENIA SKASOWANIA Modu S do równorzędnego XDCE i wejście w stan p1.
p7	ŻĄDANIE KASOWANIA ADCE(GDCE) do GDLP(ADLP)	Przesłanie pakietu POTWIERDZENIA KASOWANIA Modu S do równorzędnego XDCE poprzez przetwarzanie ramki.
*d*1	GOTOWY NA STEROWANIE STRUMIENIEM DANYCH	Brak operacji.
d2	ŻĄDANIE ZEROWANIA GDLP(ADLP)	Usunięcie z okna pakietów DANYCH Modu S przesyłanych do równorzędnego XDCE; odrzucenie wszystkich pakietów DANYCH, stanowiących częściowo przesłane sekwencje bitów M i odrzucenie pakietów PRZERWANIA Modu S, oczekujących na przesłanie do równorzędnego XDCE; wyzerowanie wszystkich liczników okien sterowania strumieniem danych (patrz punkt 5.2.6.7.1). Przesłanie pakietu POTWIERDZENIA ZEROWANIA Modu S do równorzędnego XDCE. Przywrócenie SVC do stanu d1. Przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA Modu S do ponownego formatowania.
d3	ŻĄDANIE ZEROWANIA ADCE(GDCE) do GDLP(ADLP)	Usunięcie z okna pakietów DANYCH Modu S przesyłanych do równorzędnego XDCE; odrzucenie wszystkich pakietów DANYCH, stanowiących częściowo przesłane sekwencje bitów M i odrzucenie pakietów PRZERWANIA Modu S, oczekujących na przesłanie do równorzędnego XDCE; wyzerowanie wszystkich liczników okien sterowania strumieniem danych (patrz punkt 5.2.6.7.1). Przesłanie pakietu POTWIERDZENIA ZEROWANIA Modu S do równorzędnego XDCE. Przywrócenie SVC do stanu d1. Przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA Modu S poprzez przetwarzanie ramki.
*i*1	GOTOWY NA PRZERWANIE GDLP(ADLP)	Brak operacji.
i2	PRZERWANIE GDLP(ADLP) WYSŁANE	Przesłanie pakietu PRZERWANIA Modu S, odebranego z równorzędnego XDCE, do ponownego formatowania.
*j*1	GOTOWY NA PRZERWANIE ADCE(GDCE)	Brak operacji.
j2	PRZERWANIE ADCE(GDCE) WYSŁANE	Przesłanie pakietu PRZERWANIA Modu S, odebranego po przeformatowaniu.
*f*1	GOTOWY NA ODBIÓR ADCE(GDCE)	Brak operacji.
f2	NIEGOTOWY NA ODBIÓR ADCE(GDCE)	Brak operacji.
*g*1	GOTOWY NA ODBIÓR GDLP(ADLP)	Brak operacji.
g2	NIEGOTOWY NA ODBIÓR GDLP(ADLP)	Brak operacji.

Tabela 5-15. Wpływ GDLP (ADLP) na stany w gotowości na warstwę pakietu ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (patrz uwaga 2)	**Stany ADCE (GDCE) (patrz Uwagi 1 i 3) GOTOWY NA WARSTWĘ PAKIETU *r*1**
CH=0 przy obecności TC (patrz uwaga 4) lub CH=0 w AKCEPTACJI WYWOŁANIA przez pakiet ADLP	*A = ODRZUCENIE*
Nagłówek pakietu nieprzydzielonego	*A = ODRZUCENIE*
Ustanawianie nagłówka, kasowania wywołania, DANYCH, przerwania, sterowania strumieniem danych lub zerowania	Patrz tabela 5-16

UWAGI:

1. Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
2. Wszystkie pakiety odebrane z równorzędnego XDLP, zostały przed oszacowaniem sprawdzone pod kątem powielania, zgodnie z zapisami niniejszej tabeli.
3. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, zapis ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
4. Tam, gdzie obecne są CH=0 i ważne TC w ŻĄDANIU KASOWANIA wysyłanym przez ADLP lub pakiety GDLP albo POTIERDZENIA KASOWANIA wysyłane przez ADLP, albo pakiet GDLP, obsługa przebiega zgodnie z punktem 5.2.5.1.2.3 i tabelą 5-16.

Tabela 5-16. Wpływ GDLP (ADLP) na stany ustanowienia i kasowania wywołania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (Patrz uwaga 2)	**Stany ustanowienia i kasowania wywołania ADCE (GDCE) (Patrz Uwagi 1, 7 i 8)**					
	GOTOWY *p*1	**ŻĄDANIE WYWOŁANIA GDLP (ADLP) *p*2**	**ŻĄDANIE WYWOŁANIA ADCE (GDCE) *p*3**	**PRZESYŁANIE DANYCH *p*4**	**ŻĄDANIE KASOWANIA GDLP (ADLP) *p*6**	**ŻĄDANIE KASOWANIA ADCE (GDCE) do GDLP (ADLP) *p*7**
Błąd formatu (patrz uwaga 3)	A = BŁĄD (patrz uwaga 10) S=p7 D=33 (patrz uwaga 10)	A = BŁĄD S=p7 D=33 (patrz uwaga 10)	A = BŁĄD S=p7 D=33 (patrz uwagi 6 i 9)	Patrz tabela 5-17	A = BŁĄD S=p7 D=25 (patrz uwaga 6)	*A = ODRZU-CENIE*
ŻĄDANIA WYWOŁANIA	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.1) S=p2 *(prześlij żąda-nie do DCE)*	A = BŁĄD S=p7 D=21 (patrz uwaga 6)	Nie dotyczy (patrz uwaga 4)	Nie dotyczy (patrz uwaga 4)	A = BŁĄD S=p7 D=25 (patrz uwaga 6)	*A = ODRZU-CENIE*
AKCEPTACJI WYWOŁANIA	A = BŁĄD S=p7 D=20 (patrz uwaga 10)	A = BŁĄD S=p7 D=21 (patrz uwaga 6)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.1) S=p4 *(prześlij do DCE) lub* A = BŁĄD S=p7 D=42 (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=p7 D=23 (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=p7 D=25 (patrz uwaga 6)	*A = ODRZU-CENIE*
ŻĄDANIA KASOWANIA	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.3) S=p6 *(nie przesyłaj do)*	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.3) S=p6 *(prześlij do DCE)*	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.1) S=p6 *(prześlij do DCE)*	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.3) S=p6 *(prześlij do DCE)*	*A = ODRZU-CENIE*	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.3) S=p1 *(nie przesyłaj)*
POTWIER-DZENIA KASOSWA-NIA	A = BŁĄD S=p7 D=20 (patrz uwaga 10)	A = BŁĄD S=p7 D=21 (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=p7 D=22 (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=p7 D=23 (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=p7 D=25 (patrz uwaga 6)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.3.1) S=p1 *(nie przesyłaj)*
DANYCH, przerwania, sterowania strumieniem danych lub pakiet zerowa-nia	A = BŁĄD S=p7 D=20 (patrz uwaga 10)	A = BŁĄD S=p7 D=21 (patrz uwagi 6 i 9)	A = BŁĄD S=p7 D=22 (patrz uwagi 5 i 6)	Patrz tabela 5-17	A = BŁĄD S=p7 D=25 (patrz uwaga 6)	*A = ODRZU-CENIE*

UWAGI:

Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.

Wszystkie pakiety odebrane z XDLP, zostały przed oszacowaniem sprawdzone pod kątem powielania, zgodnie z zapisami niniejszej tabeli.

Błąd formatu może być spowodowany tym, że w sekwencji bitu S, pierwszy lub bezpośredni pakiet ma długość krótszą od maksymalnej; przyczyną tego błędu może być również nieważne pole LV w pakietach ŻĄDANIA WYWOŁANIA, AKCPE-TACJI WYWOŁANIA, ŻĄDANIA KASOWANIA LUB PRZERWANIA. Nie istnieją inne wykrywalne błędy formatu Modu S.

ADCE przydziela wszystkie numery kanałów wykorzystywane pomiędzy ADLP a GDLP, dlatego kolizje wywołań nie są możliwe. Kiedy ŻĄDANIE WYWOŁANIA pakietu GDLP odbierane jest wraz z numerem kanału tymczasowego związanego z SVC w stanie p4, powiązanie numeru tymczasowego z numerem stałym zostaje przerwane (punkt 5.2.5.1.2.3).
Nie dotyczy GDLP.
Procedura błędu składa się z operacji przeprowadzanych podczas wchodzenia w stan p7 (włącznie z przesłaniem pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do równorzędnego XDLP) oraz, dodatkowo, z przesłania pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do DCE (poprzez proces ponownego ustalania formatu).
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.

Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone jest w zapisie tabeli.
Ogłoszony zostaje stan błędu, a przejście w stan p7 możliwe jest dopiero wtedy, gdy naziemny adres DTE będzie znany. W przeciwnym wypadku wymaganą operacją będzie odrzucenie.
Procedura obsługi błędu składa się z operacji określonych dla wchodzenia w stan p7 (włącznie z przesłaniem pakietu ŻĄDANIA WYWOŁANIA do XDLP) jednak bez przesyłania przesłania pakietu ŻĄDANIA KASOWANIA do lokalnego DCE.

Tabela 5-17. Wpływ GDLP (ADLP) na stany zerowania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (Patrz uwaga 2)	**Stany zerowania ADCE (GDCE) (Patrz Uwagi 1, 4 i 5)**		
	GOTOWY NA STEROWANIE STRUMIENIEM DANYCH *p*4	**ŻĄDANIE ZEROWANIA GDLP (ADLP) *p*6**	**ŻĄDANIE ZEROWANIA ADCE (GDCE) do GDLP (ADLP) *p*7**
ŻĄDANIA ZEROWANIA	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.7) S=d2 *(prześlij do DCE)*	A = ODRZUCENIE	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.7) S=d1 *(nie przesyłaj)*
POTWIERDZENIA ZEROWANIA	A = BŁĄD S=d3 D=27 (patrz uwaga 3)	A = BŁĄD S=d3 D=28 (patrz uwaga 3)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.7) S=d1 *(nie przesyłaj)*
PRZERWANIA	Patrz tabela 5-18	A = BŁĄD S=d3 D=28 (patrz uwaga 3)	A = ODRZUCENIE
POTWIERDZENIA PRZERWANIA	Patrz tabela 5-18	A = BŁĄD S=d3 D=28 (patrz uwaga 3)	A = ODRZUCENIE
DANYCH lub sterowania strumieniem danych	Patrz tabela 5-19	A = BŁĄD S=d3 D=28 (patrz uwaga 3)	*A = ODRZUCENIE*
Format błędu (patrz uwaga 6)	A = BŁĄD S=d3 D=33 (patrz uwaga 3)	A = BŁĄD S=d3 D=33 (patrz uwaga 3)	*A = ODRZUCENIE*

UWAGI:

Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
Wszystkie pakiety odebrane z XDLP, zostały przed oszacowaniem sprawdzone odnośnie powielania, zgodnie z zapisami niniejszej tabeli.
Procedura obsługi błędu składa się z operacji przeprowadzanych przy wchodzeniu w stan d3 (którą stanowi przesłaniem pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do równorzędnego XDLP) oraz, dodatkowo, z przesłania pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DCE (poprzez formatowanie).
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = Kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone jest w zapisie tabeli.
Błąd formatu może być spowodowany tym, że w sekwencji bitu S, pierwszy lub bezpośredni pakiet ma długość krótszą od maksymalnej; powodem może być również nieważne pole LV w pakietach ŻĄDANIA WYWOŁANIA, AKCPETACJI WYWOŁANIA, ŻĄDANIA KASOWANIA lub PRZERWANIA. Nie istnieją inne wykrywalne błędy formatu Modu S.

Tabela 5-18. Wpływ GDLP (ADLP) na stany przesłania przerwania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (patrz uwaga 2)	**Stany przesłania przerwania ADCE (GDCE) (Patrz Uwagi 1, 3 i 4)**	
	GOTOWY NA PRZERWANIE GDLP (ADLP) *i*1	**PRZERWANIE GDLP (ADLP) WYSŁANE *i*2**
PRZERWANIE (patrz uwaga 6)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.4.5) S=i2 *(prześlij do DCE)*	A = BŁĄD S=d3 D=44 (patrz uwaga 5)
Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (Patrz uwaga 2)	Stany przesłania przerwania ADCE (GDCE) (Patrz uwagi 1, 3 i 4)	
	GOTOWY NA PRZERWANIE GDLP (ADLP) *j*1	PRZERWANIE GDLP (ADLP) WYSŁANE *j*1
POTWIERDZENIA PRZERWANIA	A = BŁĄD S=d3 D=43 (patrz uwaga 5)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.4.5) S=j2 *(prześlij przerwanie do DCE)*

UWAGI:

Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
Wszystkie pakiety odebrane z XDLP zostały przed oszacowaniem sprawdzone pod kątem powielania, zgodnie z zapisami niniejszej tabeli.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone jest w zapisie tabeli.
Procedura obsługi błędu składa się z operacji określonych dla wchodzenia w stan d3 (którą stanowi przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do równorzędnego XDLP) oraz, dodatkowo, z przesłania pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DCE (poprzez przeformatowywanie).
Długość danych użytkownika dla pakietów PRZERWANIA większa niż 32 bity i pozasekwencyjnego pakietu PRZERWANIA, nie są uznawane za błędy.

Tabela 5-19. Wpływ GDLP (ADLP) na stany sterowania przesyłaniem strumienia danych ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (patrz uwaga 2)	Stany sterowania przesyłaniem strumienia danych ADCE (GDCE) (Patrz Uwagi 1, 6 i 7)	
	GOTOWY NA ODBIÓR ADCE (GDCE) *f*1	NIEGOTOWY NA ODBIÓR ADCE (GDCE) *f*2
Pakiet DANYCH z ważnym PR (patrz uwaga 3)	A = BŁĄD S=d3 D=2 (patrz uwaga 8)	A = BŁĄD S=d3 D=2 (patrz uwaga 8)
Pakiet DANYCH z ważnym PR, nieważnym PS lub podpolem LV (patrz uwagi 4 i 5)	*A = ODRZUCENIE* jednak przetwórz wartość PR i prześlij pakiet ODRZUCENIA, zawierający spodziewaną wartość PR (patrz uwaga 5)	*A = ODRZUCENIE* jednak przetwórz wartość PR i, kiedy stan zajętości zakończy się, prześlij pakiet ODRZUCENIA, zawierający spodziewaną wartość PR
Pakiet DANYCH z ważnymi PR, PS i podpolem LV	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.4.4) S=i2 *(prześlij)*	*A = PRZETWARZANIE, jeżeli jest możliwe; lub A = ODRZUCENIE,* jednak przetwórz wartość PR i, kiedy stan zajętości zakończy się, prześlij pakiet ODRZUCENIA, zawierający spodziewaną wartość PR
Pakiet odebrany z GDLP (ADLP) (patrz uwaga 2)	Stany sterowania przesyłaniem strumienia danych ADCE (GDCE) (Patrz Uwagi 1, 6 i 7)	
	GOTOWY NA ODBIÓR GDLP (ADLP) *g*1	GOTOWY NA ODBIÓR GDLP (ADLP) *g*2
Pakiet RR, RNR, pakiet ODRZUCENIA z nieważnym PR (patrz uwaga 3)	A = BŁĄD S=d3 D=2 (patrz uwaga 8)	A = BŁĄD S=d3 D=2 (patrz uwaga 8)
RR z ważnym polem PR (patrz uwaga 9)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.5) S=g2	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.6)
ODRZUCENIA z ważnym PR (patrz uwaga 9)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.5)	A = STAN NORMALNY (punkt 5.2.6.6) S=g1

UWAGI:
Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
Wszystkie pakiety odebrane z XDLP, zostały przed oszacowaniem sprawdzone pod kątem powielania, zgodnie z zapisami niniejszej tabeli.
Nieważna wartość PR jest mniejsza od wartości PR (modulo 16) ostatniego pakietu przesłanego przez równorzędne XDLP lub większa niż wartość PS pakietu danych, który ma zostać przesłany przez XDLP jako następny.
Nieważna wartość PS jest różna od kolejnej, oczekiwanej wartości PS.
Nieważne podpole LV reprezentuje wartość, która jest zbyt duża dla wielkości odebranego segmentu. W przypadku błędu pola LV, które powoduje utratę pewności co do poprawności pozostałych pól w pakiecie, pakiet jest odrzucany bez przeprowadzania dalszych operacji.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone jest w zapisie tabeli.
Procedura obsługi błędu składa się z operacji określonych dla wchodzenia w stan d3 (które obejmują przesłanie pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do równorzędnego XDLP) i przesłania pakietu ŻĄDANIA ZEROWANIA do DCE (poprzez proces ponownego ustalania formatu).
Pakiety RR, RNR i pakiet ODRZUCENIA nie mają znaczenia „od końca do końca" (na całej drodze przesyłu) i nie są przesyłane do DCE.
Odbiorca pakietu mniejszego od maksymalnego rozmiaru pakietu z bitem M = 1, powinien rozpocząć zerowanie, a pozostała część sekwencji powinna być odrzucona.

Tabela 5-20. Wpływ GDLP (ADLP) na stany ustanawiania i kasowania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z DCE (patrz Uwagi 2 i 4)	Stany ustanowienia i kasowania wywołania ADCE (GDCE) (patrz Uwagi 1, 7 i 8)					
	GOTOWY *p*1	ŻĄDANIE WYWOŁANIA GDLP (ADLP) *p*2	ŻĄDANIE WYWOŁANIA ADCE (GDCE) *p*3	PRZESYŁANIE DANYCH *p*4	ŻĄDANIE KASOWANIA GDLP (ADLP) *p*6	ŻĄDANIE KASOWANIA ADCE (GDCE) DO GDLP (ADLP) *p*7
ŻĄDANIA WYWOŁANIA (patrz uwaga 6)	A = STAN NORMALNY (5.2.6.3.1) S=p3 *(prześlij)*	NIEWAŻNY (patrz uwaga 5)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)
AKCEPTACJI WYWOŁANIA (patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE*	A = STAN NORMALNY S=p4 *(prześlij)*	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*
ŻĄDANIA KASOWANIA (patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE*	A = STAN NORMALNY (5.2.6.3.3) *S=p7* *(prześlij)*	A = STAN NORMALNY (5.2.6.3.3) *S=p7* *(prześlij)*	A = STAN NORMALNY (5.2.6.3.3) *S=p7* *(prześlij)*	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*
DANYCH, PRZERWANIA lub ZEROWANIA(patrz uwaga 4)	*A = ODRZUCENIE*	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY(patrz uwaga 3)	patrz tabela 5-21	*A = ODRZUCENIE*	*A = ODRZUCENIE*

UWAGI:

1. Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
2. Jest to pakiet DTE odebrany poprzez DTC po zakończeniu przetwarzania DTE/DCE. Procedury lokalne w stosunku do interfejsu DTE/DCE (takie jak RR, RNR i ODRZUCENIE) nie wpływają bezpośrednio na XDCE. Wszystkie procedury błędu, zgodnie z opisem ISO 8208 zostały przeprowadzone. W związku z tym niektóre pakiety są odrzucane przez interfejs i nie są prezentowane w niniejszej tabeli.
3. DCE w działaniu swojego protokołu z DTE wykryje ten stan błędu, dlatego można powiedzieć, że błędny pakiet „nigdy nie dociera" do XDCE; patrz również Uwaga 2.
4. Numer kanału dla DTE/DCE nie musi być koniecznie tym samym numerem, który jest stosowany w przypadku ADCE/GDCE; pakiet z DTE, który zawiera numer kanału jest związany z kanałem powietrznym/naziemnym za pomocą uprzednio ustanowionej tablicy odsyłaczy. Jeżeli tablica taka nie zostanie ustanowiona, wtedy kanał DTE/DCE, z definicji odnosi kanał powietrzny/naziemny do stanu p1.
5. ADCE rozdziela wszystkie numery kanałów pomiędzy ADLP i GDLP, dlatego też konflikty wywołań (oznaczane *p*5 ISO 808) nie są możliwe; patrz również Uwaga 2.
6. ŻĄDANIE WYWOŁANIA przesłane z DTE nie może nigdy zostać powiązane z numerem kanału XDCE, które znajduje się w stanie innym niż *p*1.
1. Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
2. Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone jest w zapisie tabeli.

Tabela 5-21. Wpływ DCE na stany zerowania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z DCE	Stany zerowania ADCE (GDCE) (patrz Uwagi 1, 4 i 5)		
	GOTOWY NA STEROWANIE STRUMIENIEM DANYCH *d*1	ŻĄDANIE ZEROWANIA GDLP (ADLP) *d*2	ŻĄDANIE ZEROWANIA ADCE (GDCE) do GDLP (ADLP) *d*3
ŻĄDANIA ZEROWANIA	A = STAN NORMALNY (5.2.6.7) *S=d3 (prześlij)*	A = STAN NORMALNY (5.2.6.7) *S=d1 (prześlij)*	*A = ODRZUCENIE*
POTWIERDZENIE ZEROWANIA	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)
PRZERWANIE	Patrz tabela 5-22	A = ODRZUCENIE	Utrzymywanie przerwania do czasu zakończenia zerowania Modu S
POTWIERDZENIE PRZERWANIA	Patrz tabela 5-22	*A = ODRZUCENIE*	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)
DANYCH (patrz uwaga 2)	A = STAN NORMALNY (5.2.6.7) *S=d3 (prześlij)*	*A = ODRZUCENIE*	Utrzymywanie przerwania do czasu zakończenia zerowania Modu S

UWAGI:
Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
Jest to pakiet DTE odebrany poprzez DTC, po zakończeniu przetwarzania DTE/DCE. Procedury lokalne w stosunku do interfejsu DTE/DCE (takie jak RR, RNR i ODRZUCENIE), nie wpływają bezpośrednio na XDCE. Wszystkie procedury błędu, zgodnie z opisem ISO 8208 zostały przeprowadzone. W związku z tym niektóre pakiety odrzucany są przez interfejs i nie są prezentowane w tej tabeli.
DCE w działaniu swojego protokołu z DTE wykryje ten stan błędu, dlatego też można powiedzieć, że błędny pakiet „nigdy nie dociera" do XDCE; patrz również Uwaga 2.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY informuje, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone zostało w zapisie tabeli.

Tabela 5-22. Wpływ DCE na stany przesyłania przerwania ADCE (GDCE)

Pakiet odebrany z DCE (patrz uwaga 2)	Stany przesłania przerwania ADCE (GDCE) (patrz Uwagi 1, 4 i 5)	
	GOTOWY NA PRZERWANIE GDLP (ADLP) *i*1	PRZERWANIE GDLP (ADLP) PRZESŁANE *i*2
POTWIERDZENIE PRZERWANIA	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)	A = STAN NORMALNY (5.2.6.7) *S=d1(prześlij)*
Pakiet odebrany z DCE (patrz uwaga 2)	Stany zerowania ADCE (GDCE) (patrz uwagi 1, 4 i 5)	
	GOTOWY NA PRZERWANIE ADCE (GDCE) *i*1	PRZERWANIE ADCE (GDCE)PRZESŁANE *i*2
PRZERWANIA	A = STAN NORMALNY (5.2.6.4.5) *S=j1(prześlij)*	NIEWAŻNY (patrz uwaga 3)

UWAGI:
Stan XDCE niekoniecznie jest stanem tożsamym ze stanem interfejsu DTE/DCE.
Jest to pakiet odebrany poprzez DTC, po przetworzeniu wszystkich DTE/DCE. Procedury lokalne w stosunku do interfejsu DTE/DCE (takie jak RR, RNR i ODRZUCENIE), nie wpływają bezpośrednio na XDCE. Wszystkie procedury błędu, zgodnie z opisem ISO 8208 zostały przeprowadzone. W związku z tym niektóre pakiety są odrzucane przez interfejs i nie zostały zaprezentowane w niniejszej tabeli.
DCE w działaniu swojego protokołu z DTE wykryje ten stan błędu, dlatego też można powiedzieć, że błędny pakiet „nigdy nie dociera" do XDCE; patrz również Uwaga 2.
Pozycje tabeli definiowane są w następujący sposób: A = operacja, która ma być wykonana, S = stan, który ma być osiągnięty, D = kod diagnostyczny, który ma być wykorzystywany w pakietach generowanych w wyniku tej operacji, pozycja ODRZUCENIE wskazuje, że odebrany pakiet ma być usunięty z buforów XDLP, a zapis NIEWAŻNY, że kombinacja pakiet/stan nie może mieć miejsca.
Liczba w nawiasie poniżej zapisu „A = STAN NORMALNY" stanowi numer punktu niniejszego dokumentu, określającego operację, która ma być wykonana w celu zwykłego przetwarzania odebranego pakietu. Jeżeli nie podano numeru żadnego punktu, oznacza to, że normalne przetwarzanie określone zostało w zapisie tabeli.

Tabela 5-23. Przydzielane numery identyfikatorów rozgłoszeniowej transmisji danych

Identyfikator transmisji rozgłoszeniowej łączem „w górę"	**Przydzielenie**
00_{16}	Nieważne
01_{16}	Zarezerwowane (różnicowa korekta GNSS)
30_{16}	Nieważne
31_{16}	Zarezerwowane dla ACAS (transmisja radiowa RA)
32_{16}	Zarezerwowane dla ACAS (transmisja radiowa ACAS)
Inne	Nieprzydzielone
Identyfikator transmisji rozgłoszeniowej łączem „w dół"	*Przydzielenie*
00_{16}	Nieważne
02_{16}	Zarezerwowane (służba informacji o ruchu)
10_{16}	Raport zdolności łącza transmisji danych
20_{16}	Identyfikacja statku powietrznego
FE_{16}	Żądanie aktualizacji
FF_{16}	Żądanie wyszukania
Inne	Nieprzydzielone

Tabela 5-24. Przydzielenia numerów rejestrów

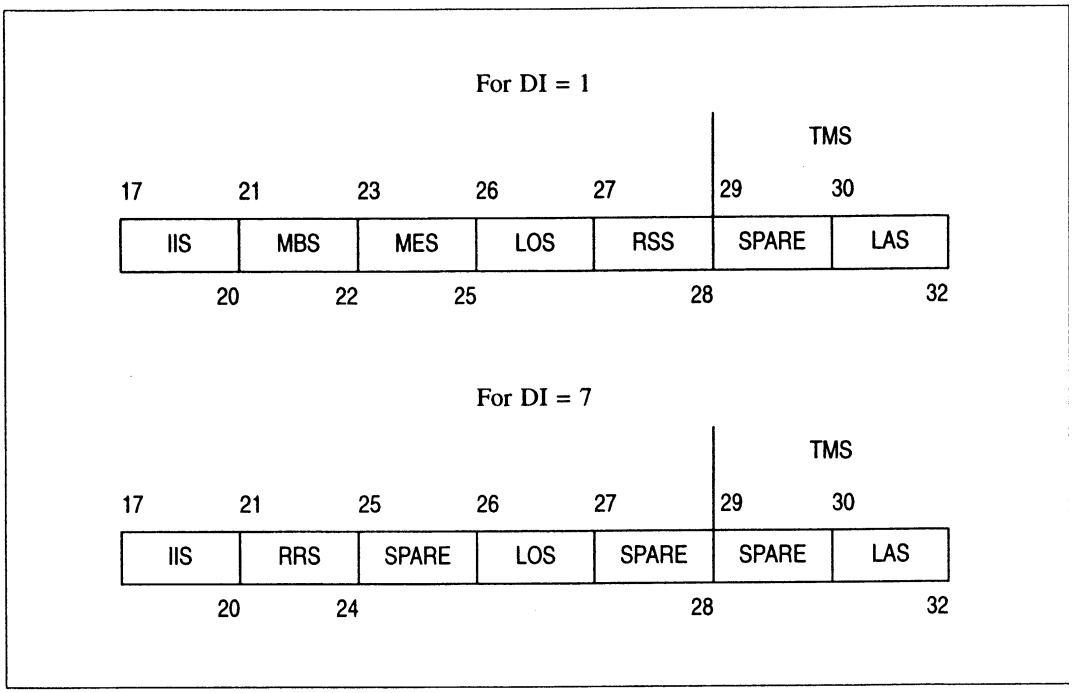
Numer rejestru	**Przydzielenie**
00_{16}	Nieważne
01_{16}	Nieprzydzielone
02_{16}	Comm-B powiązane, segment 2
03_{16}	Comm-B powiązane, segment 3
04_{16}	Comm-B powiązane, segment 4
05_{16}	Pozycja wydłużonego samogenerującego sygnału modu S w przestrzeni powietrznej
06_{16}	Naziemna pozycja wydłużonego samogenerującego sygnału modu S
07_{16}	Stan wydłużonego samogenerującego sygnału modu S
08_{16}	Identyfikacja i rodzaj wydłużonego samogenerującego sygnału modu S
09_{16}	Prędkość wydłużonego samogenerującego sygnału modu S w powietrzu
$0A_{16}$	Sterowane zdarzeniami informacje wydłużonego samogenerującego sygnału modu S
$0B_{16}$	Informacja powietrze/powietrze 1 (stan statku powietrznego)
$0C_{16}$	Informacja powietrze/powietrze 2 (zamiar statku powietrznego)
$0D_{16}$–$0E_{16}$	Zarezerwowane (inna informacja powietrze/powietrze)
$0F_{16}$	Zarezerwowane (ACAS)
10_{16}	Raport zdolności łącza transmisji danych
11_{16}-16_{16}	Przedłużenie do raportu przepustowości łącza transmisji danych
17_{16}	Raport zdolności ogólnego użytkowania GICB
18_{16}-$1F_{16}$	Raporty zdolności dla określonych usług modu S
20_{16}	Identyfikacja statku powietrznego
21_{16}	Numer rejestracyjny statku powietrznego
22_{16}	Pozycje anteny
23_{16}	Zarezerwowane (pozycja anteny)
24_{16}	Zarezerwowane (statyczny parametr statku powietrznego)
25_{16}	Typ statku powietrznego
26_{16}-$2F_{16}$	Nieprzydzielane
30_{16}	Aktywna propozycja rozwiązania ACAS
31_{16}-$3F_{16}$	Nieprzydzielone
40_{16}	Zamiar statku powietrznego
41_{16}	Identyfikator kolejnego punktu drogi
42_{16}	Pozycja kolejnego punktu drogi
43_{16}	Informacja kolejnego punktu drogi
44_{16}	Standardowy lotniczy raport meteorologiczny
45_{16}	Raport zagrożenia meteorologicznego
46_{16}	System zarządzania lotem Tryb 1
47_{16}	System zarządzania lotem Mod 2
48_{16}	Raport kanału VHF
49_{16}-$4F_{16}$	Nieprzydzielane
50_{16}	Raport o linii drogi i skręcie
51_{16}	Raport z ogólnymi danymi o pozycji
52_{16}	Raport ze szczegółowymi danymi o pozycji
53_{16}	Wektor pozycji odnoszony do pozycji w powietrzu
54_{16}	Punkt drogi 1
55_{16}	Punkt drogi 2
56_{16}	Punkt drogi 3
57_{16}-$5E_{16}$	Nieprzydzielane
$5F_{16}$	Kontrola parametru quasi-statycznego
60_{16}	Raport kursu i prędkości
61_{16}	Informacja o stanie zagrożenia/pierwszeństwa przesyłana wydłużonym samogenerującym sygnałem modu S
62_{16}	Bieżący punkt zmiany trajektorii
63_{16}	Kolejny punkt zmiany trajektorii
64_{16}	Komunikat operacyjnej koordynacji statku powietrznego
65_{16}	Stan operacyjny statku powietrznego
66_{16}–$6F_{16}$	Zarezerwowane dla wydłużonego samogenerującego sygnału modu S
70_{16}–75_{16}	Zarezerwowane dla przyszłych parametrów łącza „w dół”
76_{16}–$E0_{16}$	Nieprzydzielane
$E1_{16}$-$E2_{16}$	Zarezerwowane dla bajtu Modu S
$F1_{16}$-$F2_{16}$	Nieprzydzielane
$F1_{16}$-$F2_{16}$	Zastosowania militarne

$F3_{16}$-FF_{16}	Nieprzydzielane

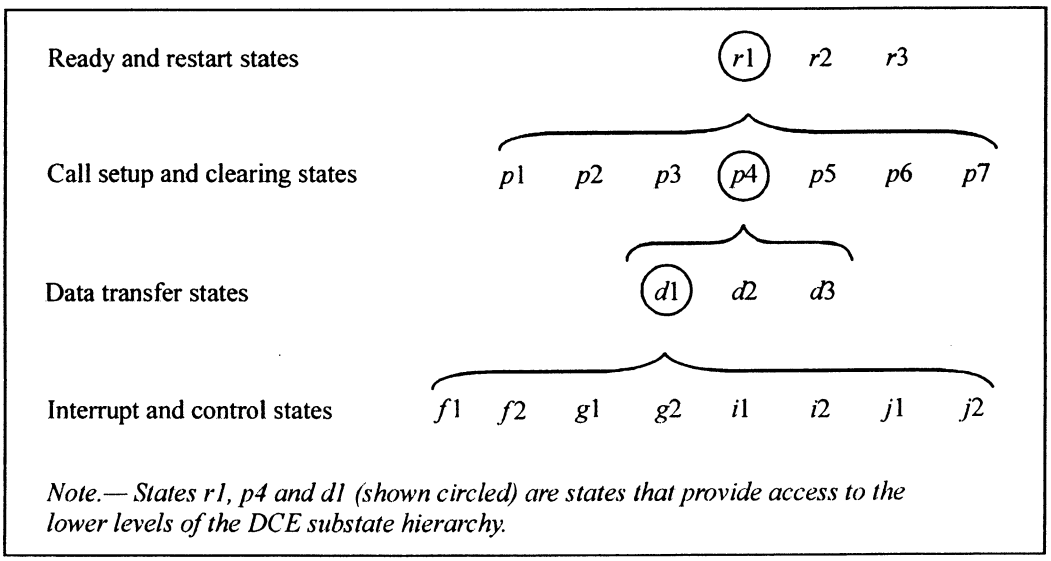
Tabela 5-25. Przedzielenia numerów kanałów MSP

Numer kanału łącza „w górę”	**Przydzielenie**
0	Nieważne
1	Zarezerwowane (zarządzanie określonymi usługami)
2	Zarezerwowane (zarządzanie informacją ruchu)
3	Zarezerwowane (alarm ziemia–powietrze)
4	Zarezerwowane (pozycja wyprowadzana z ziemi)
5	Kontrola poziomu wrażliwości ACAS
6	Zarezerwowane (żądanie usługi ziemia–powietrze)
7	Zarezerwowane (odpowiedź usługi ziemia–powietrze)
8-63	Nieprzydzielane
Numer kanału łącza „w górę”	**Przydzielenie**
0	Nieważnee
1	Zarezerwowane (zarządzanie określonymi usługami)
2	Nieprzydzielone
3	Zarezerwowane (mignięcie danych)
4	Zarezerwowane (żądanie pozycji)
5	Nie przydzielane
6	Zarezerwowane (odpowiedź usługi ziemia–powietrze)
7	Zarezerwowane (żądanie usługi ziemia–powietrze)
8-63	Nieprzydzielane

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 5

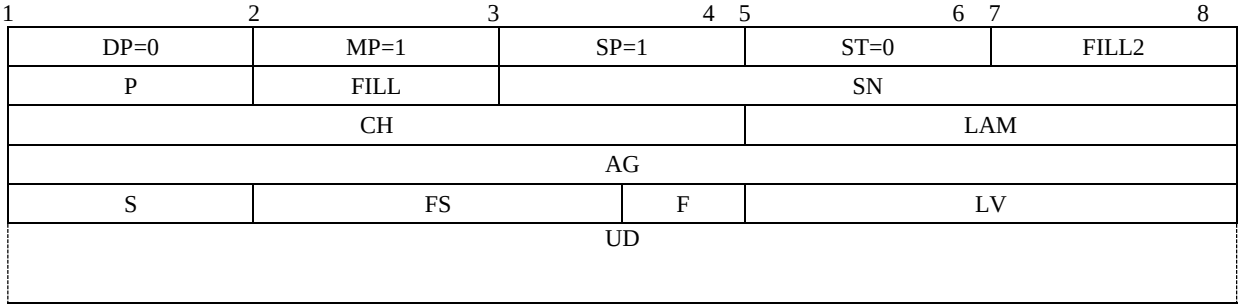


Rysunek 5-1. Struktur pola SD
for di = 1 – dla di = 1; for di = 7 – dla di - 7

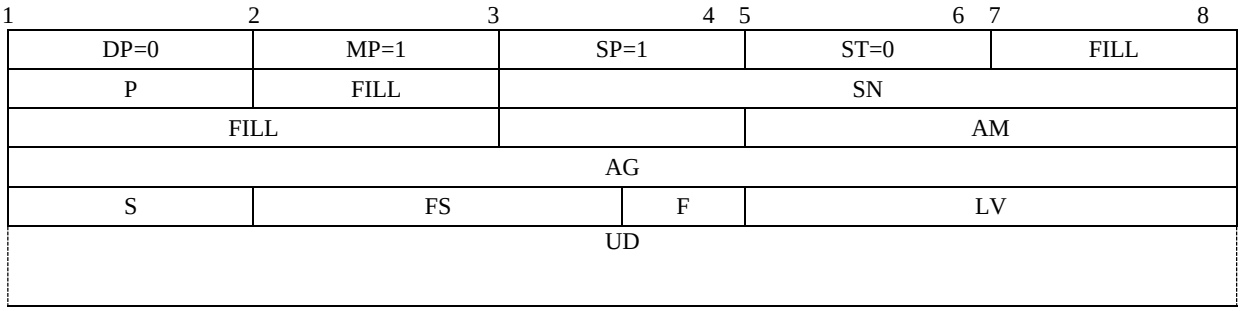


Rysunek 5-2. Hierarchia podstanu DCE

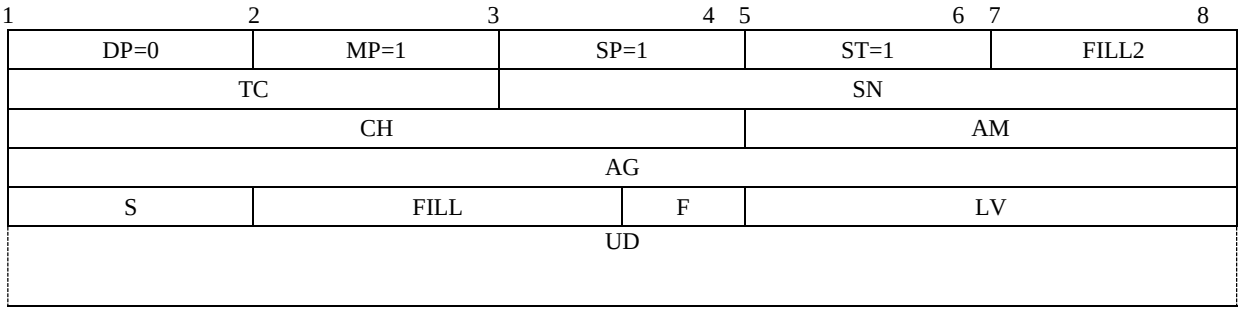
ready and restart states – stany gotowości i wznowienia; call setup and clearing states – stany ustanowienia i kasowania wywołania; data transfer states – stany przesyłania danych; interrupt and control states – stany przerwania i sterowania; note.— states r1, p4 i d1 (showned circled) are states that provide access to the lower levels of the DCE substate hierarchy – uwaga. stany r1, p4 i d1 (pozycje w kółkach) są stanami zapewniającymi dostęp do niższych poziomów hierarchii podstanu.



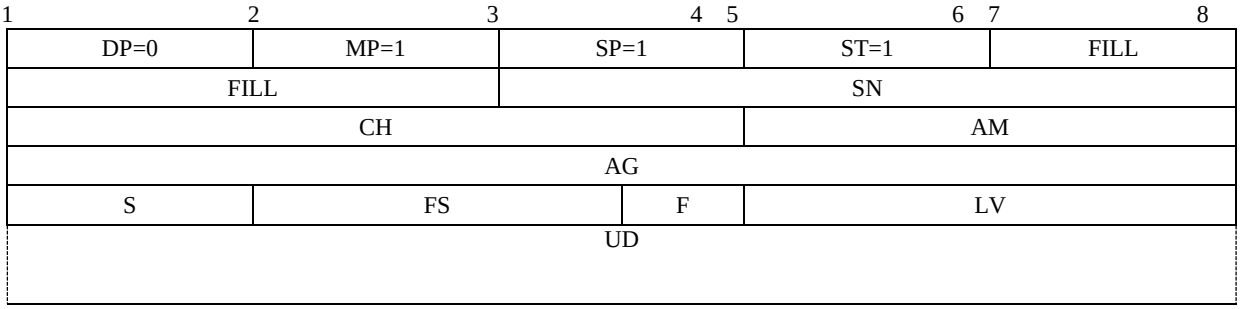
Rysunek 5-3. ŻADANIE WYWOŁANIA przesyłane pakietem ADLP



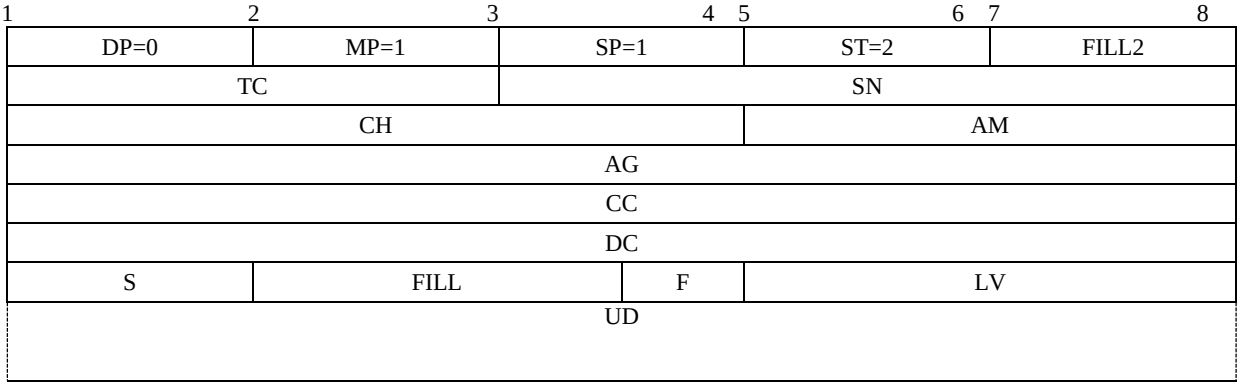
Rysunek 5-4. ŻADANIE WYWOŁANIA przesyłane pakietem GDLP



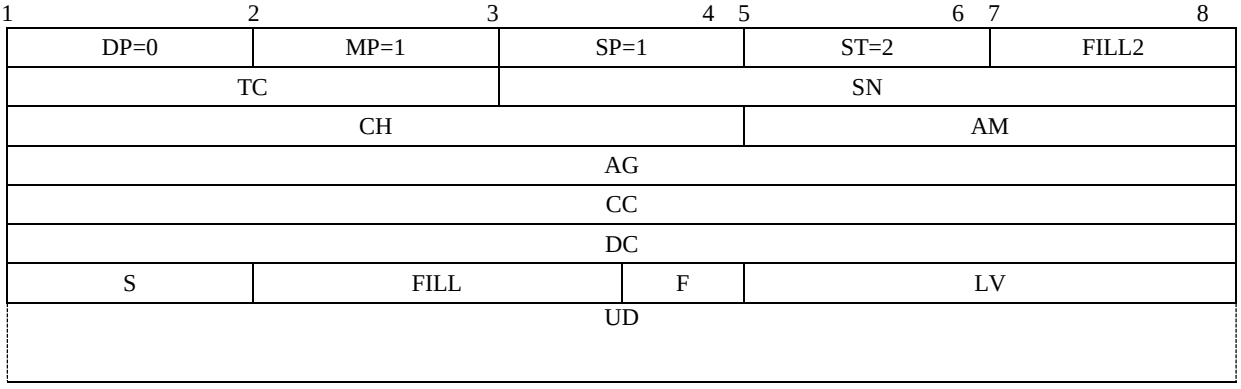
Rysunek 5-5. AKCEPTACJA WYWOŁANIA przesyłana pakietem ADLP



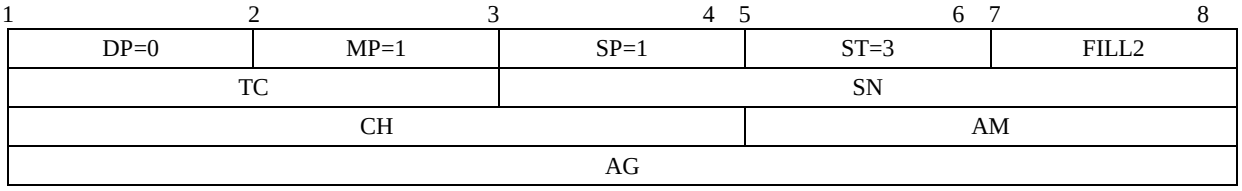
Rysunek 5-6. AKCEPTACJA WYWOŁANIA przesyłana pakietem GDLP



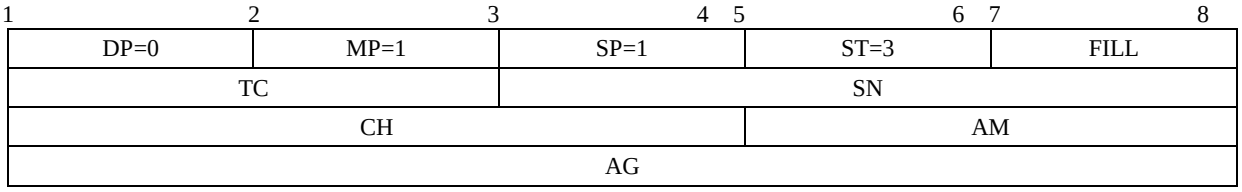
Rysunek 5-7. ŻĄDANIE KASOWANIA przesyłane pakietem ADLP



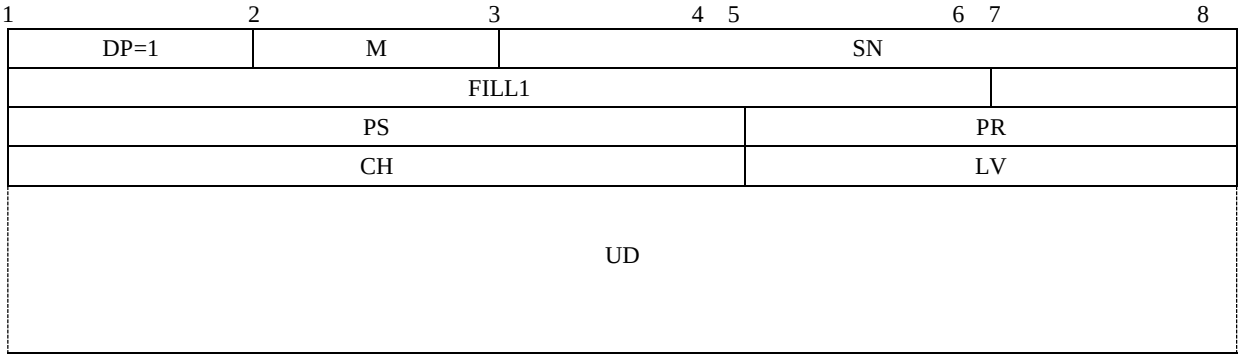
Rysunek 5-8. ŻĄDANIE KASOWANIA przesyłane pakietem GDLP



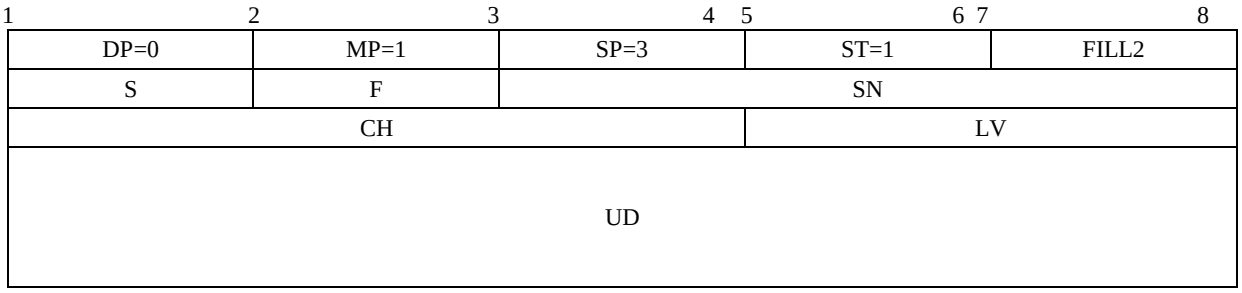
Rysunek 5-9. POTWIERDZENIE KASOWANIA przesyłane pakietem ADLP



Rysunek 5-10. POTWIERDZENIE KASOWANIA przesyłane pakietem GDLP



Rysunek 5-11. Pakiet DANE



Rysunek 5-12. Pakiet PRZERWANIE

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=3		ST=3		SS=0	
FILL2		SN					
CH				FILL			

Rysunek 5-13. Pakiet POTWIERDZENIE PRZERWANIA

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=3		ST=3		SS=1	
FILL2		SN					
CH				PR			

Rysunek 5-14. Pakiet ODRZUCENIE

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=2		ST=0		FILL2	
FILL		SN					
CH				PR			

Rysunek 5-15. Pakiet GOTOWY DO ODBIORU

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=2		ST=1		FILL2	
FILL		SN					
CH				PR			

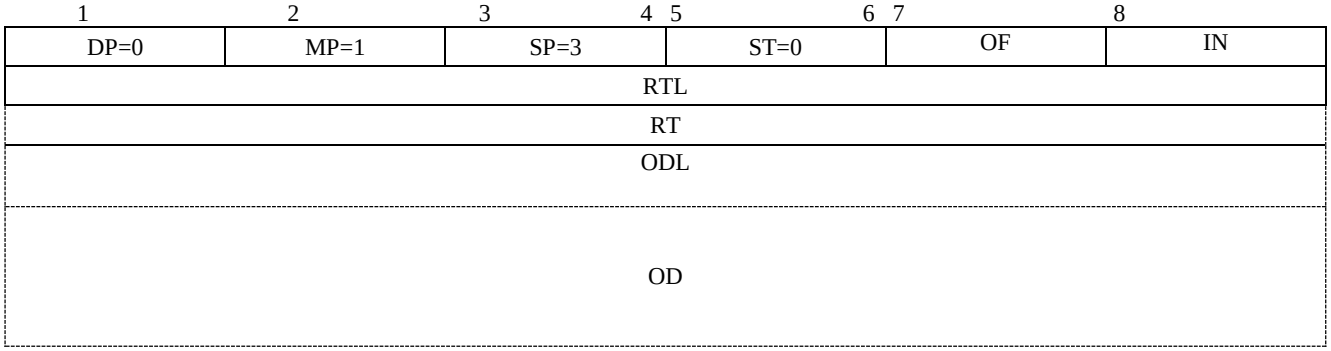
Rysunek 5-16. Pakiet NIEGOTOWY DO ODBIORU

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=2		ST=2		FILL2	
FILL		SN					
CH				FILL			
RC							
DC							

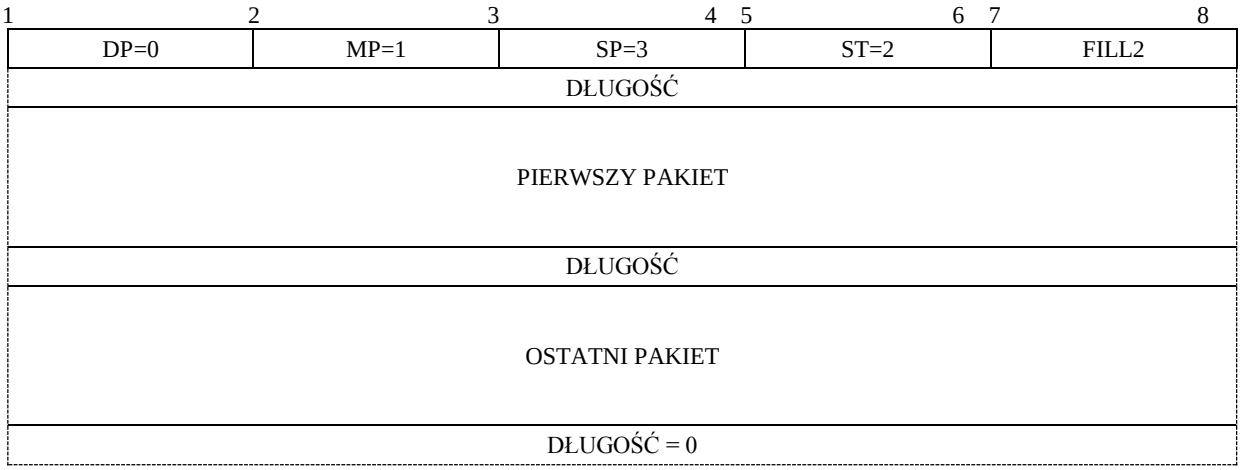
Rysunek 5-17. Pakiet ŻĄDANIE ZEROWANIA

1	2	3	4	5	6	7	8
DP=0	MP=1	SP=2		ST=3		FILL2	
FILL		SN					
CH				FILL			

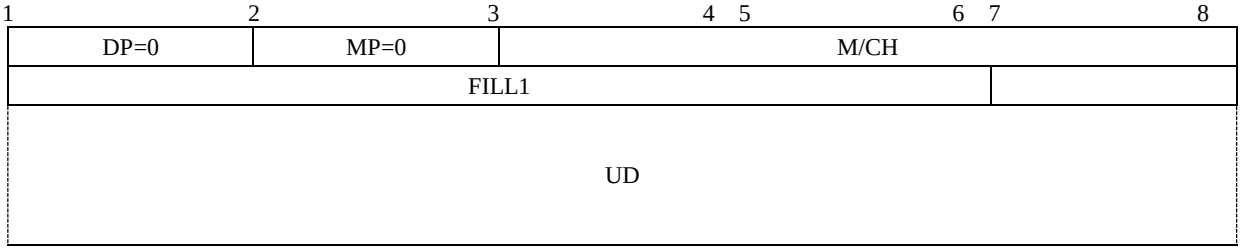
Rysunek 5-18. Pakiet POTWIERDZENIE ZEROWANIA



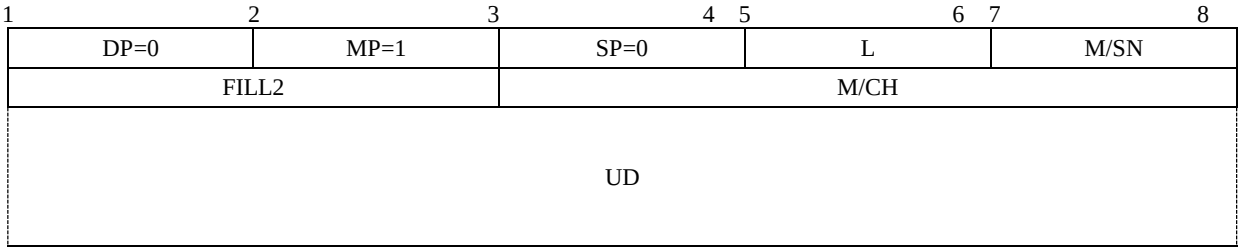
Rysunek 5-19. Pakiet TRASA



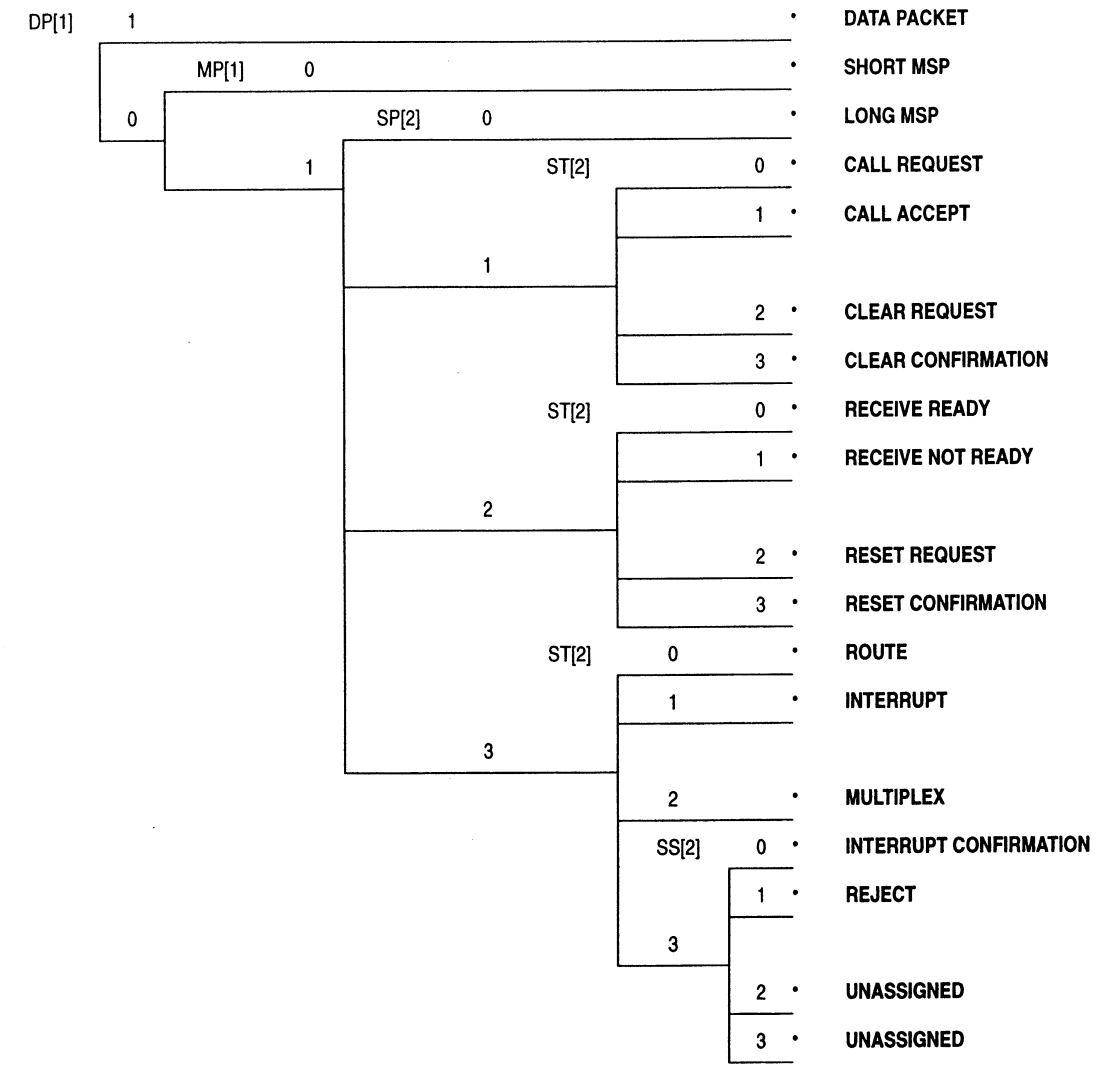
Rysunek 5-20. Pakiet MULTIPLEKSOWANY



Rysunek 5-21. Krótki pakiet MSP



Rysunek 5-22. Długi pakiet MSP



LEGENDA:

DP = Pakiet typu DANE
MP= Pakiet typu MSP
SP = Pakiet NADZORCZY
ST = Typ NADZORCZY
SS = Podzbiór NADZORCZY

Rysunek 5-23. Pola sterujące używane w pakietach MODU S

data packet – pakiet danych; short msp – krótki pakiet msp; long msp – długi pakiet msp; call request – żądanie wywołania; call accept – akceptacja wywołania; clear request – żądanie kasowania; clear conformation – potwierdzenie kasowania; receice ready – gotowy do odbioru; receive not ready – niegotowy do odbioru; reset request – żądanie zerowania; reset confirmation – potwierdzenie zerowania; route – trasa; interrupt – przerwanie; multiplex – pakiet multipleksowany; interrupt confirmation – potwierdzenie przerwania; reject – odrzucenie; unassignd – nieprzydzielane.

ROZDZIAŁ 6. CYFROWE ŁĄCZE VHF (VDL) POWIETRZE-ZIEMIA

6.1. DEFINICJE I MOŻLIWOŚCI SYSTEMU

Uwaga 1. Cyfrowe łącze o bardzo wysokiej częstotliwości VHF (VDL) Modu 2 oraz VDL Modu 4 służące do przesyłania danych. VDL Modu 3 umożliwia zarówno obsługę danych, jak i głosu. Funkcja obsługi danych stanowi element ruchomej podsieci lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN). Dodatkowo VDL może zapewniać dostęp do funkcji niezwiązanych z ATN. Normy i zalecane metody postępowania (SARPs) dla VDL zostały opisane poniżej.

Uwaga 2. Dodatkowe informacje na temat VDL zostały podane w Podręcznikach Specyfikacji Technicznych łączy VDL Mod 2, VDL Mod 3 oraz VDL Mod 4 (Docs 9776, 9805 i 9816).

Uwaga 3. Rozdziały 6.1.2. oraz 6.8.2. zawierają normy oraz zalecane metody postępowania dla VDL Mod 2 i 3. Natomiast punkt 6.9 zawiera normy i zalecane metody postepowania dla łącza VDL Mod 4.

6.1.1 Definicje

Automatyczna, zależna, rozgłoszeniowa transmisja kontroli radarowej (ASD-B). Technika kontroli radarowej, w której statek powietrzny podaje automatycznie, poprzez łącze danych transmisji rozgłoszeniowej, dane pochodzące z pokładowych systemów nawigacyjnych oraz dane ustalania pozycji, takie jak identyfikację statku powietrznego, czterowymiarową pozycję oraz odpowiednie dane dodatkowe.

Rozgłoszeniowa transmisja danych. Transmisja informacji nawigacji powietrznej, które nie są skierowane do konkretnej lub konkretnych stacji.

Impuls. Definiowany czasowo, ciągły zestaw jednego lub kilku powiązanych sygnałów, które mogą zawierać informacje na temat użytkownika, protokoły, sygnalizację a także wszystkie niezbędne nagłówki komunikatów.

Aktualna szczelina. Szczelina, w której odbierana transmisja zaczyna być przesyłana.

Urządzenia końcowe obwodu transmisji danych (DCE). Sprzęt dostawcy usług sieciowych, wykorzystywany w celu usprawnienia komunikacji pomiędzy urządzeniami DTE.

Jednostka łącza transmisji danych (DLE). Urządzenie zawierające stan protokołu, zdolny do uruchamiania i obsługi pojedynczego połączenia łącza danych.

Podwarstwa usługi łącza danych DLS Podwarstwa znajdująca się nad podwarstwą MAC. W przypadku łącza VDL Mod 4, podwarstwa DLS znajduje się nad podwarstwą VSS. DLS zarządza kolejkami transmisyjnymi, tworzy i usuwa obiekty łącza danych DLE dla komunikacji połączeniowo-zorientowanych, stwarza warunki umożliwiające LME obsługę DLS, a także warunki dla komunikacji bezpołączeniowych.

Urządzenie terminala danych (DTE). DTE jest urzadzeniem końcowym połączenia podsieci transmisji danych.

Rozszerzony Kod Golaya. Jest to kod korekty błędu, wykorzystywany do poprawiania wielokrotnych błędów bitowych.

Ramka. Ramka warstwy łącza składa się z sekwencji adresu, kontroli, ciągu kontrolnego ramki (FSC) oraz pól informacyjnych. W przypadku VDL Mod 2, pola te są wydzielane poprzez otwieranie i zamykanie sekwencji znacznikowej, ramka może (ale nie musi) zawierać pole informacyjne o zmiennej długości.

Kluczowanie z przesuwem filtrowanej częstotliwości Gaussa (GFSK). Ośrodek rozpraszający, technika filtrowania z przesuwem częstotliwości wykorzystująca dwa tony oraz filtr kształtu impulsu o rozkładzie gaussowskim.

Globalny kanał sygnalizacji (GSC). Kanał dostępny na całym świecie, umożliwiający kontrolę komunikacji.

Łącze. Łącze umożliwia połączenie DLE statku powietrznego z DLE naziemnym i jest jednoznacznie określane przez zestawienie adresu DLS statku powietrznego i adresu DLS naziemnego. Nad każdym zakończeniem łącza znajduje się inny obiekt podsieci transmisji danych.

Warstwa łącza. Warstwa, która znajduje się bezpośrednio nad warstwą fizyczną w modelu protokołów Połączenia Systemów Otwartych. Warstwa łącza zapewnia niezawodny przesył informacji poprzez nośniki fizyczne. Warstwa ta dzieli się na podwarstwę łącza danych oraz podwarstwę sterowania dostępem do nośnika.

Jednostka zarządzania łączem (LME). Urządzenie zawierajce stan protokołu umożliwiający uzyskiwanie, nawiązywanie oraz utrzymywanie połączenia z pojedynczym systemem równorzędnym. LME zestawia łącze transmisji danych i połączenia

bazowej sieci transmisji danych, pozostawia te połączenia i steruje podwarstwą sterowania dostępu do nośnika oraz warstwą fizyczną. LME statku powietrznego sprawdza skuteczność połączenia ze stacjami naziemnymi pojedynczego systemu naziemnego. VME statku powietrznego konkretyzuje LME dla każdej stacji naziemnej, którą monitoruje. W ten sam sposób VME naziemne ikonkretyzuje LME dla każdego statku powietrznego, który jest przez nie monitorowany. LME jest kasowane kiedy komunikacja z systemem równorzędnym nie jest już dłużej możliwa.

Impuls M. Blok danych kanału zarządzającego bitami wykorzystywany w łączu VDL Mod 3. Impuls zawiera informacje sygnalizacyjne potrzebne do dostępu do nośnika i monitorowania statusu łącza.

Sterowanie dostępem do nośnika (MAC). Podwarstwa, która uzyskuje ścieżkę danych i kontroluje ruch bitów w tej ścieżce.

Mod 2. Tryb łącza VDL wyłącznie do przesyłu danych, wykorzystujący modulację D8PSK oraz schemat sterowania metody wielodostępu do łącza sieci z badaniem stanu nośnej CSMA.

Mod 3. Tryb VDL do przesyłu głosu i danych wykorzystujący modulację D8PSK oraz metodę wielodostępu do łącza sieci z badaniem stanu kanału TDMA – wielodostępu z podziałem czasu.

Mod 4. Tryb łącza VDL wyłącznie do przesyłu danych, wykorzystujący schemat modulacji GFSK oraz samo-organizujący się wielodostęp z podziałem czasu (STDMA).

Warstwa fizyczna. Najniżej położona warstwa w modelu protokołów Połączeń Systemów Otwartych. Warstwa fizyczna jest związana z transmisją informacji binarnej poprzez nośnik fizyczny (np. urządzenie radiowe VHF).

Jakość usług. Informacje związane z charakterystykami transmisji danych, wykorzystywanymi przez rozmaite protokoły komunikacyjne, w celu uzyskania różnych poziomów wydajności dla użytkowników sieci.

Kod Reeda-Salomona. Kod korekty błędów umożliwiający poprawianie błędów znaków. Ponieważ błędy znaków stanowią zbiory bitów, kody te charakteryzują się dobrymi właściwościami poprawy błędów impulsowych.

Samoorganizujący się wielokrotny dostęp z podziałem czasowym (STDMA). Schemat wielokrotnego dostępu do kanału częstotliwości radiowej RF, oparty na dzielonym czasowo jego używaniu, wykorzystujący: (1) dyskretne sąsiednie szczeliny czasowe jako podstawowe zasoby dzielone; oraz (2) zestaw protokołów roboczych w celu uzyskania dostępu do tych szczelin bez konieczności wykorzystywania stacji głównego sterowania.

Szczelina. Jedna z serii następujących po sobie przedziałów czasu o równej długości. Każda transmisja impulsowa zaczyna się od początku szczeliny.

Połączenie podsieci. Długotrwałe połączenie pomiędzy DTE statku powietrznego a DTE naziemnym, wykorzystujące kolejne wywołania wirtualne w celu utrzymania połączenia w obrębie zmiany częstotliwości łącza.

Funkcja zależnej zbieżności podsieci (SNDCF). Funkcja, która dopasowuje charakterystyki i usługi poszczególnych podsieci z charakterystykami i usługami wymaganymi przez konkretny obiekt intersieci.

Obiekt podsieci. W niniejszym dokumencie termin „naziemne DCE" będzie używany w stosunku do obiektu podsieci w stacji naziemnej, komunikującej się ze statkiem powietrznym; określenie „naziemne DTE" będzie używane w stosunku do obiektu podsieci w naziemnym routerze, kontaktującym się ze stacją statku powietrznego; terminem „DTE statku powietrznego" będzie określany obiekt podsieci w statku powietrznym, kontaktujący się ze stacją. Obiekt podsieci jest obiektem warstwy pakietowej, zdefiniowanym zgodnie z ISO 8208.

Warstwa podsieciowa. Warstwa, która nawiązuje, zarządza i zrywa połączenia w obrębie podsieci.

System. Obiekt obsługujący VDL. System składa się z jednej lub wielu stacji oraz ze skojarzonego obiektu zarządzania VDL. System może być systemem statku powietrznego lub systemem naziemnym.

Wielokrotny dostęp z podziałem czasowym (TDMA). Schemat wielokrotnego dostępu, oparty na dzielonym czasowo użyciu kanału RF, wykorzystujący: (1) dyskretne sąsiednie szczeliny czasowe jako podstawowe zasoby dzielone; oraz (2) zestaw roboczych protokołów umożliwiających współdziałanie ze stacją głównego sterowania w celu osiągnięcia dostępu do kanału.

Grupa użytkowników. Grupa naziemnych i/lub pokładowych stacji dzielących przesył danych i głosu. W przypadku komunikacji głosowej, wszyscy użytkownicy mają dostęp do wszystkich rodzajów komunikacji. Natomiast w przypadku przesyłania danych, rodzaje komunikacji obejmują komunikację punkt–punkt dla komunikatów wysyłanych z powietrza na ziemię oraz komunikację punkt–punkt i rozgłoszeniową dla komunikatów wysyłanych z ziemi.

Obiekt zarządzania łączem VDL (VME). Specyficzny obiekt VDL zapewniający jakość usług wymaganą przez definiowane ATN „SN_SME”. VME wykorzystuje jednostki LME (które tworzy i niszczy) w celu określenia jakości usług świadczonych przez systemy równorzędne.

Impuls VDL Modu 4. Impuls cyfrowy łącza VHF Modu 4 składa się z sekwencji adresów źródłowych, ID impulsów, informacji, rezerwacji szczeliny oraz z pól ciągu kontrolnego ramki FCS, rozdzielanych poprzez otwieranie i zamykanie sekwencji znaczników.

Uwaga. Rozpoczęcie impulsu może nastąpić jedynie w kwantowanych odstępach czasowych. To ograniczenie pozwala na uniknięcie skutków opóźnienia propagacji przy wysłaniu i odbiorze.
System DLS łącza VDL Modu 4. System łącza VDL, wdrażający VDL Modu 4 podwarstwy DLS oraz protokoły podsieci w celu transmitowania pakietów ATN lub innych pakietów.

Podwarstwa określonych usług łącza VDL Modu 4 VSS. Podwarstwa znajdująca się nad podwarstwą MAC, udostępniająca protokoły określonego dostępu do łącza VDL Modu 4, włącznie z protokołami zarezerwowanymi, losowymi i stałymi.

Stacja VDL. Obiekt fizyczny znajdujący się na statku powietrznym lub na ziemi, obsługujący łącza VDL Modu 2, 3 oraz 4.

Uwaga. W kontekście tego rozdziału stacja VDL określana jest również skrótowo jako „stacja”.

Vokoder. Urządzenie o niskiej prędkości bitowej kodujące/dekodujące głos.

Moduł głosowy. Urządzenie zapewniające jednokierunkową transmisję dźwięku oraz interfejs sygnalizacyjny pomiędzy użytkownikiem a łączem VDL.

Użytkownik VSS. Użytkownik określonych usług łącza VDL Modu 4. Użytkownikiem VSS mogą być wyższe warstwy zawarte w normach i zalecanych metodach postępowania łącza VDL Modu 4 lub zewnętrzna aplikacja wykorzystująca VDL Modu 4.

6.1.2 Kanały radiowe i funkcjonalne

6.1.2.1 *Zakres częstotliwości radiowej stacji statku powietrznego*. Stacja statku powietrznego będzie zdolna do dostrojenia się do każdego kanału z zakresu podanego w punkcie 6.1.4.1 w ciągu 100 milisekund od otrzymania polecenia autodostrojenia. Dodatkowo, w przypadku VDL Modu 3 stacja statku powietrznego będzie zdolna do dostrojenia się do każdego kanału z zakresu podanego w punkcie 6.1.4.1 w ciągu 100 milisekund od otrzymania jakiegokolwiek polecenia dostrojenia się.

6.1.2.2 *Zakres częstotliwości stacji naziemnej*. Stacja naziemna będzie zdolna do działania na przydzielonym jej kanale w zakresie częstotliwości radiowej, określonym w punkcie 6.1.4.1.

6.1.2.3 *Wspólny kanał sygnalizacyjny*. Częstotliwość 136, 975 MHz będzie zarezerwowana jako wspólny ogólnoświatowy kanał sygnalizacyjny (CSC) dla łącza VDL Modu 2.

6.1.3 Właściwości systemu

6.1.3.1 *Przezroczystość dla danych*. System VDL będzie zapewniać niezależny kodowo i bajtowo przesył danych.

6.1.3.2 *Transmisja rozgłoszeniowa*. System VDL będzie również dostarczać usługi transmisji rozgłoszeniowej danych warstwy łącza (Mod 2), a także usług transmisji rozgłoszeniowej głosu i danych (Mod 3). Dla VDL Modu 3 usługa transmisji rozgłoszeniowej danych będzie obsługiwać funkcję sieciowego przesyłania danych pod adres grupowy, otrzymany ze stacji naziemnej.

6.1.3.3 *Zarządzanie połączeniem*. System VDL będzie tworzyć oraz utrzymywać niezawodną ścieżkę łączności pomiędzy statkiem powietrznym a systemem naziemnym, umożliwiając ręczne sterowanie, jednak nie wymagając tego typu interwencji.

Uwaga. Stosowane tutaj określenie „niezawodna” odnosi się do wymogów BER opisanych w punkcie 6.3.5.1

6.1.3.4 *Zmiana sieci naziemnej*. Jeżeli wymagają tego okoliczności, urządzenia VDL statku powietrznego będą przechodzić z jednej stacji naziemnej na inną.

6.1.3.5 *Funkcja głosowa*. System łącza VDL Modu 3 będzie obsługiwać przezroczystą, jednokierunkową funkcję głosową, opartą na dostępie do kanału na zasadzie „Słuchaj–Zanim–Zaczniesz–Mówić”.

6.1.4 Charakterystyki systemu łączności łącza cyfrowego VHFpowietrze-ziemia

6.1.4.1 Wykorzystywane częstotliwości radiowe będą pochodzić z przedziału 117, 975 – 137 MHz. Wybrana częstotliwość nie będzie wyższa od 136,975 MHz i nie niższa niż 118,000 MHz. Przerwa (separacja międzykanałowa) pomiędzy wybieralnymi częstotliwościami będzie wynosić 25 kHz.

Uwaga. Zgodnie z tomem V przedział częstotliwości 136,9 – 136,975 MHz włącznie, jest zarezerwowany dla cyfrowej łączności VHF powietrze–-ziemia.

6.1.4.2 Transmisje będą przeprowadzane przy konstrukcyjnej (ustawionej fabrycznie) polaryzacji pionowej.

6.2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNEJ

6.2.1 Funkcja transmisji stacji naziemnej

6.2.1.1 *Stabilność częstotliwości*. Częstotliwość radiowa urządzeń naziemnej stacji VDL nie będzie mieć odchyleń większych niż +/– 0,0002% (2 części na milion) od częstotliwości przypisanej.

Uwaga. Stabilność częstotliwości dla stacji naziemnych VDL, wykorzystujących modulację DSB-AM została podana w rozdziale 2 części II tomu III – dla separacji międzykanałowej 25 kHz.

6.2.2 Moc

Zalecenie. *Zaleca się, aby skuteczna moc promieniowana była na tyle duża, aby natężenie pola wynosiło przynajmniej 75 mikrowoltów na metr (– 109 dBW/m^2) w zdefiniowanym obszarze zasięgu obiektu, na podstawie propagacji w przestrzeni swobodnej.*

6.2.3 Niepożądane emisje

6.2.3.1 Niepożądane emisje będą utrzymywane na najniższym, możliwym do osiągnięcia poziomie, przy danym stanie techniki i rodzaju usługi.

Uwaga. Załącznik S3 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego określa poziom niepożądanych emisji, który nie może zostać przekroczony przez nadajniki.

6.2.4 Emisje kanałów przyległych

6.2.4.1 Moc naziemnego nadajnika VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz pierwszego kanału przyległego, nie będzie przekraczać 0 dBm.

6.2.4.1.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji naziemnych nadajników VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz pierwszego kanału przyległego, nie będzie przekraczać 2 dBm.

6.2.4.2 Moc naziemnego nadajnika VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz drugiego kanału przyległego, będzie niższa od – 25 dBm i począwszy od tej wartości będzie jednostajnie zmniejszać się w minimalnym tempie 5 dB na oktawę do maksymalnej wartości – 52 dBm.

6.2.4.2.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji naziemnych nadajników VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz drugiego kanału przyległego, nie będzie przekraczać – 28 dBm.

6.2.4.2.2 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji naziemnych nadajników VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz czwartego kanału przyległego, nie będzie przekraczać wartości – 38 dBm i począwszy od tej wartości powinna jednostajnie zmniejszać się w minimalnym tempie 5 dB na oktawę do maksymalnej wartości – 53 dBm.

6.2.4.3 Moc naziemnego nadajnika VDL dla każdych warunków pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 16 kHz, wyśrodkowanej na pierwszym kanale przyległym, nie będzie wyższa od – 20 dBm.

6.2.4.3.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji naziemnych nadajników VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 16 kHz wyśrodkowanej na pierwszym kanale przyległym, nie powinna przekraczać – 18 dBm.

6.2.4.4 Po 1 stycznia 2005 r. wszystkie naziemne nadajniki VDL będą spełniać warunki przedstawione w punktach 6.2.4.1.1, 6.2.4.2.1, 6.2.4.2.2 oraz 6.2.4.3.1, z uwzględnieniem warunków z punktu 6.2.4.5.

6.2.4.5 Wymagania obowiązkowej zgodności postanowień punktu 6.2.4.4 będą realizowane na podstawie regionalnych umów dotyczących nawigacji powietrznej, określających obszar przestrzeni powietrznej oraz ramy czasowe wdrożenia. Umowy będą przewidywać co najmniej dwuletni okres wypowiedzenia obowiązkowej zgodności systemów naziemnych.

6.3 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI STATKU POWIETRZNEGO

6.3.1 *Stabilność częstotliwości*. Częstotliwość radiowa urządzeń VDL statku powietrznego nie będzie wykraczać poza przedział +/– 0,0005% (5 części na milion) częstotliwości przydzielonej.

6.3.2 *Moc*. Efektywna moc promieniowania będzie na tyle duża, aby natężenie pola wynosiło co najmniej 20 mikrowoltów na metr (– 120 dBW/m^2) na podstawie propagacji w przestrzeni swobodnej, na obszarach i wysokościach odpowiednich do warunków działania występujących na terenach, nad którymi leci statek powietrzny.

6.3.3 Emisje niepożądane

6.3.3.1 Niepożądane emisje będą utrzymywane na najniższym, możliwym do osiągnięcia poziomie, przy danym stanie techniki i rodzaju usługi.

Uwaga. Załącznik S3 do Regulaminu radiokomunikacyjnego określa poziom emisji niepożądanych, który nie może zostać przekroczony przez nadajniki.

6.3.4 Emisje kanałów przyległych

6.3.4.1 Moc nadajnika VDL statku powietrznego dla każdych warunków pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz pierwszego kanału przyległego, nie będzie przekraczać 0 dBm.

6.3.4.1.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji nadajników VDL statku powietrznego dla każdych warunków pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz pierwszego kanału przyległego, nie będzie przekraczać 2 dBm.

6.3.4.2 Moc nadajnika VDL statku powietrznego w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz drugiego kanału przyległego, będzie niższa od – 25 dBm i począwszy od tej wartości będzie zmniejszać się jednostajnie w minimalnym tempie 5 dB na oktawę do maksymalnej wartości – 52 dBm.

6.3.4.2.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji nadajników VDL statku powietrznego w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz drugiego kanału przyległego, będzie niższa od – 28 dBm.

6.3.4.2.2 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji nadajników VDL statku powietrznego dla każdych warunków pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 25 kHz czwartego kanału przyległego, będzie mniejsza od – 38 dBm i począwszy od tej wartości będzie zmniejszać się jednostajnie w minimalnym tempie 5 dB na oktawę do maksymalnej wartości – 53 dBm.

6.3.4.3 Moc nadajnika VDL statku powietrznego w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 16 kHz wyśrodkowanej na pierwszym kanale przyległym, nie będzie wyższa od – 20 dBm.

6.3.4.3.1 Po 1 stycznia 2002 r. moc wszystkich nowych instalacji statku powietrznego nadajników VDL w każdych warunkach pracy, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 16 kHz wyśrodkowanej na pierwszym kanale przyległym, nie będzie przekraczać – 18 dBm.

6.3.4.4 Po 1 stycznia 2005 r. wszystkie naziemne nadajniki VDL będą spełniać wymagania zapisane w punktach 6.3.4.1.1, 6.3.4.2.1, 6.3.4.2.2 oraz 6.3.4.3.1, z uwzględnieniem warunków punktu 6.3.4.5.

6.3.4.5 Wymagania obowiązkowej zgodności postanowień punktu 6.3.4.4 będą realizowane na podstawie regionalnych umów dotyczących nawigacji powietrznej, określających obszar przestrzeni powietrznej oraz ramy czasowe wdrożenia. Umowy będą przewidywać co najmniej dwuletni okres wypowiedzenia obowiązkowej zgodności systemów naziemnych.

6.3.5 Funkcja odbioru

6.3.5.1 *Określona stopa błędu*. Określona stopa błędu dla pracy w Trybie 2 nie będzie przekraczać maksymalnej poprawionej Bitowej Stopy Błędu (BER) o wartości 1 na 10^4. Określona stopa błędu dla pracy w Trybie 3 nie będzie przekraczać maksymalnej niepoprawionej BER 1 na 10^3. Określona stopa błędu dla pracy w Trybie 4 nie będzie przekraczać maksymalnej niepoprawionej BER 1 na 10^4.

Uwaga. Powyższe wymogi BER warstwy fizycznej zostały określone na podstawie wymagań BER, nakładanych przez ATN na interfejs podsieci.

6.3.5.2 *Czułość*. Zdolność odbioru będzie odpowiadać określonej stopie błędu przy wymaganej sile sygnału nieprzekraczającej 20 mikrowolt na metr (– 120 dBW/m^2).

Uwaga. Wymagana siła sygnału na końcu obszaru usługowego uwzględnia wymagania systemu oraz straty powstałe wewnątrz niego, bierze ona również pod uwagę środowiskowe źródła zakłóceń.

6.3.5.3 *Odporność autonomiczna*. Zdolność odbioru będzie odpowiadać określonej stopie błędu przy wymaganym natężeniu pola nieprzekraczającym 40 mikrowolt na metr (– 114 dBW/m^2) oraz przy niepożądanym sygnale DSB-AM D8PSK lub GFSK na sąsiednim lub innym możliwym do przydzielenia kanale, o co najmniej 40 dB wyższym niż sygnał żądany.
6.3.5.3.1 Po 1 stycznia 2002 r. zdolność odbioru nowych instalacji VDL będzie musiała odpowiadać właściwemu współczynnikowi błędu przy wymaganym natężeniu pola sygnału nie większym niż 40 mikrowolt na metr (– 114 dBW/m^2) oraz przy niepożądanym sygnale VHF DSB-AM, D8PSK lub GFSK, wyższym o co najmniej 60 dB od sygnału wymaganego na każdym z wybieralnych kanałów o częstotliwości 100 kHz lub większej od przydzielonego kanału sygnału żądanego.

Uwaga. Poziom odporności na zakłócenia zapewnia osiągi odbiornika odpowiadające wpływowi maski widma promieniowania VDL RF, zgodnemu z zapisami punktu 6.3.4 części I, tomu III, przy skutecznej izolacji nadajnik/odbiornik rzędu 69 dB. Większa sprawność działania nadajnika i odbiornika może sprawić, iż wymagana będzie separacja o mniejszej wartości. Materiały informacyjne na temat technik pomiarowych zostały zamieszczone w „Podręczniku wymogów widma częstotliwości dla lotnictwa cywilnego, obejmującym wykaz przepisów zatwierdzonych przez ICAO” (Dok. 9718).

6.3.5.3.2 Po 1 stycznia 2005 r. zdolności odbioru instalacji VDL będą musiały spełniać wymogi zawarte w punkcie 6.3.5.3.1, z uwzględnieniem warunków punktu 6.3.5.3.3.

6.3.5.3.3 Wymagania obowiązkowej zgodności postanowień punktu 6.3.5.3.2 będą realizowane na podstawie regionalnych umów dotyczących nawigacji powietrznej, określających obszar przestrzeni powietrznej oraz ramy czasowe wdrożenia. Umowy będą przewidywać co najmniej dwuletni okres wypowiedzenia obowiązkowej zgodności systemów statku powietrznego.

6.3.5.4 SKUTECZNOŚĆ ODPORNOŚCI NA ZAKŁÓCENIA

6.3.5.4.1 Zdolność odbioru będzie odpowiadać określonej stopie błędu przy żądanym natężeniu pola, nie wyższym niż 40 mikrowolt na metr oraz przy jednym lub większej ilości sygnałów autonomicznych, z wyjątkiem sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM, o całkowitym poziomie na wejściu odbiornika rzędu – 33 dBm.

Uwaga. Dla obszarów, na których zakłócenia sygnału z przyległego wyższego pasma przewyższają wartości ustalone w niniejszej specyfikacji, wymagane jest zastosowanie wyższej odporności zakłóceniowej.

6.3.5.4.2 Zdolność odbioru będzie odpowiadać określonej stopie błędu przy żądanym natężeniu pola, nie wyższym niż 40 mikrowolt na metr oraz przy jednym lub większej ilości sygnałów transmisji VHF FM, o całkowitym poziomie na wejściu odbiornika rzędu minus 5 dBm.

6.4 PROTOKOŁY I USŁUGI WARSTWY FIZYCZNEJ

Stacje statku powietrznego oraz stacje naziemne będą uzyskiwać dostęp do nośnika fizycznego pracującego w trybie jednokierunkowym.

6.4.1 Funkcje

6.4.1.1 Warstwa fizyczna będzie zapewniać dostęp do następujących funkcji:

a) kontrola częstotliwości nadajnika i odbiornika;
b) cyfrowy odbiór (odbiornika);
c) cyfrowe nadawanie (nadajnika);
d) usługi potwierdzania.

6.4.1.1.1. *Kontrola częstotliwości nadajnika/odbiornika.* Warstwa fizyczna VDL będzie ustawiać częstotliwość nadajnika lub odbiornika na wartość żądaną przez jednostkę zarządzania łączem (LME).

Uwaga. LME stanowi jednostkę zarządzania łączem w rozumieniu Podręczników Specyfikacji Technicznych VDL Modu 2 oraz 3.

6.4.1.1.2 *Cyfrowy odbiór odbiornika*. Odbiornik będzie odkodowywać sygnały wejściowe i przesyłać je do wyższych warstw w celu przetworzenia.

6.4.1.1.3 *Cyfrowe przesyłanie*. Warstwa fizyczna VDL będzie odpowiednio kodować i przesyłać informacje otrzymane z warstw wyższych poprzez kanał częstotliwości radiowej (RF).

6.4.2 Wspólna warstwa fizyczna Trybów 2 i 3

6.4.2.1 *Schemat modulacji*. Tryby 2 i 3 będą, korzystając z filtra zwiększonego cosinusa $\alpha = 0{,}6$ (wartość nominalna), wykorzystywać różnicowo kodowane kluczowanie zmiany rejestru fazy 8 (D8PSK). Informacja, która ma być przesłana, będzie różnicowo zakodowana 3 bitami na znak (1 bod) przesyłanymi jako zmiany w fazie, a nie jako faza bezwzględna. Przesyłany strumień danych musi zostać podzielony na grupy 3 kolejnych bitów informacyjnych, gdzie pierwszym bitem będzie bit najmniej znaczący. Jeżeli wymaga tego znak końcowego kanału, na końcu transmisji będą dodane zera.

6.4.2.1.1 *Kodowanie danych*. Strumień danych binarnych wprowadzany do różnicowego kodera danych będzie przekształcony na trzy osobne strumienie danych binarnych X, Y i Z, tak aby bity 3n tworzyły X, bity 3n + 1 tworzyły Y, a bity 3n + 2 tworzyły Z. Wszystkie trzy (X_k, Y_k, Z_k) będą konwertowane na zmianę w fazie w czasie k, tak jak zostało to zaprezentowane w tabeli 6-1*, a faza absolutna ϕ_k jest zakumulowaną serią $\Delta\phi_k$, to znaczy:

$$\phi_k = \phi_{k-1} + \Delta\phi_k$$

6.4.2.1.2 *Forma przesyłanego sygnału*. Modulowany fazowo sygnał pasma podstawowego, opisany w punkcie 6.4.2.1.1 będzie wzbudzać filtr kształtu impulsu.

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} h(\phi_k, t-kT_s),$$

gdzie:

h jest złożoną odpowiedzią impulsową filtra kształtu impulsu;
k zostało zdefiniowane w punkcie 6.4.2.1.1;
ϕ zostało zdefiniowane poprzez równanie punktu 6.4.2.1.1;
t czas;
T_s jest czasem trwania każdego z symboli.

Wyjście (funkcja czasu) filtra kształtu impulsu (s(t)) będzie dokonywać modulacji częstotliwości fali nośnej. Filtr kształtu impulsu będzie mieć nominalną odpowiedź złożonej częstotliwości filtra zwiększonego cosinusa $\alpha = 0{,}6$.

6.4.2.2 *Szybkość modulacji*. Prędkość transmisji symboli będzie wynosić 10 500 znaków na sekundę, co pozwoli osiągnąć prędkość transmisji rzędu 31 500 bitów/s. Wymagania dotyczące stabilności modulacji dla Trybów 2 i 3 zostały podane w tabeli 6-2.

6.4.3 Specyfikacja warstwy fizycznej Modu 2

Uwaga. Specyfikacja warstwy fizycznej Modu 2 zawiera opis sekwencji próbnych Modu 2, wyprzedzającą korektę błędów (FEC), przeplatanie, szyfrowanie bitowe, wykrywanie kanału oraz parametry systemowe warstwy fizycznej.

6.4.3.1 W celu przesłania sekwencji ramek, stacja będzie wprowadzać numery bitowe oraz flagi (zgodnie z opisem usługi łącza transmisji danych dla Modu 2, zawartej w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu 2), obliczać FEC (zgodnie z punktem 6.4.3.1.2), przeplatać (zgodnie z pkt. 6.4.3.1.3), wykonywać szyfrowanie sekwencji próbnej (zg. z pkt. 6.4.3.1.4), aby w końcu zakodować i dokonać modulacji sygnału RF (zgodnie z pkt. 6.4.2.1).

6.4.3.1.1 Sekwencja próbna. Transmisja danych będzie się rozpoczynać od sekwencji próbnej demodulatora, składającej się z pięciu części :

a) dostrojenia nadajnika oraz stabilizacji mocy;
b) synchronizacji oraz rozróżnienia niejednoznaczności;
c) symbolu zastrzeżonego;
d) długości transmisji; oraz
e) wyprzedzającej korekty błędów (FEC) nagłówka.

Uwaga. Bezpośrednio po powyższych częściach przesyłana jest ramka AVLC w formacie zdefiniowanym w opisie usługi łącza danych, zawartym w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu 2.

6.4.3.1.1.1 *Dostrojenie nadajnika oraz stabilizacja mocy*. Celem pierwszej części sekwencji próbnej zwanej dostrojeniem, jest zapewnienie nadajnikowi stabilizacji mocy oraz uregulowanie automatycznej regulacji wzmocnienia (AGC) odbiornika. Część ta będzie bezpośrednio poprzedzać pierwszy symbol niepowtarzalnego słowa. Czas trwania dostrojenia będzie wynosić pięć okresów znakowych. Czasowy punkt odniesienia (t), dla poniższej specyfikacji jest wyznaczany jako środek pierwszego znaku niepowtarzalnego słowa, moment który ma miejsce w połowie okresu symbolu po zakończeniu dostrojenia. Inaczej mówiąc, początek dostrojenia przypada na t = – 5,5 okresów znakowych. Przesyłana moc przed czasem t = –3,0 okresów symbolowych będzie niższa od – 40dBc. Dostrojenie będzie zapewniać, iż w momencie t = – 3,0 okresów znakowych, przesyłana moc będzie stanowić 90% lub więcej, podanej przez producenta mocy wyjściowej (patrz rysunek 6-1*). Bez względu na metodę zastosowaną do wdrożenia (lub skrócenia) filtra zwiększonego cosinusa, wyjście nadajnika, pomiędzy czasami t = – 3,0 a t = – 0,5 będzie sprawiało wrażenie, że „000” symboli zostało przesłanych w czasie dostrajania.

* Wszystkie tabele znajdują się na końcu niniejszego rozdziału.

Uwaga 1 Dla Modu 3 czasowy punkt odniesienia pokrywa się z „mocowym punktem odniesienia”.

Uwaga 2 Pożądanym jest zwiększanie czasu dozwolonego na dokonanie ustawień AGC. Konieczne jest dołożenie starań, aby przy t – 3,5 okresów znakowych dysponować mocą powyżej 90% mocy znamionowej.

6.4.3.1.1.2 *Synchronizacja oraz rozróżnienie niejednoznaczności*. Drugą cześć sekwencji próbnej będzie stanowić następującenie powtarzalne słowo:

000 010 011 110 000 001 101 110 001 100 011 111 101 111 100 010,

które będzie przesłane od lewej do prawej strony.

6.4.3.1.1.3 *Znak zastrzeżony*. Trzecią część sekwencji tpróbnej będzie stanowić pojedynczy znak reprezentujący 000.

Uwaga. To pole jest zarezerwowane do zdefiniowania w przyszłości.

6.4.3.1.1.4 *Długość transmisji*. W celu umożliwienia odbiornikowi ustalenia długości końcowego bloku Reeda-Salomona, nadajnik będzie przesyłać 17-bitowe słowo, w kolejności od najmniej znaczącego bitu (lsb) do bitu najbardziej znaczącego (msb), podając całkowitą ilość danych podążających za nagłówkiem FEC.

Uwaga. Długość nie zawiera bitów przesyłanych dla FEC Reeda-Salomona, bitów dodatkowych, dodawanych w celu zapewnienia, że przeplatacz wygeneruje całkowitą liczbę słów 8-bitowych lub jako dodatkowe bity wstawiane w celu zapewnienia, że koder danych wygeneruje całkowitą liczbę symboli 3-bitowych.

6.4.3.1.1.5 *Nagłówek FEC*. W celu dokonania korekty błędów bitowych w nagłówku będzie obliczony kod blokowy (20, 25) po znaku zarezerwowanym oraz długości transmisji. Blok kodowy będzie przesłany jako piąta cześć transmisji. Koder będzie akceptować nagłówek w przesyłanej sekwencji bitowej. Pięć bitów parzystości, przeznaczonych do wysłania, będzie wygenerowanych na podstawie następującego równania:

$$[P_1, \ldots, P_5] = [R_1, \ldots, R_3, TL_1, \ldots, TL_{17}]\, H^T,$$

gdzie:
P jest symbolem parzystości (P1 będzie przesłane jako pierwsze);
R jest symbolem zarezerwowanym;
TL jest symbolem Długości transmisji;
^{T} jest funkcją transponowania macierzy; a
H jest macierzą parzystości określoną jako:

$$H = \begin{bmatrix} 00000000111111111111 \\ 00111111000011111111 \\ 11000111001100001111 \\ 11011011010100110011 \end{bmatrix}$$

6.4.3.1.1.6 *Porządek transmisji bitowej*. Pięć bitów parzystości, zgodności iloczynu wektora wypadkowego, będzie przesłanych w kolejności od lewego bitu.

6.4.3.1.2 *Wyprzedzająca korekta błędów*. W celu zwiększenia efektywnej przepustowości poprzez zmniejszenie liczby wymaganych retransmisji, FEC będzie zastosowane po sekwencji próbnej, niezależnie od wartości granicznych ramek.

6.4.3.1.2.1 *Obliczenie FEC*. Kodowanie wyprzedzającej korekty błędu będzie przeprowadzone poprzez zastosowanie (255.249) 2^8-arnego kodu Reeda-Salomona (RS).

Uwaga 1. Kod ten jest w stanie poprawiać do trzech oktetów w przypadku 249-oktetowych (1992-bitowych) bloków danych. Dłuższe transmisje muszą zostać podzielone na 1992-bitowe części, a krótsze muszą zostać uzupełnione wirtualnym wypełnieniem w postaci końcowych zer. Sześć oktetów RS-sprawdzenie zostanie dodanych na końcu dla osiągnięcia bloku 255-oktetowego.

Pole definiujące wielomian pierwotny kodu będzie mieć następującą postać:

$$p(x) = (x^8 + x^7 + x^2 + x + 1)$$

Wielomian generujący będzie mieć następującą postać:

$$\prod_{i=120}^{125} (x - \alpha^i)$$

gdzie:

α jest podstawowym elementem GF (256);
GF(256) jest ciałem Galois (GF) wielkości 256.

Uwaga 2. Kody Reeda-Salomona zostały opisane przez Komitet Doradczy ds. Systemów Danych Powietrznych w zaleceniach na temat Standardów Systemu Danych Powietrznych Kodowania Kanału Telemetrycznego (patrz Załącznik do niniejszego rozdziału).

6.4.3.1.2.2 *Długości bloków*. Sześć oktetów RS-sprawdzenie będzie przeliczonych na bloki 249-oktetowe. Dłuższe transmisje będą rozbite na bloki 249-oktetowe, zgodnie z punktem 6.4.3.1.3. Bloki krótsze będą wydłużone do 249 oktetów poprzez wirtualne wypełnienie zerami końcowymi. Wirtualne wypełnienie nie będzie jednak wysłane. Bloki będą kodowane zgodnie z punktami od 6.4.3.1.2.3 do 6.4.3.1.2.3.3.

6.4.3.1.2.3 *Niestosowanie korekty błędu*. W przypadku bloków o 2 lub mniejszej liczbie oktetów bezwypełnieniowych, korekta błędu nie powinna być stosowana.

6.4.3.1.2.3.1 *Korekta błędu pojedynczego bajtu*. W przypadku bloków zawierających od 3 do 30 oktetów bezwypełnieniowych, należy wygenerować wszystkie sześć oktetów RS-sprawdzenie, jednakże jedynie dwa pierwsze będą wysłane. Ostatnie cztery oktety będą traktowane jako miejsca wymazane w dekoderze.

6.4.3.1.2.3.2 *Dwubajtowa korekta błędu*. W przypadku bloków zawierających od 31 do 67 oktetów bezwypełnieniowych, należy wygenerować wszystkie sześć oktetów RS-sprawdzenie, jednakże tylko cztery pierwsze będą wysłane. Ostatnie dwa oktety będą traktowane jako miejsca wymazane w dekoderze.

6.4.3.1.2.3.3 *Trzybajtowa korekcja błędu*. W przypadku bloków składających się z 68 lub więcej oktetów bezwypełnieniowych, należy wygenerować i wysłać wszystkie sześć oktetów RS-sprawdzenie.

6.4.3.1.3 *Przeplatanie.* W celu zwiększenia efektywności FEC, należy zastosować przeplatacz oparty na oktecie, napędzany tablicowo. Przeplatacz będzie tworzyć tablice 255 oktetów na wiersz i wiersze c, gdzie:

$$c = \text{długość transmisji (bity)} / 1992 \text{ (bity)}$$

a) długość transmisji została zdefiniowana zgodnie z punktem 6.4.3.1.1.5 oraz
b) c = najmniejsza liczba całkowita większa lub równa wartości ułamka.

Po rozszerzeniu danych nawet do wielokrotności 1992 bitów, przeplatacz będzie zapisywać strumień transmisji do pierwszych 249 oktetów każdego rzędu, przejmując każdą kolejną grupę ośmiu bitów i zapisując je od pierwszej do 249 kolumny. Pierwszy bit w każdej grupie ośmiu bitów będzie zapisany w pozycji bitu ósmego; pierwsza grupa 1992 bitów będzie zapisana w pierwszym wierszu, druga grupa 1992 bitów w drugim wierszu, itd. Po obliczeniu FCE dla każdego wiersza, dane FEC (lub miejsca wymazane) będą zapisane w kolumnach od 250 do 255. Następnie przeplatacz będzie przesyłać dane do szyfratora odczytując kolumnę po kolumnie, pomijając wszystkie oktety zawierające miejsca wymazane lub wszystkie bity wstawione dodatkowo. Wszystkie bity w oktecie będą przesyłane w kolejności od ósmego do pierwszego bitu.

Przy odbiorze rozplatacz będzie obliczać liczbę wierszy oraz rozmiar ostatniego (potencjalnie parzystego) wiersza z pola długości w nagłówku. Rozplatacz będzie przesyłać do warstwy wyższej tylko ważne bajty danych.

6.4.3.1.4 *Szyfrowanie bitowe*. Aby wspomóc odbieranie sygnału zegarowego oraz ustabilizować widmo transmisji, należy zastosować szyfrowanie bitowe. Sekwencję pseudozakłóceń (sekwencją PN) będzie stanowić 15-stopniowy generator (patrz rysunek 6-2) z następującym wielomianem charakterystycznym:

$$X^{15} + X + 1$$

Sekwencja PN będzie rozpoczynać się po wzorze synchronizacji ramki, z wartością początkową 1101 0010 1011 001, od położonego najbardziej na lewo w pierwszym stopniu rejestru bitu, zgodnie z rysunkiem 6-2. Po przetworzeniu każdego bitu rejestr będzie przesunięty o jeden bit w prawo. Celem ewentualnego przyszłego kodowania wartość ta będzie zaprogramowana. Sekwencja będzie dodana (modulo 2) do danych po stronie nadawczej (szyfrowanie) oraz do danych zaszyfrowanych po stronie odbiorczej (odszyfrowanie) zgodnie z tabelą 6-3.

Uwaga. Pojęcie szyfratora PN zostało wyjaśnione w metodzie 1, paragraf 4.3.1, Załącznik I Zalecenia S.446-4 Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (patrz Załącznik do niniejszego rozdziału).

6.4.3.2 WYKRYWANIE KANAŁU MODU 2

6.4.3.3

6.4.3.3.1 *Wykrywanie „zajęty – wolny" dla kanału*. Kiedy stacja otrzymuje poprzez kanał moc co najmniej – 87 dBm przez co najmniej 5 milisekund, wtedy:

a) z prawdopodobieństwem 0,9% będzie zakładać, że kanał jest zajęty, jeżeli poziom sygnału spada poniżej wartości – 92 dBm na okres poniżej 1 milisekundy; oraz

b) z prawdopodobieństwem 0,9% będzie zakładać, że kanał jest wolny, jeżeli poziom sygnału spada poniżej wartości – 92 dBm przez co najmniej 1,5 milisekundy.

Uwaga. Maksymalna przepustowość łącza dostępna dla wszystkich użytkowników jest niezmiernie wrażliwa na opóźnienie wykrycia zmiany w kanale RF (od momentu zmiany stanu kanału do chwili wykrycia tej zmiany przez stację i podjęcia działania) oraz opóźnienie przechwytu tego kanału (od momentu podjęcia przez stację decyzji o transmisji do czasu, w którym nadajnik jest wystarczająco dostrojony, aby zablokować pozostałe stacje). W związku z tym konieczne jest podjęcie wszystkich możliwych działań w celu zredukowania tych czasów.

6.4.3.2.2. *Wykrywanie „wolny-zajęty" % dla kanału*. Przy prawdopodobieństwie wynoszącym co najmniej 0,9, stacja będzie przyjmować kanał za zajęty, po zwiększeniu mocy do co najmniej – 90 dBm przez 1 milisekundę.

6.4.3.2.3 Zalecana praktyka. *Zaleca się, aby detekcja zajętego kanału była przeprowadzona w ciągu 0,5 milisekundy*.

Uwaga. Wyższe prawdopodobieństwo fałszywego alarmu jest akceptowalne w przypadku detekcji „zajęty-wolny" aniżeli w przypadku detekcji „wolny-zajęty", ponieważ będzie to prowadziło do dwóch różnych błędów.

6.4.3.3. WZAJEMNE ODDZIAŁYWANIE ODBIORNIK/NADAJNIK MODU 2

6.4.3.3.1 *Czas zmiany kierunku transmisji z odbiornika do nadajnika*. Stacja będzie nadawać sekwencję próbną w taki sposób, aby środek pierwszego znaku słowa niepowtarzalnego był przesyłany w ciągu 1,25 milisekundy po pozytywnie zakończonej próbie uzyskania dostępu (patrz rysunek 6-3). Całkowita zmiana częstotliwości w czasie transmisji słowa niepowtarzalnego będzie mniejsza niż 10 Hz. Po przesłaniu słowa niepowtarzalnego przyspieszenie fazowe będzie mniejsze od 500 Hz na sekundę.

6.4.3.3.2 *Czas zmiany kierunku transmisji z nadajnika do odbiornika*. Moc nadajnika w ciągu 2,5 okresu znakowego od środka ostatniego znaku przesyłanej sekwencji będzie wynosić –20 dBc. Straty mocy nadajnika w stanie spoczynku będą mniejsze niż – 83 dBm. Stacja będzie w stanie odebrać i zdemodulować, przy normalnej wydajności pracy, sygnał przychodzący w ciągu 1,5 milisekundy po przesłaniu ostatniego znaku informacji.

Uwaga. Dla sygnałów wysyłanych z anten zastosowanie ma Odnośnik DO-160D paragraf 21, kategoria H.

6.4.3.4 PARAMETRY SYSTEMOWE WARSTWY FIZYCZNEJ MODU 2

6.4.3.4.1 Warstwa fizyczna będzie charakteryzować się parametrami systemowymi określonymi w tabeli 6-4.

6.4.3.4.1.1 *Parametr P1 (minimalna długość transmisji).* Parametr P1 określa minimalną długość transmisji, którą odbiornik jest w stanie demodulować bez pogorszenia wartości BER.

6.4.4 Specyfikacja warstwy fizycznej Modu 3

Uwaga. Specyfikacja specyficznej warstwy fizycznej Modu 3 zawiera opis impulsu zarządzającego (M) oraz impulsu komunikatu automatycznej kontroli (H) dla łącza „w górę", impuls M dla łącza „w dół", impuls głos/dane (V/D) oraz szyfrowanie bitowe.

6.4.4.1 *Impuls zarządzający (M) i impuls komunikatu automatycznej kontroli (H) dla łącza „w górę"*. Impuls M dla łącza „w górę" (opisany w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3) będzie składać się z trzech części: sekwencji próbnej i następujących po niej danych systemowych oraz odstrojenie nadajnika. Impuls H dla łącza „w górę" (opisany w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3) będzie składać się z trzech części: sekwencji próbnej i następujących po niej komunikatu automatycznej kontroli oraz odstrojenia nadajnika.

6.4.4.1.1 *Sekwencja próbna*. Sekwencje próbne impulsu M oraz impulsu H łącza „w górę" będą składać się z dwóch czynności:
a) dostrojenia nadajnika i stabilizacji mocy; oraz
b) synchronizacji i ustalania dwuznaczności.

6.4.4.1.1.1 *Dostrojenie nadajnika i stabilizacja mocy*. Ta część będzie przeprowadzona zgodnie z opisem zawartym w punkcie 6.4.3.1.1.1.

6.4.4.1.1.2 *Synchronizacja i ustalanie dwuznaczności*. Drugi element sekwencji próbnej będzie stanowić podana poniżej sekwencja synchronizacyjna, zwana S_2*:

000 001 101 100 110 010 111 100 010 011 101 000 111 000 011 001,

która będzie przesyłana od lewej do prawej strony.

Uwaga. Sekwencja S_2* jest ściśle związana z sekwencją S_2 (opisaną w punkcie 6.4.4.3.1.2). Piętnaście zmian fazowych pomię

dzy 16 znakami S_2* ma dokładnie po 180° przesunięcia fazowego w porównaniu do 15 zmian fazowych związanych z S_2. Zależność ta może być wykorzystana do usprawnienia procesu jednoczesnego szukania dla obu sekwencji.

6.4.4.1.2 *Dane systemowe oraz komunikat automatycznej kontroli*. Konfiguracja „nie-3T" (w rozumieniu opisu zawartego w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu 3) danych systemowych będzie składać się z 32 przesyłanych znaków. Na 96 przesyłanych bitów, 48 będzie przypadać na bity informacji a 48 będą stanowić bity parzystości, generowane jako cztery słowa kodu Golaya (24,12). Konfiguracja 3T, w rozumieniu opisu zawartego w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3 będzie składać się ze 128 przesyłanych znaków. Na 384 przesyłane bity, 192 powinno przypadać na bity informacji, a pozostałe 192 będą stanowić bity parzystości, generowane jako szesnaście słów kodu Golaya (24,12). Komunikat automatycznej kontroli konfiguracji 3T będzie składać się z 40 przesyłanych znaków. Na 120 przesyłanych bitów 60 będzie stanowić bity informacyjne, a pozostałe 60 stanowić będą bity parzystości, generowane jako 5 słów kodu Golaya (24,12).

Koder kodu Golaya będzie definiowany w następujący sposób:

Jeżeli 12-bitowa sekwencja wejściowa jest zapisana jako wektor wierszowy x, wtedy 24-bitowa sekwencja wyjściowa może zostać zapisana jako wektor wierszowy y, gdzie y = x G, a macierz G ma następującą postać:

$$
G = \begin{bmatrix}
1&1&0&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&1&1&1&0&0&1&0&0&1&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
1&1&1&0&1&0&0&1&0&1&0&1&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&0&0&0&1&1&1&0&1&1&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0\\
1&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\
1&0&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\
1&0&0&1&1&0&0&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0&0\\
0&1&0&1&1&0&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\
0&0&1&0&1&1&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\
0&0&0&1&0&1&1&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0&0\\
1&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\
1&0&1&0&1&1&1&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1
\end{bmatrix}
$$

Uwaga. Rozszerzony kod Golaya uwzględnia korektę każdego błędnego wzoru z trzema lub mniejszą liczbą błędnych bitów oraz wykrywanie każdego 4-bitowego błędnego wzoru.

6.4.4.1.3 *Odstrojenie nadajnika*. Moc nadajnika w ciągu 2,5 okresu znakowego od środka ostatniego znaku przesyłanej sekwencji będzie wynosić –20 dBc. Straty mocy nadajnika w stanie spoczynku będą mniejsze niż – 83 dBm.

Uwaga. Dla sygnałów wysyłanych z anten zastosowanie ma Odnośnik RTCA-160D paragraf 21, kategoria H.

6.4.4.2 *Impuls zarządzający (M) dla łącza „w dół"*. Impuls M dla łącza „w dół" (opisany w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3) będzie składać się z trzech następujących części: sekwencji próbnej, następujących po nim danych systemowych oraz odstrojenia nadajnika.

6.4.4.2.1 *Sekwencja próbna*. Sekwencja próbna impulsu M dla łącza „w dół" będzie składać się z dwóch następujących czynności:

c) dostrojenia nadajnika i stabilizacji mocy; oraz

d) synchronizacji i ustalania dwuznaczności.

6.4.4.2.1.1 *Dostrojenie nadajnika i stabilizacja mocy*. Czynności te będą przeprowadzone zgodnie z opisem zawartym w punkcie 6.4.4.1.1.1.

6.4.4.2.1.2 *Synchronizacja i ustalenie dwuznaczności*. Dla opisywanego typu impulsu będzie się wykorzystywać trzy osobne sekwencje synchronizacyjne. Standardowa sekwencja, znana jako S_1, będzie mieć następującą postać:

000 111 001 001 010 110 000 011 100 110 011 111 010 101 100 101

i będzie przesłana od lewej do prawej strony. Specjalna sekwencja, stosowana w celu identyfikacji odpowiedzi przeglądowych będzie mieć postać określoną w punkcie 6.4.4.1.1.2.

Sekwencja wykorzystywana do identyfikacji żądań dostępu do sieci (S_1*) będzie mieć następującą postać

000 001 111 111 100 000 110 101 010 000 101 001 100 011 010 011

i będzie przesłana od lewej do prawej strony.

Uwaga. Sekwencja S_1* jest ściśle związana z sekwencją S_1. Piętnaście zmian fazowych pomiędzy 16 symbolami S_2* ma dokładnie po 180° przesunięcia fazowego w porównaniu do 15 zmian fazowych związanych z S_1. Zależność ta może być wykorzystana do usprawnienia procesu jednoczesnego szukania dla obu sekwencji.

6.4.4.2.2 *Dane systemowe*. Część przypadająca na dane systemowe będzie składać się z 16 przesyłanych znaków. 48 przesłanych bitów będzie kodowanych jako 24 bity danych systemowych i 24 bity parzystości, generowane jako dwa następujące po sobie słowa kodu Golaya (24,12). Kodowanie słów kodu Golaya (24,12) będzie przebiegać zgodnie z zapisami punktu 6.4.4.1.2.

6.4.4.2.3 *Odstrojenie nadajnika*. Odstrojenie nadajnika należy przeprowadzać zgodnie z zapisami punktu 6.4.4.1.3.

6.4.4.3 *Impuls głosu lub danych (impuls V/D*). Impuls V/D (zgodny z opisem Podręcznika Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3) będzie składać się z czterech odcinków: sekwencji próbnej, po której następuje nagłówek, segmentu informacji użytkownika oraz odstrojenia nadajnika. Ten sam format impulsu V/D powinien być stosowany zarówno w przypadku łącza „w dół ", jak i „w górę".

6.4.4.3.1 *Sekwencja próbna*. Sekwencja próbna impulsu V/D będzie składać się z dwóch czynności:

a) dostrojenia nadajnika i stabilizacji mocy; oraz
b) synchronizacji i ustalania dwuznaczności.

6.4.4.3.1.1 *Dostrojenie nadajnika i stabilizacja mocy*. Czynności te będą przeprowadzone zgodnie z zapisami punktu 6.4.4.1.1.1.

6.4.4.3.1.2 *Synchronizacja i ustalanie dwuznaczności*. Drugi element sekwencji próbnej powinna stanowić sekwencja synchronizacji, znana jako S_2, o następującej postaci:

000 111 011 010 000 100 001 010 100 101 011 110 001 110 101 111

która będzie przesyłana od lewej do prawej strony.

6.4.4.3.2 *Nagłówek*. Segment nagłówka będzie składać się z 8 przesyłanych znaków. Na 24 przesyłane bity, 12 będzie kodowanych jako informacje nagłówka, a pozostałe dwanaście jako bity parzystości, generowane jako pojedyncze słowa kodu Golaya (24,12). Kodowanie słowa kodu Golaya (24,12) będzie wykonywane zgodnie z zapisami punktu 6.4.4.1.2.

6.4.4.3.3 *Informacje użytkownika*. Odcinek informacji użytkownika będzie składać się ze 192 3-bitowych znaków. Podczas transmisji głosu, do analizy wyjścia vookodera opisanego w punkcie 6.8 będzie się stosować FEC. Vokoder będzie działać z zadawalającą skutecznością w środowisku BER równym 10^{-3} (przy założeniu projektowym 10^{-2}). Ogólna szybkość transmisji vookodera wraz z FEC wynosi 4 800 bitów/s (za wyjątkiem modu Spowolnionego, w którym prędkość transmisji wynosi 4 000 bitów/s).

6.4.4.3.3.1 Podczas transmisji danych użytkownika, 576 bitów powinno zostać zakodowanych jako pojedyncze 2^8-narne słowo kodu Reeda-Salomona (76,62). W przypadku wprowadzania danych do kodera kodu Reeda-Salomona o długości mniejszej niż 496 bitów, dane wejściowe powinny być uzupełnione końcowymi zerami, tak aby została osiągnięta długość 496 bitów. Pole definiujące pierwotny wielomian kodu powinno być zgodne z zapisami punktu 6.4.3.1.2.1. Wielomian generujący będzie mieć następującą postać:

$$\prod_{i=120}^{129}(x-\alpha^i)$$

Uwaga. Kod Reeda-Salomona (76, 62) będzie w stanie dokonywać korekty do pięciu 2^8-arnych (słowo kodu) błędów symbolowych w odebranym słowie.

6.4.4.3.4 *Odstrojenie nadajnika*. Odstrojenie nadajnkia będzie przeprowadzone zgodnie z punktem 6.4.4.1.3.

6.4.4.4 *Przeplatanie*. Przeplatanie nie będzie stosowane w przypadku działania w Modzie 3.

6.4.4.5 *Szyfrowanie bitowe*. Podczas działania w Trybie 3, szyfrowanie bitowe, zgodnie z zapisami punktu 6.4.3.1.4, będzie przeprowadzane dla każdego impulsu, począwszy od zakończenia sekwencji próbnej. Sekwencja szyfrująca będzie wznawiana dla każdej sekwencji sygnałów, dostarczając na bieżąco nakładki dla każdego impulsu Modu 3 o stałej długości.

6.4.4.6 *Wzajemne oddziaływanie odbiornika i nadajnika*. Czas przełączania w niniejszym podpunkcie będzie definiowany jako okres pomiędzy środkiem ostatniego znaku informacyjnego sekwencji sygnałów, a środkiem pierwszego znaku sekwencji synchronizacyjnej następnego impulsu.

Uwaga. Ten czas nominalny zostanie skrócony w związku z problemami, takimi jak skończona szerokość każdego znaku spowodowana filtrowaniem Nyquista, dostrajaniem i sekwencją stabilizacji mocy. Dzięki zastosowaniu takich

alternatywnych definicji, czasy przełączania mogą zostać skrócone nawet do 8 okresów symbolowych.

6.4.4.6.1 *Czas przełączania odbieranie/nadawanie*. Urządzenie radiowe statku powietrznego będzie w stanie przełączyć się z odbioru na nadawanie w ciągu 17 okresów znakowych. Czas ten może zostać wydłużony do 33 okresów dla urządzeń radiowych statku powietrznego, które nie obsługują funkcji adresowania dyskretnego.

Uwaga 1. Najkrótszy czas przełączania odbiór/nadawanie (R/T) dla urządzenia radiowego statku powietrznego występuje wtedy, kiedy odbiór kanału M łącza „w górę" poprzedza transmisję V/D przeprowadzaną w tej samej szczelinie. Niekiedy, w przypadkach, w których urządzenia radiowe statku powietrznego nie używają funkcji wymagających dyskretnego adresowania, czas przełączania R/T może zostać zwiększony, jako że nie jest konieczne czytanie dwóch ostatnich słów Golaya sygnału nawigacyjnego kanału M łącza„w górę".

Uwaga 2. Minimalny czas zmiany kierunku transmisji zakłada, iż przy konfiguracjach 3V1D, 2V1D oraz 3T (w rozumieniu zapisów punktu 5.5.2.4 Podręcznika Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3) urządzenia radiowe statku powietrznego zostaną wyposażone w oprogramowanie uniemożliwiające wysłanie przez te urządzenia komunikatu kanału M łącza „w dół" w szczelinie mającej miejsce bezpośrednio po odbiorze transmisji głosowej z innego statku powietrznego z dużym opóźnieniem.

6.4.4.6.2 *Czas przełączania nadawanie/odbieranie*. Urządzenie radiowe statku powietrznego będzie w stanie przełączyć się z nadawania na odbiór w ciągu 32 okresów znakowych.

Uwaga. Najgorszym przypadkiem czasu przełączania T/R dla urządzenia radiowego statku powietrznego jest sytuacja, kiedy przesyła ono komunikat kanału M łącza „w dół" i odbiera komunikat V/D w tej samej szczelinie.

6.4.4.7 *Wskazanie granic obszaru pokrycia*.

6.4.4.7.1 Zalecenie. *Zaleca się, aby wskazanie zbliżania się końca obszaru zasięgu zostało wprowadzone dla statku powietrznego wykorzystującego łącze VDL Modu 3.*

6.5 PROTOKOŁY I USŁUGI WARSTWY ŁĄCZA

6.5.1 Informacje ogólne

6.5.1.1 *Funkcjonalność*. Warstwa łącza VDL będzie zawierać następujące funkcje podwarstwowe:

a) podwarstwa sterowania dostępem do medium (MAC), która wymaga zastosowania algorytmu CSMA, metody wielodostępu do łącza sieci z badaniem stanu kanału dla Modu 2 lub wielodostępu z podziałem czasu (TDMA) dla Modu 3;

b) podwarstwa usługi łącza danych (DLS):
   1) dla Modu 2, podwarstwa DLS zapewnia zorientowane połączeniowo łącza punkt–punkt, wykorzystujące obiekty łącza danych (DLE) oraz bezpołączeniowe łącze transmisji rozgłoszeniowej poprzez podwarstwę MAC; a
   2) dla Modu 3, podwarstwa DLS zapewnia bezpołączeniowe łącza punkt–punkt z potwierdzeniem oraz między jedną a wieloma stacjami poprzez podwarstwę MAC gwarantującą sekwencyjność; oraz

c) obiekt zarządzania VDL (VME), który ustanawia i utrzymuje DLE pomiędzy statkiem powietrznym a systemami naziemnymi wykorzystując obiekty zarządzania łączem (LME).

6.5.1.2 USŁUGA

6.5.1.2.1 *Zorientowana połączeniowo*. Warstwa łącza VDL Modu 2 będzie zapewniać niezawodną usługę punkt–punkt, wykorzystując zorientowaną połączeniowo podwarstwę DLS.

6.5.1.2.2 *Bezpołączeniowa*. Warstwy łącza VDL Modu 2 i 3 będą zapewniać usługę transmisji rozgłoszeniowej bez potwierdzenia, wykorzystując bezpołączeniową podwarstwę DLS.

6.5.1.2.3 *Bezpołączeniowa z potwierdzeniem*. Warstwa łącza VDL Modu 3 będzie zapewniać dostęp do usługi punkt–punkt z potwierdzeniem, wykorzystując bezpołączeniową podwarstwę DLS, która w celu zagwarantowania sekwencyjności korzysta z podwarstwy MAC.

6.5.2 Podwarstwa MAC

6.5.2.1 Podwarstwa MAC powinna umożliwiać uzyskanie przezroczystej współdzielonej ścieżki komunikacyjnej. Powoduje to, że sposób, w jaki pomocnicze zasoby komunikacyjne są wykorzystywane do osiągnięcia tego celu jest niewidoczny dla podwarstwy DLS.

Uwaga. Poszczególne usługi i procedury MAC dla VDL Modu 2 i 3 zostały opisane w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 2 i 3.

6.5.3 Podwarstwa usługi łącza danych

6.5.3.1 W przypadku Modu 2, DLS będzie obsługiwać zorientowaną bitowo, jednokierunkową komunikację powietrze–ziemia, wykorzystując protokół sterownia łączem w paśmie lotniczym VHF (AVLC).

Uwaga.— Poszczególne usługi łącza danych, parametry i definicje protokołów zostały zamieszczone w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 2.

6.5.3.2 W przypadku Modu 3, DLS będzie obsługiwać zorientowaną bitowo i priorytetowo, jednokierunkową komunikację powietrze–ziemia, wykorzystując bezpołączeniowy protokół łącza danych z potwierdzeniem (A-CLDL).

Uwaga.— Poszczególne usługi łącza danych, definicje parametrów i protokołów zostały wyszczególnione w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 3.

6.5.4 Obiekt zarządzania VDL

6.5.4.1 *Usługi*. VME będzie oferować usługi ustanowienia, utrzymania i przerwania łącza, będzie również obsługiwać modyfikację parametrów. Określone usługi VME, formaty parametrów oraz procedury dla Trybów 2 i 3 zostały opisane w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 2 i 3.

6.6 PROTOKOŁY I USŁUGI WARTSWY PODSIECI TRANSMISJI DANYCH

6.6.1 Architektura dla Modu 2

6.6.1.1 Protokół warstwy podsieci transmisji danych wykorzystywany powszechnie w podsieci transmisji danych VHF powietrze–ziemia dla VDL Modu 2 jest opisywany oficjalnie jako protokół dostępu do podsieci transmisji danych (SNAcP) i jest zgodny z normą ISO 8208, z wyjątkiem sytuacji opisanej w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 2. SNAcP jest opisywany w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łacza VDL Modu 2 jako protokół podsieci transmisji danych. W przypadku rozbieżności pomiędzy podręcznikiem a cytowanymi tutaj specyfikacjami, zapisy Podręcznika Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 2 będą traktowane jako nadrzędne. W interfejsie powietrze–ziemia, obiekt podsieci transmisji danych statku powietrznego będzie odgrywać rolę DTE, a naziemny obiekt podsieci transmisji danych będzie działać jako DCE.

Uwaga. Punkty dostępu protokołu określonej podsieci transmisji danych, formaty pakietów oraz procedury dla VDL Modu 2 zostały opisane w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 2.

6.6.2 Architektura dla Modu 3

6.6.2.1 Warstwa podsieci transmisji danych wykorzystywana w całej podsieci transmisji danych powietrze–ziemia VHF dla VDL Modu 3 zapewnia elastyczność jednoczesnej obsługi wielokrotnych protokołów podsieci transmisji danych. Obecnie zdefiniowane opcje przewidują obsługę protokołu sieci bezpołączeniowej ISO 8473 oraz obsługę ISO 8208, zgodnie z opisem obu elementów zawartym w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 3. W przypadku ewentualnych rozbieżności podręcznik ten będzie traktowany jako dokument nadrzędny w stosunku do cytowanych tutaj specyfikacji. W przypadku interfejsu ISO 8208 zarówno naziemne, jak i powietrzne obiekty podsieci transmisji danych będą działać jako DCE.

Uwaga. Punkty dostępu protokołu określonej podsieci transmisji danych, usługi, formaty pakietów oraz procedury dla VDL Modu 3 zostały opisane w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 3.

6.7 ZALEŻNA FUNKCJA ZBIEŻNOŚCI RUCHOMEJ PODSIECI TRANSMISJI DANYCH VDL (SNDCF)

6.7.1 SNDCF łącza VDL Mod 2

6.7.1.1 *Wprowadzenie*. Ruchoma SNDCF łącza VDL Modu 2 będzie stanowić standardową ruchomą SNDCF.

6.7.1.2 *Nowa funkcja*. Ruchoma SNDCF łącza VDL Modu 2 będzie obsługiwać funkcję utrzymywania kontekstu (np. tablice kompresji) we wszystkich wywołaniach w podsieci. SNDCF będzie wykorzystywać ten sam kontekst (np. tablice kompresji) we wszystkich komutowanych połączeniach wirtualnych (SVC) negocjowanych z DTE, jeżeli negocjowanie przeprowadzone było przy takich samych parametrach. SNDCF będzie obsługiwać co najmniej dwa SVC dzielące ten sam kontekst.

Uwaga 1. Ponieważ można spodziewać się, iż brak obsługi spowoduje przegrupowanie pakietów, niektóre algorytmy nie nadają się do wykorzystania z VDL Modu 2. Ponadto, osoby implementujące opracowania oparte na słownikach algorytmów muszą być wyczuleni na problem napływania uaktualnień na stare lub nowo ustanowione wywołania.

Uwaga 2. Kodowanie pola danych wywołania użytkownika zostało opisane w dokumencie Doc 9705, z wyjątkiem modyfikacji opisanych w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 2.

6.7.2 SNDCF łącza VDL Modu 3

6.7.2.1 VDL Modu 3 będzie obsługiwać jedną lub więcej ze zdefiniowanych funkcji SNDCF. Pierwszą stanowi standardowa SNDCF ISO 8208 opisana w Doc 9705. Jest to SNDCF zorientowana połączeniowo. Drugim typem funkcji SNDCF obsługiwanym przez VDL Modu 3 jest SNDCF oznaczona, oparta na systemie ramek. Szczegółowe dane na temat tej bezpołączeniowej SNDCF zostały podane w Podręczniku Specyfikacji Technicznych Łącza VDL Modu 3, włącznie z interfejsem warstwy sieciowej, obsługą pakietów sieciowych rozgłoszeniowej i kierunkowej transmisji danych oraz obsługą routera ATN.

Uwaga. SNDFC oparta na systemie ramek zawdzięcza swoją nazwę wykorzystywaniu przez tę funkcję ramek VDL Modu 3, bez

konieczności wykorzystywania dodatkowego protokołu (mianowicie SNDCF ISO 8208) do przesyłania pakietów sieciowych. Oparta na systemie ramek SNDCF uzyskuje niezależność od protokołu sieciowego poprzez identyfikację zawartości każdej ramki. Po odebraniu ramki, jej zawartość jest badana, a sterowanie przekazywane jest do zidentyfikowanego protokołu.

6.8 MODUŁ GŁOSOWY DLA MODU 3

6.8.1 Usługi

6.8.1.1 Moduł głosowy będzie zapewniać jednokierunkowy, rozmowny przyciskowy interfejs audio i sygnalizacji, pomiędzy użytkownikiem a VDL. Obsługiwane będą również dwa oddzielne, wzajemnie wykluczające się typy obwodów głosowych:

a) obwody dedykowane: ten typ obwodu głosowego będzie zapewniać usługi dla określonej grupy użytkowników na zasadzie wyłączności, bez dzielenia obwodu z innymi użytkownikami z poza grupy; dostęp będzie realizowany na zasadzie „Słuchaj-Zanim-Zaczniesz-Mówić";

b) obwody przydzielane na żądanie: ten typ obwodu głosowego będzie zapewniać dostęp do łącza przyznawany przez stację naziemną w odpowiedzi na żądanie dostępu odebrane ze stacji statku powietrznego; ten typ działania będzie zapewniać dynamiczne dzielenie zasobów kanału poprzez zwiększenie skuteczności zaokrąglania.

6.8.1.2 *Priorytet dostępu*. Działanie modułu głosowego będzie obejmować priorytetowy dostęp ręczny dla uprawnionych użytkowników naziemnych.

6.8.1.3 *Identyfikacja źródła komunikatu*. Moduł głosowy będzie umożliwiać powiadamianie użytkownika o źródle otrzymanego przez niego komunikatu (tzn. czy komunikat został nadany ze stacji naziemnej czy powietrznej).

6.8.1.4 *Kodowane automatyczne wyciszanie*. Moduł głosowy będzie obsługiwać funkcję kodowanego automatycznego wyciszania, które daje pewną swobodę odrzucania niechcianych komunikatów wspólnego kanału, opartych na czasie nadejścia impulsu.

6.8.2 Kodowanie głosu parametry i procedury

6.8.2.1 Łącze VDL Modu 3 będzie wykorzystywać zaawansowany 4,8 kbit/s kodujący/dekodujący algorytm wzbudzania wielozakresowego (AMBE), wersji nr AMBE-ATC-10, opracowany przez firmę Digital Voice Systems, Incorporated (DVSI) dla komunikacji głosowej.

Uwaga 1. Informacje na temat danych technicznych algorytmu AMBE 4,8 kbit/s zostały zawarte w Opisie Niskiego Poziomu AMBE-ATC-10, który można uzyskać od firmy DVSI.

Uwaga 2. Technologia kodowania/dekodowania 4,8 bit/s AMBE opisana w dokumencie podlega patentowym i autorskim prawom firmy DVSI. W celu otrzymania szczegółowego opisu algorytmu producenci, przed wprowadzeniem go do urządzeń pracujących w usłudze VDL Modu 3, zobowiązani są do podpisania umowy licencyjnej z firmą DVSI. W swoim liście z 29 października 1999 r. do Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, firma DVSI potwierdziła wolę udzielania licencji na wytwarzanie i sprzedaż urządzeń lotniczych na rozsądnych warunkach, negocjowanych bez dyskryminowania żadnego z podmiotów.

6.8.2.2 Definicja kodowania głosu parametry modułu głosowego oraz opisy procedur dotyczące działania Modułu Głosowego w VDL Modu 3 są zawarte w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 3.

6.9 VDL MODU 4

6.9.1 Stacja Modu 4 będzie spełniać wymagania opisane w punktach 6.1.2.3, 6.1.4.2, 6.2.1.1, 6.2.3.1, 6.2.4, 6.3.1, 6.3.3.1, 6.3.4, 6.3.5.1, 6.3.5.2, 6.3.5.3, 6.3.5.4.1 oraz 6.9.

6.9.2 Kanały radiowe łącza VDL Modu 4

6.9.2.1 ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI STACJI ŁĄCZA VDL MODU 4

6.9.2.1.1 *Zakres strojenia nadajnika/odbiornika*. Nadajnik/odbiornik VDL Modu 4 będzie zdolny do dostrojenia się do każdego 25 kHz kanału z przedziału 117,975 MHz – 137 MHz.

Uwaga. Warunki pracy lub określone zastosowania mogą spowodować, iż urządzenia będą musiały pracować w mniejszym zakresie częstotliwości.

6.9.2.1.2 Odbiór jednoczesny. Stacja VDL Modu 4 będzie zdolna odbierać dwa kanały jednocześnie.

6.9.2.1.3 Zalecenie. *Zaleca się, aby stacja VDL Modu 4 była w stanie odbierać jednocześnie dodatkową liczbę kanałów, jeżeli wymagają tego usługi operacyjne.*

6.9.2.2 OGÓLNOŚWIATOWE KANAŁY SYGNALIZACYJNE

6.9.2.2.1 Stacje VDL Modu 4, w celu uzyskania możliwości obsługi łączności użytkownika oraz funkcji zarządzania łączem, będą wykorzystywać dwie przydzielone częstotliwości jako ogólnoświatowe kanały sygnalizacyjne (GSC).

Uwaga. Dodatkowe kanały mogą być definiowane w lokalnych domenach i zakomunikowane ruchomym użytkownikom poprzez transmisję rozgłoszeniową ze stacji naziemnych, na powyżej zdefiniowanych kanałach GSC.

6.9.3 Możliwości systemu

6.9.3.1. Zgodność z ATN. System VDL Modu 4 będzie obsługiwać zgodne z ATN/IPS usługi podsieci transmisji danych.

Uwaga.—VDL Mod 4 zapewnia nieprzerwany transfer danych pomiędzy naziemnymi sieciami ATN/IPS i sieciami ATN/IPS statków powietrznych. Oczekuje się, że zanim połączenie pomiędzy sieciami ATN/IPS zostanie wdrożone, sprawdzona zostanie interoperacyjność tych sieci. VDL Mody 2 i 3 zapewniają kompatybilne podsieci ATN/OSI.

6.9.3.2 *Niezależność od danych*. System VDL Modu 4 będzie zapewniać niezależny kodowo i bajtowo transfer danych.

6.9.3.3 *Transmisja rozgłoszeniowa*. System VDL Modu 4 będzie zapewniać usługi transmisji rozgłoszeniowej dla warstwy łącza.

6.9.3.4 *Punkt–-punkt*. System VDL Modu 4 będzie zapewniać usługi transmisji punkt-punkt dla warstwy łącza.

6.9.3.5 *Łączność powietrze–-powietrze.* Łącze VDL Modu 4 będzie zapewniać komunikację „powietrze–powietrze" bez wspomagania z ziemi, a także łączność powietrze–ziemia.

6.9.3.6 *Zarządzanie połączeniem*. Podczas pracy w trybie powietrze–ziemia system VDL Modu 4 będzie nawiązywać i utrzymywać niezawodną łączność pomiędzy statkiem powietrznym a systemem naziemnym, pozwalając jednocześnie (jednak jej nie wymagając) na interwencję ręczną.

6.9.3.7 *Zmiana sieci naziemnej*. Ruchoma stacja DLS łącza VDL Modu 4 będzie przełączać się z jednej naziemnej stacji DLS łącza VDL Modu 4 na drugą, zgodnie z wymaganiami.

6.9.3.8 *Funkcja czasu pochodnego*. Zawsze kiedy zewnętrzne szacunki czasu nie są dostępne, VDL Modu 4 będzie zapewniać funkcje określenia czasu z pomiarów czasu nadejścia otrzymanych transmisji VDL Modu 4.

6.9.3.9 *Działania jednokierunkowe (simpleks)*. Ruchome i naziemne stacje VDL Modu 4 będą uzyskiwać dostęp do fizycznego łącza działającego w trybie jednokierunkowym.

6.9.4 Koordynacja wykorzystania kanału

6.9.4.1 Transmisje będą planowane regionalnie, w odniesieniu do Uniwersalnego Czasu Skoordynowanego (UTC), aby zapewnić maksymalne wykorzystanie dzielonych kanałów, a także w celu uniknięcia ponownego niezamierzonego użycia szczeliny.

6.9.5 Protokoły i usługi warstwy fizycznej

Uwaga. W przypadku braku innych ustaleń, wymogi zdefiniowane w niniejszym rozdziale mają zastosowanie zarówno do stacji ruchomych, jak i naziemnych.

6.9.5.1 FUNKCJE

6.9.5.1.1 MOC PRZESYŁANA

6.9.5.1.1.1 *Instalacja statku powietrznego*. Skuteczna moc emisji będzie na tyle duża, aby możliwe było uzyskanie natężenia pola o wartości co najmniej 35 mikrowolt na metr (– 114,5 dBW/m^2) w zdefiniowanym zasięgu działania obiektu, na zasadzie propagacji w przestrzeni, w której operuje statek powietrzny.

6.9.5.1.1.2 Instalacja naziemna.

Zalecenie. *Zaleca się, aby skuteczna moc emisji miała wartość wystarczającą do osiągnięcia natężenia pola co najmniej 75 mikrowoltów na metr (– 109 dBW/m^2) w projektowanym obszarze pokrycia obiektu, na podstawie propagacji w przestrzeni swobodnej.*

6.9.5.1.2 STEROWANIE CZĘSTOTLIWOŚCIĄ NADAJNIKA I ODBIORNIKA

6.9.5.1.2.1 Warstwa fizyczna VDL Modu 4 będzie nastawiać częstotliwość nadajnika lub odbiornika na wartość żądaną przez organ zarządzania łączem (LME). Czas wyboru kanału będzie mniejszy niż 13 ms od otrzymania polecenia od użytkownika VSS.

6.9.5.1.3 ODBIÓR DANYCH REALIZOWANY PRZEZ ODBIORNIK

6.9.5.1.3.1 Odbiornik będzie dekodować sygnały wejściowe i przekazywać je do wyższych warstw w celu przetworzenia.

6.9.5.1.4 NADAWANIE DANYCH REALIZOWANE PRZEZ NADAJNIK

6.9.5.1.4.1 *Kodowanie danych oraz transmisja*. Warstwa fizyczna będzie kodować dane otrzymane z warstwy łącza danych i przesyłać je przez kanał RF. Transmisja RF będzie dokonana tylko po uprzednio otrzymanej zgodzie MAC.

6.9.5.1.4.2 *Porządek transmisji*. Transmisja będzie składać się z następujących faz, przesyłanych w poniższej kolejności:
a) stabilizacja mocy nadajnika;
b) synchronizacja bitowa;
c) ustalenie dwuznaczności i transmisja danych; oraz
d) zanik sygnału nadajnika.

Uwaga. Definicje faz zostały podane w punktach od 6.9.5.2.3.1 do 6.9.5.2.3.4.

6.9.5.2.3.4. *Automatyczne wyłączenie nadajnika*. Stacja VDL Modu 4 będzie automatycznie wstrzymywać podawanie mocy do wszystkich wzmacniaczy ostatniej fazy – w przypadku gdy moc wyjściowa takiego urządzenia przekracza –30 dBm przez okres większy od 1 sekundy. Ponowne przywrócenie stanu pracy takiego wzmacniacza będzie możliwe tylko poprzez dokonanie operacji ręcznej.

Uwaga. Powyższe zabezpieczenie zostało wprowadzone ze względu na konieczność ochrony zasobów współdzielonego kanału przed tzw. „nadajnikami zawodzącymi”.

6.9.5.1.5 USŁUGI POWIADAMIANIA

6.9.5.1.5.1 *Jakość sygnału*. Parametry operacyjne urządzeń bedą monitorowane na poziomie warstwy fizycznej. Analiza jakości sygnału będzie przeprowadzona w procesie demodulacji oraz w procesie odbioru.

Uwaga. Procesami, które mogą być oceniane w demodulatorze mogą być: bitowa stopa błędu (BER), stosunek sygnału do szumu (SNR) oraz niestabilność czasowa. Procesami, które mogą być analizowane w odbiorniku mogą być poziom odbieranego sygnału oraz opóźnienie grupowe.

6.9.5.1.5.2 *Czas nadejścia*. Czas nadejścia każdej transmisji będzie mierzony z 5-mikrosekundowym dwusigmowym błędem.

6.9.5.1.5.3 Zalecenie. *Zaleca się, aby odbiornik był zdolny do mierzenia czasu nadejścia z 1-mikrosekundowym dwusigmowym błędem.*

6.9.5.2 DEFINICJA PROTOKOŁU DLA GFSK

6.9.5.2.1 *Schemat modulacji*. Schematem modulacji będzie GFSK. Pierwszy przesyłany bit (w sekwencji próbnej) będzie stanowić ton wysoki; przesyłany ton będzie przełączony przed wysłaniem 0 (kodowanie odwrócone bez powrotu do zera).

6.9.5.2.2 *Szybkość modulacji*. Binarne jedynki i zera będą generowane przy wskaźniku modulacji częstotliwości rzędu 0,25 ± 0,03 i iloczynie BT = 0,28 ± 0,03, pozwalającymi na osiągnięcie prędkości przesyłu danych rzędu 19 200 bitów/s +/– 50 ppm.

6.9.5.2.3 FAZY TRANSMISJI

6.9.5.2.3.1 *Stabilizacja mocy nadajnika*. Pierwszy segment sekwencji próbnej stanowi stabilizacja mocy nadajnika, która będzie trwać 16 okresów znakowych. Poziom mocy nadajnika będzie stanowić co najmniej 90% poziomu mocy stanu ustalonego na końcu fazy stabilizacji mocy nadajnika.

6.9.5.2.3.2 *Synchronizacja bitowa*. Drugim segmentem sekwencji próbnej będzie 24-bitowa sekwencja binarna: 0101 0101 0101 0101 0101 0101, przesyłana od lewej do prawej strony, bezpośrednio po rozpoczęciu się segmentu danych.

6.9.5.2.3.3 *Ustalanie dwuznaczności i transmisja danych*. Przesyłanie pierwszego bitu danych będzie rozpoczynać się 40 odstępów bitowych (około 2083,3 mikrosekundy) ± 1 mikrosekunda po nominalnym początku transmisji.

Uwaga 1. Chodzi tutaj o emisje na wyjściu anteny.

Uwaga 2. Ustalanie dwuznaczności wykonywane jest przez warstwę łącza.

6.9.5.2.3.4 *Zanik sygnału nadajnika*. Poziom mocy transmisji będzie zanikać w tempie co najmniej 20 dB na 300 mikrosekund po zakończeniu transmisji. Poziom mocy nadajnika w ciągu 832 mikrosekund po zakończeniu transmisji będzie mniejszy od –90 dBm.

6.9.5.3 WYKRYWANIE KANAŁU

6.9.5.3.1 *Ocena poziomu zakłóceń*. Stacja VDL Modu 4 będzie oceniać poziom zakłóceń oparty na pomiarach mocy kanału – zawsze kiedy poprawna sekwencja próbna nie została wykryta.

6.9.5.3.2 Algorytm wykorzystywany do oceny poziomu zakłóceń będzie tak dobrany, aby szacowany poziom zakłóceń był mniejszy niż maksymalna wartość mocy mierzona na kanale w ciągu ostatniej minuty pozostawania kanału w stanie bezczynności.

Uwaga. Odbiornik VDL Modu 4 jako jeden ze środków określenia stanu kanału (wolny-zajęty) wykorzystuje algorytm wykrywania energii. Jeden z algorytmów stosowany w ocenie poziomu zakłóceń został opisany w Podręczniku Specyfikacji Technicznych VDL Modu 4.

6.9.5.3.3 *Wykrywanie zmiany stanu kanału (wolny-zajęty)*. Stacja VDL Modu 4 w celu ustalenia przełączenia (wolny-zajęty) kanału w warstwie fizycznej będzie wykorzystywać następujące środki.

6.9.5.3.3.1 *Wykrywanie sekwencji próbnej*. Kanał będzie zaklasyfikowany jako zajęty, jeżeli stacja VDL Modu 4 wykryje poprawną sekwencję próbną, po której nastąpi flaga ramki.

6.9.5.3.3.2 *Pomiar mocy kanału*. Bez względu na zdolność demodulatora do wykrywania poprawnej sekwencji próbnej, stacja VDL Modu 4 będzie kwalifikować, z 95 % pewnością, kanał jako zajęty — w ciągu 1 ms po zwiększeniu mocy kanałowej do wartości równoważnej co najmniej czterokrotnej wartości szacowanego poziomu zakłóceń na okres co najmniej 0,5 milisekundy.

6.9.5.3.4 *WYKRYWANIE ZMIANY STANU KANAŁU (ZAJĘTY-WOLNY)*

6.9.5.3.4.1 Stacja VDL Modu 4 w celu ustalenia przełączenia stanu kanału z zajętego na wolny w warstwie fizycznej będzie `wykorzystywać następujące środki:

6.9.5.3.4.2 *Pomiar długości transmisji*. Po wykryciu sekwencji próbnej, stan kanału „zajęty" będzie utrzymywany przez co najmniej 5 milisekund, a następnie możliwe będzie przełączenie do stanu „wolny" na podstawie pomiaru mocy w kanale.

6.9.5.3.4.3 *Pomiar mocy kanału*. Jeżeli nie ma powodów do utrzymywania kanału w stanie „zajęty", stacja VDL Modu 4 będzie uznawać, z 95 % prawdopodobieństwem kanał za wolny, jeżeli moc kanałowa spada, na co najmniej 0,9 milisekundy, poniżej odpowiednika dwukrotnej wartości szacowanego poziomu zakłóceń.

6.9.5.4 WZAJMENE ODDZIAŁYWANIE ODBIORNIKA I NADAJNIKA

6.9.5.4.1 *Czas zmiany kierunku transmisji (odbiór/nadawanie)*. Stacja VDL Modu 4 będzie w stanie rozpocząć przesyłanie sekwencji stabilizacji mocy nadajnika w ciągu 16 mikrosekund po zakończeniu działania w trybie odbioru.

6.9.5.4.2 *Zmiana częstotliwości w czasie nadawania*. Przyspieszenie fazowe fali nośnej od rozpoczęcia sekwencji synchronizacyjnej do końcowej flagi danych będzie mniejsze od 300 Hz na sekundę.

6.9.5.4.3 *Czas zmiany kierunku transmisji (nadawanie/odbiór)*. Stacja VDL Modu 4 będzie zdolna odebrać i zdemodulować odebrany sygnał z nominalną wydajnością w ciągu 1 ms po zakończeniu transmisji.

Uwaga. Nominalna wydajność definiowana jest jako bitowa stopa błędu (BER) = 10^{-4}.

6.9.5.5 PARAMETRY SYSTEMOWE WARSTWY FIYCZNEJ

6.9.5.5.1 *PARAMETR P1 (MINIMALNA DŁUGOŚĆ TRANSMISJI)*

6.9.5.5.1.1 Odbiornik będzie zdolny dokonać demodulacji transmisji o minimalnej długości P1, bez pogorszenia wartości BER.

6.9.5.5.1.2 Wartość P1 będzie wynosić 19 200 bitów.

6.9.5.5.2 PARAMETR P2 (NOMINALNA WYDAJNOŚĆ INTERFERENCJI MIĘDZYKANAŁOWEJ)

6.9.5.5.2.1 Parametr P2 będzie mieć wartość nominalnej interferencji międzykanałowej, przy której odbiornik jest w stanie dokonywać demodulacji bez obniżenia wartości współczynnika BER.

6.9.5.5.2.2 Współczynnik P2 będzie mieć wartość 12 dB.

6.9.5.6 ODPORNOŚĆ SYSTEMÓW ODBIORCZYCH VDL MODU 4 NA ZAKŁÓCENIA STACJI FM

6.9.5.6.1 Stacja VDL Modu 4 pracująca w paśmie 117,975 – 137 MHz będzie spełniać wymagania opisane w punkcie 6.3.5.4.

6.9.5.6.2 Stacja VDL Modu 4 pracująca w paśmie 108 – 117,975 MHz będzie spełniać wymagania opisane poniżej.

6.9.5.6.2.1 System odbiorczy VDL Modu 4, w przypadku obecności dwóch sygnałów, będzie spełniać wymagania opisane w punkcie 6.3.5.1, przy założeniu że produkty intermodulacji trzeciego rzędu, powodowane są sygnałami transmisji rozgłoszeniowej o poziomie zgodnym z zależnością:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

dla sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM z zakresu 107,7 – 108,0 MHz
oraz

$$2N_1 + N_2 + 3\{\log \Delta f/0.4\} \leq 0$$

dla sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM poniżej 107,7 MHz,
w przypadku gdy częstotliwości dwóch sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM generują, w odbiorniku, dwusygnałowe produkty intermodulacji trzeciego rzędu n-częstotliwości VDL Modu 4.

N_1 i N_2 są poziomami (dBm) dwóch sygnałów transmisji rozgłoszeniowej, mierzonymi na wejściu odbiornika VDL Mod 4. Żaden z tych sygnałów nie może przekroczyć poziomu utraty czułości określonego w punkcie 6.9.5.6.2.2.

$\Delta f = f_1$, gdzie f_1 jest częstotliwością N_1, sygnału transmisji rozgłoszeniowej VHF FM, bliską częstotliwości 108,1 MHz.

Uwaga. Wymagania odnośnie odporności intermodulacyjnej nie stosują się do kanałów VDL Modu 4 poniżej 108,1 MHz, z tego względu częstotliwości poniżej 108,1 MHz nie są przewidziane do ogólnego przydziału.

6.9.5.6.2.2 System odbiorczy VDL Modu 4 nie powinien tracić czułości w obecności sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM mających poziom zgodny z tabelami 6-5.

6.9.6 Warstwa łącza

Uwaga. Szczegóły odnośnie funkcji warstwy łącza zostały zamieszczone w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu 4 (Doc9816).

6.9.7 Warstwa podsieci transmisji danych oraz SNDFC

Uwaga. Szczegóły odnośnie funkcji podsieci transmisji danych oraz SNDFC zostały zamieszczone w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu 4(Doc9816).

6.9.8 Aplikacje ADS-B

Uwaga. Szczegóły odnośnie aplikacji ADS-B zostały zamieszczone w Podręczniku Specyfikacji Technicznych łącza VDL Modu4 (Doc9816).

TABELE DO ROZDZIAŁU 6

Tabela 6-1. Kodowanie danych w Trybie 2 i 3

X_k	Y_k	Z_k	$\Delta\phi_k$
0	0	0	0 π / 4

0	0	1	1 π / 4
0	1	1	2 π / 4
0	1	0	3 π / 4
1	1	0	4 π / 4
1	1	1	5 π / 4
1	0	1	6 π / 4
1	0	0	7 π / 4

Tabela 6-2. Stabilność modulacji Trybów 2 i 3

Tryb VDL	Stabilność modulacji statku powietrznego	Stabilność modulacji stacji naziemnej
Mod 2	± 0,0050 %	± 0,0050 %
Mod 3	± 0,0005 %	± 0,0002 %

Tabela 6-3. Funkcja szyfrująca

Funkcja	Dane wejściowe	Dane wyjściowe
szyfrowanie (mieszanie sygnałów)	dane czyste	dane zaszyfrowane
deszyfrowanie	dane zaszyfrowane	dane czyste

Tabela 6-4. Parametry systemowe usług fizycznych

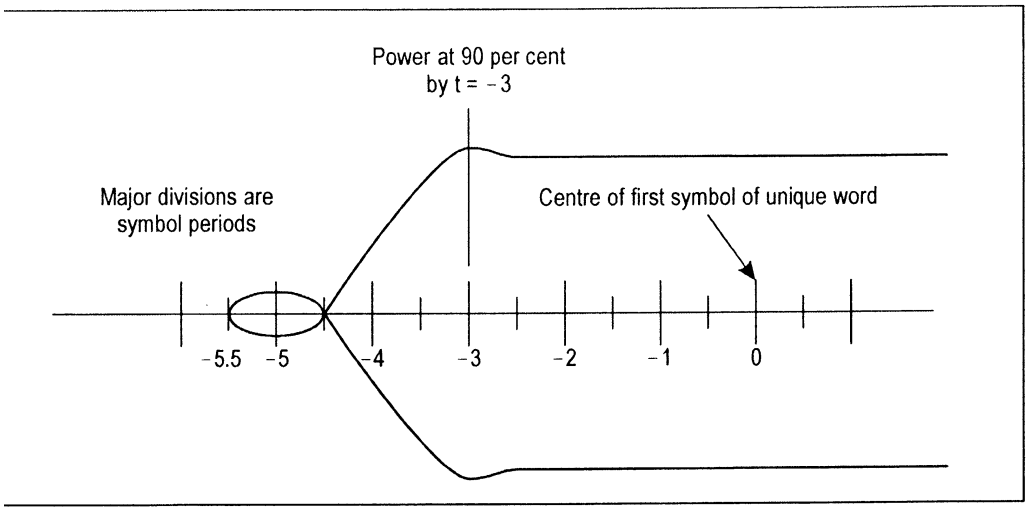
Znak	Nazwa parametru	Wartość Modu 2
P1	Minimalna długość transmisji	131071 bitów

Tabela 6-5. VDL Mod 4 pracujący na częstotliwościach pomiędzy 112,0 a 117,975 MHz

Częstotliwość (MHz)	Maksymalny poziom niechcianego sygnału na wejściu odbiornika (dBm)
88-104	+ 15
106	+ 10
107	+ 5
107,9	0

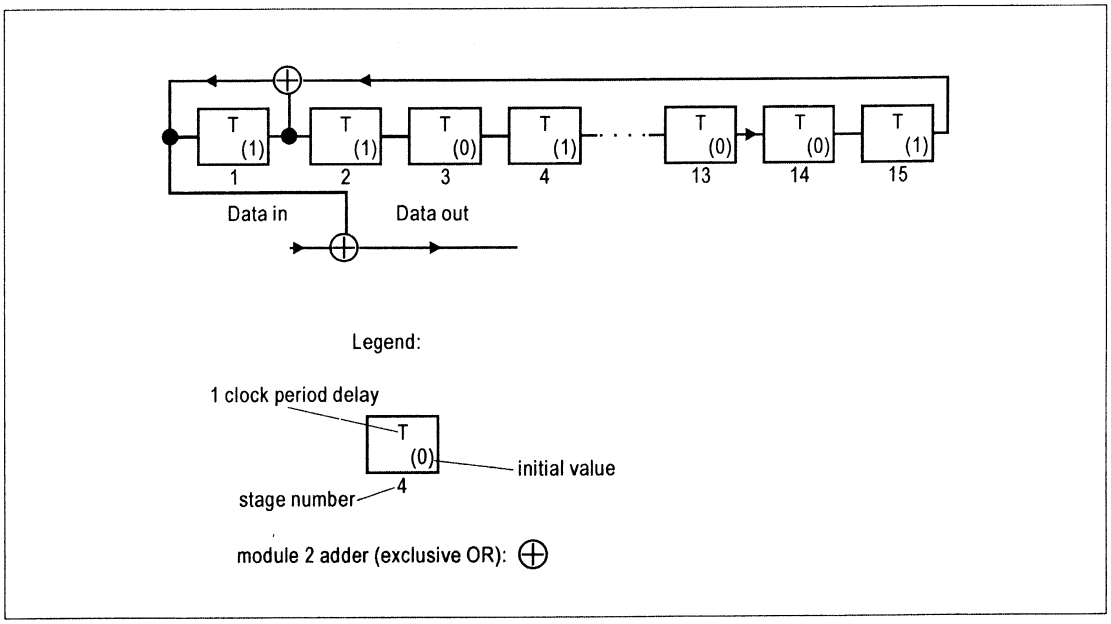
Uwaga. Zależność pomiędzy sąsiadującymi punktami wyznaczonymi przez podane wyżej częstotliwości jest liniowa.

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 6



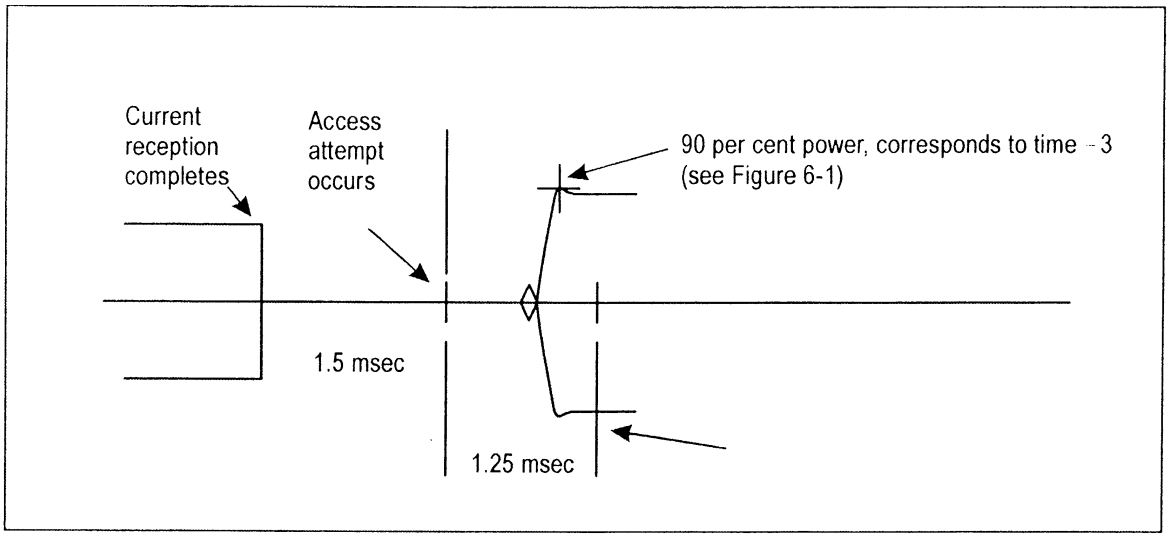
Rysunek 6–1. Stabilizacja Mocy Nadajnika

Major divisions are symbol periods: Większe odcinki stanowią okresy znakowe,
Power at 90 per cent by t = - 3: 90% mocy w czasie t = - 3;
centre of first symbol of unique word: środek pierwszego znaku niepowtarzalnego słowa.



Rysunek 6–2. Generator PN dla sekwencji szyfrowania bitów

data in: dane wejściowe; data out: dane wyjściowe; legend: legenda; clock period delay: opóźnienie okresu zegarowego; initial value: wartość początkowa; stage number: numer fazy; module 2 adder (exclusive OR): układ sumujący modułu 2 (LUB wykluczające)



Rysunek 6–3. Czas Zmiany Kierunku Transmisji od odbierania do nadawania

current reception completes: aktualny odbiór; access attempt occures: próba uzyskania dostępu; 1,5 msec: 1,5 milisekundy; 1,25 msec: 1,25 milisekundy; 90 per cent power, corresponds to time – 3 (see Figure 6-1: 90% mocy, odnosi się do czasu – 3 (patrz Rysunek 6-1).

ZAŁĄCZNIK DO ROZDZIAŁU 6

1. ODNOŚNIKI

Odnośniki do Standardów Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) zostały podane poniżej (włącznie z publikowanymi danymi). Podawane Standardy ISO mają zastosowanie w zakresie określonym w Normach i Zalecanych Metodach Postępowania (SARPs).

2. ODNOŚNIKI NORMATYWNE

Prezentowane SARPs odnoszą się do następujących dokumentów ISO:

ISO	*Tytuł*	*Data publikacji*
646	*Technika informacyjna —7-bitowy zakodowany zbiór znaków ISO dla wymiany informacji*	12/1991
3309	*Procedury HDLC — Struktura Ramki, Wersja 3*	12/1993
4335	*Elementy Procedur HDLC, Wersja 3*	12/1993
7498	*Podstawowy Model Odniesienia OSI, Wersja 1*	11/1994
7809	*Procedury HDLC — Ujednolicenie Klas Procedur, Wersja 1*	12/1993
8208	*Systemy Przetwarzania Informacji — Transmisja Danych — Protokół na Poziomie Pakietu X.25 dla Urządzeń Końcowych Transmisji Danych*	3/1990 (drugie wyd.)
8885	*Procedury HDLC — Treść i Format Pola Informacji Uniwersalnej Ramki Identyfikatora Centrali Telefonicznej, Wersja [1]*	12/1993
8886,3	*Definicja Usługi Łącza Danych OSI — Definicja Usługi MAC, Wersja 3*	6/1992
10039	*Lokalne Sieci Komputerowe — Definicja Usługi MAC, Wersja 1*	6/1991

3. ODNOŚNIKI DODATKOWE

Wymienione poniżej materiały stanowią materiały odniesienia.

Inicjator	*Tytuł*	*Data publikacji*
ITU-R	Zalecenie S.446,4, Załącznik I	
CCSDS	*Telemetryczne Kodowanie Kanału, Zalecenia dotyczące Standardów Systemów Danych Przestrzeni,* Międzynarodowy Komitet Konsultacyjny Systemów Danych Przestrzeni, CCSDS 101,0-B-3, Blue Book	5/1992

ROZDZIAŁ 7. LOTNICZY SYSTEM LOTNISKOWEJ ŁĄCZNOŚCI RUCHOMEJ (AEROMACS)

7.1 DEFINICJE

Modulacja dopasowująca. Zdolność systemu do komunikacji z innym systemem z wykorzystaniem wielu charakterystyk impulsów, a następnie zdolność sytemu do komunikacji z kilkoma systemami z wykorzystaniem różnych charakterystyk impulsów.

Lotnisko. Wyznaczony obszar na lądzie lub wodzie (obejmujący wszelkie budynki, instalacje i urządzenia) przeznaczony w całości lub częściowo do poruszania się, przylotów i odlotów statków powietrznych.

Lotniczy system Lotniskowej łączności ruchomej (AeroMACS). Łącze transmisji danych o dużej przepustowości wspierające łączność ruchomą i stałą na powierzchni lotniska.

Łącze „w dół" (downlink) AeroMACS (DL). Transmisja danych od stacji bazowej (BS) do stacji ruchomej (MS).

Łącze „w górę" AeroMACS (UL). Transmisjał danych od stacji ruchomej (MS) do stacji bazowej (BS).

Przekazanie AeroMACS (*handover*). Proces, w którym stacja ruchoma (MS) przełącza się z łącza radiowego dostarczonego przez pewną stację bazową (BS) na łącze radiowe dostarczane przez inną stację bazową. Przekazanie typu rozłącz zanim nawiążesz AeroMACS polega na nawiązaniu łączności z docelową stacją bazową po ówczesnym rozłączeniu ze stacją poprzednią.

Stacja bazowa (BS). Zestaw urządzeń zapewniający łączność, sterowanie i kontrolę nad stacją ruchomą (MS).

Bitowe stopy błędów (BER). Stosunek liczby błędów bitowych w próbce do całkowitej liczby bitów w próbce; przeważnie jako uśredniona wartość z wielu próbek.

Charakterystyka impulsów (Burst profile). Zbiór parametrów opisujących charakterystykę transmisji danych „w górę" lub „w dół" związanych z interwałem użycia kodu. Każdy charakterystyka zawiera takie parametry jak typ modulacji, typ kodowania korekcyjnego, długość preambuły, zabezpieczenie czasowe itp.

Turbo-kod splotowy (CTC). Typ kodu w kodowaniu korekcyjnym.

Opóźnienie transmisji danych. Średnia wartość statystycznego rozprzestrzeniania się opóźnień danych (zgodnie z ISO 8348). Odpowiada ono opóźnieniu podsieci i nie zawiera przy tym opóźnienia nawiązania połączenia.

Domena. W całości zawarty w pojedynczej domenie administracyjnej zbiór systemów końcowych i pośrednich operujących według tych samych procedur ustalania trasy.

Kodowanie korekcyjne FEC. Proces dołączania nadmiarowych informacji do przesyłanego sygnału, co pozwala odbiorcy na korekcję błędów zaistniałych przy transmisji danych.

Przydział częstotliwości. Logiczny przydział częstotliwości środkowej oraz zaprogramowana szerokość pasma kanału danej stacji bazowej (BS).

Stacja ruchoma (MS). Stacja w służbie ruchomej przeznaczona do wykorzystania podczas przemieszczania się lub w trakcie postojów w nieokreślonych miejscach. MS zawsze jest stacją abonenta.

Wykorzystanie częściowe kanałów podrzędnych (PUSC). Technika, w której symbole podnośnych ortogonalnego zwielokrotnienia w dziedzinie częstotliwości (OFDM) są podzielone i przestawione wśród podzbioru kanałów podrzędnych, przeznaczonych do nadawania, zapewniająca częściowe zróżnicowanie częstotliwości.

Stopa błędów szczątkowych. Stosunek nieprawidłowych, utraconych i powielonych jednostek danych w usługach podsieci (SNSDU) do całkowitej liczby jednostek SNSDU, które zostały wysłane.

Jednostka danych w usłudze (SDU). Jednostka danych przesyłana pomiędzy sąsiednimi jednostkami warstwy, która jest zawarta w jednostce danych protokołu (PDU) do transferu na równej warstwie..

Przepływ usługi. Jednokierunkowy przepływ jednostek danych (SDU) w podwarstwie warstwy łącza danych (MAC) w łączności, która zapewnia konkretną jakość usługi (QoS).

Stacja abonenta. Zestaw urządzeń zapewniający łączność między urządzeniem abonenta i stacją bazową (BS).

Czas uzyskania dostępu do podsieci. Czas od chwili rozpoczęcia skanowania przez stację ruchomą w poszukiwaniu transmisji z BS do momentu ustanowienia połączenia, kiedy może zostać wysłana pierwsza „jednostka danych protokołu" przez użytkownika sieci.

Jednostka danych w usługach podsieci (SNSDU). Ilość danych użytkownika w podsieci, których przynależność jest zachowywana od początku do końca danego połączenia w podsieci.

Dwustronny podział czasowy (TDD). Dwustronny schemat transmisji danych, w którym transmisja w górę i w dół może odbywać się na tej samej częstotliwości ale przeprowadzana jest w różnych szczelinach czasowych.

7.2 WPROWADZENIE

Uwaga 1.Lotniczy System Lotniskowej Łączności Ruchomej (AeroMACS) jest łączem o dużej pojemności transmisji danych, wspierającym łączność ruchomą i stałą w celu zapewnienia bezpieczeństwa i regularności lotów na powierzchni lotniska.

Uwaga 2.AeroMACS wywodzi się ze standardów łączności ruchomej IEEE 802.16-2009. Dokument opisujący charakterystykę AeroMACS (RTCA DO345 oraz EUROCAE ED 22) przytacza wszystkie cechy tych standardów: obowiązkowych, opcjonalnych i nie nadających się do zastosowania. Charakterystyka AeroMACS rozróżnia funkcjonalność pomiędzy stacją bazową a stacja ruchomą i zawiera odniesienie do odpowiednich standardów dla każdej cechy.

7.3 INFORMACJE OGÓLNE

7.3.1 AeroMACS będzie zgodny z wymaganiami przedstawionymi w tym i kolejnych rozdziałach.

7.3.2 AeroMACS będzie nadawać wyłącznie na powierzchni lotniska.

7.3.3 AeroMACS będzie wspomagać łączność ruchomej satelitarnej służby lotniczej (AM(R)S).

7.3.4 AeroMACS będzie przetwarzać depesze według ich stopnia pierwszeństwa.

7.3.5 AeroMACS będzie obsługiwać różne poziomy pierwszeństwa depesz.

7.3.6 AeroMACS będzie zapewniać łączność typu punkt - punkt.

7.3.7 AeroMACS będzie zapewniać łączność do kilku odbiorców oraz transmisję poprzez rozgłaszanie.

7.3.8 AeroMACS będzie zapewniać usługi przesyłania pakietów danych protokołu internetowego (IP).

7.3.9 AeroMACS będzie zapewniać mechanizmy przekazywania depesz opartych na ATN/IPS i ATN/OSI.

7.3.10 **Zalecenie.** *AeroMACS powinien zapewniać usługi głosowe.*

Uwaga. Podręcznik Lotniczej Sieci Telekomunikacyjnej (ATN) wykorzystujący Standardy i Protokoły Model TCP/IP (IPS) (Doc 9896) dostarcza informacji nt. usług głosowych.

7.3.11 AeroMACS będzie zapewniać wiele usług przepływu danych jednocześnie.

7.3.12 AeroMACS będzie obsługiwać kodowanie i modulację adaptacyjną.

7.3.13 AeroMACS będzie zapewniać przekazywanie połączenia pomiędzy różnymi stacjami bazowymi AeroMACS podczas przemieszczania się statku powietrznego lub w sytuacji pogorszenia łączności z bieżącą stacją bazową.

7.3.14 AeroMACS będzie utrzymywać poziom całkowitych zakłóceń poniżej limitów określonych przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny – Sektor Radiokomunikacji (ITU-R) zgodnie z narodowymi/międzynarodowymi przepisami dotyczącymi planowania i wdrażania przydziałów częstotliwości.

7.3.15 AeroMACS będzie zapewniać elastyczną strukturę implementacji systemu, aby umożliwić rozlokowanie funkcji warstw sieci i łącza w różnych lub tych samych fizycznych jednostkach.

7.4 CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWYCH

7.4.1 Ogólne charakterystyki radiowe.

7.4.1.1 AeroMACS będzie pracować w trybie dwustronnego podziału czasowego (TDD).

7.4.1.2 AeroMACS będzie pracować w paśmie częstotliwości o szerokości 5 MHz.

7.4.1.3 Antena ruchomej stacji AeroMACS będzie spolaryzowana pionowo.

7.4.1.4 Antena bazowej stacji AeroMACS będzie posiadała składową spolaryzowaną pionowo.

7.4.1.5 AeroMACS będzie pracować bez pasm ochronnych pomiędzy sąsiednimi kanałami AeroMACS.

7.4.1.6 AeroMACS będzie pracować zgodnie z metodą ortogonalnego zwielokrotnienia w dziedzinie częstotliwości (OFDMA).

7.4.1.7 AeroMACS będzie wspierał zarówno wykorzystanie częściowe kanałów podrzędnych (PUSC) oraz PUSC wraz ze wszystkimi nośnymi jako metodami przestawiania podnośnych.

7.4.2 Pasma częstotliwości.

7.4.2.1 Urządzenia AeroMACS będą funkcjonować w paśmie od 5030 MHz do 5150 MHz z szerokością kanałów 5 MHz.

Uwaga 1.Opierając się na krajowych przepisach, niektóre Państwa mogą stosować dodatkowe przydziały częstotliwości dla AeroMACS. Informacje dotyczące własności technicznych oraz funkcjonowania AeroMACS zostały zawarte w AeroMACS Minimum Aviation Performance Specification (MOPS) (EUROCAE ED-223 / RTCA DO-346) i w AeroMACS Minimum Aviation System Performance Standard (MASPS) (EUROCAE ED-227).

Uwaga 2.Częstotliwość środkowa na poziomie 5145 MHz została wybrana jako częstotliwość odniesienia przy numerowaniu kanałów AeroMACS. Nominalne częstotliwości środkowe AeroMACS są numerowane w dół od częstotliwości odniesienia z krokiem 5 MHz.

7.4.2.2 Urządzenia przenośne będą pracować z częstotliwością środkową, przesuniętą o 250 kHz wobec preferowanej częstotliwości

Uwaga. Nominalne częstotliwości środkowe są preferowanymi częstotliwościami środkowymi dla funkcjonowania AeroMACS. Stacje bazowe powinny jednak mieć możliwość odchylenia od preferowanych częstotliwości środkowych, aby dostosować się do potencjalnych kwestii wynikłych przy implementacji systemu określonych przez organy krajowe (np. by zapobiec odbieraniu i powodowaniu zakłóceń w innych systemach działających w pasmach częstotliwości takich jak MLS i AMT).

7.4.3 Moc emitowania

7.4.3.1 Maksymalna efektywna moc wypromieniowana izotropowo (EIRP) stacji ruchomej nie będzie przekraczać 30 dBm.

7.4.3.2 Maksymalna EIRP stacji bazowej w sektorze nie będzie przekraczać 39,4 dBm.

7.4.3.3 ***Zalecenie.*** *Aby spełnić wymagania narzucone przez ITU, całkowita EIRP stacji bazowej w sektorze nie powinna być mniejsza niż podana wartość szczytowa (zważając przy tym na wyniesienie ponad horyzont i właściwości anteny). Dalsze informacje zostały zamieszczone w materiale informacyjnym.*

Uwaga 1.EIRP definiuje się jako sumę zysku energetycznego anteny przy określonym kierunku elewacji i średniej mocy nadajnika AeroMACS. Pomimo, iż chwilowa moc szczytowa danego nadajnika przekroczy ustalony poziom, w sytuacji, gdy analizując dużą liczbę nadajników wszystkie podnośne w procesie losowym ułożą się w fazie, uśredniona moc jest właściwą miarą.

Uwaga 2. Jeżeli w sektorze znajdują się anteny wielotransmisyjne (np. MIMO – wiele wejść, wiele wyjść), to limit mocy wyznaczony jest przez sumę mocy każdej anteny.

7.4.4 Minimalna czułość odbiornika

7.4.4.1 Czułość odbiornika AeroMACS będzie zgodna z wartością podaną w Tabeli 7-1.

Uwaga 1.Metoda obliczania poziomu czułości dla AeroMACS została opisana w Podręczniku Lotniczego Systemu Lotniskowej Łączności Ruchomej (AeroMACS) (Doc 10044).

Uwaga 2.Odbiorniki AeroMACS będą o 2 dB bardziej czułe w przypadku użycia turbo kodów splotowych (CTC).

Uwaga 3.Poziom czułości definiuje się jako moc zmierzoną na wejściu odbiornika przy bitowej stopie błędów wynoszącej $1x10^6$, jeżeli wszystkie aktywne podnośne zostały przesłane w kanale. Konieczna moc wejściowa zależy od liczby aktywnych podnośnych w przesyle.

Uwaga 4.Wartości w Tabeli 7-1 obowiązują przy założeniu, że szum odbiornika jest na poziomie 8 dB.

Uwaga 5.Wartości czułości w Tabeli 7-1 zakładają brak jakiegokolwiek źródła zakłóceń, z wyjątkiem szumu termicznego i szumu odbiornika.

Tabela 7-1. Wartości czułości odbiornika AeroMACS.

Schemat modulacji zapisany kodowaniem za pomocą kodów splotowych (CC)	Współczynnik powtarzania	Czułość MS, dBm	Czułość BS, dBm
64 QAM 3/4	1	-74,3	-74,5
64 QAN 2/3	1	-76,3	-76,5
16 QAM 3/4	1	-80,3	-80,5
16 QAM 1/2	1	-83,8	-84,0
QPSK 3/4	1	-86,3	-86,5
QPSK 1/2	1	-89,3	-89,5
QPSK 1/2 z powtórzeniem 2	2	-92,3	-92,5

Uwaga. W stacjach ruchomych (MS) nadawanie 64 QAM jest opcjonalne.

7.4.5 Widmo transmisji i emisje

7.4.5.1 Jeśli wszystkie aktywne podnośne zostały przesłane przez kanał radiowy, gęstość widmowa mocy powinna zostać zredukowana poniżej następujących maksymalnych wartości:

a) 26 + 145 log (procent BW/50) dB: na jakiejkolwiek częstotliwości usuniętej z przydzielonej częstotliwości między 50% a 55% zajmowanej szerokości pasma;

b) 32 + 31 log (procent BW/55) dB: na jakiejkolwiek częstotliwości usuniętej z przydzielonej częstotliwości między 55% a 100% zajmowanej szerokości pasma;

c) 40 + 57 log (procent BW/100) dB: na jakiejkolwiek częstotliwości usuniętej z przydzielonej częstotliwości między 100% a 150% zajmowanej szerokości pasma;

d) 50 dB: na jakiejkolwiek częstotliwości usuniętej z przydzielonej częstotliwości powyżej 150% zajmowanej szerokości pasma;

Uwaga. Gęstość widmowa mocy w danej częstotliwości zdefiniowana jest jako iloczyn mocy w zakresie pasma o szerokości 100 kHz o środku w danej częstotliwości oraz szerokości pasma przyjętego w tym pomiarze. Należy się upewnić, że pomiar widmowej gęstości mocy obejmuje energię przynajmniej jednego poprzedniego cyklu ramowego.

7.4.5.2 AeroMACS będzie przeprowadzał kontrolę mocy.

7.4.5.3 Minimalne tłumienie sąsiednich (+/- 5 MHz) kanałów AeroMACS będzie wynosić 10 dB dla 16 QAM 3/4, zmierzone przy $BER=10^{-6}$ dla tego sygnału o mocy 3 dB większej niż czułość odbiornika.

7.4.5.4 Minimalne tłumienie sąsiednich (+/- 5 MHz) kanałów AeroMACS będzie wynosić 4 dB dla 64 QAM 3/4, zmierzone przy $BER=10^{-6}$ dla tego sygnału o mocy 3 dB większej niż czułość odbiornika.

7.4.5.5 Minimalne tłumienie drugich w kolejności i kolejnych (+/- 10 MHz) kanałów AeroMACS będzie wynosić 29 dB dla 16 QAM 3/4, zmierzone przy $BER=10^{-6}$ dla tego sygnału o mocy 3 dB większej niż czułość odbiornika.

7.4.5.5 Minimalne tłumienie drugich w kolejności i kolejnych (+/- 10 MHz) kanałów AeroMACS będzie wynosić 23 dB dla 64 QAM 3/4, zmierzone przy BER=10^{-6} dla tego sygnału o mocy 3 dB większej niż czułość odbiornika.

Uwaga. Dodatkowe wyjaśnienie wymogów stwierdzonych w 7.4.5.3, 7.4.5.4, 7.4.5.5 i 7.4.5.6 zamieszczone w IEEE 802.16-2009, rozdział 8.4.14.2.

7.4.6 Granice tolerancja częstotliwości

7.4.6.1 Tolerancja częstotliwości nadajnika AeroMACS stacji bazowej (BS) będzie w zakresie ±2x10^{-6} nominalnej częstotliwości kanału.

7.4.6.2 Środkowa częstotliwość nadajnika AeroMACS stacji ruchomej (MS) będzie równa środkowej częstotliwości w stacji bazowej z tolerancją mniejszą niż 2% odstępu między podnośnymi.

7.4.6.3 Stacja ruchoma AeroMACS powinna śledzić częstotliwość stacji bazowej i wstrzymać transmisję w przypadku utraty synchronizacji lub wykroczenia poza podane wyżej granice tolerancji.

7.5 WYMAGANIA OPERACYJNE

7.5.1 Dostawcy usług łączności AeroMACS

7.5.1.1 Maksymalny okres nieplanowanej przerwy w usłudze wynosi 6 minut dla jednego lotniska.

7.5.1.2 Maksymalny sumaryczny czas nieplanowanych przerw w usłudze dla lotniska wynosi 240 minut/rok dla jednego lotniska.

7.5.1.3 Maksymalna liczba nieplanowanych przerw w usłudze nie będzie przekraczała 40 dla jednego lotniska.

Uwaga. Wymogi podane w punktach 7.5.1.1.i 7.5.1.3 odnoszą się do całości zapewnianej usługi przez dostawcę systemu AeroMACS na powierzchni lotniska. Usługa ta może zawierać też inne alternatywne środki łączności na wypadek awarii AeroMACS.

7.5.1.4 Odporność połączenia. Dla systemu AeroMACS prawdopodobieństwo pomyślnego przeprowadzenia i sfinalizowania rozpoczętego połączenia w okresie 1 godziny wynosi przynajmniej 0,999.

Uwaga. Z powyższej specyfikacji wyłącza się przypadki wylogowania z systemu, przerwania obwodów lub rozłączenia połączenia wynikającego z przekazania AeroMACS pomiędzy stacjami bazowymi.

7.5.2 Przesunięcie dopplerowskie.

7.5.2.1 AeroMACS będzie funkcjonował z przesunięciem dopplerowskim wywołanym przemieszczaniem się stacji ruchomej z maksymalną prędkością promieniową do 92,6 km/h (50 NM) względem stacji bazowej.

7.5.3 Opóźnienie

7.5.3.1 Czas połączenia z podsiecią będzie krótszy niż 90 sekund.

7.5.3.2 **Zalecenie.** Czas połączenia z podsiecią powinien być krótszy niż 20 sekund.

7.5.3.3 Opóźnienie przesyłu danych ze stacji ruchomej (95 centyl) dla najwyższego priorytetu usługi danych będzie mniejsze lub równe 1,4 sekundy w okresie przesyłania wynoszącym 1 godzinę lub 600 SDU (zależnie od tego, który będzie trwał dłużej).

7.5.3.4 Opóźnienie przesyłu danych do stacji ruchomej (95 centyl) dla najwyższego priorytetu usługi danych będzie mniejsze lub równe 1,4 sekundy w okresie przesyłania wynoszącym 1 godzinę lub 600 SDU (zależnie od tego, który będzie trwał dłużej).

7.5.4 Wiarygodność

7.5.4.1 Stacje bazowe i ruchome AeroMACS będą posiadać mechanizmy wykrywające i korygujące zniekształcone SNSDU.

7.5.4.2 Tylko SNSDU zaadresowane do stacji bazowych i ruchomych AeroMACS będą przez nie przetwarzane.

7.5.4.3 **Zalecenie.** Resztkowa stopa błędów przy przesyle do i ze stacji ruchomej powinna być mniejsza lub równa $5x10^{8}$ na każdą SNSDU.

Uwaga. Nie istnieją żadne wymagania dotyczące wiarygodności resztkowej stopy błędów SNSDU dla BS lub MS, ponieważ zostaje ono całkowicie spełnione przez systemy końcowe na pokładach statków powietrznych oraz w instytucjach zapewniających służby ruchu lotniczego.

7.5.4.4 Maksymalna bitowa stopa błędów po kodowaniu CTC-FEC nie będzie większa niż 10^{-6}, jeżeli odebrany sygnał jest większy lub równy minimalnemu poziomowi czułości dla poszczególnych schematów modulacji podanych w Tabeli 7-1.

7.5.5 Ochrona

7.5.5.1 System AeroMACS będzie zapewniać ochronę wiarygodności przekazywanych komunikatów.

Uwaga. Powyższa funkcja będzie korzystać z mechanizmów szyfrujących zapewniających integralność przekazywanych komunikatów.

7.5.5.2 System AeroMACS będzie zapewniać ochronę przed nieupoważnionym dostępem do systemu.

Uwaga. Powyższa funkcja będzie korzystać ze środków zapewniających dostęp do systemu i jego zasobów dla uprawnionych użytkowników podczas nieuprawnionych zdarzeń.

7.5.5.3 System AeroMACS będzie zapewniać ochronę poufności przekazywanych komunikatów.

Uwaga. Powyższa funkcja będzie korzystać z mechanizmów szyfrujących pozwalających na kodowanie/dekodowanie komunikatów.

7.5.5.4 System AeroMACS będzie zapewniać funkcję uwierzytelniania.
Uwaga. Powyższa funkcja zawiera mechanizm szyfrowania w zapewnienia wierzytelności drugiej strony, obustronnie oraz źródła danych.

7.5.5.5 System AeroMACS będzie posiadać funkcję zapewniania wiarygodności przekazywanych komunikatów.

Uwaga. Powyższa funkcja będzie korzystać z mechanizmów szyfrujących zapewniających wiarygodność przekazywanych komunikatów.

7.5.5.6 System AeroMACS będzie posiadać funkcję zatwierdzania dozwolonych działań użytkowników systemu.

Uwaga. Powyższa funkcja będzie korzystała z mechanizmów służących do stanowczego zatwierdzania działań uwierzytelnionych użytkowników. Przeprowadzanie działań bez stanowczego zatwierdzenia będzie odrzucane.

7.5.5.7 Jeżeli AeroMACS zapewnia połączenia dla różnych domen, to system ten powinien zapobiegać wtargnięciu z domeny o niższym stopniu wiarygodności do domeny o wyższym stopniu wiarygodności.

7.6 INTERFEJSY SYTEMU

7.6.1 AeroMACS będzie dostarczać jego użytkownikom interfejsy usługi przesyłania danych.

7.6.2 AeroMACS będzie zapewniać powiadomienia dotyczące statusu łączności.

Uwaga. Powyższy wymóg może zapewniać powiadamianie w razie utraty łączności (przypadki łączenia i rozłączenia).

7.7 WYMAGANIA DLA UŻYTKOWANIA

7.7.1 AeroMACS będzie obsługiwał wiele kategorii usług w celu zapewnienia ich właściwego poziomu..

7.7.2 W przypadku problemów z zasobami , AeroMACS będzie udaremniał wykonanie usługi o niższym statusie pierwszeństwa niż te podane w Załączniku 10, Tom II, 5.1.8.

ROZDZIAŁ 8. POŁĄCZENIA PODSIECI TRANSMISJI DANYCH

[w opracowaniu]

ROZDZIAŁ 9. SIEĆ AFTN

9.1 DEFINICJE

Wskaźnik prędkości transmisji danych. Wskaźnik prędkości transmisji danych to ilość informacji przesyłana w jednostce czasu, podawana w bitach/sekundę. Wskaźnik szybkości transmisji danych obliczany jest według wzoru:

$$\sum_{i=1}^{i=m} \frac{1}{T_i} \log_2 n_i$$

, gdzie *m* jest liczbą kanałów równoległych, T_i jest minimalną odstępem dla i-tego kanału, wyrażonym w sekundach, a n_i jest liczbą istotnych warunków modulacji w i-tym kanale.

Uwaga 1.

a) Dla pojedynczego kanału (transmisja szeregowa) współczynnik ten redukuje się do $(1/T)\log_2 n$; w przypadku modulacji dwuwarunkowej (n = 2), jest to 1/T.
b) Dla transmisji równoległej z minimalnymi odstępami oraz równą liczbą warunków istotnych w każdym kanale, współczynnik ten wyrażany jest jako $m(1/T) \log_2 n$ (m(1/T) w przypadku modulacji dwuwarunkowej).

Uwaga 2. Określenie „kanały równoległe" należy rozumieć jako kanały, z których każdy przenosi integralną część jednostki informacji, np. transmisję równoległą bitów tworzących znak. W przypadku układu obejmującego kilka kanałów, każdy z nich przenosi informacje „niezależnie", wyłącznie w celu podniesienia przepustowości eksploatacyjnej, kanały te nie powinny być uważane za kanały równoległe w kontekście tej definicji.

Stopień standaryzowanego zniekształcenia testowego. Stopień zniekształcenia sygnału mierzony w określonym przedziale czasu, w którym modulacja przebiega idealnie i odpowiada określonemu tekstowi.

Skuteczny margines. Margines pojedynczego urządzenia, który może zostać zmierzony w bieżących warunkach pracy.

Niska prędkość modulacji. Prędkości modulacji do 300 bodów (włącznie).

Margines. Maksymalny stopień zniekształceń układu na końcu, na którym znajduje się urządzenie zgodne z poprawną translacją wszystkich sygnałów, które może ono odebrać.

Średnie prędkości modulacji. Prędkości modulacji wyższe od 300 i mniejsze lub równe 3000 bodów.

Prędkość modulacji. Odwrotność jednostkowego odstępu mierzona w sekundach. Prędkość modulacji wyrażana jest w bodach.

Uwaga. Sygnały telegraficzne charakteryzowane są przez odstępy czasowe długości równej lub większej najkrótszemu odstępowi czasowemu. Dlatego właśnie prędkość modulacji (zwana uprzednio prędkością telegraficzną) jest wyrażana jako odwrotność wartości tego odstępu jednostkowego. Jeżeli, na przykład, odstęp jednostkowy ma wartość 20 milisekund, wtedy prędkość modulacji wynosić będzie 50 bodów.

Praca synchroniczna. Działanie o stałym odstępie jednostkowym pomiędzy jednostkami kodu.

9.2 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z DALEKOPISEM ORAZ UKŁADAMI UŻYWANYMI W AFTN

9.2.1 W międzynarodowych układach dalekopisowych AFTN, wykorzystujących kod 5-jednostkowy, Międzynarodowy Alfabet Telegraficzny Nr.2 (patrz tabela 8-1) będzie wykorzystywany tylko w zakresie opisanym w punkcie 4.1.2 tomu II.

9.2.2 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby prędkość modulacji była określona w oparciu o dwu- lub wielostronne umowy zawierane pomiędzy odpowiednimi władzami. Przy zawieraniu umów należy w pierwszym rzędzie brać pod uwagę natężenie ruchu.*

9.2.3 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby nominalny czas trwania cyklu nadawczego wynosił 7,4 jednostki (najlepiej 7,5), przy elemencie zatrzymania trwającym przynajmniej 1,4 jednostki (najlepiej 1,5).*

9.2.3.1 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby odbiornik był w stanie, w ramach usługi, poprawnie tłumaczyć sygnały odbierane z nadajnika przy nominalnym cyklu nadawczym wynoszącym 7 jednostek.*

9.2.4 **Zalecenie.** *Urządzenie w czasie swojej pracy powinno być obsługiwane i konserwowane w taki sposób, aby jego skuteczny margines sieciowy nigdy nie był mniejszy niż 35 %.*

9.2.5 **Zalecenie**. Zaleca się, aby maksymalna liczba znaków linii tekstu wprowadzanego do drukarki stronicowej była ustawiona na 69. ***8.2.***6 Zalecenie. ***Zaleca się, aby w urządzeniach start-stopowych wyposażonych w łączniki opóźnienia czasowego, odłączenie podawania mocy nie następowało wcześniej niż przed upływem co najmniej 45 sekund od odebrania ostatniego sygnału.***

9.2.7 **Zalecenie**. *Zaleca się podjąć odpowiednie działania, aby uniknąć zniekształcenia sygnałów przesyłanych w głównej części nagłówka, odbieranych w reperforatorze start-stopowym.*

9.2.7.1 **Zalecenie**. *W przypadku gdy reperforator jest wyposażony w lokalne środki podawania papieru, zaleca się żeby tolerowany był nie więcej niż jeden sygnał zniekształcony.*

9.2.8 **Zalecenie.** *Kompletne obwody powinny być tak zaprojektowane i konserwowane, aby ich stopień standaryzowanego zniekształcenia testowego nie przekraczał 28 % tekstu standaryzowanego:*

THE QUICK BROWN FOX JUMPS
OVER THE LAZY DOG

lub

VOYEZ LE BRICK GEANT QUE
JEXAMINE PRES DU WHARF

9.2.9 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby stopień zniekształcenia izochronicznego w tekście standaryzowanym, w każdej części obwodu kompletnego był tak niski jak to możliwie i nigdy nie przekraczał 10 %.*

9.2.10 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby ogólne zniekształcenie w urządzeniach nadawczych pracujących na kanałach dalekopisowych nie było wyższe niż 5%.*

9.2.11 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby obwody AFTN były wyposażone w system ciągłej kontroli stanu kanału. Dodatkowo zaleca się zastosowanie protokołów monitorowanych obwodów.*

9.3 KROTNICA ZWIĄZANA Z KANAŁAMI LOTNICZEGO DALEKOPISU RADIOWEGO Z PRZEDZIAŁU PRACY 2,5 – 30 MHZ

9.3.1 Wybór rodzaju modulacji i kodu

9.3.1.1 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby modulacja z przesuwem częstotliwości (FIB) była wykorzystana w systemach dalekopisu radiowego wykorzystywanych w lotniczej służbie stałej (AFS), z wyjątkiem sytuacji, w których charakterystyki trybu działania niezależnej wstęgi bocznej (ISB) są korzystne.*

Uwaga. Modulacja typu FIB jest realizowana poprzez przemieszczenie fali nośnej częstotliwości radiowej pomiędzy dwoma częstotliwościami radiowymi „pozycji A" (biegunowość sygnału początkowego) a „pozycją Z" (biegunowość sygnału końcowego) start-stopowego 5-jednostkowego kodu telegraficznego.

9.3.2 Parametry systemu

9.3.2.1 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby parametry sygnałów dalekopisu radiowego wykorzystującego modulację F1B były zgodne z poniższymi zapisami:*

a) przesunięcie częstotliwości: *najniższa możliwa wartość;*
b) tolerancja przesunięcia częstotliwości: *± 3% nominalnej wartości przesunięcia częstotliwości;*
c) biegunowość — obwody jednokanałowe: *wyższa częstotliwość odpowiada „pozycji A" (biegunowość sygnału początkowego).*

9.3.2.2 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby odchylenie średniej wartości częstotliwości radiowych odpowiednio „pozycji A" i „pozycji Z" nie przekraczało 100 Hz w czasie dwóch godzin.*

9.3.2.**3** **Zalecenie**. *Zaleca się, aby ogólne zniekształcenie sygnału dalekopisu, mierzone na wyjściu nadajnika radiowego lub w jego najbliższym sąsiedztwie nie przekraczało 10%.*

Uwaga. Takie zniekształcenie oznacza przesunięcie w czasie przejść pomiędzy elementami, względem ich właściwych pozycji, wyrażone jako czas elementu jednostkowego.

9.3.2.4 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby odbiorniki dalekopisów radiowych, związanych z modulacją F1B działały zadawalająco przy sygnałach o parametrach opisanych w punktach 9.3.2.1 i 9.3.2.2.*

9.3.2.5 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby parametry transmisji wielokanałowej sygnałów dalekopisowych poprzez obwody radiowe były ustalane w drodze umów pomiędzy zainteresowanymi władzami.*

9.4 PARAMETRY MIĘDZYREGIONALNYCH OBWODÓW AFS

9.4.1 Zalecenie. *Zaleca się, aby wdrażane lub aktualizowane obwody AFS wykorzystywały usługi łączności wysokiej jakości. Prędkość modulacji powinna uwzględniać natężenie ruchu spodziewane zarówno w normalnych, jak i alternatywnych warunkach trasy.*

9.5 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z PRZESYŁANIEM KOMUNIKATÓW ATS

9.5.1 *Połączenie poprzez kanały bezpośrednie lub telekonferencyjne — niskie prędkości modulacji — kod 5-jednostkowy.*

Uwaga. Patrz średnie prędkości modulacji, punkt 9.6 poniżej.

9.5.1.1 Zalecenie. *Zaleca się wykorzystanie technik AFTN (porównaj punkt 8.2 powyżej).*

9.6 WARUNKI TECHNICZNE ZWIĄZANE Z MIĘDZYNARODOWĄ WYMIANĄ DANYCH ZIEMIA–ZIEMIA PRZY ŚREDNICH I WYSOKICH PRĘDKOŚCIACH TRANSMISJI SYGNAŁU

Uwaga. W niniejszym punkcie w kontekście zakodowanego zbioru znaków, wyrażenie „jednostka" będzie oznaczało jednostkę selektywnych informacji i zasadniczo stanowi synonim terminu „bit".

9.6.1 Informacje ogólne

9.6.1.1 Zalecenie. *Zaleca się, aby w międzynarodowej wymianie znaków, wykorzystywany był 7-jednostkowy zakodowany zbiór 128 znaków, zwany Międzynarodowym Alfabetem Nr 5 (IA-5). Zaleca się również, aby w razie konieczności zapewniona została zgodność z 5-jednostkowym zakodowanym zbiorem znaków Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego Nr 2 (ITA-2).*

9.6.1.2 W przypadku wprowadzenia w życie zapisów powyższego punktu 9.6.1.1, Międzynarodowy Alfabet Nr 5 będzie również zastosowany.

9.6.1.2.1 Szeregowa transmisja jednostek stanowiących oddzielny znak IA-5, jednostka najmniej znacząca (b_1) będzie przesłana jako pierwsza.

9.6.1.2.2 Zalecenie. *W przypadku zastosowania IA-5 zaleca się aby każdy znak zawierał dodatkową jednostkę dla parzystości w pozycji ósmego poziomu.*

9.6.1.2.3 W przypadku zastosowania zapisów punktu 9.6.1.2.2, odczyt parzystości znakowej będzie skutkować parzystością w łączach działających na zasadzie start-stopowej, a nieparzystością w łączach działających w trybie pracy synchronicznej „od końca do końca".

9.6.1.2.4 Konwersja znak–znak będzie realizowana zgodnie z tabelami 8-3 i 8-4 dla wszystkich znaków, które są autoryzowane w formacie AFTN dla transmisji na AFS w IA-5, jak i ITA-2.

9.6.1.2.5 Znaki pojawiające się tylko na jednej liście słów kodowych lub które nie są autoryzowane dla transmisji na AFS, będą mieć postać przedstawioną w tablicach przeliczeniowych.

9.6.2 Parametry transmisji danych

9.6.2.1 Zalecenie. *Zaleca się, aby prędkość transmisji danych stanowiła jedną z poniższych wartości:*

600 bitów/s
1 200 bitów/s
2 400 bitów/s
4 800 bitów/s
9 600 bitów/s

9.6.2.2 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby rodzaj transmisji danych dla każdej prędkości przesyłu danych został wybrany z poniżej prezentowanych:*

Prędkość transmisji danych	Rodzaj transmisji
600 bitów/s	*Synchroniczna lub asynchroniczna transmisja szeregowa*
1 200 bitów/s	Synchroniczna lub asynchroniczna transmisja szeregowa
2 400 bitów/s	Synchroniczna transmisja szeregowa
4 800 bitów/s	Synchroniczna transmisja szeregowa
9 600 bitów/s	Synchroniczna transmisja szeregowa

9.6.2.3 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby rodzaj modulacji dla każdej prędkości transmisji danych stanowił jeden z podanych poniżej:*

Prędkość transmisji danych	Rodzaj modulacji
600 bitów/s	*Modulacja częstotliwości*
1 200 bitów/s	*Modulacja częstotliwości*
2 400 bitów/s	*Modulacja fazy*
4 800 bitów/s	*Modulacja fazy*
9 600 bitów/s	*Modulacja fazowo-amplitudowa*

Uwaga. Powyższa zalecana metoda postepowania nie musi odnosić się do rozszerzeń ziemia–ziemia łączy powietrze–ziemia wykorzystywanych wyłącznie dla transmisji danych „powietrze-ziemia", dlatego obwody tego typu mogą być uważane za część łącza powietrze-ziemia.

9.6.2.4 STRUKTURA ZNAKÓW NA ŁĄCZACH DANYCH

9.6.2.4.1 Parzystość znaków nie będzie stosowana dla kontroli błędów na łączach CIDIN. Parzystość dopisana na końcu znaków kodowanych IA-5, zgodnie z powyższym punktem 9.6.1.2.2, przed wprowadzeniem do CIDIN, będzie ignorowana. Dla komunikatów już istniejących w CIDIN, parzystość będzie generowana zgodnie z zapisami punktu 9.6.1.2.3.

9.6.2.4.2 Znaki o długości mniejszej niż osiem bitów będą uzupełnione, tak aby liczyły osiem bitów przed transmisją opartą na oktecie, ukierunkowaną bitowo przez sieć telekomunikacyjną. Bity wypełniające będą zajmować wyższą pozycję w oktecie, tzn. bit 8, bit 7, zgodnie z wymaganiami, będą one również mieć wartości binarne 0.

9.6.2.5 Przy wymianie danych poprzez łącze CIDIN z wykorzystaniem procedur zorientowanych bitowo, adres wejścia do centrum, adresy wyjścia z centrum i adresy docelowe w nagłówkach pakietów transportowego i CIDIN będą z zestawu znaków kodowych w IA-5, zawartych w tabeli 8-2.

9.6.2.6 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby podczas transmisji komunikatów w formacie AFTN poprzez łącza CIDIN, przy wykorzystaniu ukierunkowanych bitowo procedur, komunikaty były tworzone za pomocą znaków alfabetu IA-5 podanego w tabeli 9-2.*

9.6.3 Procedury sterowania ukierunkowanego znakowo łącza danych ziemia-ziemia.

Uwaga. Postanowienia tego punktu odnoszą się do aplikacji wymiany danych ziemia–ziemia wykorzystujących alfabet IA-5 zgodnie z punktem 9.6.1, używających do dziesięciu znaków kontrolujących transmisję (SOH, STX, ETX, EOT, ENQ, ACK, DLE, NAK, SYN oraz ETB) w celu sterowania łączem danych, poprzez synchroniczne lub asynchroniczne urządzenia transmisyjne.

9.6.3.1 *Opisy*. Następujące opisy będą stosowane dla aplikacji łącza danych opisanych w tym punkcie:

a) stacja główna to stacja, która w danym momencie steruje łączem danych;

b) stacja podległa to stacja, która została wybrana do odbioru transmisji przesyłanej przez stację główną;

c) stacja sterująca to pojedyncza stacja łącza wielopunktowego, która może przyjmować status stacji głównej i przekazywać komunikaty do jednej lub większej liczby osobno wybranych stacji pomocniczych (niesterujących) albo jest upoważniona do nadawania czasowego statusu stacji głównej innym stacjom pomocniczym.

9.6.3.2 SKŁAD KOMUNIKATU

a) Każda transmisja będzie składać się ze znaków alfabetu IA-5 przesyłanych zgodnie z punktem 9.6.1.2.2 i stanowić komunikat informacyjny albo sekwencję nadzorczą.

b) Komunikat informacyjny wykorzystywany w wymianie danych będzie przybierać jeden z poniższych formatów:

1)
```
S          E  B
T --TEKST--- T  C
X          X  C
```

2)
```
S          E  B
T ---TEKST--- T  C
X          X  C
```

3)
```
S                S          E B
O ---NAGŁÓWEK---T ---TEKST--- T C
H                X           X C
```

4)
```
S                S          E B
O ---NAGŁÓWEK---T ---TEKST--- T C
H                X          B C
```

5)
```
S                E  B
O ---NAGŁÓWEK--- T  C
H                B  C
```

B

uwaga 1. c jest znakiem

C kontroli bloku (BCC)

Uwaga 2. W przypadku wymienionych powyżej formatów 2), 4) i 5) kończących się na ETB wymagane jest podanie ciągu dalszego.

c) Sekwencja nadzorcza będzie składać się albo z pojedynczego znaku sterującego transmisją (EOT, ENQ, ACK lub NAK), albo z pojedynczego sterowania transmisją (ENQ) poprzedzonego przedrostkiem, składającym się z maksymalnie 15 niesterujących znaków, lub też ze znaku DLE użytego wraz z innymi graficznymi lub sterującymi znakami, w celu uzyskania dodatkowych funkcji sterowania transmisją.

9.6.3.3 Trzy poniższe kategorie systemowe zostały określone odpowiednio do ich charakterystyk obwodowych, konfiguracji urządzeń końcowych oraz procedur przesyłania komunikatu:

Kategoria systemowa A: dwukierunkowa, przemienna wielopunktowa, pozwala na pracę zarówno scentralizowaną, jak i zdecentralizowaną oraz na pojedynczą lub wielokrotną transmisję informacji niewymagających odpowiedzi (jednak z weryfikacją dostarczenia).

Kategoria systemowa B: dwukierunkowa, jednoczesna dwupunktowa, wykorzystująca blokowanie komunikatów oraz numerację modulo 8 bloków i potwierdzeń.

Kategoria systemowa C: dwukierunkowa, przemienna wielopunktowa, pozwala tylko na pracę scentralizowaną (komputer–urządzenie końcowe), pojedyncze lub wielokrotne przesyłanie komunikatu wymagajacego odpowiedzi.

9.6.3.3.1 Poza charakterystykami opisanymi w kolejnych punktach, zarówno dla kategorii A, jak i B, istnieją również inne parametry, które należy wziąć pod uwagę w celu zapewnienia możliwej do zrealizowania, niezawodnej komunikacji, obejmujące:

a) liczbę znaków SYN, wymaganych do osiągnięcia i utrzymania synchronizacji

Uwaga. Stacja nadawcza wysyła zwykle trzy kolejne znaki SYN, a stacja odbiorcza musi wykryć co najmniej dwa, zanim podejmie jakiekolwiek działanie.

b) czasy przerwy w działaniu systemu dla funkcji, takich jak „łącze nieaktywne” oraz „brak odpowiedzi”, jak również liczba automatycznych ponowień, które będą wykonane zanim zostanie zasygnalizowana interwencja ręczna;

c) skład przedrostków do maksymalnie 15 znaków.

Uwaga. Po zawarciu odpowiednich umów między zainteresowanymi władzami możliwe będzie, aby sygnały kontrolne zawierały przedrostki identyfikacji stacji wykorzystujące znaki wybrane z kolumn 4 – 7 IA-5.

9.6.3.3.2 **Zalecenie.**. *Zaleca się, aby dla implementacji wielopunktowych, obsługujących tylko działanie scentralizowane (komputer–urządzenie końcowe) stosowane były zapisy punktu 9.6.3.7.*

9.6.3.4 ZNAK KONTROLI BLOKU

9.6.3.4.1 Zarówno kategoria systemowa A, jak i kategoria B będzie wykorzystywać, w celu ustalenia ważności transmisji, znak kontroli bloku.

9.6.3.4.2 Znak kontroli bloku będzie składać się z 7 bitów oraz bitu parzystości.

9.6.3.4.3 Każdy z 7 bitów znaku kontroli bloku będzie stanowić sumę binarną modulo 2 każdego elementu w tej samej kolumnie od bitu 1 do bitu 7 kolejnych znaków przesyłanego bloku.

9.6.3.4.4 Parzystość wzdłużna każdej kolumny bloku, włącznie ze znakiem kontroli bloku, będzie równa.

9.6.3.4.5 Wykrywanie bitu parzystości znaku kontroli bloku będzie takie samo, jak w przypadku znaku informacyjnego (patrz punkt 9.6.1.2.3).

9.6.3.4.6 SUMOWANIE

9.6.3.4.6.1 Sumowanie przeprowadzane w celu uzyskania znaku kontroli bloku będzie rozpoczęte po pierwszym pojawieniu się SOH (początku nagłówka) lub STX (początku tekstu).

9.6.3.4.6.2 Znak początkowy nie będzie ujmowany w dodawaniu.

9.6.3.4.6.3 Jeżeli znak STX pojawi się po rozpoczęciu sumowania przez SOH, wtedy znak STX będzie ujęty w sumowaniu, jak gdyby był jednym ze znaków tekstu.

9.6.3.4.6.4 Wszystkie znaki (z wyjątkiem SYN – znaku synchronizacji) przesyłane po rozpoczęciu sumowania kontroli bloku będą w nim ujęte, włącznie z ETB (końcem transmisji/bloku) lub znakiem sterującym ETX (końcem tekstu), który sygnalizuje iż znak następny jest znakiem kontroli bloku.

8.6.3.4.7 Pomiędzy znak ETB lub ETX a znakiem kontroli bloku nie będzie wstawiony żaden znak SYN, ani żaden inny znak.

9.6.3.5 OPIS KATEGORII SYSTEMOWEJ A

Kategoria systemowa A to kategoria, w której określona liczba stacji jest połączona łączem wielopunktowym, a jedna stacja pełni stale funkcję stacji sterującej, która monitoruje przez cały czas łącze, aby zapewnić jego prawidłowe działanie.

9.6.3.5.1 *PROCEDURA USTANAWIANIA ŁĄCZA*

W celu ustanowienia łącza dla transmisji, stacja sterująca będzie:

a) pytać jedną ze stacji pomocniczych w celu nadania jej statusu stacji głównej; lub

b) przyjmować status stacji głównej i wybierać jedną lub więcej stacji pomocniczych (podległych) do odbioru transmisji.

9.6.3.5.1.2 Zapytanie będzie zakończone poprzez przesłanie przez stację sterującą sekwencji nadzorczej zapytania, składającej się z przedrostka identyfikującego pojedynczą stację pomocniczą, kończącej się ENQ.

9.6.3.5.1.3 Po wykryciu swojej sekwencji nadzorczej zapytania, stacja pomocnicza będzie przyjmować status stacji głównej i odpowiadać na jeden z dwóch poniższych sposobów:

a) jeżeli stacja ma do wysłania komunikat, będzie inicjować sekwencję nadzorczą zgodnie z opisem zawartym w punkcie 9.6.3.5.1.5;
b) jeżeli stacja nie ma do wysłania komunikatu, będzie wysyłać EOT, a status stacji głównej będzie wracać do stacji sterującej.

9.6.3.5.1.4 Jeżeli stacja kontrolna otrzyma nieważną lub nie otrzyma odpowiedzi na zapytanie, będzie wstrzymywać działanie wysyłając EOT przed wznowieniem zapytania lub wyborem (selekcją).

9.6.3.5.1.5 Selekcja będzie zakończona przez stację, której nadany został status stacji głównej, poprzez wysłanie przez nią sekwencji nadzorczej selekcji, składającej się z przedrostka identyfikującego pojedynczą stację oraz kończącej się na ENQ.

9.6.3.5.1.6 Stacja, która wykryje przypisaną jej sekwencję nadzorczą selekcji będzie przyjmować status stacji zależnej oraz odpowiadać na jeden z dwóch poniższych sposobów:

a) jeżeli stacja jest gotowa do rozpoczęcia odbioru, będzie wysyłać przedrostek, po którym nastąpi ACK. Po wykryciu takiej odpowiedzi, stacja główna będzie albo wybierać inną stację, albo rozpoczynać przesyłanie komunikatu;

b) jeżeli stacja nie jest gotowa do rozpoczęcia odbioru, będzie wysyłać przedrostek, po którym nastąpi NAK, tracąc tym samym status stacji podległej; jeżeli stacja główna odbierze NAK lub nie otrzyma żadnej odpowiedzi, będzie wybierać kolejną albo tę samą stację pomocniczą, albo wstrzymywać działanie;

c) będzie istnieć możliwość wykonania *N* ponowień (*N≥ 0*) w celu wyboru stacji, dla której odebrano NAN, odpowiedź nieważną, lub też do której nie została przesłana żadna odpowiedź.

9.6.3.5.1.7 Jeżeli została wybrana jedna lub więcej stacji i stacje te odpowiedziały właściwie wysyłając ACK, wtedy stacja główna będzie rozpoczynać wysyłanie komunikatu.

9.6.3.5.2 PROCEDURA PRZESYŁANIA KOMUNIKATU

9.6.3.5.2.1 Stacja główna będzie wysyłać komunikat lub serię komunikatów (z lub bez nagłówków) do stacji podległych (stacji podległej).

9.6.3.5.2.2 Transmisja komunikatu będzie:

a) rozpoczynać się od:

— SOH, jeżeli komunikat zawiera nagłówek,
— STX, jeżeli komunikat nie zawiera nagłówka;

b) mieć charakter ciągły, kończyć się na ETX, bezpośrednio po której powinien zostać przesłany znak kontroli bloku (BCC).

9.6.3.5.2.3 Po przesłaniu jednego lub większej liczby komunikatów, stacja główna będzie sprawdzać czy zostały one prawidłowo odebrane przez wszystkie wybrane stacje podległe.

9.6.3.5.3 PROCEDURA WERYFIKACJI DOSTARCZENIA KOMUNIKATU

9.6.3.5.3.1 Stacja główna będzie wysyłać sekwencję nadzorczą weryfikacji dostarczenia komunikatu, składającą się z przedrostka identyfikującego stację podległą, kończącą się na ENQ.

9.6.3.5.3.2 Stacja podległa, która wykryje przypisaną jej sekwencję nadzorczą weryfikacji komunikatu będzie odpowiadać na jeden z dwóch poniższych sposobów:

a) jeżeli stacja odebrała poprawnie wszystkie transmisje, będzie przesyłać przedrostek opcjonalny, po którym będzie następować ACK;

b) jeżeli stacja podległa nie odebrała poprawnie wszystkich transmisji, będzie przesyłać przedrostek opcjonalny, po którym następować będzie NAK.

9.6.3.5.3.3 Jeżeli stacja główna otrzyma nieważną lub nie otrzyma żadnej odpowiedzi, będzie żądać odpowiedzi od tej samej lub innej stacji podległej tak długo, aż odpowiedzi wszystkich wybranych stacji nie zostaną wyjaśnione.

9.6.3.5.3.4 Jeżeli stacja główna odbierze sygnał negatywnej odpowiedzi (NAK) lub po *N ≥ 0* ponowieniach nie odbierze żadnej odpowiedzi, wtedy będzie powtarzać transmisję do odpowiednich stacji podległych przy następnej sposobności.

9.6.3.5.3.5 Po wysłaniu wszystkich komunikatów i zweryfikowaniu ich dostarczenia, stacja główna będzie przechodzić do likwidacji łącza.

9.6.3.5.4 *PROCEDURA LIKWIDACJI ŁĄCZA*

8.6.3.5.4.1 W celu zakończenia funkcji, poprzez zanegowanie statusu stacji głównej lub podległej wszystkich stacji oraz poprzez zwrot statusu stacji głównej do stacji sterującej, stacja główna powinna przesłać EOT.

9.6.3.6 OPIS KATEGORII SYSTEMOWEJ B.

Kategoria systemowa B, to kategoria w której dwie stacje obejmowane są dwupunktowym, pełnodupleksowym łączem, a każda stacja jest zdolna utrzymywać równocześnie status stacji pod- i nadrzędnej, tzn. status stacji nadrzędnej po stronie nadawczej i status podległy po stronie odbioru oraz obie stacje mogą nadawać równocześnie.

9.6.3.6.1 *PROCEDURA USTANAWIANIA ŁĄCZA*

9.6.3.6.1.1 Stacja wywołująca w celu ustanowienia łącza dla transmisji komunikatów (od stacji wywołującej do stacji wywoływanej) będzie żądać identyfikacji stacji wywoływanej poprzez wysłanie sekwencji nadzorczej identyfikacji, składającej się ze znaku DLE, po którym następuje znak dwukropka, przedrostek opcjonalny oraz ENQ.

9.6.3.6.1.2 Stacja wywoływana, po wykryciu ENQ, będzie wysyłać jedną z poniższych odpowiedzi:

a) w razie gotowości na odbiór, stacja będzie wysyłać sekwencję składającą się z DLE, po którym następować będzie dwukropek, przedrostek zawierający jej identyfikację, zakończoną ACK0 (porównaj punkt 9.6.3.6.2.5). Procedura taka zapewnia ustanowienie łącza dla transmisji komunikatów od stacji wywołującej do stacji wywołanej;

b) w sytuacji kiedy stacja nie jest gotowa do odbioru, będzie wysyłać powyższą sekwencję, w której ACK0 zostanie zastąpione przez NAK.

9.6.3.6.1.3 Ustanowienie łącza dla transmisji komunikatów w przeciwnym kierunku może zostać wykonane w każdym momencie po połączeniu obwodu w podobny to opisywanego powyżej sposobu.

9.6.3.6.2 *PROCEDURA PRZESYŁANIA KOMUNIKATU*

9.6.3.6.2.1 Transmisja komunikatu kategorii systemowej B uwzględnia blokowanie związane z komunikatem, ze sprawdzaniem wzdłużnym oraz numerowane potwierdzenia modulo 8.

9.6.3.6.2.2 Blok transmisyjny może być przesyłany jako kompletny komunikat lub jedynie jako jego część. Stacja wysyłająca będzie rozpoczynać transmisję od SOTB N, po którym następować będzie:

a) SOH – w przypadku komunikatu zawierającego nagłówek;

b) STX – w przypadku komunikatu bez nagłówka;

c) SOH – jeżeli jest to blok pośredni kontynuujący nagłówek;

d) STX – jeżeli jest to blok pośredni kontynuujący tekst.

Uwaga. SOTB N stanowi dwuznakową sekwencję sterowania transmisją DLE = (znaki 1/0 i 3/13), po której powinien nastąpić numer bloku N, gdzie N jest jednym ze znaków 0 alfabetu IA-5, 1 ... 7 (znaki 3/0, 3/1 ... 3/7).

9.6.3.6.2.3 Blok kończący się w punkcie pośrednim komunikatu będzie zakończony na ETB; blok kończący się na końcu komunikatu będzie zakończony przez ETX.

9.6.3.6.2.4 Każda stacja będzie mieć możliwość inicjowania i kontynuowania wysyłaniae komunikatów w tym samym czasie do innych stacji, zgodnie z następująca sekwencją:

a) stacja nadawcza (strona główna) będzie mieć możliwość nieprzerwanego wysyłania bloków zawierających komunikaty lub części komunikatów do stacji odbiorczej (strona podległa) bez czekania na odpowiedź;

b) stacja odbiorcza będzie mieć możliwość wysyłania odpowiedzi, wysyłanych w formie odpowiedzi stacji podległej – w czasie kiedy stacja nadawcza wysyła kolejne bloki.

Uwaga. Przy wykorzystaniu bloków i odpowiedzi numerowania modulo 8, stacja nadawcza powinna być w stanie wysyłać siedem bloków przed odebraniem odpowiedzi zanim zostanie zobowiązana do zaprzestania transmisji w momencie, kiedy sześć lub mniej bloków będzie zaległych.

c) w przypadku odebrania odpowiedzi negatywnej, stacja nadawcza (stacja główna) będzie rozpoczynać transmisję od bloku następującego po ostatnim bloku, dla którego odebrane zostało potwierdzenie pozytywne.

9.6.3.6.2.5 Odpowiedzi podległe będą wysyłane zgodnie z jednym z poniższych punktów:

a) w przypadku gdy blok transmisji został odebrany bez błędu oraz gdy stacja gotowa jest do rozpoczęcia odebrania kolejnego bloku, będzie przesyłać DLA, dwukropek, przedrostek opcjonalny i odpowiednie potwierdzenie ACKN (odnoszące się do odebranego bloku, rozpoczynającego się od SOTB N, np. ACK0, przesłanego jako DLE0, jest wykorzystywane jako odpowiedź pozytywna do bloku numer SOTB0, DLE1 dla SOTB1, itd.);

b) jeżeli blok transmisji nie jest możliwy do zaakceptowania, stacja odbiorcza będzie wysyłać DLE, dwukropek, przedrostek opcjonalny oraz NAK.

9.6.3.6.2.6 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby odpowiedzi stacji podległych były przeplatane pomiędzy blokami komunikatów i przesyłane jak najszybciej.*

9.6.3.6.3 PROCEDURA LIKWIDACJI ŁĄCZA

9.6.3.6.3.1 Jeżeli łącze zostało ustanowione dla transmisji komunikatów w jednym lub dwóch kierunkach, stacja będzie sygnalizować koniec transmisji komunikatów w tym kierunku poprzez wysłanie EOT. Aby wznowić transmisje komunikatów po wysłaniu EOT, łącze w tym kierunku będzie powtórnie ustanowione.

9.6.3.6.3.2 EOT będzie przesyłane dopiero po odebraniu przez stację wszystkich oczekujących odpowiedzi podległych (albo po uregulowaniu ich w inny sposób).

9.6.3.6.4 ROZŁĄCZENIE OBWODU

9.6.3.6.4.1 Na łączach komutowanych, łącza danych w obu kierunkach będą zakończone przed wyzerowaniem połączenia. Dodatkowo, stacja inicjująca zerowanie połączenia będzie najpierw ogłaszać swój zamiar poprzez przesłanie dwuznakowej sekwencji DLE EOT, po której będą następowały inne sygnały wymagane do wyzerowania połączenia.

9.6.3.7 OPIS KATEGORII SYSTEMOWEJ C (SYSTEM SCENTRALIZOWANY).

System kategorii C (scentralizowany), to system w którym (podobnie jak w przypadku kategorii A) określona liczba stacji jest ze sobą połączonych poprzez łącze wielopunktowe, a jedna stacja pełni rolę stacji głównej, jednak (inaczej niż w przypadku kategorii A) uwzględnia jedynie działanie scentralizowane (komputer–urządzenie końcowe), w którym wymiana komunikatów (wraz z odpowiedziami) jest ograniczona do odcinka pomiędzy stacją sterującą a wybraną stacją pomocniczą.

9.6.3.7.1 *PROCEDURA USTANAWIANIA ŁĄCZA*

9.6.3.7.1.1 W celu ustanowienia łącza dla transmisji stacja sterująca będzie:

a) pytać jedną ze stacji pomocniczych w celu nadania jej statusu stacji głównej; lub

b) sama przyjmować status stacji głównej, a następnie wybierać jedną ze stacji pomocniczych, nadawać jej status stacji podległej i odbierać transmisję zgodnie z jedną z dwóch poniższych procedur selekcji:

1) selekcja z odpowiedzią (patrz punkt 9.6.3.7.1.5) lub

2) szybki wybór (patrz punkt 9.6.3.7.1.7).

9.6.3.7.1.2 Odpytywanie zostaje zakończone w momencie, w którym stacja sterująca wysyła sekwencję nadzorczą odpytywania, składająca się z przedrostka identyfikującego pojedynczą stacją pomocniczą, kończąca się na ENQ.

9.6.3.7.1.3 Po wykryciu zapytania przypisanej sobie sekwencji nadzorczej stacja pomocnicza będzie przyjmować status stacji głównej i odpowiadać na jeden z poniższych sposobów:

a) w przypadku gdy stacja ma do wysłania komunikat, będzie rozpoczynać przesyłanie komunikatu; natomiast stacja sterująca przyjmuje status podległy;

b) w przypadku kiedy stacja nie ma żadnego komunikatu do wysłania, będzie wysyłać EOT, a status stacji głównej będzie wracać do stacji sterującej.

9.6.3.7.1.4 Jeżeli stacja sterująca otrzyma nieważną bądź nie otrzyma żadnej odpowiedzi na zapytanie, będzie wstrzymywać działanie, wysyłając przed ponowieniemzapytania lub selekcji EOT.

9.6.3.7.1.5 Selekcja z odpowiedzią zostaje zakończona w momencie, kiedy stacja sterująca przyjmie status stacji głównej i wyśle sekwencję nadzorczą selekcji, składającą się z przedrostka identyfikującego pojedynczą stację pomocniczą, kończącą się na ENQ.

9.6.3.7.1.6 Po wykryciu przypisanej sobie sekwencji nadzorczej selekcji, stacja pomocnicza będzie przyjmować status stacji podległej i odpowiadać na jeden z poniższych sposobów:

a) jeżeli stacja jest gotowa do odbioru, będzie wysyłać przedrostek opcjonalny, po którym będzie następować ACK; stacja główna, po wykryciu takiej odpowiedzi, będzie przystępować do przesyłania komunikatu;

b) jeżeli stacja nie jest gotowa do odbioru, będzie wysyłać przedrostek opcjonalny, po którym będzie następować NAK; po wykryciu NAK stacja główna będzie` mieć możliwość podjęcia ponownej próby wyboru tej samej stacji pomocniczej lub wstrzymania działania poprzez wysłanie EOT.

Uwaga. Jeżeli stacja sterująca otrzyma nieważną lub nie otrzyma odpowiedzi, będzie mogła próbować jeszcze raz podjąć próbę wybrania tej samej stacji pomocniczej lub po N ponowieniach (N ≥ 0) albo wszcząć procedurę powrotu, albo rozpocząć zatrzymanie działania wysyłając EOT.

9.6.3.7.1.7 Procedura selekcji „szybki wybór” realizowana jest poprzez przyjęcie przez stację sterującą statusu stacji głównej i wysłanie sekwencji nadzorczej selekcji oraz, bez kończenia tej transmisji na ENQ lub oczekiwania na odpowiedź stacji pomocniczej, przejścia bezpośrednio do wysyłania komunikatu.

9.6.3.7.2 *PROCEDURA WYSYŁANIA KOMUNIKATU*

9.6.3.7.2.1 Stacja posiadająca status stacji głównej będzie wysyłać komunikat do stacji posiadającej status podległy, a następnie czekać na odpowiedź.

9.6.3.7.2.2 Przesyłanie komunikatu będzie:
a) rozpoczynać się od:
— SOH – jeżeli przesyłany komunikat ma nagłówek,
— STX – jeżeli komunikat nie ma nagłówka;
oraz
b) mieć charakter ciągły, kończyć się na ETX, po którym bezpośrednio powinno następować BCC.

9.6.3.7.2.3 Po wykryciu BCC bezpośrednio po ETX, stacja powinna wysłać jedną z dwóch poniższych odpowiedzi:

a) jeżeli komunikaty zostały zaakceptowane a stacja podległa jest gotowa do odbioru kolejnego komunikatu, będzie wysyłać przedrostek opcjonalny, bezpośrednio po którym powinno następować ACK; po wykryciu ACK, stacja główna będzie mieć możliwość przesłania kolejnego komunikatu lub wstrzymania działania;

b) jeżeli komunikaty nie zostały zaakceptowane, a stacja podległa jest gotowa do odbioru kolejnego komunikatu, będzie wysyłać przedrostek opcjonalny, bezpośrednio po którym powinno następować NAK; po wykryciu NAK, stacja główna może albo przesłać kolejny komunikat, albo wstrzymać działanie. Po odpowiedzi NAK, następny przesyłany komunikat nie musi być retransmisją komunikatu niezaakceptowanego.

9.6.3.7.2.4 Jeżeli stacja główna odbierze nieważną bądź nie otrzyma żadnej odpowiedzi na komunikat, będzie mieć możliwość wysłania sekwencji nadzorczej weryfikacji dotarcia, składającej się z przedrostka opcjonalnego, po którym będzie następować ENQ. Po otrzymaniu sekwencji nadzorczej weryfikacji wysłania, stacja podległa będzie powtarzać swoją odpowiedź.

9.6.3.7.2.5 W celu uzyskania ważnej odpowiedzi od stacji podległej, stacja główna może wykonać *N* ponowień (*N ≥ 0).* Jeżeli po *N* ponowieniach stacja główna nadal nie uzyska ważnej odpowiedzi, będzie przystępować do procedury przywracania.

9.6.3.7.3 *PROCEDURA LIKWIDACJ I ŁĄCZA*

9.6.3.7.3.1 Stacja mająca status stacji głównej będzie przesyłać EOT w celu zasygnalizowania, iż nie ma już do wysłania żadnych komunikatów. EOT będzie negować status stacji głównej/podległej obu stacji, a następnie przywracać status stacji głównej stacji sterującej.

9.6.4 Procedury zarządzania łączem danych ziemia–ziemia ukierunkowanym bitowo

Uwaga. Postanowienia niniejszego punktu mają zastosowanie dla aplikacji wymiany informacji ziemia–ziemia ,wykorzystujących procedury zarządzania łączem danych ukierunkowanych bitowo, zapewniającym przezroczystą, synchroniczną transmisję, niezależną od jakiegokolwiek rodzaju kodowania; funkcje zarządzania łączem danych są realizowane poprzez interpretację wyznaczonych pozycji bitowych w kopercie transmisyjnej ramki.

9.6.4.1 Następujące opisy będą stosowane do aplikacji łącza danych opisywanych w niniejszym punkcie.

a) Procedury ukierunkowanego bitowo łącza danych zapewniają przezroczystą (utajoną) transmisję, niezależną od jakiegokolwiek kodowania.
b) Łącze danych jest logicznym skojarzeniem dwóch połączonych ze sobą stacji, włącznie ze zdolnością sterowania transmisją połączonych stacji.
c) Stacja jest kombinacją elementów logicznych, z lub do których, przesyłane są komunikaty poprzez łącze danych, włącznie z tymi elementami, które sterują przepływem komunikatów w łączu za pomocą procedur sterowania transmisją.
d) Stacja złożona wysyła i odbiera zarówno polecenia, jak i odpowiedzi, i jest odpowiedzialna za nadzór nad łączem danych.
e) Procedury sterowania transmisją danych to środki wykorzystywane do sterowania i ochrony prawidło przeprowadzanej wymiany informacji pomiędzy stacjami a łączem danych.
f) Element definiowany jest jako pewna liczba bitów uporządkowanych w wymaganej kolejności dla sterowania i nadzoru nad łączem danych.
g) Oktet jest grupą 8 następujących po sobie bitów.
h) Sekwencja to jeden lub więcej elementów w wymaganej kolejności, obejmująca ilość oktetów stanowiącą liczbę całkowitą.
i) Pole to seria określonej liczby bitów lub określona maksymalna liczba bitów, które pełnią funkcję łącza danych lub sterowania transmisją albo też stanowią dane, które mają zostać wysłane.
j) Ramka to jednostka danych, przekazywanych poprzez łącze danych, zawierająca jedno lub więcej pól w wymaganej kolejności.
k) Wspólne centrum przełączające sieci wymiany danych ICAO (CIDIN), to część automatycznego centrum przełączającego AFTN, która zapewnia dostęp do funkcji centrum wejścia, przekazania oraz wyjścia, wykorzystując procedury sieci CIDIN i łącza ukierunkowanego bitowo, określone w niniejszym punkcie oraz zawiera odpowiedni interfejs(-y) wraz z innymi częściami AFTN i innymi sieciami.

9.6.4.2 PROCEDURY UKIERUNKOWANEGO BITOWO ŁĄCZA DANYCH DLA DWUPUNKTOWYCH APLIKACJI WYMIANY DANYCH ZIEMIA–ZIEMIA WYKORZYSTUJĄCYCH URZĄDZENIA TRANSMISJI SYNCHRONICZNEJ

Uwaga. Poniższe procedury poziomu łącza są tożsame z procedurami poziomu łącza LAPB, opisywanymi w zaleceniu ITU CCITT X.25, Paragraf 2, Yellow Book (Wersja z 1981). Późniejsze wersje Zalecenia X.25 są oceniane na bieżąco w celu rozstrzygnięcia kwestii ich przydatności.

9.6.4.2.1 Format ramki. Ramka będzie zawierać nie więcej niż 32 bity, nie wliczając flag początkowych i końcowych i będzie spełniać poniższy format:

FLAGA F	ADRES A	STEROWANIE C	INFORMACJA I	FCS	FLAGA F

9.6.4.2.1.1 Ramka będzie składać się z flagi otwierającej (F), pola adresowego (A), pola sterującego (C), opcjonalnego pola informacji (I), ciągu kontrolnego ramki (FCS) i sekwencji flagi zamykającej, i powinna być przesłana w takiej właśnie kolejności.

Uwaga. W odniesieniu do CIDIN, flaga początkowa, pola A i C, FCS i flaga końcowa tworzą razem Pole Sterujące Łącza Transmisji Danych (DLCF). Pole I jest oznaczane jako Pole Danych Łącza (LDF).

9.6.4.2.1.1.1 Flagę (F) będzie stanowić 8-bitowa sekwencja 01111110, wyznaczająca początek i koniec każdej ramki. Będzie również istnieć możliwość wykorzystania flagi zamykającej ramki jako flagi otwierającej w następnej ramce.

9.6.4.2.1.1.2 Pole adresu (A) będzie składać się z jednego oktetu, wyłączając bity 0 dodane w celu osiągnięcia przezroczystości, który będzie zawierać adres łącza stacji uniwersalnej.

9.6.4.2.1.1.3 Pole sterujące (C) będzie składać się z jednego oktetu, transmisji i będzie zawierać polecenia, odpowiedzi oraz element numeru sekwencji ramki dla sterowania łączem danych.

9.6.4.2.1.1.4 Pole informacyjne (I) będzie zawierać dane cyfrowe, które mogą być prezentowane w każdym kodzie bądź sekwencji, które jednak nie będą przekraczać 259 oktetów, wyłączając bity 0 dodane w celu osiągnięcia efektu przezroczystości transmisji. Długość pola I będzie zawsze stanowić wielokrotność 8 bitów.

9.6.4.2.1.1.5 Ciąg kontrolny ramki (FCS) będzie składać się z dwóch oktetów, wyłączając bity 0 dodane w celu osiągnięcia przezroczystości transmisji, będzie również zawierać bity wykrywania błędów.

9.6.4.2.2 Każda ramka dla celów poprawiania błędów będzie zawierać ciąg kontrolny ramki (FCS).

9.6.4.2.2.1 Algorytm poprawiania błędów będzie mieć postać cyklicznej kontroli nadmiarowej (CRC).

9.6.4.2.2.2 Wielomian FCS (P(x)) będzie mieć następującą postać:

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

9.6.4.2.2.3 FCS będzie stanowić sekwencję 16-bitową. Takie FCS będzie uzupełnieniem jedynkowym reszty, *R(x),* otrzymanego z dzielenia modulo 2 następującego wielomianu:

$$x^{16}[G(x)] + x^k(x^{15} + x^{14} + x^{13} + ... + x^2 + x^1 + 1)$$

przez wielomian CRC, *P(x).*

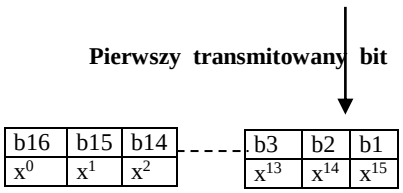
G(x) będzie stanowić zawartość ramki pomiędzy bitem końcowym flagi otwierającej a pierwszym bitem FCS (jednakże niezawierającej żadnego z nich), wyłączając bity wstawione w celu uzyskania przezroczystości transmisji.

K będzie mieć długość *G(x)* (liczba bitów).

9.6.4.2.2.4 Generowanie i sprawdzanie dodawania FCS powinno mieć następującą postać:

a) stacja nadawcza będzie rozpoczynać dodawanie FCS od pierwszego (najmniej znaczącego) bitu pola adresu (A) i obejmować wszystkie bity aż (włącznie z) do ostatniego bitu poprzedzającego sekwencję FCS, nie będzie jednakże obejmować bitów 0, wstawionych w celu osiągnięcia przezroczystości transmisji;

b) po zakończeniu dodawania, FCS będzie przesłane począwszy od bitu *b1* (najwyższy współczynnik porządku) aż do bitu *b16* (najniższy współczynnik porządku), tak jak to zostało zaprezentowane poniżej;



c) stacja odbiorcza będzie dokonywać cyklicznej kontroli nadmiarowej (CRC) zawartości ramki, zaczynając od pierwszego bitu otrzymanego po fladze otwierającej i wszystkich bitów, aż do (włącznie z) ostatniego bitu poprzedzającego flagę zamykającą, nie będzie jednakże brać pod uwagę bitów 0 (jeżeli takie będą występowały), usuniętych zgodnie z zasadami stosowanymi dla osiągnięcia przezroczystości;

d) po zakończeniu sumowania FCS, stacja odbiorcza będzie sprawdzać resztę. W przypadku braku błędu transmisyjnego, reszta będzie wynosić 111100001011100 (x^0 do x^{15}, odpowiednio).

9.6.4.2.3 *Osiąganie przezroczystości*. Będzie istnieć możliwość umieszczenia w treści formatu ramki (A, C, pole danych łącza oraz FCS) dowolnych konfiguracji bitowych.

9.6.4.2.3.1 Poniższe zasady będą stosowane w przypadku wszystkich treści ramek, z wyjątkiem sekwencji flag:

a) stacja nadawcza będzie sprawdzać przed rozpoczęciem transmisji wszystkie treści ramek i wstawiać pojedyncze bity 0 bezpośrednio po każdej sekwencji 5 kolejnych bitów 1;

b) stacja odbiorcza będzie sprawdzać wszystkie odebrane treści ramek dla wzorów składających się z 5 kolejnych bitów 1, bezpośrednio po których następuje jeden (lub więcej) bit 0, a następnie usuwać bit 0, który następuje bezpośrednio po 5 kolejnych bitach 1.

9.6.4.2.4 *Sekwencje transmisji specjalnych oraz stany łącz pokrewnych*. Poza stosowaniem zalecanego zestawu poleceń i odpowiedzi dla realizacji wymiany danych i informacji sterujących, stacje będą korzystać z następujących zasad, aby sygnalizować wskazywane warunki:

a) *Przerwanie* jest procedurą, dzięki której stacja w procesie wysyłania ramki kończy ją w niestandardowy sposób, który powoduje, iż stacja odbiorcza zignoruje tą ramkę. Zasady stosowane w celu przerwania ramki będą następujące:
   1) przesłanie co najmniej 7, jednak mniej niż 15 bitów 1 (bez wstawionych zer);
   2) odebranie siedmiu bitów 1.

b) *Stan łącza zajętego*. Łącze znajduje się w stanie aktywnym kiedy stacja przesyła ramkę, sekwencję przerwania lub międzyramkowe wypełnienie czasowe. W czasie kiedy łącze znajduje się w stanie aktywnym, prawo stacji nadawczej do kontynuowania nadawania będzie zachowane.

c) *Międzyramkowe wypełnienie czasowe*. Międzyramkowe wypełnienie czasowe będzie zrealizowane poprzez przesłanie ciągłych flag pomiędzy ramkami. Nie istnieją żadne warunki określające wypełnienie czasowe wewnątrz ramki.

d) *Stan łącza nieobciążonego*. Łącze znajduje się w stanie nieobciążonym, jeżeli wykrywany jest utrzymujący się przez 15 cykli transmisji bitu lub dłużej, stały stan 1. Wypełnienie czasowe łącza wolnego będzie stanowić ciągły stan 1 łącza.

e) *Nieważna ramka*. Ramka nieważna to ramka, która nie została prawidłowo odgraniczona dwoma flagami lub jedną, której długość pomiędzy flagami jest krótsza niż 32 bity.

9.6.4.2.5 *TRYBY*

9.6.4.2.5.1 *Tryb roboczy*. Tryb roboczy będzie stanowić tryb asynchroniczny zrównoważony (ABM).

9.6.4.2.5.1.1 Stacja uniwersalna w ABM będzie mieć możliwość przeprowadzania transmisji bez zaproszenia stacji skojarzonej.

9.6.4.2.5.1.2 Stacja uniwersalna w ABM będzie mieć możliwość przeprowadzania transmisji wszystkich ramek odpowiedzi i poleceń z wyjątkiem DM.

9.6.4.2.5.2 *Tryb nieroboczy*. Tryb nieroboczy będzie stanowić tryb asynchroniczny rozłączony (ADM), w którym stacja uniwersalna jest logicznie odłączona od łącza danych.

8.6.4.2.5.2.1 Stacja uniwersalna w ADM będzie mieć możliwość dokonywania transmisji bez zaproszenia stacji skojarzonej.

9.6.4.2.5.2.2 Stacja skojarzona w ADM będzie przesyłać jedynie ramki SABM, DISC, UA oraz DM. (Opisy poleceń i odpowiedzi, do których odnoszą się te typy ramek można znaleźć w punkcie 9.6.4.2.7.)

9.6.4.2.5.2.3 Po odebraniu DISC, stacja uniwersalna w ADM będzie wysyłać DM i odrzucać wszystkie odebrane ramki poleceniowe z wyjątkiem SABM. W przypadku gdy odrzucana ramka poleceniowa ma bit P ustalony na „1", stacja uniwersalna powinna wysłać DM z bitem F ustalonym na „1".

9.6.4.2.6 *Parametry i funkcje pola sterującego*. Pola sterujące zawierają polecenia lub odpowiedzi oraz, tam gdzie jest to konieczne, numery sekwencyjne. W pracy będą stosowane trzy rodzaje pól sterujących:
a) numerowane przesyłanie informacji (ramki I);
b) numerowane funkcje nadzorcze (ramki S); oraz
c) nienumerowane funkcje sterujące (ramki U).

Formaty pól sterujących będą mieć postać prezentowaną w tabeli 9-5. Funkcjonalny opis ramki związany z każdym typem pola sterowania, jak również z parametrami pola sterującego, wykorzystywanymi w tych funkcjach zostanie przedstawiony w kolejnych punktach.

9.6.4.2.6.1 Ramka typu I wykorzystywana jest do przesyłania informacji. Jest to, z wyjątkiem kilku wypadków, jedyny format, w którym będzie możliwe zamieszczanie pól informacyjnych.

9.6.4.2.6.2 Ramka typu S jest używana w poleceniach i odpowiedziach nadzorczych, które realizują funkcje sterujące i zarządzające łącza, takie jak potwierdzające ramki informacyjne, transmisje żądaniowe lub retransmisje ramek informacyjnych oraz dla wystosowania żądania czasowego, zawieszenia transmisji ramek I. Ramka S nie będzie zawierać żadnych pól informacyjnych.

9.6.4.2.6.3 Ramka typu U jest wykorzystywana w nienumerowanych poleceniach i odpowiedziach, które zapewniają dodatkowe funkcje sterowania łączem. Jedna z odpowiedzi ramek U, odrzucenie ramki (FRMR), będzie zawierać pole informacyjne; pozostałe nie powinny zawierać pól informacyjnych.

9.6.4.2.6.4 Parametry stacji związane z trzema typami pól sterujących będą mieć następującą postać:

a) *Moduł*. Każda ramka I będzie sekwencyjnie numerowana poprzez obliczenie sekwencji wysłania, N(S), mając wartość 0 do modułu minus jeden (gdzie moduł jest wartością bezwzględną numerów sekwencyjnych). Moduł będzie mieć wartość równą 8. Maksymalna liczba sekwencyjnie numerowanych ramek I, które stacja może mieć zaległe (tzn. niepotwierdzone) w każdym dowolnym czasie, nie będzie nigdy przekraczać liczby o jeden mniejszej niż moduł numerów sekwencyjnych. Ograniczenie liczby zaległych ramek zostało wprowadzone w celu uniknięcia ewentualnych dwuznaczności w relacji ramek transmisji z numerami sekwencyjnymi,w czasie normalnej pracy i/lub w czasie usuwania błędów.
b) Zmienna stanu wysłania *V(S)* będzie określać numer sekwencyjny ramki I, który ma zostać wysłany.
   1) Zmienna stanu wysłania będzie przyjmować wartości z przedziału od 0 do modułu – 1 (moduł to wartość bezwzględna numerowania sekwencyjnego oraz cyklu numerów w całym zakresie).
   2) Wartość *V(S)* będzie zwiększona o jeden dla każdej kolejnej sekwencyjnej transmisji ramki I, nie będzie jednak nigdy przekraczać wartości *N(R)* zawartej w ostatniej odebranej ramce, o więcej niż maksymalną dopuszczalną liczbę zaległych ramek I *(k)*. Definicję k można znaleźć w znajdującym się poniżej punkcie k.
c) Przed transmisją sekwencyjnej ramki I, wartość *N(S)* będzie zrównana z wartością *V(S)*.

d) Zmienna stanu odbioru *V(R)* będzie określać numer sekwencyjny kolejnej sekwencyjnej ramki I, która ma być odebrana.
   1) *V(R)* będzie przyjmować wartości z przedziału 0 do modułu z –1.
   2) Wartość *V(R)* będzie zwiększona o jeden po każdorazowym otrzymaniu bezbłędnej sekwencyjnej ramki I, której numer sekwencyjny *N(S)* jest równy *V(R).*
e) Wszystkie ramki I i S będą zawierać *N(R)*, spodziewany numer sekwencyjny następnej odbieranej ramki. Przed transmisją ramki typu I lub S, wartość *N(R)* będzie ustalona na aktualną wartość zmiennej stanu odbioru. *N(R)* informuje o tym, że stacja wysyłająca *N(R)* odebrała wszystkie ramki I ponumerowane do (włącznie z) *N(R)* –1.
f) Każda stacja będzie utrzymywać niezależną zmienną stanu wysłania *V(S)* oraz zmienną stanu odbioru *V(R),* związane z ramkami I, które przesyła i odbiera. Znaczy to, iż każda stacja uniwersalna będzie wykonywać obliczanie *V(S)* odnośnie ramek I, które wysyła i obliczanie *V(R)* odnośnie ramek poprawnie odebranych od zdalnych stacji uniwersalnych.
g) Bit zapytania (P/F) będzie wykorzystywany przez stację uniwersalną w celu nakłaniania (zapytania) zdalnej stacji uniwersalnej do wysłania odpowiedzi lub sekwencji odpowiedzi.
h) Bit ostatni (P/F) będzie wykorzystywany przez zdalną stację uniwersalną w celu zasygnalizowania ramki odpowiedzi przesłanej na skutek polecenia nakłaniającego (zapytania).
i) Maksymalna liczba (k) zaległych (tzn. niepotwierdzonych) sekwencyjnie numerowanych ramek I, którą stacja może mieć w dowolnym czasie, stanowi parametr stacji, który nigdy nie będzie przekraczać wartości modułu.

Uwaga. Parametr k jest określony ograniczeniami buforowania stacji i powinien stanowić przedmiot dwustronnych umów zawieranych w czasie uruchamiania obwodu.

9.6.4.2.7 *Polecenia i odpowiedzi*. Stacja uniwersalna będzie mieć możliwość generowania zarówno poleceń, jak i odpowiedzi. Polecenie będzie zawierać adres stacji zdalnej, podczas gdy odpowiedź powinna zawierać adres stacji nadawczej. Mnemoniki związane ze wszystkimi poleceniami i odpowiedziami zaleconymi dla wszystkich trzech typów ramek (I, S oraz U), a także odpowiadające kodowanie pola sterującego, zostały zaprezentowane w tabeli 8-6.

9.6.4.2.7.1 Polecenia ramek I stanowią środki przesyłania sekwencyjnie numerowanych ramek, z których każda będzie mieć możliwość zawierania pola informacyjnego.

9.6.4.2.7.2 Polecenia ramek S będą wykorzystywane do realizacji numerowanych funkcji nadzorczych (takich jak potwierdzenie, odpytywanie, czasowe wstrzymanie przesyłu informacji czy usuwanie błędów).

9.6.4.2.7.2.1 Polecenie lub odpowiedź (RR) gotowości do odbioru będą wykorzystywane przez stację w celu:
a) zasygnalizowania swojej gotowości do odbioru ramki I;
b) potwierdzenia odbioru wcześniej otrzymanych ramek I numerowanych (włącznie z) do *N(R)* –1;
c) skasowania stanu zajętości, zainicjowanego przez przesłanie RNR.

Uwaga. Stacja uniwersalna ma możliwość wykorzystania polecenia RR w celu zabiegania o odpowiedź zdalnej stacji uniwersalnej z bitem zapytania ustalonym na „1”.

9.6.4.2.7.2.2 Będzie istnieć możliwość wydania polecenia lub odpowiedzi odrzucenia (REJ), w celu zażądania retransmisji ramek rozpoczynających się od ramki I numerowanej *N(R)*, w której:
a) ramki typu I numerowane N(R) – 1oraz niżej są potwierdzone;
b) dodatkowe ramki I, oczekujące na transmisje początkowe będą wysłane po retransmitowanej ramce(-ach) I;
c) w każdym dowolnym czasie, z jednej dowolnej stacji do drugiej, może zostać przyjęty maksymalnie tylko jeden warunek wyjątkowy REJ: kolejny taki warunek będzie wydany dopiero po skasowaniu pierwszego;
d) warunek wyjątkowy REJ jest skasowany (zresetowany) po odebraniu ramki I z obliczeniem *N(S)* równym *N(R)* polecenia/odpowiedzi REJ.

9.6.4.2.7.2.3 Polecenie lub odpowiedź „niegotowy do odbioru” (RNR) będą wykorzystywane w celu zasygnalizowania stanu zajętości, tzn. czasowej niezdolności do przyjęcia dodatkowych przychodzących ramek typu I, gdzie:
a) ramki numerowane do (włącznie z) *N(R)* –1 są potwierdzone;
b) ramka *N(R)* i wszystkie odebrane kolejne ramki I, jeżeli takie występują, nie są potwierdzone (status przyjęcia tych ramek będzie zasygnalizowany w kolejnych zmianach);
c) zerowanie stanu zajętości będzie sygnalizowane poprzez wysłanie RR, REJ, SABM lub UA z lub bez bitu P/F ustalonego na „1”.

9.6.4.2.7.2.3.1 **Zalecenie.**

a) Stacja, która w czasie transmisji odbierze ramkę RNR, powinna wstrzymać transmisję ramek I najwcześniej jak to możliwe.

b) Wszystkie polecenia lub odpowiedzi REJ odebrane przed RNR powinny zostać załatwione przed zakończeniem transmisji.

c) Stacja uniwersalna powinna mieć możliwość wykorzystania polecenia RNR z bitem zapytania ustalonym na „1”, w celu uzyskania od zdalnej stacji uniwersalnej ramki nadzorczej z bitem końcowym ustalonym na „1”.

9.6.4.2.7.2.4 Będzie istnieć możliwość wykorzystania selektywnego polecenia bądź odpowiedzi odrzucającej (SREJ) jako żądania retransmisji pojedynczej ramki I numerowanej *N(R)*, gdzie:

a) ramki numerowane *N(R)* –1 są potwierdzone; ramka *N(R)* nie została zaakceptowana; jedynymi zaakceptowanymi ramkami typu I są ramki odebrane poprawnie i w kolejności po żądanej ramce I; określona ramka I, przeznaczona do wysłania, jest wskazywana przez *N(R)* w odpowiedzi/poleceniu SREJ;
b) warunek wyjątkowy SREJ jest zerowany (resetowany) po otrzymaniu ramki I z obliczeniem *N(S)* równym *N(R)* SREJ;
c) po przesłaniu przez stację SREJ nie może ona przesłać SREJ lub REJ dla dodatkowego błędu kolejności – aż do czasu wyjaśnienia warunku wystąpienia pierwszego błędu SREJ;
d) pozwala się na przesłanie ramek typu I, po nieprzesłaniu, na skutek otrzymania SREJ, ramki I wskazywanej przez SREJ; oraz
e) możliwe jest przesłanie dodatkowych ramek I oczekujących na transmisję początkową, po retransmisji określonej ramki I, zażądanej przez SREJ.

9.6.4.2.7.3 Polecenia i odpowiedzi ramek U będą wykorzystywane do zwiększenia liczby funkcji sterowania łączem. Przesłane ramki U nie zwiększają zliczeń sekwencji zarówno w stacjach nadawczych, jak i w stacjach odbiorczych.

a) Polecenia ustalające tryb ramek U (SABM i DISC) będą wykorzystywane w celu przełączenia adresowanej stacji na odpowiedni tryb odpowiedzi. (ABM lub ADM), w którym:
   1) po akceptacji polecenia, zmienne nadawania i odbioru stacji, *V(S)* i *V(R)*, nastawione są na zero;
   2) stacja adresowana potwierdza akceptację, najwcześniej jak to możliwe, poprzez pojedyncze nienumerowane potwierdzenie odbioru UA;
   3) uprzednio przesłane ramki, potwierdzane w momencie wypełniania polecenia, pozostają niepotwierdzone;
   4) polecenie DISC jest realizowane w celu dokonania logicznego rozłączenia, tzn. w celu poinformowania uniwersalnej stacji zaadresowanej o tym, że uniwersalna stacja nadawcza zawiesza działanie; poleceniu DISC nie będzie towarzyszyć żadne pole informacyjne.
b) Nienumerowana odpowiedź potwierdzająca (UA) będzie wykorzystywana przez stację uniwersalną w celu potwierdzenia odebrania i zaakceptowania polecenia nienumerowanego. Odebrane nienumerowane polecenia nie są wykonywane do czasu przesłania odpowiedzi UA. Odpowiedź UA nie będzie zwierać żadnego pola informacyjnego.

c) Odpowiedź odrzucenia ramki (FRMR), wykorzystująca podane poniżej pola informacyjne, będzie wykorzystywana przez stację uniwersalną w trybie roboczym (ABM), w celu powiadomienia o tym, iż jeden z poniższych warunków zaistniał na skutek otrzymania ramki bez błędu FCS:
   1) nieważne lub niezrealizowane polecenie/odpowiedź;
   2) ramka z polem informacyjnym przewyższającym rozmiar dostępnego bufora;
   3) ramka z nieważnym obliczeniem *N(R)*.

   Uwaga. Nieważne N(R), to obliczenie wskazujace ramkę I, która została wcześniej przesłana i potwierdzona lub ramkę, która nie została przesłana i nie stanowi kolejnej ramki I oczekującej na wysłanie.
d) Odpowiedź trybu rozłączonego (DM) będzie wykorzystywana w celu informowania o statusie „niezdolny do działania", podczas którego stacja jest logicznie odłączona od łącza. Odpowiedź DM nie będzie zawierać żadnych pól informacyjnych.

Uwaga. Odpowiedź DM powinna być wysyłana w celu poproszenia zdalnej stacji uniwersalnej o wydanie polecenia ustalającego tryb lub, w przypadku wysyłania odpowiedzi na polecenie ustalające tryb, w celu poinformowania zdalnej stacji uniwersalnej o tym, iż stacja nadawcza znajduje się dalej w trybie ADM i nie może wykonać polecenia ustalającego tryb.

9.6.4.3 RAPORTOWANIE O WARUNKU WYJĄTKOWYM I POWRÓT DO STANU NORMALNEGO.

Niniejszy punkt określa procedury, które będą wykorzystane w celu uzyskania powrotu do stanu normalnego, po wykryciu lub wystąpieniu warunku wyjątkowego na poziomie łącza. Opisywane warunki wyjątkowe to sytuacje, które mogą się zdarzyć na skutek m.in. błędów transmisyjnych, nieprawidłowego działania stacji lub innych, a także inne sytuacje występujące podczas pracy.

9.6.4.3.1 *Stan zajętości*. Stan zajętości występuje wtedy, gdy stacja czasowo nie jest w stanie kontynuować odbierania ramek I z powodu ograniczeń wewnętrznych, np. z powodu ograniczeń buforowania. Stan zajętości będzie zakomunikowany zdalnej stacji uniwersalnej poprzez przesłanie ramki RNR z numerem *N(R)* kolejnej spodziewanej ramki I. Będzie istnieć możliwość wysłania, przed lub po RNR, komunikatu oczekującego w stacji zajętej.

Uwaga. Kontynuacja pracy w stanie zajętości musi zostać zgłoszona poprzez retransmisję RNR, przy każdej wymianie ramki P/F.

9.6.4.3.1.1 Po odebraniu RNR, stacja uniwersalna w trybie ABM będzie jak najszybciej wstrzymywać wysyłanie ramek. Stacja uniwersalna otrzymująca RNR będzie, przed przywróceniem transmisji asynchronicznej ramek I, przeprowadzać operację przeterminowania, chyba że stan zajętości został anulowany przez zdalną stację uniwersalną. Jeżeli RNR zostało odebrane jako polecenie z bitem P ustalonym na „1", wówczas stacja odbiorcza będzie odpowiadać ramką S z bitem F ustalonym na „1".

9.6.4.3.1.2 Po ustaniu ograniczenia wewnętrznego, stan zajętości będzie skasowany w stacji, która przesłała RNR. Skasowanie stanu zajętości będzie zasygnalizowane poprzez przesłanie ramki RR, REJ, SABM lub UA (z lub bez bitu P/F ustalonego na „1").

BITY PÓL INFORMACYJNYCH FRMR DLA DZIAŁANIA PODSTAWOWEGO (SABM)

Pierwszy transmitowany bit

1 8	9	10 12	13	14 16	17	18	19	20	21 24
odrzucone podstawowe pole sterujące	0	*V(S)*	*v*	*V(R)*	*w*	*x*	*y*	*z*	ustawione na zero

gdzie:

odrzucone podstawowe pole sterujące, to pole sterujące ramki odebranej, które było przyczyną odrzucenia ramki;

V(S) jest aktualną wartością zmiennej stanu wysłania w zdalnej stacji uniwersalnej, zgłaszającej warunek wystąpienia błędu (bit 10 = bit mniej znaczący);

V(R) jest bieżącą wartością zmiennej stanu odbioru zdalnej stacji uniwersalnej, zgłaszającej warunek wystąpienia błędu (bit 14 = bit mniej znaczący);

v ustalone na „1" wskazuje odebraną ramkę, która spowodowała odrzucenie odpowiedzi;

w ustalone na „1" informuje, iż pole sterujące odebrane i odesłane w bitach od 1 do 8 jest nieważne lub nieimplementowane;

x ustalone na „1" informuje, że pole sterujące odebrane i odesłane w bitach od 1 do 8 zostało uznane za nieważne, ponieważ ramka zawierała pole informacyjne nieuprawnione do pojawienia się w tym poleceniu. W połączeniu z tym bitem, bit *w* musi być ustalony na „1";

y ustalone na „1' informuje, iż pole informacyjne przekroczyło maksymalną długość pola informacyjnego, która może być przyjęta przez stację zgłaszającą warunek wystąpienia błędu.

z ustalone na „1" informuje, iż pole sterujące odebrane i odesłane w bitach od 1 do 8 zawierało nieważne obliczenie *N(R).* Bit ten wyklucza się wzajemnie z bitem *w.*

9.6.4.3.2 *Błąd kolejności N(S).* Wyjątek sekwencji *N(S)* będzie ustalony w stacji odbiorczej, w sytuacji kiedy odebrana bez błędów (bez błędu FCS) ramka I zawiera numer sekwencji *N(S)* nieodpowiadający zmiennej odbioru *V(R)* stacji odbiorczej. Stacja odbiorcza nie będzie potwierdzać (nie będzie zwiększać wartości swojej zmiennej *V(R)*) ramki wywołującej błąd kolejności ani żadnych innych ramek I, które mogą następować w dalszej kolejności, do momentu otrzymania ramki I z poprawnym numerem *N(S).* Stacja, która odbierze jedną lub więcej ramek I zawierających błędy kolejności, które jednakże nie zawierają innych błędów, będzie akceptować informacje sterującą zawartą w polu *N(R)* oraz bit *P/F* w celu realizacji funkcji sterujących, np. odebrania potwierdzenia odbioru wcześniej przesłanych ramek I (poprzez *N(R)),* w celu spowodowania odpowiedzi stacji (bit P ustalony na „1").

9.6.4.3.2.1 Środki opisane w punkcie 8.6.4.3.2.1.1 i 8.6.4.3.2.1.2 będą dostępne do inicjalizacji retransmisji, zagubionych bądź zawierających błędy, ramek I pojawiających się po wystąpieniu błędu kolejności.

9.6.4.3.2.1.1 Tam, gdzie polecenie/odpowiedź REJ jest wykorzystywana do inicjalizacji przywracania wyjątku po wykryciu błędu kolejności, będzie ustalony jednorazowo tylko jeden warunek wyjątkowy „przesłany REJ" od jednej stacji do kolejnej. Po otrzymaniu żądanej ramki I wyjątek „przesłany REJ" będzie skasowany. Stacja, która odbierze REJ będzie inicjować (re-)transmisję sekwencyjną ramek I, rozpoczynając od ramki I wskazanej przez *N(R)* zawarte w ramce REJ.

9.6.4.3.2.1.2 W przypadku gdy stacja odbiorcza, nie otrzyma (albo otrzyma i odrzuci), z powodu błędu transmisji, pojedynczej ramki I lub ostatniej ramki(-ek) I w sekwencji ramek I, nie będzie przesyłać REJ. Stacja, która przesłała potwierdzoną(-e) ramkę(-i) I będzie, po zakończeniu zależnego od systemu okresu oczekiwania, podejmować odpowiednie działania przywracające, w celu ustalenia numeru sekwencji, od którego transmisja będzie się rozpoczynać.

9.6.4.3.2.1.3 **Zalecenie.** *Stacja uniwersalna , która czekała przez odpowiedni czas na odpowiedź, nie powinna retransmitować wszystkich potwierdzonych ramek natychmiast. Stacja ma możliwość zapytania o status za pomocą ramki nadzorczej.*

Uwaga 1. Jeżeli mimo wszystko, stacja zdecyduje się na retransmisję niepotwierdzonych ramek I po czasie oczekiwania, wtedy musi być przygotowana na odebranie kolejnej ramki REJ z N(R) większym niż jej przesłana zmienna V(S).

Uwaga 2. Ponieważ w przypadku przemiennej pracy dwukierunkowej w trybie ABM lub ADM może wystąpić natłok, czas oczekiwania stosowany przez jedną stację uniwersalną musi być większy od czasu oczekiwania wykorzystywanego przez inną stację uniwersalną, tak aby problem kontencji został rozwiązany.

9.6.4.3.3 *Błąd FCS*. Wszystkie ramki zawierające błąd FCS zostaną odrzucone przez stację odbiorczą. Stacja odbiorcza nie będzie podejmować żadnych działań na podstawie takiej ramki.

9.6.4.3.4 *Warunek wyjątkowy odrzucenia ramki*. Warunek wyjątkowy odrzucenia ramki będzie ustalony po otrzymaniu wolnej od błędów ramki zawierającej nieważne lub niezrealizowane pole sterujące, nieważne *N(R)*, lub pole informacyjne, które przekroczyło maksymalną ustaloną pojemność pamięci. W przypadku gdy w stacji uniwersalnej pojawi się warunek wyjątkowy odrzucenia ramki, stacja będzie:

a) podejmować działania przywracające bez zgłaszania warunku do zdalnej stacji uniwersalnej; lub
b) zgłaszać warunek do zdalnej stacji uniwersalnej wysyłając odpowiedź FRMR; następnie stacja zdalna będzie podejmować działania przywracające (normalny stan); jeżeli, po odczekaniu odpowiedniego czasu, nie zostaną podjęte żadne działania przywracające przez stację zdalną, działania takie mogą zostać podjęte przez stację uniwersalną, zgłaszającą warunek wyjątkowy odrzucenia ramki.

Działania przywracające normalny stan dla operacji symetrycznych obejmują przesłanie wykonanego polecenia ustalania trybu. Przywracanie stanu normalnego może również obejmować funkcje wysokiego poziomu.

9.6.4.3.5 *Rywalizacja przy ustalaniu trybu*. Rywalizacja przy ustalaniu trybu ma miejsce, gdy stacja uniwersalna wysyła polecenie ustalenia trybu i, przed odebraniem odpowiedniej odpowiedzi (UA lub DM), odbiera polecenie ustalenia trybu od zdalnej stacji uniwersalnej. Przypadki rywalizacji będą rozwiązywane w sposób następujący:

a) kiedy polecenia ustanowienia trybu nadawania i odbioru są takie same, wtedy każda ze stacji uniwersalnych będzie przy najbliższej sposobności wysyłać odpowiedź UA; każda stacja uniwersalna będzie albo przełączać się na wskazany tryb natychmiast, albo wstrzymywać przełączenie na wskazany tryb do czasu otrzymania odpowiedzi UA; w drugim przypadku, gdy nie odebrano odpowiedzi UA:
   1) stacja może przełączyć się na wskazywany tryb po utracie ważności zegara odpowiedzi; albo
   2) polecenie ustalenia trybu może zostać wydane ponownie;
b) w przypadku gdy polecenia ustalenia trybu różnią się między sobą, każda stacja uniwersalna będzie przełączać się na tryb ADM i przy najbliższej okazji wysyłać odpowiedź DM. Ze względu na rywalizację DISC z innym poleceniem ustalenia trybu, podejmowanie innych działań nie jest wymagane.

9.6.4.3.6 *Funkcje oczekiwania*. Funkcje oczekiwania będą wykorzystywane w celu sprawdzenia, czy wymagane lub oczekiwane działanie potwierdzające, lub odpowiedź na uprzednio wysłaną ramkę, nie zostały odebrane. Zakończenie oczekiwania będzie pociągać za sobą odpowiednie działanie, np. usuwanie błędów lub ponowną emisja bitu P. Czas przedstawionych poniżej funkcji oczekiwania jest zależny systemowo i będzie stanowić przedmiot dwustronnej umowy:

a) stacje uniwersalne będą oferować funkcje oczekiwania, w celu sprawdzenia czy ramka odpowiedzi z bitem F ustalonym na „1" nie została odebrana. Po odebraniu ważnej ramki z bitem F ustalonym na „1" funkcja oczekiwania będzie wyłączać się automatycznie;
b) stacja uniwersalna, która przesłała jedną lub więcej ramek, dla których spodziewane jest nadejście odpowiedzi, będzie uruchamiać funkcję oczekiwania w celu wykrycia stanu braku odpowiedzi. Funkcja oczekiwania będzie kończyć działanie w momencie nadejścia ramki I lub S z *N(R)* wyższym od ostatnio odebranego *N(R)* (faktycznie potwierdzających jedną lub więcej ramek I).

9.6.5 Wspólna sieć wymiany danych Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (CIDIN)

9.6.5.1 WPROWADZENIE

Uwaga 1.— Wspólna sieć wymiany danych Organizacji Miedzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (CIDIN) stanowi jeden z elementów stałej służby lotniczej AFS) która wykorzystuje procedury ukierunkowane bitowo, techniki przechowywania w pamięci i wysyłania oraz techniki komutacji pakietów oparte na zaleceniu CCITT X.25 w celu przesyłania komunikatów określonych aplikacji AFS, takich jak AFTN czy operacyjna informacja meteorologiczna (OPMET).

Uwaga 2. CIDIN zapewnia dostęp do niezawodnej wspólnej sieci usług w celu przesyłania komunikatów aplikacji w formie binarnej lub tekstowej do dostawców usług ruchu powietrznego oraz do przedsiębiorstw wykorzystujących statki powietrzne.

9.6.5.1.1. Do łączenia jednostek aplikacji z CIDIN będzie się wykorzystywać ośrodki wejściowe i wyjściowe CIDIN.

Uwaga. Łączenie CIDIN z jednostkami aplikacyjnymi powinno być realizowane lokalnie.

9.6.5.1.2 Ośrodki przekaźnikowe CIDIN będą wykorzystywane do przesyłania pakietów pomiędzy ośrodkami wejścia i wyjścia CIDIN lub stacjami, które nie są bezpośrednio połączone.

9.6.5.2. WIADOMOŚCI OGÓLNE

9.6.5.2.1 Dla celów sterowania przesyłaniem komunikatów pomiędzy centrami przełączającymi CIDIN, zdefiniowane będą cztery poziomy protokołów:

— poziom protokołu łącza danych;
— poziom protokołu pakietu X.25;

— poziom protokołu pakietu CIDIN;
— poziom protokołu transportowego CIDIN.

Uwaga 1. Zależność pomiędzy stosowanymi pojęciami została zaprezentowana na rysunkach 9-1 i 9-2.

Uwaga 2. Szczegóły dotyczące procedur łącznościowych CIDIN i specyfikacje systemowe, wprowadzane w Europie, zostały zaprezentowane w podręczniku EUR CIDIN (Dokument „EUR Doc 005”).

9.6.5.2.2 *POZIOM PROTOKOŁU ŁĄCZA DANYCH*

9.6.5.2.2.1 Pakiety X.25 przeznaczone do przesłania pomiędzy dwoma centrami przełączającymi CIDIN lub pomiędzy centrum przełączającym CIDIN a siecią komutacji danych pakietu, będą sformatowane na ramki łącza danych.

9.6.5.2.2.2 Każda ramka łącza danych będzie składać się z pola sterowania łączem danych (DLCF), po którym, jeżeli to możliwe, będzie pojawiać się pole danych łącza. Ramka będzie kończyć się ciągiem kontrolnym ramki oraz flagą (stanowiącą drugą część DLCF). W przypadku obecności pola danych łącza, ramka będzie określona jako ramka informacyjna.

9.6.5.2.2.3 Pakiety X.25 będą przesłane wewnątrz pola danych łącza ramek informacyjnych. Pole danych łącza będzie zwierać tylko jeden pakiet.

9.6.5.2.3 *POZIOM PROTOKOŁU PAKIETU X.25*

9.6.5.2.3.1 Każdy pakiet CIDIN, przeznaczony do przesłania przez obwody CIDIN pomiędzy centrami przełączającymi CIDIN, będzie uprzednio sformatowany na jeden pakietu X.25. Jeżeli wykorzystywana jest sieć danych komutacji pakietów, będzie wtedy istnieć możliwość sformatowania pakietu CIDIN do więcej niż jednego pakietu X.25.

9.6.5.2.3.2 Protokół X.25 będzie gwarantować integralność każdego pakietu CIDIN poprzez odwzorowywanie każdego pakietu CIDIN na jedną kompletną sekwencję pakietu X.25, zgodnie z zapisami Zalecenia X.25 Międzynarodowego Komitetu Konsultacyjnego Telefonii i Telegrafii (CCITT).

9.6.5.2.3.3 Każdy pakiet X.25 będzie składać się z nagłówka pakietu X.25, po którym, jeżeli to możliwe, będzie pojawiać się pole danych użytkownika (UDF).

9.6.5.2.3.4 Protokół pakietu X.25 opiera się na zastosowaniu procedur kanałów wirtualnych. Kanał wirtualny będzie definiowany jako logiczna trasa pomiędzy dwoma centrami przełączającymi CIDIN. Jeżeli do połączenia dwóch centrów przełączających CIDIN wykorzystywana jest sieć danych komutacji pakietów, wtedy procedura będzie w pełni kompatybilna z procedurami obwiązującymi dla kanałów wirtualnych zgodnie z Zalecaniem X.25 CCITT.

9.6.5.2.4 *POZIOM PROTOKOŁU PAKIETU CIDIN*

9.6.5.2.4.1 Wszystkie nagłówki transportowe oraz związane z nimi segmenty będą poprzedzone nagłówkiem pakietu CIDIN. Dalsza segmentacja komunikatu CIDIN pomiędzy poziomem protokołu informacyjnego a poziomem protokołu pakietu CIDIN nie będzie mieć miejsca. Z tego powodu oba nagłówki będą stosowane łącznie. Oba nagłówki będą określane łącznie jako pole sterowania transmisją (CCF). Nagłówki te tworzą razem z segmentem komunikatu pakiety CIDIN, które będą przesyłane z ośrodka wejścia do ośrodka(-ów) wyjścia, w razie konieczności przez jeden lub więcej ośrodków przekaźnikowych, jako obiekt.

9.6.5.2.4.2 Pakiety CIDIN jednego komunikatu CIDIN będą przekazane niezależnie z góry ustalonymi marszrutami poprzez sieć; umożliwi to, gdy zaistnieje taka potrzeba, wybór marszruty alternatywnej na podstawie pakietu CIDIN.

9.6.5.2.4.3 Nagłówek pakietu CIDIN będzie zawierać informacje umożliwiające ośrodkom przekaźnikowym obsługiwanie pakietów CIDIN w kolejności priorytetowej, przesyłanie pakietów CIDIN do odpowiednich(-ego) obwodów wychodzących, a także kopiowanie i powielanie pakietów CIDIN, jeżeli zaistnieje taka potrzeba, dla celów wielokrotnego rozpowszechniania. Informacja będzie wystarczająca do zastosowania strippingu adresu w adresie wyjścia, jak również na identyfikatorach adresata w formacie AFTN.

9.6.5.2.5 *POZIOM PROTOKOŁU TRANSPORTOWEGO*

9.6.5.2.5.1 Informacje wymieniane poprzez sieć wymiany danych CIDIN będą przesyłane jako komunikaty CIDIN.

9.6.5.2.5.2 Długość komunikatu CIDIN będzie określona poprzez numer sekwencyjny pakietu CIDIN (CPSN). Maksymalna dopuszczalna długość tego komunikatu, to 2^{15} pakietów, co w praktyce oznacza iż nie istnieją żadne ograniczenia.

9.6.5.2.5.3 Jeżeli długość komunikatu CIDIN oraz jego nagłówków pakietowego i transportowego (zgodnie z definicją zamieszczoną poniżej) przekracza 256 oktetów, wtedy komunikat będzie podzielony na segmenty i umieszczony w polu danych użytkownika CIDIN pakietów CIDIN. Każdy segment będzie poprzedzony nagłówkiem transportowym zawierającym informacje pozwalające na ponowne złożenie komunikatu CIDIN w ośrodku(-ach) wyjścia, z odebranych osobno segmentów oraz na określenie dalszej obsługi odebranego kompletnego komunikatu CIDIN.

9.6.5.2.5.4 Wszystkie segmenty komunikatu CIDIN będą zaopatrzone w takie same informacje identyfikacji komunikatu w nagłówku transportowym. Jedynie CPSN i końcowy wskaźnik pakietu CIDIN powinny się różnić.

9.6.5.2.5.5 Odzyskiwanie komunikatów będzie realizowane na poziomie transportowym.

TABELE DO ROZDZIAŁU 9

Tabela 9-1. Międzynarodowe Alfabety Telegraficzne Nr. 2 i 3.

Numer sygnału	*Litera*	*Liczba*	*5-jednostkowy kod impulsów*		
			Początek	*12345*	*Koniec*
				Międzynarodowy Kod Nr. 2	
1	A	—	A	ZZAAA	Z
2	B	?	A	ZAAZZ	Z
3	C	:	A	AZZZA	Z
4	D	Adnotacja 1	A	ZAAZA	Z
5	E	(	A	ZAAAA	Z
6	F	)	A	ZAAAZ	Z
7	G	.	A	AZAZZ	Z
8	H	,	A	AAZAZ	Z
9	I	8	A	AZZAA	Z
10	J	Sygnał ostrzegawczy	A	ZZAZA	Z
11	K	9	A	ZZZZA	Z
12	L	0	A	AZAAZ	Z
13	M	1	A	AAZZZ	Z
14	N	4	A	AAZZA	Z
15	O	,	A	AAAZZ	Z
16	P	5	A	AZZAZ	Z
17	Q	7	A	ZZZAZ	Z
18	R	=	A	AZAZA	Z
19	S	2	A	ZAZAA	Z
20	T	/	A	AAAAZ	Z
21	U	6	A	ZZZAA	Z
22	V	+	A	AZZZZ	Z
23	W		A	ZZAAZ	Z
24	X		A	ZAZZZ	Z
25	Y		A	ZAZAZ	Z
26	Z		A	ZAAAZ	Z
27	powrót wózka		A	AAAZA	Z
28	przesuw o wiersz		A	AZAAA	Z
29	litery		A	ZZZZZ	Z
30	liczby		A	ZZAZZ	Z
31	spacje		A	AAZAA	Z
32	taśma niedziurkowana		A	AAAAA	Z
33	powtórzenie sygnału				
34	sygnał α				
35	sygnał β				

Znak	*Obwód zamknięty*	*Prąd dwukierunkowy*
A	Brak prądu	Prąd ujemny
Z	Prąd dodatni	Prąd dodatni

Uwaga 1. Wykorzystywane dla wysyłania odpowiedzi

Tabela 9-2. Międzynarodowy Alfabet Nr 5 (IA-5)
(międzynarodowa wersja referencyjna)

				b_7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b_6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	TC_7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	TC_1 (SOH)	DC_1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC_2 (STX)	DC_2	" ④	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC_3 (ETX)	DC_3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC_4 (EOT)	DC_4	¤ ②	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC_5 (ENQ)	TC_8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC_6 (ACK)	TC_9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC_{10} (ETB)	' ④	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE_0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE_1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE_2 ① (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE_3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE_4 (FF)	IS_4 (FS)	, ④	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13	FE_5 ① (CR)	IS_3 (GS)	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS_2 (RS)	.	>	N	^ ④	n	¯ ③
1	1	1	1	15	SI	IS_1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

UWAGI

Uwaga 1. Efektory formatu powinny być stosowane w urządzeniach, w których przesunięcia poziome i pionowe realizowane są osobno. Jeżeli urządzenie wymaga połączenia POWROTU WÓZKA z przesunięciem pionowym, formatyzator dla tego przesunięcia pionowego może zostać wykorzystany do realizacji tego połączonego przesunięcia. Wykorzystanie FE 2 dla połączonej operacji CR i LF nie jest dopuszczalne w międzynarodowej transmisji sieci AFS.

Uwaga 2. Symbol ¤ nie reprezentuje waluty żadnego kraju.

Uwaga 3. pozycja 7/14 wykorzystywana jest dla znaku graficznego ¯ (OVERLINE), którego reprezentacja graficzna może być różny w zależności od narodowych zastosowań (TYLDA) lub innych znaków diakrytycznych, pod warunkiem że nie będzie on mylony z innym znakiem graficznym z tabeli.

Uwaga 4. Znaki graficzne z pozycji 2/2, 2/7, 2/12 oraz 5/14 mają, odpowiednio, znaczenie CUDZYSŁOWU, APOSTROFU, PRZECINKA, GROTU STRZAŁKI DO GÓRY; znaki te jednakże przyjmują znaczenie znaków diakrytycznych: DIEREZA, SILNY AKCENT, CEDILLA oraz AKCENT CYRKUMFLEKS, kiedy są poprzedzone lub następuje po nich ZNAK COFANIA (backspace) (0/8).

Uwaga 5. W przypadku gdy wymagana jest reprezentacja graficzna znaków sterujących IA-5, wtedy dopuszczalne jest wykorzystanie znaków określonych w Standardzie ISO 2047-1975.

Tabela 9-2 (kontynuacja)

ZNAKI STERUJĄCE

Skrót	*Znaczenie*	*Pozycja w tabeli kodów*
ACK	Potwierdzenie	0/6
BEL	Wywołanie znaku akustycznego	0/7
BS	Powrót	0/8
CAN	Anuluj	1/8
CR	Powrót wózka*	0/13
DC	Sterowanie urządzenia	–
DEL	Usuń	7/15
DLE	Sterowanie transmisją	1/0
EM	Koniec nośnika	1/9
ENQ	Zapytanie	0/5
EOT	Koniec transmisji	0/4
ESC	Powrót do poprzedniego stanu	1/11
ETB	Koniec bloku transmisji	1/7
ETX	Koniec tekstu	0/3
FE	Formatyzator	–
FF	Wysuw strony	0/12
FS	Separator pliku	1/12
GS	Separator grup	1/13
HT	Tabulacja pozioma	0/9
IS	Separator informacji	–
LF	Przesuw o wiersz*	0/10
NAK	Potwierdzenie negatywne	1/5
NUL	Zero	0/0
RS	Separator zapisu	1/14
SI	Przełączenie	0/15
SO	Przełączenie na zestaw niestandardowy	0/14
SOH	Rozpoczęcie nagłówka	0/1
SP	Spacja	2/0
STX	Początek tekstu	0/2
SUB	Znak zastępczy	1/10
SYN	Synchronizacja	1/6
TC	Sterowanie transmisją	–
US	Separator elementów	1/15
VT	Tabulacja pionowa	0/11

ZNAKI GRAFICZNE

Symbol	*Uwaga*	*Nazwa*	*Pozycja w tabeli kodów*
(spacja)		Spacja (patrz punkt 7.2)	2/0
!		Wykrzyknik	2/1
”	4	Cudzysłów, Diereza	2/2
#		Znak numeru	2/3
¤	2	Oznaczenie waluty	2/4
%		Znak procentu	2/5
&		Znak &	2/6
‘	4	Apostrof, Silny akcent	2/7
(		Lewy nawias	2/8
)		Prawy nawias	2/9
*		Odsyłacz	2/10
+		Znak plus	2/11
,	4	Przecinek, Cedylla	2/12
–		Łącznik, Znak minus	2/13
.		Kropka	2/14
/		Ukośnik	2/15
:		Dwukropek	3/10
;		Średnik	3/11
<		Znak mniejszości	3/12
=		Znak równości	3/13
>		Znak większości	3/14
?		Znak zapytania	3/15
@		Małpka	4/0
[		Lewy nawias kwadratowy	5/11
\		Znak odwróconego ukośnika	5/12
]		Prawy nawias kwadratowy	5/13
^	4	Grot strzałki do góry, Akcent cyrkumfleks	5/14
_		Podkreślenie	5/15
`		Silny akcent	6/0
{		Lewy nawias klamrowy	7/11
|		Linia pionowa	7/12
}		Prawy nawias klamrowy	7/13
–	3	Overline, Tylda	7/14

* Patrz uwaga 1.

ZNAKI DIAKRYTYCZNE

Niektóre symbole drukarskie w zestawie znaków mogą zostać tak zaprojektowane, aby umożliwiały realizację układu znaków akcentowanych, w sytuacji gdy jest to potrzebne dla ogólnej wymiany informacji. Sekwencja trzech znaków, obejmujących literę, znak BACKSPACE (powrót) oraz jeden z wymienionych symboli, jest wymagana do realizacji takiej kompozycji, i dopiero wtedy symbol uznawany jest za znak diakrytyczny. Należy zaznaczyć, iż symbole te nabierają znaczenia znaków diakrytycznych dopiero wtedy, gdy zostaną poprzedzone znakiem BACKSPCE: np. symbol odpowiadający ciągowi kodu 2 7 (‘) zwykle oznacza APOSTROF, jednakże kiedy zostanie poprzedzony znakiem BACKSPACE, wtedy staje się znakiem diakrytycznym SILNY AKCENT.

NAZWY, ZNACZENIA I CZCIONKI ZNAKÓW GRAFICZNYCH

Każdemu znakowi graficznemu przyporządkowana jest co najmniej jedna nazwa. Nazwy są stosowane w celu odzwierciedlenia jego zwyczajowego znaczenie, nie definiują one natomiast, ani nie ograniczają znaczeń znaków graficznych. Nie istnieją zalecenia dotyczące stylu i wyglądu czcionki znaków graficznych.

NIEPOWTARZALNOŚĆ ROZMIESZCZENIA ZNAKÓW

Pozycja przyporządkowana dla danego znaku w tabeli nie może podlegać zmianie.

CHARAKTERYSTYKI FUNKCJONALNE ZNAKÓW STERUJĄCYCH

Niektóre z podanych poniżej definicji są bardzo ogólne, podczas gdy do wdrażania tabeli kodów do nośnika zapisu lub kanału przesyłowego potrzebne mogą okazać się bardziej szczegółowe definicje. Właśnie te, bardziej szczegółowe definicje i znaki są tematem publikacji ISO.

Ogólne oznaczenie kanałów sterujących
Oznaczenie ogólne kanałów sterujących obejmuje określoną nazwę klasy, po której następuje liczba indeksowa. Definiuje się to w następujący sposób:

***TC* – Znaki sterujące transmisją –** ***Znaki sterujące stosowane do sterowania lub usprawnienia przesyłu informacji poprzez sieci telekomunikacyjne. Wykorzystanie znaków TC w ogólnych sieciach telekomunikacyjnych jest tematem publikacji ISO*.**
Znakami sterującymi transmisją są:
ACK, DLA, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX oraz SYN.

FE* – Formatyzatory –** ***Znaki kontrolne wykorzystywane głównie do kontrolowania układu i pozycjonowania informacji w urządzeniach drukujących i/lub wyświetlających. Definicje formatyzatorów wykorzystują następujące założenia:

strona składa się z pewnej liczby linii znaków;

znaki tworzące linię zajmują pewną liczbę pozycji zwanych pozycjami znakowymi;

aktywna pozycja znaku to taka, w której znak, który ma zostać przetworzony pojawia się przed wydrukowaniem. Pozycja aktywna przesuwa się standardowo o jedną pozycję znakową na raz.

Znakami formatyzatorów są:
BS, CR, FF, HT, LF I VT (porównaj również Uwaga 1 do tabeli 8-2).

DC – *Znaki sterujące urządzeniem* – Znaki sterujące do kontroli lokalnych lub odległych urządzeń starszych typów dołączonych do systemu przetwarzania danych lub systemu telekomunikacyjnego. Kontrola systemu telekomunikacyjnego nie jest zadaniem tych znaków; powinno się jej dokonywać przez wykorzystanie TC. Pewne preferowane sposoby wykorzystania indywidualnych DC przytoczono poniżej w *Określonych znakach sterujących.*

IS* – Separatory informacji –** ***Znaki sterujące używane do logicznego podziału i klasyfikacji danych. Istnieją 4 tego rodzaju znaki. Mogą być używane w porządku hierarchicznym, jak i w nie-hierarchicznej kolejności; w drugim przypadku ich konkretne znaczenia będą zależeć od zastosowań. Kiedy znaki te są wykorzystywane w porządku hierarchicznym ich rosnąca kolejność wygląda następująco:
US, RS, GS, FS. W takim przypadku dane rozgraniczone przez określony separator nie mogą zostać rozgraniczone przez separator wyższego rzędu lecz będą uważane za rozgraniczone przez jeden z separatorów wyższego rzędu.

Określone znaki sterujące

Poszczególne elementy klas kontroli są czasami oznaczane ich skróconymi nazwami, a także ich numerem indeksowym (np. TC_5), czasami też nazwami wskazującymi na ich zastosowanie (np. ENQ).

Inne jednak, zachowujące związek znaczenia mogą być przypisywane niektórym znakom sterującym, jednakże w czasie wymiany danych działanie takie wymaga zwyczajowo uzgodnienia pomiędzy nadawcą a odbiorcą

ACK* – Potwierdzenie –** ***Znak sterujący transmisją, wysyłany przez odbiorcę jako odpowiedź pozytywna do nadawcy.

BEL – Wywołanie sygnału akustycznego – Znak sterujący używany, kiedy nie zachodzi potrzeba wywoływania uwagi; może on sterować urządzeniami alarmowymi oraz urządzeniami wywoływania uwagi.

BS* – Cofanie (backspace) –** ***Formatyzator, który przesuwa aktywną pozycję o jedną pozycję znakową wstecz, w tej samej linii.

CAN – Anuluj – jakikolwiek znak bądź pierwszy znak sekwencji, informujący że poprzedzające go dane zawierają błąd. W wyniku takiego działania dane takie są ignorowane. Konkretne znaczenie tego znaku musi zostać zdefiniowane dla każdego zastosowaniai/lub pomiędzy nadawcą a odbiorcą.

CR* – Powrót wózka –** ***Formatyzator, który przesuwa aktywną pozycję do pierwszej pozycji znakowej tej samej linii.

Układ sterowania urządzeniem

DC_1 _Znak sterujący urządzeniem, wykorzystywany głównie do załączania lub uruchamiania urządzeń pomocniczych. Jeżeli nie jest konieczne zastosowanie tego znaku do wyżej opisanych czynności, wtedy może on być wykorzystany do przywracania urządzenia do jego normalnego trybu pracy (porównaj również DC_2 i DC_3) albo do każdej innej funkcji sterowania urządzeniem nierealizowanej przez inne znaki DC.

DC_2 – Znak sterujący urządzeniem, wykorzystywany głównie do załączania lub uruchamiania urządzeń pomocniczych. Jeżeli nie jest konieczne zastosowanie tego znaku do wyżej opisanych czynności, wtedy może on być wykorzystany do przełączania urządzenia na specjalny tryb pracy (w którym to przypadku DC_2 jest wykorzystywane do przywracania tego urządzenia do jego normalnego trybu pracy) albo do każdej innej funkcji sterowania urządzeniem nierealizowanej przez inne znaki DC.

DC_3 – Znak sterujący urządzeniem, wykorzystywany głównie do wyłączania lub zatrzymywania urządzeń pomocniczych. Funkcja ta może stanowić zatrzymanie poziomu wtórnego, np. oczekiwanie, pauza, stan pogotowia lub zatrzymanie (w którym to przypadku DC_3 jest wykorzystywane do przywracania urządzenia do jego normalnego trybu pracy) albo do każdej innej funkcji sterowania urządzeniem, która nie jest realizowana przez inne znaki DC. Jeżeli nie jest konieczne zastosowanie tego znaku do wyżej opisanych czynności, wtedy może on być wykorzystany do każdej innej funkcji sterowania urządzeniem nierealizowanej przez inne znaki DC.

DC_4 – Znak sterujący urządzeniem, wykorzystywany głównie do wyłączania, zatrzymywania lub przerwania pracy urządzeń pomocniczych. Jeżeli nie jest konieczne zastosowanie tego znaku do wyżej opisanych czynności, wtedy może on być wykorzystany do każdej innej funkcji sterowania urządzeniem nie realizowanej przez inne znaki DC.

Przykłady zastosowania sterowania urządzeniami:

Przełączenie pojedyncze
włączenie – DC_2 wyłączenie – DC_4

Dwa niezależne przełączenia
Pierwsze włączenie – DC_2 wyłączenie – DC_4
Drugie włączenie – DC_1 wyłączenie – DC3

Dwa niezależne przełączenia
Ogólne włączenie – DC_2 wyłączenie – DC_4
Specyficzne włączenie – DC_1 wyłączenie – DC3

Przełączenie wyjścia i wejścia
Wyjście włączenie – DC_2 wyłączenie – DC_4
Wejście włączenie – DC_1 wyłączenie – DC3

DEL – *Usuń* – Znak wykorzystywany głównie w celu wymazywania lub kasowania błędnego lub niepożądanego znaku na taśmie dziurkowanej. Znaki DEL mogą również spełniać rolę wypełnienia nośnika lub wypełnienia czasu. Znaki te mogą być wstawiane lub usuwane ze strumienia danych bez wpływu na treść jego informacji strumienia, wówczas jednak dodanie lub usunięcie takich znaków może mieć wpływ na układ i/lub sterowanie urządzeniami.

DLE – *Sterowanie transmisją*. Znak sterowania transmisją, który zmienia znaczenie ograniczonej liczby następujących po sobie znaków. Jest on wykorzystywany wyłącznie do zapewniania funkcji przesyłania danych dodatkowych. Znakami wykorzystywanymi w sekwencjach DLE mogą być tylko znaki graficzne oraz znaki sterowania transmisją.

EM – *Koniec nośnika* – Znak sterujący, który może być wykorzystany do identyfikacji fizycznego końca nośnika lub końca wykorzystywanej jego części, albo też końca danych zapisanych na nośniku. Pozycja tego znaku nie zawsze odpowiada fizycznemu końcowi nośnika.

ENQ – *Zapytanie* – Znak sterowania transmisją, używany jako żądanie odpowiedzi od stacji zdalnej – odpowiedź może stanowić podanie tożsamości stacji lub jej statusu. Kiedy w generalnej sieci stacji przełączania transmisji wymagana jest funkcja „kim jesteś?”, pierwsze zastosowanie ENQ po ustanowieniu połączenia powinno mieć następujące znaczenie: „Kim jesteś” (identyfikacja stacji). Kolejne użycie ENQ może (ale nie musi) obejmować funkcję „Kim jesteś?”, zgodnie z postanowieniami umowy.

EOT – *Koniec transmisji* – Znak sterowania transmisją wykorzystywany do zasygnalizowania zakończenia transmisji jednego lub większej liczby tekstów.

ESC – *Wyjście* – Znak sterowania transmisją wykorzystywany do uzyskania dodatkowej funkcji sterującej. Znak ten zmienia znaczenie określonej liczby bezpośrednio następujących po sobie kombinacji bitowych stanowiących sekwencję wyjścia.

Sekwencje wyjścia wykorzystywane są do uzyskania dodatkowych funkcji sterujących, które mogą stanowić, między innymi, zestawy grafiki na zewnątrz zestawu standardowego. Funkcje tego rodzaju nie mogą być wykorzystywane jako dodatkowe sterowanie transmisji.

Wykorzystanie znaku ESC oraz sekwencji wyjściowych łącznie z technikami rozszerzenia kodu stanowi temat Standardów ISO.

ETB – *Koniec bloku transmisji*. Znak sterowania transmisją, wykorzystywany do sygnalizowania zakończenia transmisji bloku danych, w przypadku którego dane dzielone są na takie bloki dla celów transmisji.

ETX – *Koniec tekstu*. Znak sterowania transmisją kończący tekst.

FF – *Wysuw strony* – Formatyzator, który przesuwa aktywną pozycję na ta samą pozycję znaku na z góry ustalonej linii następnej strony.

HT – *Tabulacja pozioma* – Formatyzator, który przesuwa aktywną pozycję na następną z góry ustaloną pozycję znakową na tej samej linii.

SEPARATORY INFORMACJI

IS_1 (US) – Znak sterujący wykorzystywany do logicznego oddzielania i klasyfikowania danych; jego konkretne znaczenie musi zostać zdefiniowane osobno dla każdego zastosowania. Jeżeli znak ten jest wykorzystywany w porządku hierarchicznym, zgodnie z ogólną definicją IS, wtedy ustala granice elementu danych zwanego JEDNOSTKĄ.

IS_2 (RS) – Znak sterujący wykorzystywany do logicznego oddzielania i klasyfikowania danych; jego konkretne znaczenie musi zostać zdefiniowane osobno dla każdego zastosowania. Jeżeli znak ten jest wykorzystywany w porządku hierarchicznym, zgodnie z ogólną definicją IS, wtedy ustala on granice elementu danych zwanego REKORDEM.

IS_3 (RS) – Znak sterujący wykorzystywany do logicznego oddzielania i klasyfikowania danych; jego konkretne znaczenie musi zostać zdefiniowane osobno dla każdego zastosowania. Jeżeli znak ten jest wykorzystywany w porządku hierarchicznym, zgodnie z ogólną definicją IS, wtedy ustala granice elementu danych zwanego GRUPĄ.

IS_4 (RS) – Znak sterujący wykorzystywany do logicznego oddzielania i klasyfikowania danych; jego konkretne znaczenie musi zostać zdefiniowane osobno dla każdego zastosowania. Jeżeli znak ten jest wykorzystywany w porządku hierarchicznym, zgodnie z ogólną definicją IS, wtedy ustala granice elementu danych zwanego PLIKIEM.

LF – *Przesuw o wiersz* – Formatyzator, który przesuwa aktywną pozycję na tą samą pozycję znakową w następnym wierszu.

NAK – *Potwierdzenie negatywne* – Znak sterujący transmisją, przesyłany nadawcy przez odbiornik jako odpowiedź negatywna.

NUL – *Zero* – Znak sterujący wykorzystywany jako wypełnienie nośnika lub wypełnienie czasu. Znaki NUL mogą być wstawiane lub usuwane ze strumienia danych bez wpływu na treść informacji tego strumienia, jednak dodanie lub usunięcie takich znaków może mieć wpływ na układ i/lub sterowanie urządzeniami.

SI – *Przełączenie* – Znak sterujący wykorzystywany razem z PRZEŁĄCZENIEM NA ZESTAW NIESTANDARDOWY oraz WYJŚCIEM, w celu rozszerzenia zestawu znaków graficznych kodu. Znak ten może przywrócić standardowe znaczenia podążających za nim kombinacji bitowych. Skutki stosowania tego znaku przy wykorzystywaniu technik rozszerzania kodu zostały opisane w Standardzie ISO.

SO – *Przełączenie na zestaw niestandardowy* – Znak sterujący wykorzystywany łącznie z PRZEŁĄCZENIEM oraz WYJŚCIEM, w celu rozszerzenia zestawu znaków graficznych kodu. Znak ten może zmieniać znaczenie kombinacji bitowych kolumn od 2 do 7, które podążają za nim do znaku PRZEŁĄCZENIA NA REJESTR STANDARDOWY KLAWIATURY. PRZEŁĄCZENIE NA ZESTAW NIESTANDARDOWY nie ma wpływu na znaki SPACJA (2/0) oraz USUŃ (7/15). Skutki stosowania tego znaku przy wykorzystywaniu technik rozszerzania kodu zostały opisane w Standardzie ISO.

SOH – *Początek nagłówka* – Znak sterujący transmisją, wykorzystywany jako pierwszy znak nagłówka komunikatu informacyjnego.

SP – *Spacja*. Znak, który przesuwa pozycję aktywną o jedną pozycję znakową w tej samej linii. Znak ten jest również uznawany za znak drukarski niedrukowalny.

STX – *Początek tekstu* – Znak sterujący transmisją, który poprzedza tekst i jest wykorzystywany do zakończenia nagłówka.

SUB – *Znak zastępczy*. Znak sterujący wykorzystywany w miejsce znaku, który został uznany za nieważny lub błędny. Znak SUB powinien być wdrożony automatycznie.

SYN – *Znak synchronizacji* – Znak sterujący transmisją, wykorzystywany przez system transmisji synchronicznej w przypadku braku innych znaków (stan nieobciążony) w celu uzyskania sygnału, na podstawie którego można by osiągnąć lub zatrzymać synchronizm pomiędzy urządzeniami końcowymi transmisji danych.

VT – *Tabulacja pionowa* – Formatyzator, który przesuwa pozycję aktywną na te samą pozycją znakową w następnej, z góry ustalonej linii.

Tabela 9-3. Konwersja z Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego na Międzynarodowy Alfabet Nr 5 (IA-5)

Litera ITA-2 sygnału Nr		*kolumna/rząd IA-5*		*Litera ITA-2 sygnału Nr*		*Kolumna/rząd IA-5*	
1	A	4/1	A	1	–	2/13	–
2	B	4/2	B	2	?	3/15	?
3	C	4/3	C	3	:	3/10	:
4	D	4/4	D	4		3/15	?
5	E	4/5	E	5	3	3/3	3
6	F	4/6	F	6		3/15	?
7	G	4/7	G	7		3/15	?
8	H	4/8	H	8		3/15	?
9	I	4/9	I	9	8	3/8	8
10	J	4/10	J	10 Sygnał przywołania (*Uwaga 3*)		0/7 Znak sterujący wywołujący sygnał akustyczny	
11	K	4/11	K	11	(	2/8	(
12	L	4/12	L	12	)	2/9	)
13	M	4/13	M	13	.	2/14	.
14	N	4/14	N	14	,	2/12	,
15	O	4/11	O	15	9	3/9	9
16	P	5/0	P	16	0	3/0	0
17	Q	5/1	Q	17	1	3/1	1
18	R	5/2	R	18	4	3/4	4
19	S	5/3	S	19	′	2/7	′
20	T	5/4	T	20	5	3/5	9
21	U	5/5	U	21	7	3/7	7
22	V	5/6	V	22	=	3/13	=
23	W	5/7	W	23	2	3/2	2
24	X	5/8	X	24	/	2/15	/
25	Y	5/9	Y	25	6	3/6	6
26	Z	5/10	Z	26	+	2/11	+
27	CR	5/13	CR	27	CR	0/13	CR
28	LF	0/10	LF	28	LF	0/10	LF
29	LTRS	*		29	LTRS	*	
30	FIGS	*		30	FIGS	*	
31	SP	2/0	SP	31	SP	2/0	SP
32		*		32		*	

* *Dla tych pozycji konwersja nie powinna być dokonywana, a sygnał (znak) powinien zostać usunięty z danych.*

Uwaga 1. Sygnał NNNN końca komunikatu (przy literze i liczbie) powinien być konwertowany na ETX (0/3).

Uwaga 2. Sygnał ZCZC powinien być konwertowany na SOH (0/1).

Uwaga 3. Liczba Sygnału Nr.10 powinna być konwertowana jedynie w przypadku wykrycia alarmu priorytetu AFTN, który powinien być konwertowany na pięć zdarzeń znaków sterujących wywołujących sygnał akustyczny (0/7).

Uwaga 4. W czasie konwersji z ITA-2, znak STX (0/2) powinien być wstawiany na początku następnego wiersza po wykryciu CR LF lub LF CR na końcu wiersza wyjściowego.

Uwaga 5. Sekwencja siedmiu sygnałów 28 (LF) powinna być konwertowana na jeden znak VT (0/11).

Tabela 9-4. Konwersja z Międzynarodowego Alfabetu Telegraficznego na Międzynarodowy Alfabet Nr 2 (ITA-2)

Kolumna Rząd	0	1	2	3	4	5	6	7
0	*	*	31FL	16F	2F	16L	2F	16L
1	Uwaga 5	*	2F	17F	1L	17L	1L	17L
2	*	*	2F	23F	2L	18L	2L	18L
3	Uwaga 1	*	2F	5F	3L	19L	3L	19L
4	*	*	2F	18F	4L	20L	4L	20L
5	*	*	2F	20F	5L	21L	5L	21L
6	*	*	12F	25F	6L	22L	6L	22L
7	Uwaga 2	*	19F	21F	7L	23L	7L	23L
8	*	*	11F	9F	8L	24L	8L	24L
9	*	*	12F	15F	9L	25L	9L	25L
10	28FL	*	2F	3F	10L	26L	10L	26L
11	Uwaga 3	*	26F	2F	11L	2F	11L	2F
12	*	*	14F	2F	12L	2F	12L	2F
13	27FL	*	1F	22F	13L	2F	13L	2F
14	*	*	13F	2F	14L	2F	14L	2F
15	*	*	24F	2F	15L	2F	15L	*

* *Dla tych pozycji konwersja nie powinna być dokonywana, a sygnał (znak) powinien zostać usunięty z danych.*

Przykład: Aby znaleźć sygnał ITA-2, na który ma być konwertowany znak 3/6 alfabetu IA-5 należy znaleźć kolumnę 3, rząd 6.
25F oznacza liczbę sygnału Nr 25
(L = litera, FL = litera lub liczba).

Uwaga 1. Znak 0/3 (znak wywołujący sygnał akustyczny) powinien być konwertowany na sekwencję sygnałów 14L, 14L, 14L, 14L (NNNN).

Uwaga 2. Sygnał 0/7 (znak wywołujący sygnał akustyczny) powinien być konwertowany tylko w przypadku wykrycia sekwencji pięciu zdarzeń, które powinny być konwertowane na sekwencję sygnałów ITA-2 30, 10F, 10F, 10F, 10F, 10F, 29.

Uwaga 3. Sekwencja znaków CR CR LF VT (0/11) ETX (0/3) powinna być konwertowana na sekwencję sygnałów 29, 27, 27, 28, 28, 28, 28, 28, 28, 28, 28, 14L, 14L, 14L, 14L.

Uwaga 4. W celu uniknięcia niepotrzebnego generowania literowych i liczbowych znaków ITA-2 w czasie konwersji z IA-5, dla funkcji niedrukowalnych (sygnały Nr 27, 28, 29, 30, 31) nie powinno się stosować oznaczenia litera/liczba.

Uwaga 5. Znak 0/1 (SOH) powinien być konwertowany na sekwencję sygnałów ITA-2 26L, 3L, 26L, 3L (ZCZC).

Tabela 9-5. Formaty pola sterującego

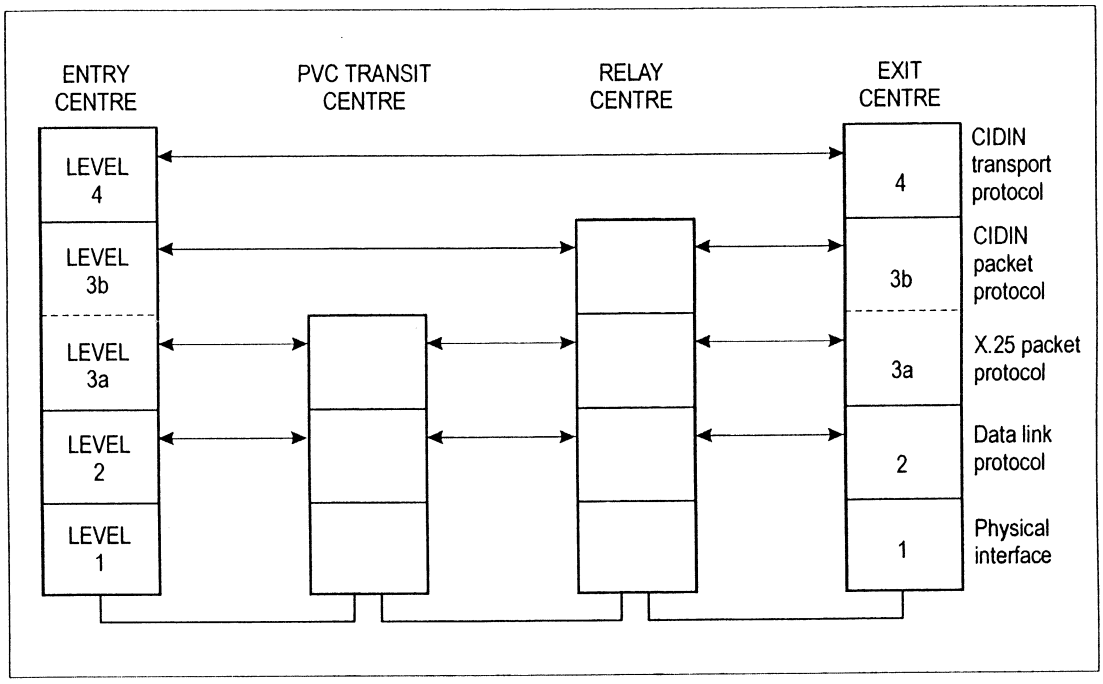
Format pola sterującego dla	Bity pola sterującego							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Przesyłanie informacji (ramka I)	0		*N(S)*		P	*N(R)*		
Polecenia/odpowiedzi zarządzające (ramka S)	1	0	*S*	*S*	P/F	*N(R)*		
Nienumerowane polecenia/odpowiedzi	1	1	*M*	*M*	P/F	*M*	*M*	*M*

gdzie:
N(S) = obliczenie sekwencji wysyłania (bit 2 = bit mniej znaczący)
N(R) = obliczenie sekwencji odbioru (bit 6 = bit mniej znaczący)
S = bity funkcji sterujących
M = bity funkcji modyfikujących
P = bit zapytania (w poleceniach)
F = bit końcowy (w odpowiedziach)

Tabela 9-6. Polecenia i odpowiedzi

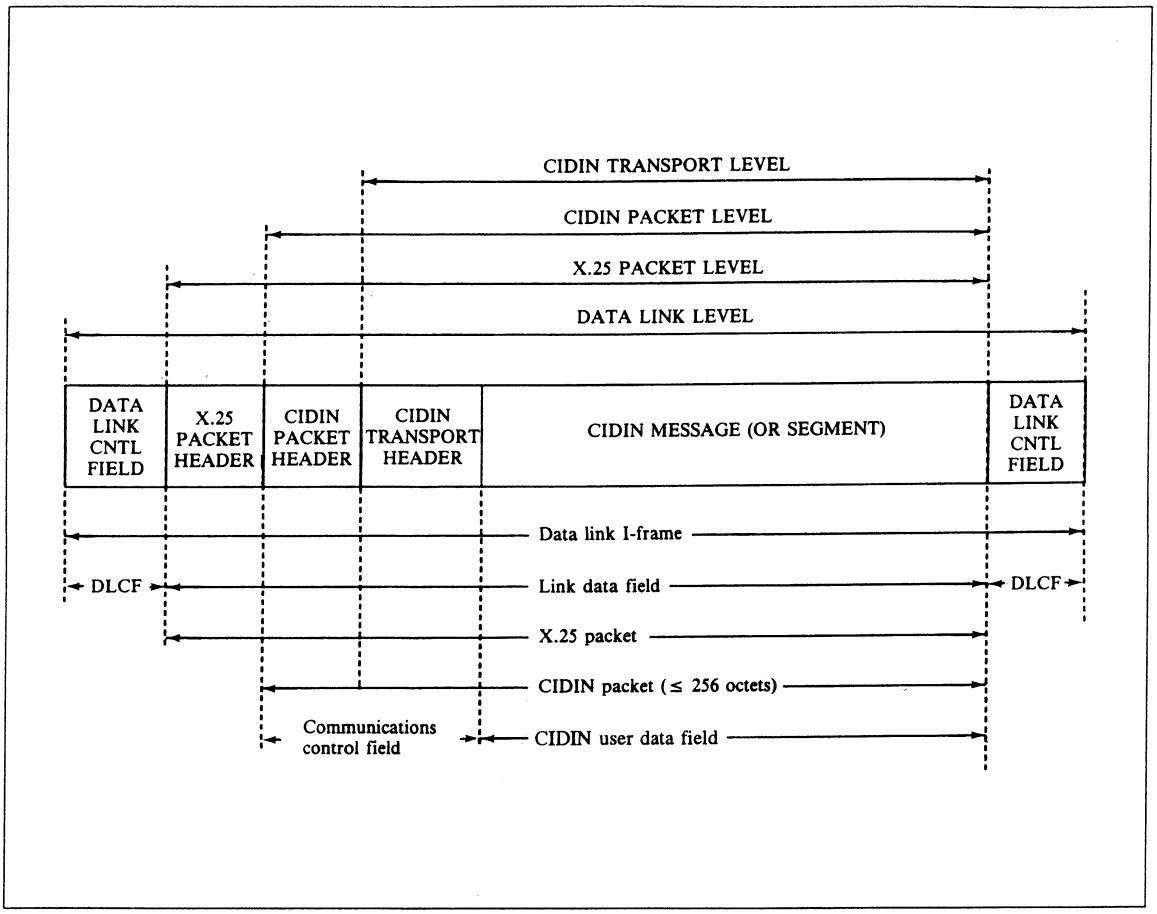
Typ	**Polecenia**	**Odpowiedzi**	**Kodowanie pola C**							
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Przesyłanie informacji	I (informacja)		0	*N(S)*			*P*	*N(R)*		
Nadzorczy	RR (gotowy do odbioru)	RR (gotowy do odbioru)	1	0	0	0	*P/F*	*N(R)*		
	RNR (niegotowy do odbioru)	RNR (niegotowy do odbioru)	1	0	1	0	*P/F*	*N(R)*		
		REJ (odrzucenie)	1	0	0	1	*P/F*	*N(R)*		
Nienumerowany		DM (tryb rozłączony)	1	1	1	1	*P/F*	0	0	0
			1	1	1	1	*P*	1	0	0
	SABM (nastawny zrównoważony tryb asynchroniczny)									
			1	1	0	0	*P*	0	1	0
	DISC (rozłącz)	UA (potwierdzenie nienumerowane)	1	1	0	0	*F*	1	1	0
		FRMR (odrzucenie ramki)	1	1	1	0	*F*	0	0	1

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 9



Rysunek 9-1. Poziomy protokołów CIDIN

Entry centre: ośrodek wejścia, pvc transit centre: ośrodek tranzytu pvc, ralay centre: ośrodek przekaźnikowy, exit centre: ośrodek wyjścia; level 4: poziom 4; level 3b: poziom 3b; level 2: poziom 2; level 1: poziom 1; CIDIN transport protocol: protokół transportowy CIDIN; CIDIN packet protocol: protokół pakietu CIDIN; X.25 packet protocol: protokół pakietu X.25; data link protocol: protokół łącza transmisji danych, physical interface: interfejs fizyczny



Rysunek 9-2. Terminologia CIDIN

CIDIN transport level: poziom transportowy CIDIN; CIDIN packet level: poziom pakietu CIDIN;X.25 packet level: poziom pakietu X.25; data link level: poziom łącza danych; data link cntl field: pole łącza transmisji danych cntl;X.25 packet header: nagłówek pakietuX.25; CIDIN packet header: nagłówek pakietu CIDIN; CIDIN transport header: nagłówek transportowy CIDIN; CIDIN message (or segment): komunikat (lub segment) CIDIN; data link cntl field: pole łącza transmisji danych cntl; dlcf: dlcf; communications control field: pole sterowania transmisją; data link I-frame: ramka typu I łącza (transmisji) danych; link data field: pole danych łącza;X.25 packet: pakietX.25; CIDIN packet (≤ 256 octets): pakiet CIDIN (≤ 256 oktetów); CIDIN user data field: pole danych użytkownika CIDIN; dlcf: dlcf.

ROZDZIAŁ 10. SYSTEM ADRESOWANIA STATKU POWIETRZNEGO

10.1. Adres statku powietrznego będzie stanowić jeden z 16 777 214 24-bitowych adresów statków powietrznych przyznanych przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego dla państwa rejestrujące lub wspólnej rady rejestracji znaków i przydzielanych zgodnie z Załącznikiem do niniejszego rozdziału.

10.1.1 Transponderom instalowanym na pojazdach lotniska, przeszkodach czy stałych urządzeniach detekcji Modu S dla celów dozorowania i/lub monitorowania radarowego będzie wyznaczony 24-bitowy adres statku powietrznego.

Uwaga. W tych specyficznych warunkach termin"statek powietrzny" może być rozumiany jako „statek (czy pseudostatek) lub pojazd A/V", gdzie do celów operacyjnych wystarczający jest ograniczony zestaw danych.

10.1.1.1 **Zalecenie**. *Transpondery Modu S wykorzystywane w specyficznych warunkach wymienionych w 10.1.1 nie powinny mieć negatywnego wpływu na charakterystyki istniejących systemów dozorowania i ACAS.*

ZAŁĄCZNIK DO ROZDZIAŁU 10. - OGÓLNOŚWIATOWY SYSTEM PRZYZNAWANIA, PRZYDZIELANIA I STOSOWANIA ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH

1. WPROWADZENIE

1.1. Ogólnoświatowe systemy łączności, nawigacji oraz kontroli radarowej będą wykorzystywać indywidualne adresy statków powietrznych złożone z 24 bitów. Jeden adres będzie, w tym samym czasie, przypisany tylko do jednego statku powietrznego. Proces przydzielania adresów statkom powietrznym wymaga wszechstronnego systemu, zapewniającego zrównoważone i dające się rozszerzać rozdzielenie adresów statków powietrznych wykorzystywanych na całym świecie.

2. OPIS SYSTEMU

2.1 Tabela 9-1 przedstawia bloki kolejnych adresów, które poszczególne państwa mogą przydzielać statkom powietrznym. Każdy z bloków opisywany jest przez ustalony wzór pierwszych 4, 6, 9, 12 lub 14 bitów 24-bitowego adresu. W ten sposób udostępniane są bloki różnych wielkości (1 048 576, 262 144, 32 768, 4 096 i 1 024 kolejne adresy odpowiednio).

3. ZARZĄDZANIE SYSTEMEM

3.1 Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) będzie zarządzać systemem, tak aby możliwe było utrzymanie właściwej ogólnoświatowej dystrybucji adresów statków powietrznych.

4. PRZYZNAWANIE ADRESÓW STATKÓM POWIETRZNYM

4.1 Bloki adresów statków powietrznych będą przyznawane przez ICAO państwu rejestrującemu lub wspólnej radzie rejestracji znaków. Przydziały adresów dla państwa będą zgodne z tabelą 9-1.

4.2. Państwo Rejestracji lub wspólna rada rejestracji znaków będą powiadamiać ICAO o potrzebie przyznania dodatkowego bloku adresów dla przydzielenia statkom powietrznym.

4.3 W przyszłym zarządzaniu systemem będzie wykorzystywać się bloki adresów statków powietrznych, które nie zostały jeszcze przyznane. Takie bloki rezerwowe będą rozdysponowane na podstawie odpowiednich regionów ICAO:

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 00100: region AFI

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 00101: region SAM

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 0101: regiony EUR i SAM

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 01100: region MID

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 01101: region ASIA

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 1001: regiony NAM i PAC

Adresy rozpoczynające się kombinacją bitów 111011: region CAR

Dodatkowo, adresy statków powietrznych rozpoczynające się kombinacjami bitów 1011, 1101 oraz 111 zostały zarezerwowane dla przyszłego wykorzystania.

4.4 Wszystkie przyszłe wymogi dotyczące dodatkowych adresów statków powietrznych będą ustalane w drodze współpracy pomiędzy ICAO a Państwami Rejestracji lub wspólną radą rejestracji znaków. Prawo składania wniosków o przyznanie dodatkowych adresów statków powietrznych będzie przysługiwać tylko władzom rejestrującym w sytuacji, kiedy 75 % adresów przyznanych tym władzom zostało przypisanych statkom powietrznym.

4.5 ICAO będzie również przyznawać, na ich wniosek, bloki adresów statków powietrznych państwom niebędącym stronami umowy.

5. PRZYDZIELANIE ADRESÓW STATKOM POWIETRZNYM

5.1 Indywidualny adres statku powietrznego będzie przydzielany dla każdego odpowiednio wyposażonego statku powietrznego wpisanego przez państwo rejestracji albo wspólną władzę rejestracji znaków do krajowego lub międzynarodowego rejestru, wykorzystując przeznaczony do tego celu blok adresów (Tabela 9-1).

Uwaga. – W ramach realizacji dostawy statku powietrznego oczekuje się, że operator tego statku przekaże producentowi informacje o przydzielonym adresie. Producent lub inna instytucja odpowiedzialna za lot statku powietrznego wykonywany w ramach dostawy powinny zapewnić instalację właściwego adresu przydzielonego przez państwo rejestracji lub wspólną władzę rejestracji znaków. W wyjątkowych przypadkach , zgodnie z ustaleniami zawartymi w paragrafie 7, można przydzielić tymczasowy adres.

5.2 Adresy statków powietrznych będą przydzielane statkom powietrznym zgodnie z poniższymi zasadami:

a) jeden adres będzie, w tym samym czasie, przydzielony maksymalnie jednemu statkowi powietrznemu, z wyjątkiem pojazdów lotniskowych na obszarach ruchu naziemnego; jeśli państwo rejestrujące występuje z prośbą o taki wyjątek, pojazdy którym wyznaczono ten sam adres, nie będą pracować na lotniskach odseparowanych w odległości mniejszej niż 1 000 km;

b) statkowi powietrznemu będzie przydzielony tylko jeden adres, bez względu na zestawienie urządzeń pokładowych; w przypadku kiedy przekładany transponder jest wykorzystywany przez kilka lekkich statków powietrznych, takich jak balony czy latawce, możliwe będzie wyznaczenie jednego adresu temu transponderowi; rejestry 08_{16}, 20_{16}, 21_{16}, 22_{16} i 25_{16} przekładanych transponderów będą aktualizowane za każdym razem, gdy jest on instalowany na jakimkolwiek statku powietrznym;

c) adres nie będzie zmieniany, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, i nie będzie zmieniany w czasie lotu;

d) kiedy statek powietrzny zmienia państwo rejestracji, państwo nowej rejestracji będzie przydzielać nowy adres statkowi powietrznemu ze swojego bloku przyznanych adresów, podczas gdy stary adres statku powietrznego będzie zwracany do bloku przyznanych adresów państwa, w którym poprzednio był zarejestrowany statek powietrzny.;

e) adres będzie spełniać jedynie techniczną funkcję w adresowaniu i identyfikowaniu statku powietrznego i nie będzie zawierać informacji na inny temat; oraz

f) adresy składające się z 24 ZER lub 24 JEDYNEK nie będą przydzielane statkom powietrznym.

5.2.1 Zalecenie. – ***Jakakolwiek z metod wykorzystywanych do przydziału adresów statkom powietrznym powinna zapewniać racjonalne wykorzystanie całego bloku adresów, który jest przeznaczony dla danego państwa.***

6. ZASTOSOWANIE ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH

6.1 Adresy statków powietrznych będą wykorzystywane w zastosowaniach, które wymagają trasowania informacji do lub z pojedynczego, odpowiednio wyposażonego statku powietrznego.

Uwaga 1. Przykładami takich zastosowań mogą być telekomunikacyjna sieć lotnicza (ATN), SSR Mod S oraz pokładowy system zapobiegania kolizji (ACAS).

Uwaga 2. Niniejsza norma nie wyklucza przydzielania adresów statków powietrznych dla specjalnych zastosowań związanych z ogólnymi zastosowaniami tutaj definiowanymi. Przykładami takich specjalnych zastosowań może być wykorzystanie 24-bitowego adresu w pseudolotniczej stacji naziemnej w celu kontrolowania naziemnej stacji lotniczej ruchomej satelitarnej służby lotniczej oraz w przekaźnikach ustalonego Modu S (zgłaszanie statusu naziemnego zgodnie z zapisami punktu 3.1.2.6.10.1.2) Załącznika 10, tom IV w celu kontrolowania działania stacji naziemnej Modu S. Przydzielenia adresów dla specjalnych zastosowań powinny być przeprowadzone zgodnie z procedurą ustanowioną przez państwo dla obsługi przydzieleń 24-bitowowych adresów statkom powietrznym.

6.2 Adres składający się z 24 ZER nie będzie wykorzystywany przez żadną z aplikacji.

7. ZARZĄDZANIE TYMCZASOWYMI PRZYDZIAŁAMI ADRESÓW STATKÓW POWIETRZNYCH

7.1 Adres tymczasowy będzie przydzielany statkom powietrznym w sytuacjach wyjątkowych, takich jak np. sytuacje, w których operatorzy nie byli w stanie otrzymać adresów na czas od swych państw rejestrujących lub od Wspólnej Rady Rejestracji Znaków. ICAO będzie przydzielać adres tymczasowy z bloku ICAO [1] zaprezentowanego w tabeli 9-1.

7.2 W czasie ubiegania się o adres tymczasowy, operator statku powietrznego będzie przedkładać do ICAO: dane identyfikacyjne statku powietrznego, jego typ i markę, nazwę i adres operatora oraz podawać powód ubiegania się o adres tymczasowy.

7.2.1 Po przydzieleniu adresu tymczasowego operatorom statku powietrznego, ICAO będzie informować państwo rejestrujące o wydaniu adresu tymczasowego, podawać powód wydania oraz czas, na który jest on przyznawany.

7.3 Operator statku powietrznego będzie:
a) informować państwo rejestrujące o przydzieleniu adresu tymczasowego i ponawiać prośby o przydzielenie adresu stałego; oraz
b) informować producenta kadłuba.

7.4 Po otrzymaniu stałego adresu statku powietrznego od państwa rejestrującego, operator będzie musiał:
a) niezwłocznie informować ICAO;
b) zrzec się swojego dotychczasowego adresu; oraz
c) zapewnić zakodowanie swojego unikalnego adresu w ciągu 180 dni kalendarzowych.

7.5 W przypadku nieotrzymania stałego adresu w ciągu roku, operator statku powietrznego będzie ponownie składać wniosek o przyznanie adresu tymczasowego. Jednak operator statku powietrznego, pod żadnym pozorem, nie będzie używać tymczasowego adresu statku dłużej niż rok.

Tabela 10-1. Przyznawanie adresów statków powietrznych państwom

Uwaga. Lewa kolumna 24-bitowego wzoru adresu reprezentuje najbardziej znaczący bit (MSB) adresu.

Państwo	Liczba adresów w bloku					Przyznawanie bloków adresów (kreska odpowiada wartość bitowej równej 0 lub 1)
	1 024	4 096	32 768	262 144	1 048 576	
Afganistan						
Albania		*				0111 00 000 000 -- - - - - - - - - -
Algieria	*					0101 00 000 001 00 - - - - - - - - - -
Angola			*			0000 10 100 --- -- - - - - - - - - -
Antigua i Barbuda		*				0000 10 010 000 -- - - - - - - - - -
	*					0000 11 001 010 00 - - - - - - - - - -
Argentyna						
Armenia				*		1110 00 --- --- -- - - - - - - - - -
Australia	*					0110 00 000 000 00 - - - - - - - - - -
Austria				*		0111 11 --- --- -- - - - - - - - - -
Azerbejdżan			*			0110 00 000 --- -- - - - - - - - - -
	*					0110 00 000 000 10 - - - - - - - - - -
Bahama						
Bahrajn		*				0000 10 101 000 -- - - - - - - - - -
Bangladesz		*				1000 10 010 100 -- - - - - - - - - -
Barbados		*				0111 00 000 010 -- - - - - - - - - -
Białoruś	*					0000 10 101 010 00 - - - - - - - - - -
	*					0101 00 010 000 00 - - - - - - - - - -
Belgia						
Belize			*			0100 01 001 --- -- - - - - - - - - -
Benin	*					0000 10 101 011 00 - - - - - - - - - -
Bhutan	*					0000 10 010 100 00 - - - - - - - - - -
Boliwia	*					0110 10 000 000 00 - - - - - - - - - -
		*				1110 10 010 100 00 - - - - - - - - - -
Bośnia i Hercegowina						
Botswana	*					0101 00 010 011 00 - - - - - - - - - -
Brazylia	*					0000 00 110 000 00 - - - - - - - - - -
Brunei				*		1110 01 --- --- -- - - - - - - - - -
Bułgaria	*					1000 10 010 101 00 - - - - - - - - - -
			*			0100 01 010 --- -- - - - - - - - - -
Burkina Faso						
Burundi		*				0000 10 011 100 -- - - - - - - - - -
Kambodża		*				0000 00 110 010 -- - - - - - - - - -
Kamerun		*				0111 00 001 110 -- - - - - - - - - -
Kanada		*				0000 00 110 100 -- - - - - - - - - -
				*		1100 00 000 000 -- - - - - - - - - -
Wyspy Zielonego Przylądka	*					0000 10 010 110 00 - - - - - - - - - -
Republika Środkowoafrykańska		*				0000 01 101 100 -- - - - - - - - - -
		*				0000 10 000 100 -- - - - - - - - - -
Czad		*				0111 10 --- --- -- - - - - - - - - -
Chile				*		0111 10 --- --- -- - - - - - - - - -
Chiny						
		*				0000 10 101 100 -- - - - - - - - - -
Kolumbia	*					0000 10 110 101 00 - - - - - - - - - -
Komory		*				0000 10 011 100 -- - - - - - - - - -
Kongo	*					1001 00 000 001 00 - - - - - - - - - -
Wyspy Cooka						

Państwo	Liczba adresów w bloku					Przyznawanie bloków adresów (kreska odpowiada wartość bitowej równej 0 lub 1)
	1 024	**4 096**	**32 768**	**262 144**	**1 048 576**	
						0000 10 101 110 -- - - - - - - - - - -
Kostaryka		*				
						0000 00 111 000 -- - - - - - - - - - -
Wybrzeże Kości Słoniowej		*				0101 00 000 001 11 - - - - - - - - - -
Chorwacja	*					0000 10 110 000 -- - - - - - - - - - -
Kuba		*				0100 11 001 000 00 - - - - - - - - - -
Cypr	*					0100 10 011 --- -- - - - - - - - - - -
Czechy			*			
						0111 00 100 --- -- - - - - - - - - - -
Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna			*			0000 10 001 100 - - - - - - - - - - - -
Demokratyczna Republika		*				0100 01 011 --- -- - - - - - - - - - -
Konga	*					0000 10 011 000 00 - - - - - - - - - -
Dania						0000 11 000 100 - - - - - - - - - - - -
Dżibuti		*	*			
Republika Dominikańska						1110 10 000 100 - - - - - - - - - - - -
		*				0000 00 010 --- -- - - - - - - - - - -
Ekwador			*			0000 10 110 010 - - - - - - - - - - - -
Egipt		*				0000 01 000 010 - - - - - - - - - - - -
Salwador		*				0010 00 000 010 00 - - - - - - - - - -
Gwinea Równikowa	*					
Erytrea						0101 00 010 001 00 - - - - - - - - - -
	*					0000 01 000 000 -- - - - - - - - - - -
Estonia		*		*		1100 10 001 000 -- - - - - - - - - - -
Etiopia		*				0010 01 100 --- -- - - - - - - - - - -
Fidżi			*			0011 10 --- --- -- - - - - - - - - - -
Finlandia						
Francja						0000 00 111 110 - - - - - - - - - - - -
		*		*		0000 10 011 010 - - - - - - - - - - - -
Gabon		*				0101 00 010 100 00 - - - - - - - - - -
Gambia	*					0011 11 --- --- -- - - - - - - - - - -
Gruzja						0000 01 000 100 - - - - - - - - - - - -
Niemcy		*				
Gana						0100 01 101 --- -- - - - - - - - - - -
			*			0000 11 001 100 00 - - - - - - - - - -
Grecja	*					0000 01 000 110 - - - - - - - - - - - -
Grenada		*				0000 01 001 000 00 - - - - - - - - - -
Gwatemala		*				
Gwinea	*					0000 10 110 110 -- - - - - - - - - - -
Gwinea Bissau						0000 10 111 000 - - - - - - - - - - - -
		*				0000 10 111 010 - - - - - - - - - - - -
Gujana		*				0100 01 110 --- -- - - - - - - - - - -
Haiti		*				0100 11 001 100 - - - - - - - - - - - -
Honduras			*			
Węgry		*				1000 00 --- --- -- - - - - - - - - - -
Islandia						1000 10 100 --- -- - - - - - - - - - -
				*		0111 00 110 --- -- - - - - - - - - - -
Indie			*			0111 00 101 --- -- - - - - - - - - - -
Indonezja			*			
Iran, Islamska Republika			*			
Irak						

Państwo	Liczba adresów w bloku					Przyznawanie bloków adresów (kreska odpowiada wartość bitowej równej 0 lub 1)
	1 024	**4 096**	**32 768**	**262 144**	**1 048 576**	
Irlandia		*				0100 11 001 010 - - - - - - - - - - - -
Izrael			*			0111 00 111 - - - - - - - - - - - - - -
Włochy				*		0011 00 - - - - - - - - - - - - - - - -
Jamajka		*				0000 10 111 110 - - - - - - - - - - - -
Japonia				*		1000 01 - - - - - - - - - - - - - - - -
Jordania			*			0111 01 000 - - - - - - - - - - - - - -
Kazachstan	*					0110 10 000 011 00 - - - - - - - - - -
Kenia		*				0000 01 001 100 - - - - - - - - - - - -
Kiribati	*					1100 10 001 110 00 - - - - - - - - - -
Kuwejt		*				0111 00 000 110 - - - - - - - - - - - -
Kirgistan	*					0110 00 000 001 00 - - - - - - - - - -
Laotańska Republika Ludowo-Demokratyczna		*				0111 00 001 000 - - - - - - - - - - - -
Łotwa	*					0101 00 000 010 11 - - - - - - - - - -
Liban			*			0111 01 001 - - - - - - - - - - - - - -
Lesoto	*					0000 01 001 010 00 - - - - - - - - - -
Liberia		*				0000 01 010 000 - - - - - - - - - - - -
Libijska Arabska Dżamahirija Ludowo-Socjalistyczna			*			0000 00 011 - - - - - - - - - - - - - -
Litwa	*					0101 00 000 011 11 - - - - - - - - - -
Luksemburg	*					0100 11 010 000 00 - - - - - - - - - -
Madagaskar		*				0000 01 010 100 - - - - - - - - - - - -
Malawi		*				0000 01 011 000 - - - - - - - - - - - -
Malezja			*			0111 01 010 - - - - - - - - - - - - - -
Malediwy	*					0000 01 011 010 00 - - - - - - - - - -
Mali		*				0000 01 011 100 - - - - - - - - - - - -
Malta	*					0100 11 010 010 00 - - - - - - - - - -
Wyspy Marshalla	*					1001 00 000 000 00 - - - - - - - - - -
Mauretania	*					0000 01 011 110 00 - - - - - - - - - -
Mauritius	*					0000 01 100 000 00 - - - - - - - - - -
Meksyk			*			0000 11 010 - - - - - - - - - - - - - -
Mikronezja, Stany Zjednoczone	*					0110 10 000 001 00 - - - - - - - - - -
Monako	*	*				0100 11 010 100 00 - - - - - - - - - -
Mongolia		*				0110 10 000 010 00 - - - - - - - - - -
Czarnogóra	*					0000 00 100 - - - - - - - - - - - - - -
Maroko	*					0101 00 010 00- - - - - - - - - - - - - - - - - -
Mozambik			*			0000 00 000 110 - - - - - - - - - - - -
Myanmar (Birma)		*				0111 00 000 100 00 - - - - - - - - - -
Namibia	*	*				0010 00 000 001 00 - - - - - - - - - -
Nauru						1100 10 001 010 00 - - - - - - - - - -
Nepal		*				0111 00 001 010 - - - - - - - - - - - -
Holandia, Królestwo Nowa Zelandia			*			0100 10 000 - - - - - - - - - - - - - -
						1100 10 000 - - - - - - - - - - - - - -

Państwo	Liczba adresów w bloku					Przyznawanie bloków adresów (kreska odpowiada wartość bitowej równej 0 lub 1)
	1 024	**4 096**	**32 768**	**262 144**	**1 048 576**	
Nikaragua		*				0000 11 000 000 - - - - - - - - - - - -
Niger		*				0000 01 100 010 - - - - - - - - - - - -
Nigeria		*				0000 01 100 100 - - - - - - - - - - - -
Norwegia			*			0100 01 111 - - - - - - - - - - - - - -
Oman	*					0111 00 001 100 00 - - - - - - - - - -
Pakistan			*			0111 01 100 - - - - - - - - - - - - - -
Palau	*					0110 10 000 100 00 - - - - - - - - - -
Panama		*				0000 11 000 010 - - - - - - - - - - - -
Papua-Nowa Gwinea		*				1000 10 011 000 - - - - - - - - - - - -
Paragwaj		*				1110 10 001 000 - - - - - - - - - - - -
Peru		*				1110 10 001 100 - - - - - - - - - - - -
Filipiny			*			0111 01 011 - - - - - - - - - - - - - -
Polska			*			0100 10 001 - - - - - - - - - - - - - -
Portugalia			*			0100 10 010 - - - - - - - - - - - - - -
Katar	*					0000 01 101 010 00 - - - - - - - - - -
Korea Południowa			*			0111 00 011 - - - - - - - - - - - - - -
Mołdawia	*					0101 00 000 100 11 - - - - - - - - - -
Rumunia			*			0100 10 100 - - - - - - - - - - - - - -
Federacja Rosyjska					*	0001 - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Rwanda		*				0000 01 101 110 - - - - - - - - - - - -
Saint Lucia	*					1100 10 001 100 00 - - - - - - - - - -
Saint Vincent	*					0000 10 111 100 00 - - - - - - - - - -
Samoa	*					1001 00 000 010 00 - - - - - - - - - -
San Marino	*					0101 00 000 000 00 - - - - - - - - - -
Wyspy Świętego Tomasza i Książęca	*					0000 10 011 110 00 - - - - - - - - - -
Arabia Saudyjska			*			0111 00 010 - - - - - - - - - - - - - -
Senegal		*				0000 01 110 000 - - - - - - - - - - - -
Serbia			*			0100 11 000 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Seszele	*					0000 01 110 100 00 - - - - - - - - - -
Sierra Leone	*					0000 01 110 110 00 - - - - - - - - - -
Singapur			*			0111 01 101 - - - - - - - - - - - - - -
Słowacja	*					0101 00 000 101 11 - - - - - - - - - -
Słowenia	*					0101 00 000 110 11 - - - - - - - - - -
Wyspy Salomona	*	*				1000 10 010 111 00 - - - - - - - - - -
Somalia						0000 01 111 000 - - - - - - - - - - - -
RPA			*	*		0000 00 001 - - - - - - - - - - - - - -
Hiszpania						0011 01 - - - - - - - - - - - - - - - -
Sri Lanka		*	*			0111 01 110 - - - - - - - - - - - - - -
Sudan		*				0000 01 111 100 - - - - - - - - - - - -
Surinam						0000 11 001 000 - - - - - - - - - - - -
Suazi	*					0000 01 111 010 00 - - - - - - - - - -
Szwecja			*			0100 10 101 - - - - - - - - - - - - - -

Państwo	Liczba adresów w bloku					Przyznanie bloków adresów (kreska odpowiada wartość bitowej równej 0 lub 1)
	1 024	**4 096**	**32 768**	**262 144**	**1 048 576**	
Szwajcaria			*			0100 10 110 - - - - - - - - - - - - - - -
Syria			*			0111 01 111 - - - - - - - - - - - - - - -
Tadżykistan	*					0101 00 010 101 00 - - - - - - - - - -
Tajlandia			*			1000 10 000 - - - - - - - - - - - - - - -
Była Republika Jugosłowiańska Macedonia	*					0101 00 010 010 00 - - - - - - - - - -
Togo		*				0000 10 001 000 - - - - - - - - - - - -
Tonga	*					1100 10 001 101 00 - - - - - - - - - -
Trynidad i Tobago		*				0000 11 000 110 - - - - - - - - - - - -
Tunezja			*			0000 00 101 - - - - - - - - - - - - - -
Turcja			*			0100 10 111 - - - - - - - - - - - - - -
Turkmenistan	*					0110 00 000 001 10 - - - - - - - - - -
Uganda		*				0000 01 101 000 - - - - - - - - - - - -
Ukraina			*			0101 00 001 - - - - - - - - - - - - - -
Zjednoczone Emiraty Arabskie		*				1000 10 010 110 - - - - - - - - - - - -
Wielka Brytania				*		0100 00 - - - - - - - - - - - - - - - -
Zjednoczona Republika Tanzanii		*				0000 10 000 000 - - - - - - - - - - - -
Stany Zjednoczone					*	1010 - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Urugwaj		*				1110 10 010 000 - - - - - - - - - - - -
Uzbekistan	*					0101 00 000 111 11 - - - - - - - - - -
Vanuatu	*					1100 10 010 000 00 - - - - - - - - - -
Wenezuela			*			0000 11 011 - - - - - - - - - - - - - -
Wietnam			*			1000 10 001 - - - - - - - - - - - - - -
Jemen		*				1000 10 010 000 - - - - - - - - - - - -
Jugosławia			*			0100 11 000 - - - - - - - - - - - - - -
Zambia		*				0000 10 001 010 - - - - - - - - - - - -
Zimbabwe	*					0000 00 000 100 00 - - - - - - - - - -
Inne	*					
ICAO[1]			*			1111 00 000 - - - - - - - - - - - - - -
ICAO[2]	*					1000 10 011 001 00 - - - - - - - - - -
ICAO[2]	*					1111 00 001 001 00 - - - - - - - - - -

[1] ICAO zarządza tym blokiem w celu przydzielania tymczasowych adresów statków powietrznych, zgodnie z zapisami punktu 7.
[2] Blok przydzielany dla specjalnych zastosowań w celu zapewnienia bezpieczeństwa lotu.

ROZDZIAŁ 11. POŁĄCZENIA POMIĘDZY JEDNĄ A WIELOMA STACJAMI

11.1 USŁUGA ROZPOWSZECHNIANIA INFORMACJI LOTNICZYCH PRZEZ SATELITĘ

11.1.1 Usługa łączności pomiędzy jedną a wieloma stacjami realizowana za pośrednictwem satelity w celu rozpowszechniania informacji lotniczych będzie oparta na pełnowymiarowych, niewywłaszczanych chronionych usługach, zgodnych z definicją zawartą w odpowiednich zaleceniach CCITT.

11.2 USŁUGA ROZPOWSZECHNIANIA PRODUKTÓW WAFS PRZEZ SATELITĘ

11.2.1 Zalecenie. *Charakterystyki systemowe powinny obejmować:*

a) częstotliwość — pasmo mikrofalowe, ziemia–satelita, pasmo 6 GHz, satelita–ziemia, pasmo 4GHz;

b) zdolność przepustowa przy efektywnej szybkości transmisji sygnału nie mniejsza niż 9 600 bitów/s;

c) bitowy współczynnik błędu — lepszy niż 1 na 10^7;

d) wyprzedzająca korekta błędów; oraz

e) *dostępność rzędu 99,95%.*

ROZDZIAŁ 12. ŁĄCZE TRANSMISJI DANYCH HF

12.1 DEFINICJE I ZDOLNOŚCI SYSTEMU

Uwaga.— Poniższe normy i zalecane metody postępowania odnoszą się do łącza transmisji danych wysokiej i częstotliwości (HFDL) podawane są dodatkowo, poza wymogami określonymi w Regulaminie radiokomunikacyjnym Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) (Załącznik S27). HFDL to ruchoma bazowa sieć transmisji danych, stanowiąca część składową lotniczej sieci telekomunikacyjnej ATN), działająca w lotniczych przenośnych zakresach wysokiej częstotliwości. Poza tym, HFDL może zapewniać dostęp do funkcji nie związanych z ATN, takich jak usługa łącza bezpośredniego (DLS). System HFDL musi umożliwiać statkowi powietrznemu wymianę danych z użytkownikami naziemnymi.

12.1.1 Definicje

Chip kodowany. Wyjściowe „1" lub „0" kodera kodu splotowego tempa ½ lub ¼ .

Operacyjny obszar zasięgu (DOC). Obszar, w którym dana usługa jest świadczona, i w którym, usłudze przyznawana jest ochrona częstotliwości.

Uwaga. Obszar ten, po odpowiedniej koordynacji mającej na celu zapewnienie ochronę częstotliwości, rozciąga się poza obszar przydzielony, określony w Załączniku S27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

Usługa łącza bezpośredniego (DLS). Usługa transmisji danych niepoprawiająca automatycznie wykrytych bądź niewykrytych błędów, na poziomie łącza marszruty łączności. (Kontrola błędów może być realizowana przez systemy użytkowników końcowych.)

Jednostka danych protokołu sieci wysokiej częstotliwości (HFNPDU). Pakiet danych użytkownika.

Jednostka danych protokołu łącza (LPDU). Jednostka danych, która obejmuje fragment HFNPDU.

Jednostka danych protokołu dostępu do nośnika (MPDU). Jednostka danych, która obejmuje jedną lub więcej LPDU.

M-arne modulowanie kluczem fazy (M-PSK). Cyfrowa modulacja fazy, która powoduje, iż faza kształtu fali nośnej przyjmuje jedną z zestawu wartości M.

Symbol M-PSK (kluczowania z przesunięciem fazy). Jedno z możliwych przesunięć fazowych, modulowanego kluczem fazy nośnika, reprezentującego grupę chipów kodowanych $\log_2 M$.

Moc szczytowej otoczki (PEP). Szczytowa moc modulowanego sygnału, podawanego przez nadajnik do linii przesyłowej anteny.

Jednostka danych protokołu warstwy fizycznej (PPDU). Jednostka danych przekazana do warstwy fizycznej w celu transmisji lub odkodowania przez warstwę fizyczną po odbiorze.

Jakość usług (QOS). Informacje odnoszące się do charakterystyk transmisji danych wykorzystywane przez różne protokoły komunikacyjne w celu osiągnięcia różnych poziomów wydajności w stosunku do użytkowników sieci.

Niezawodne usługi łącza (RLS). Usługa transmisji danych świadczona przez bazową sieć transmisji danych, przyprowadzająca automatycznie kontrolę błędów w obrębie swojego łącza poprzez wykrywanie błędów oraz żądaną retransmisję jednostek sygnału, w których wykryto błędy.

Jednostka danych protokołu squitter (SPDU). Pakiet danych, transmitowany co 32 sekundy przez stację naziemną HFDL na każdej z jej częstotliwości roboczych, zawierający informacje zarządzania łączem.

12.2 SYSTEM ŁĄCZA TRANSMISJI DANYCH HF

12.2.1 Architektura systemu

System HFDL będzie składać się z jednego lub większej liczby podsystemów stacji naziemnej i stacji statku powietrznego, które wdrażają protokół HFDL (patrz punkt 12.3). W skład systemu HFDL będzie również wchodzić naziemny podsystem zarządzania (patrz punkt 12.4).

12.2.1.1 PODSYSTEMY STACJI NAZIEMNYCH I STACJI STATKU POWIETRZNEGO

Podsystemy HFDL stacji statku powietrznego i stacji naziemnych będą obejmować następujące funkcje:
a) transmisję HF;
b) modulację i demodulację danych; oraz
c) wdrażanie protokołu HFDL i selekcję częstotliwości.

12.2.2 Operacyjny obszar pokrycia

Przydzielone częstotliwości będą chronione na całym projektowanym obszarze pokrycia operacyjnego DOC.

Uwaga 1. Projektowane obszary pokrycia operacyjnego DOC mogą różnić się od bieżących MWARA lub RDARA, zdefiniowanych w Załączniku S27 do Regulaminu radiokomunikacyjnego Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU).

Uwaga 2. W przypadku gdy obszary DOC nie są zgodne z przydzielonymi obszarami określonymi w Regulaminie Radiokomunikacyjnym ITU, należy poczynić dalsze uzgodnienia z ITU.

12.2.3 Wymagania dotyczące wyposażenia w urządzenia HFDL

Wymagania dotyczące obowiązkowego wyposażenia w urządzenia HFDL będą ustalane na podstawie regionalnych umów nawigacji lotniczej, określających przestrzeń powietrzną działania oraz harmonogram wprowadzania w życie.

12.2.3.1 WYPOWIEDZENIE

Wspomniana powyżej umowa będzie przewidywać okres wypowiedzenia wynoszący co najmniej dwa lata dla obowiązkowego transportu systemów powietrznych.

12.2.4 Tworzenie sieci stacji naziemnej

12.2.4.1 **Zalecenie.**. *Podsystemy naziemnej stacji HFDL powinny łączyć się ze sobą poprzez wspólny podsystem zarządzania naziemnego.*

Uwaga. Powyższy wymóg realizowany jest poprzez rozproszoną bazową sieć transmisji danych, z punktem przyłączenia bazowej sieci transmisji danych (SNPA), w zależności od metody wdrażania, uwzględniającym utrzymanie połączeń kanałów wirtualnych jako przechodzenie stacji statku powietrznego od jednego projektowanego operacyjnego obszaru pokrycia do kolejnego. Rozproszenie może być realizowane na zasadach ponadregionalnych albo ogólnoświatowych.

12.2.5 Synchronizacja stacji naziemnej

Synchronizacja podsystemów stacji naziemnej HFDL będzie zawierać się w przedziale ± 25 ms UTC. Wszystkie podsystemy stacji statków powietrznych i stacji naziemnych będą powiadomione o wszystkich stacjach, które nie działają w przedziale ± 25 ms UTC, w celu uwzględnienia nieprzerwanego działania systemu.

12.2.6 Jakość usługi

12.2.6.1 WSPÓŁCZYNNIK SZCZĄTKOWYCH BŁĘDÓW PAKIETOWYCH

Współczynnik błędów niewykrytych dla pakietu sieci użytkownika, zawierającego pomiędzy 1 a 128 oktetów danych użytkownika, będzie mniejszy lub równy 1 na 10^6.

12.2.6.2 PRĘDKOŚĆ USŁUGI

Opóźnienia przejścia i przesyłania dla pakietów sieci użytkownika (128-oktetowych) przy uwzględnieniu priorytetów określonych w części I, rozdział 4, tabela 4-26 dla priorytetów komunikatowych od 7 do 14, nie będą przekraczać wartości określonych w tabeli 12-1.

12.3 PROTOKÓŁ ŁĄCZA TRANSMISJI DANYCH HF

Protokół HFDK będzie składać się z warstwy fizycznej, warstwy łącza oraz z warstwy bazowej sieci transmisji danych, zgodnie z poniższym wyszczególnieniem.

Uwaga. Protokół HFDL jest protokołem warstwowym, zgodnym z modelem wzorcowym połączenia systemów otwartych OSI. Pozwala to HFDL na odgrywanie funkcji kompatybilnej (z ATN) bazowej sieci transmisji danych lotniczej sieci łączności. Szczegóły protokołu zawarte zostały w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Danych Wysokiej Częstotliwości HFDL (Doc 9741).

12.3.1 Charakterystyki warstwy fizycznej RF (częstotliwości radiowej)

Stacje statków powietrznych i stacje naziemne będą uzyskiwać dostęp do nośnika fizycznego, działającego w trybie jednokierunkowym.

12.3.1.1 ZAKRESY CZĘSTOTLIWOŚCI

Instalacje HFDL będą zdolne działać na każdej (referencyjnej) częstotliwości wstęgi bocznej fali nośnej, dostępnej w ruchomej radiokomunikacyjnej służbie (R) lotniczej w paśmie 2,8 – 22 MHz, zgodnie z odpowiednimi postanowieniami Regulaminu radiokomunikacyjnego.

12.3.1.2 KANAŁY

Wykorzystywane kanały będą spełniać wymogi zawarte w tabeli (referencyjnych) częstotliwości nośnych Załącznika S27 do Regulaminu radiokomunikacyjnego Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej.

12.3.1.3 STROJENIE

Urządzenia będą w stanie działać na częstotliwościach będących całkowitą wielokrotnością 1 kHz.

12.3.1.4 WSTĘGA BOCZNA

Wstęga boczna, wykorzystywana do transmisji będzie znajdować się po wyższej stronie częstotliwości (referencyjnej) swojej fali nośnej.

123.1.5 MODULACJA

HFDL w celu dokonania modulacji fali nośnej częstotliwości radiowej na przydzielonej częstotliwości będzie wykorzystywać kluczowanie z przesunięciem fazy (M-PSK). Prędkość przesyłania symboli będzie wynosić 1 800 symboli na sekundę ± 10 milionowych na milion (tzn. 0,018 symboli na sekundę). Wartość M oraz prędkość transmisji danych informacyjnych będą zgodne z tabelą 12-2.

12.3.1.5.1 *FALA NOŚNA M-PSK*

Fala nośna M-PSK w ujęciu matematycznym będzie zdefiniowana w następujący sposób:

$s(t) = A\Sigma(p(t-kT)\cos[2\pi f_0 t + \varphi(k)])$, $k = 0, 1 \ldots, N-1$,

gdzie:

N = liczba symboli M-PSK w przesyłanej jednostce danych protokołu warstwy fizycznej (PPDU)
s(t) = analogowy kształt fali lub sygnału w czasie t
A = amplituda szczytowa
f_0 = fala nośna SSB (referencyjna) + 1 440 Hz
T = okres symbolowy (1/1 800 s)
$\varphi(k)$ = faza k-tego symbolu M-PSK
p(t–kT)= kształt impulsu k-tego symbolu M-PSK w czasie t

Uwaga. Liczba przesłanych symboli M-PSK, N, określa długość (czas = NT sekund) PPDU. Parametry te zostały zdefiniowane w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych HFDL (Doc 9741).

12.3.1.5 .2 *KSZTAŁT IMPULSU*

Kształt impulsu, p(t), będzie określać rozkład widmowy transmitowanego sygnału. Transformata Fouriera kształtu impulsu, (P(f), bedzie określona przez poniższe zależności:

$P(f) = 1$, jeżeli $0 < |f-f_0| < (1-b)/2T$
$P(f) = \cos\{\pi(2|f|T - 1+b)/4b\}$, jeżeli $(1-b)/2T < \{\pi(2|f-f_0| < (1 + b)/2T$
$P(f) = 0$, jeżeli $|f-f_0| > (1 + b)/2T$,

gdzie spadek wzmocnienia spektralnego, b = 0,31, został dobrany tak, aby – 20 dB punktów sygnału było na fali nośnej (referencyjnej) SSB + 290 Hz i fali nośnej (referencyjnej) SBB + 2 590 Hz a stosunek maksymalnej do średniej mocy kształtu fali był mniejszy niż 5 dB.

12.3.1.6 STABILNOŚĆ NADAJNIKA

Zasadnicza częstotliwościowa stabilność funkcji nadawania będzie dobrana w taki sposób, aby różnica pomiędzy rzeczywistą fala nośną transmisji PSK a przypisaną częstotliwością SSB nie przekraczała:

a) ±20 Hz dla podsystemów stacji statku powietrznego HFDL; oraz
b) ±10 Hz dla podsystemów stacji naziemnej stacji HFDL.

12.3.1.7 STABILNOŚĆ ODBIORNIKA

Zasadnicza stabilność częstotliwościowa funkcji odbioru będzie tak dobrana, aby przy stabilności częstotliwościowej funkcji nadawania określonej w punkcie 12.3.1.6, ogólna różnica częstotliwości funkcji naziemnych i powietrznych osiągana w usłudze nie przekraczała 70 Hz.

12.3.1.8 OCHRONA

Stosunek sygnału pożądanego do niepożądanego (D/U) wynoszący 15 dB będzie stosowany do ochrony przydziałów współkanałów dla HFDL, zgodnie z poniższym:

a) dane do danych;
b) dane do głosu; oraz
c) głos do danych.

12.3.1.9 KLASA EMISJI

Klasę emisji będzie stanowić klasa 2K80J2DEN.

12.3.1.10 CZĘSTOTLIWOŚĆ PRZYDZIELONA

Przydzielona częstotliwość HFDL będzie o 1 400 Hz większa od (referencyjnej) częstotliwości fali nośnej SSB.

Uwaga. Przydzielona częstotliwość HFDL jest przesunięta w stosunku do (referencyjnej) częstotliwości fali nośnej SSB o 1 400. Cyfrowa modulacja zawiera się w pełni w tej samej całkowitej szerokości pasma co sygnał głosowy i pozostaje w zgodzie w postanowieniami Załącznika S27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego.

12.3.1.11 LIMITY EMISJI

Maksymalna moc obwiedni (P_p) każdej emisji na częstotliwości dyskretnej dla nadajników HFDL stacji naziemnych i statków powietrznych będzie mniejsza od maksymalnej mocy obwiedni (P_p) nadajnika, zgodnie z poniższym (patrz rysunek 11-1):

a) na wszystkich częstotliwościach pomiędzy 1,5 kHz a 4,5 kHz, niższych od przydzielonej częstotliwości HFDL oraz na każdej częstotliwości z przedziału 1,5kHz – 4,5 kHz, wyższej od przypisanej częstotliwości HFDL: co najmniej 30 dB;
b) na każdej częstotliwości z przedziału 4,5 kHz – 7,5 kHz, niższej niż przypisana częstotliwość HFDL i na każdej częstotliwości z przedziału
   4,5 kHz – 7,5 kHz, wyższej niż przydzielona częstotliwość HFDL: co najmniej 38 dB; oraz
c) na każdej częstotliwości niższej o 7,5 kHz od przydzielonej częstotliwości HFDL i na każdej częstotliwości wyższej o 7,5 kHz od przydzielonej częstotliwości HFDL:
   1) nadajniki stacji HFDL statku powietrznego: 43 dB;
   2) nadajniki stacji naziemnej do (włącznie z) 50 W:
      $[43 + 10 \log_{10} P_p(W)]$ dB; oraz
   3) nadajniki stacji naziemnej HFDL powyżej 50 W: 60 dB.

12.2.1.12 MOC

12.3.1.12.1 *Instalacje stacji naziemnych*. Maksymalna moc obwiedni (P_p) dostarczana do anteny łącza transmisji nie będzie przekraczać 6 kW, zgodnie z zapisami Załącznika S27 Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

12.3.1.12.2 *Instalacje stacji statków powietrznych*. Maksymalna moc obwiedni (P_p) dostarczana do anteny łącza transmisji nie będzie przekraczać 400 W, z wyjątkiem sytuacji przewidzianych w Załączniku S27/62 Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

12.3.1.13 ODRZUCENIE SYGNAŁU NIEPOŻĄDANEGO

Sygnały wejściowe, w przypadku odbiorników stacji naziemnych i stacji statku powietrznego, będą stłumione zgodnie z zapisami poniższych punktów:

a) przy częstotliwości z przedziału od f_c do (f_c – 300Hz) lub od (f_c + 2 900 Hz) do (f_c + 3 300 Hz): co najmniej 35 dB poniżej wartości maksymalnej mocy pożądanego poziomu sygnału; oraz

b) przy każdej częstotliwości niższej od (f_c – 300Hz) lub wyższej od (f_c + 3 300 Hz): co najmniej 60 dB poniżej wartości pożądanego poziomu sygnału,

gdzie f_c stanowi częstotliwość (odniesienia) fali nośnej.

12.3.1.14 ODPOWIEDŹ NADAJNIKA NA STANY NIEUSTALONE

Zalecenie.. *Zaleca się, aby funkcja odbioru powracała w ciągu 10 milisekund do stanu normalnego ze stanu chwilowego wzrostu mocy częstotliwości radiowej (RF) o 60 dB na wyjściu anteny. Zaleca się, aby funkcja odbioru powracała w ciągu 25 milisekund do stanu normalnego ze stanu chwilowego spadku mocy częstotliwości radiowej (RF) o 60 dB na wyjściu anteny.*

12.3.2 Funkcje warstwy fizycznej

12.3.2.1 FUNKCJE

Warstwa fizyczna będzie realizować następujące funkcje:

a) sterowanie nadajnikiem i odbiornikiem;
b) transmisja danych; oraz
c) odbiór danych.

12.3.2.2 STEROWANIE NADAJNIKIEM I ODBIORNIKIEM

Warstwa fizyczna HFDL będzie realizować przełączanie nadajnik/odbiornik oraz dostrajanie częstotliwości zgodnie z wymaganiami warstwy łącza. Na żądanie przesłania pakietu wystosowane przez warstwę łącza, warstwa fizyczna będzie przeprowadzać kluczowanie nadajnika.

12.3.2.2.1 CZAS ZMIANY KIERUNKU TRANSMISJI NADAJNIK/ODBIORNIK

Poziom przesyłanej mocy będzie zanikać, po zakończeniu transmisji, w tempie co najmniej 10 dB na 100 milisekund. Podsystem stacji HFDL będzie w stanie odebrać i demodulować, z wartościami nominalnymi, dochodzący sygnał w ciągu 200 milisekund od rozpoczęcia szczeliny czasowej transmisji.

12.3.3.2.2 *CZAS ZMIANY KIERUNKU TRANSMISJI ODBIORNIK / NADAJNIK*

Podsystem HFDL będzie zapewniać nominalną moc wyjściową w zakresie +/– 1 dB do linii przesyłania anteny w ciągu 200 milisekund od początku szczeliny transmisji.

12.3.2.3 TRANSMISJA DANYCH

Transmisja danych będzie realizowana z wykorzystaniem techniki wielodostępu z podziałem czasu TDMA. Podsystemy naziemnej stacji łącza transmisji danych HFDL będą utrzymywać ramkę TDMA i synchronizację szczeliny czasowej dla systemu HFDL. W celu zagwarantowania synchronizacji szczeliny czasowej każdy modulator łącza transmisji danych wysokiej częstotliwości będzie rozpoczynać wyprowadzanie segmentu przedkluczowego na początku szczeliny czasowej +/–10 milisekund.

12.3.2.3.1 *STRUKTURA WIELODOSTĘPU Z PODZIAŁEM CZASU (TDMA)*

Każda ramka TDMA będzie mieć długość 32 sekund. Ponadto każda ramka TDMA będzie podzielona na trzynaście równych szczelin czasowych, zgodnie z zapisami poniższych podpunktów:

a) pierwsza szczelina czasowa każdej ramki TDMA będzie zarezerwowana do wykorzystania przez podsystem naziemnej stacji HFDL w celu nadawania danych zarządzania łączem w pakietach SPDU; oraz

b) pozostałe szczeliny będą zaprojektowane albo jako szczeliny czasowe transmisji z ziemi do satelity („ w górę"), szczeliny czasowe transmisji z satelity do ziemi („w dół") zarezerwowane dla określonych podsystemów stacji HFDL statku powietrznego, albo jako szczeliny dostępu bezpośredniego „w dół" do wykorzystania przez podsystemy stacji HFDL statku powietrznego na zasadzie kontencji. Takie szczeliny TDMA będą przydzielane dynamicznie przy użyciu kombinacji: rezerwacji, odpytywania oraz przydzieleń dostępu bezpośredniego.

12.3.2.3.2 ROZGŁOSZENIOWA TRANSMISJA DANYCH

Podsystem naziemnej stacji HFDL będzie nadawać co 32 sekundy, na każdej ze swoich częstotliwości działania, jednostkę danych protokołu squitter (SPDU).

Uwaga. Szczegółowe informacje na temat ramki TDMA i struktur szczelin czasowych, segmentu przedkluczowego, struktury danych, włącznie z SPDU, zostały zamieszczone w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych HFDL (Doc 9741).

12.3.2.4 ODBIÓR DANYCH

12.3.2.4.1 *WYSZUKIWANIE CZĘSTOTLIWOŚCI*

Każda ze stacji HFDL statku powietrznego będzie automatycznie przeszukiwać przydzielone częstotliwości aż do natrafienia na częstotliwość użytkową.

12.3.2.4.2 *ODBIÓR PPDU*

Odbiornik łącza transmisji danych wysokiej częstotliwości będzie zapewniać środki do wykrywania, synchronizowania, demodulowania i dekodowania PPDU, modulowanych zgodnie z kształtem fali, określonym w punkcie 12.3.1.5, podlegającym następującemu odkształceniu:

a) odchylenie 1440 Hz fali nośnej audio o +/– 70 Hz;
b) dyskretne i/lub rozproszone odkształcenie wielościeżkowe przy rozciągnięciu wielościeżkowym do 5 ms;
c) wielościeżkowy zanik amplitudy z 2-hertzowym dwustronnym rozciągnięciu Dopplera RMS oraz statystykach Raylaigha; oraz
d) dodatkowych Gaussowskich i szerokopasmowych zakłóceniach impulsywnych przy zmieniającej się amplitudzie i przypadkowych czasach nadejścia.

Uwaga. Odnośnik Raport CCIR 549-2.

12.3.2.4.3 *DEKODOWANIE PPDU*

Po otrzymaniu nagłówka komunikatu, odbiornik będzie:

a) wykrywać początek pakietu danych;
b) mierzyć i poprawiać przesuniecie częstotliwości pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem spowodowane przesunięciem dopplerowskim, a także przesunięcia częstotliwości nadajnik/odbiornik;
c) określać prędkość transmisji danych oraz ustawienia przeplatacza, które będą wykorzystane w czasie demodulacji danych;
d) wykonywać synchronizację symbolową M-PSK; oraz
e) ustawiać korektor.

12.3.2.4.4 *SYNCHRONIZACJA*

Każdy podsystem stacji HFDL statku powietrznego będzie synchronizować swoje taktowanie szczelinowe na taktowanie odpowiadającej mu stacji naziemnej z uwzględnieniem czasu nadejścia ostatniego SPDU.

12.3.2.4.5 STOPA BŁĘDÓW PAKIETU OKREŚLONEGO

Liczba jednostek protokołu dostępu do danych HFDL (MPDU) odebrana z jednym lub z większą liczbą błędnych bitów nie będzie przekraczać 5% całkowitej liczby otrzymanych MPDU, w czasie wykorzystywania 1,8-sekundowego przeplatacza w warunkach „sygnału w przestrzeni", prezentowanych w tabeli 11-3.

Zalecenie. *Liczba HFDL MPDU otrzymanych z jednym lub z większą ilością błędnych bitów nie powinna przekraczać 5 % całkowitej liczby odebranych MPDU, w czasie wykorzystywania 1,8-sekundowego przeplatacza w warunkach zaprezentowanych w tabeli 12-3a.*

12.3.3 Warstwa łącza

Uwaga. Szczegóły związane z funkcjami warstwy łącza zostały zamieszczone w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych (HFDL- Doc 9741).

Warstwa łącza będzie zapewniać dostęp do funkcji sterujących warstwy fizycznej, protokołów zarządzania łączem i obsługi danych.

12.3.3.1 FUNKCJE STERUJĄCE

Warstwa łącza będzie wysyłać polecenia do warstwy fizycznej nakazujące dostrojenie częstotliwości, kluczowanie nadajnika oraz przełączenie nadajnik/odbiornik.

12.3.3.2 ZARZĄDZANIE ŁĄCZEM

Warstwa łącza będzie zarządzać przydziałami szczelin czasowych TDMA, procedurami zalogowania i wylogowywania się z systemu, synchronizację stacji TDMA naziemnych i statku powietrznego oraz innymi funkcjami niezbędnymi do, biorąc pod uwagę priorytet komunikatu, ustanawiania i utrzymywania łączności.

12.3.3.3 PROTOKOŁY OBSŁUGI DANYCH

Warstwa łącza będzie obsługiwać protokół niezawodnej obsługi łącza RLS oraz protokół obsługi łącza bezpośredniego DLS.

12.3.3.3.1 *RLS*

Protokół RLS będzie wykorzystywany do wymiany potwierdzonych pakietów danych użytkownika pomiędzy równorzędnymi warstwami łącza statku powietrznego i łącza naziemnego.

12.3.3.3.2 *DLS*

Protokół DLS będzie wykorzystywany w celu przesyłania niesegmentowanych jednostek danych protokołu sieci wysokiej częstotliwości łącza transmisji sygnałów z ziemi do satelity (HFNPDU) oraz innych niewymagających automatycznej retransmisji przez warstwę łącza, HFDNU.

12.3.4 Warstwa bazowej sieci transmisji danych

*Uwaga.— Szczegółowe dane na temat protokołów i usług warstwy bazowej sieci transmisji danych zostały zamieszczone w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych HFDL (*Doc 9741).

12.3.4.1 DANE PAKIETU

Warstwa HFDL bazowej sieci transmisji danych w podsystemie HFDL stacji statku powietrznego oraz w podsystemie HFDL stacji naziemnej będzie zapewniać obsługę ukierunkowanego połączeniowo pakietu danych, poprzez ustanowienie połączeń bazowej sieci transmisji danych pomiędzy użytkownikami usługi bazowej sieci transmisji danych.

12.3.4.2 USŁUGA POWIADMIENIA O DOŁĄCZALNOŚCI

Warstwa bazowej sieci transmisji danych HFDL w podsystemie stacji HFDL statku powietrznego będzie zapewniać dostęp do dodatkowej usługi powiadomienia o dołączalności poprzez wysłanie komunikatu zdarzenia dołączalności do przyłączonego routera ATN.

12.3.4.2.1 *KOMUNIKATY ZDARZENIA POWIADOMIENIA O DOŁĄCZALNOŚCI*

Usługa powiadamiania o dołączalności będzie wysyłać komunikaty zdarzenia powiadomienia o dołączalności do dołączonego routera ATN za pośrednictwem funkcji dostępu do bazowej sieci transmisji danych.

11.3.4.3 FUNKCJE WARTSWY BAZOWEJ SIECI TRANSMISJI DANYCH HFDL

Warstwa bazowej sieci transmisji danych HFDL w podsystemie zarówno stacji HFDL statku powietrznego, jak i naziemnej stacji HFDL, będzie obejmować następujące funkcje:

a) zależną funkcję bazowej sieci transmisji danych HFDL (funkcje HFSND);
b) funkcję dostępu do bazowej sieci transmisji danych; oraz

c) funkcję współpracy.

12.3.4.3.1 *FUNKCJA HFSND*

Funkcja HFSND będzie realizować protokół HFSDN pomiędzy każdą parą podsystemów stacji HFDL statku powietrznego oraz każdą parą podsystemów stacji naziemnej HFDL poprzez wymianę HFNPDU. Funkcja ta będzie również realizować funkcję protokołu HFSND statku powietrznego w podsystemie stacji HFDL statku powietrznego oraz funkcję naziemnego protokołu HFSND w podsystemie stacji HFDL stacji naziemnej.

12.3.4.3.2 *FUNKCJA DOSTĘPU DO BAZOWEJ SIECI TRANSMISJI DANYCH*

Funkcja dostępu do bazowej sieci transmisji danych będzie realizować protokół ISO 8208, pomiędzy podsystemem stacji HFDL statku powietrznego lub naziemnej stacji HFDL oraz dołączonymi routerami poprzez wymianę pakietów ISO 8208. Funkcja ta będzie również realizować funkcję ISO 8208 DCE w podsystemie HFDL stacji statku powietrznego i podsystemie naziemnej stacji HFDL.

12.3.4.3.3 *FUNKCJA WSPÓŁPRACY*

Funkcja współpracy będzie realizować niezbędne funkcje harmonizacyjne pomiędzy HFSND, funkcją dostępu do bazowej sieci transmisji danych i funkcjami powiadomienia o dołączalności.

12.4 PODSYSTEM ZARZĄDZANIA NAZIEMNEGO

Uwaga.— Szczegółowe dane na temat funkcji podsystemu zarządzania naziemnego oraz interfejsów zawarte zostały w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych HFDL (*Doc 9741*).

12.4.1 Funkcje zarządzania

Podsystem zarządzania naziemnego będzie realizować funkcje niezbędne do ustanowienia kanałów łączności pomiędzy podsystemami stacji HFDL statku powietrznego i naziemnych stacji HFDL.

12.4.2 Wymiana informacji zarządzanie/sterowanie

Podsystem zarządzania naziemnego będzie łączyć się z podsystemem stacji naziemnej w celu wymiany informacji sterujących wymaganych dla zarządzania częstotliwością, zarządzania tablicami systemowymi, zarządzania statusem rejestrowym, zarządzania kanałem oraz gromadzeniem danych jakości usług QOS.

TABELE DO ROZDZIAŁU 12

Tabela 12-1. Opóźnienia przesyłania

	Kierunek	**Priorytet**	**Opóźnienie**
Opóźnienie przejścia	Do statku powietrznego	7 do 14	45 s
	Od statku powietrznego	7 do 14	60 s
Opóźnienie przesyłania (95 percentyli)	Do statku powietrznego	11 do 14 7 do 10	90 s 120 s
	Od statku powietrznego	11 do 14 7 do 10	150 s 250 s

Tabela 12-2. Wartości M i prędkości transmisji danych informacyjnych

M	**Prędkość danych informacyjnych** (w bitach na sekundę)
2	300 lub 600
4	1 200
8	1 800

Uwaga. Jeżeli M = 2, to prędkość transmisji danych może wynosić 300 lub 600 bitów na sekundę, zgodnie z prędkością kodowania kanału. Wartość może być różna przy poszczególnych transmisjach danych, w zależności od prędkości transmisji danych, która została wybrana. Prędkość kodowania kanału została opisana w Podręczniku Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla Łącza Transmisji Danych HFDL (Doc 9741).

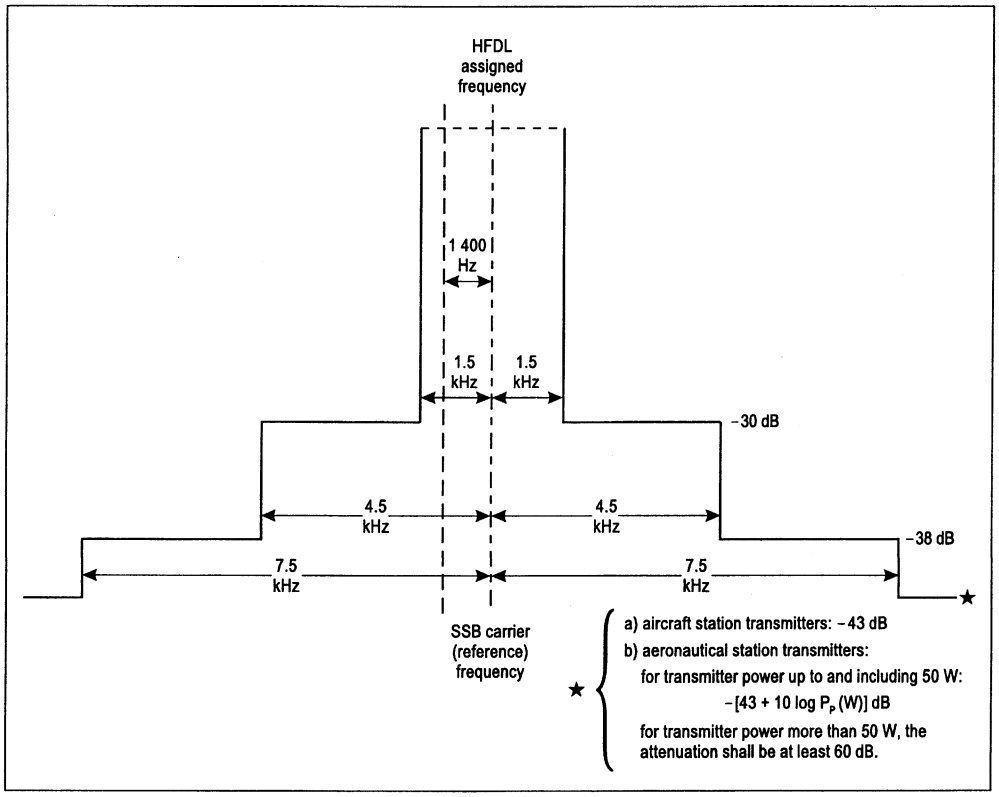
Tabela 12-3. Warunki sygnału HF w przestrzeni

Prędkość transmisji danych (w bitach na sekundę)	*Liczba marszrut kanałowych*	*Rozprzestrzenienie wielościeżkowe (w milisekundach)*	*Zanikające pasmo (Hz) dotyczące raportu 549-2 CCIR*	*Przesuniecie częstotliwości (Hz)*	*Stosunek sygnału do zakłóceń (dB) w paśmie 3 kHz*	*Rozmiar MPDU (oktety)*
1 200	1 stała	–	–	40	4	256
1 800	2 zanikające	2	1	40	16	400
1 200	2 zanikające	2	1	40	11,5	256
600	2 zanikające	2	1	40	8	128
300	2 zanikające	2	1	40	5	64

Tabela 12-3a. Warunki sygnału HF w przestrzeni

Prędkość transmisji danych (w bitach na sekundę)	*Liczba marszrut kanałowych*	*Rozprzestrzenienie wielościeżkowe (w milisekundach)*	*Zanikające pasmo (Hz) dotyczące raportu 549-2 CCIR*	*Przesuniecie częstotliwości (Hz)*	*Stosunek sygnału do zakłóceń (dB) w paśmie 3 kHz*	*Rozmiar MPDU (oktety)*
1 200	2 zanikające	4	1	40	13	256
1 200	2 zanikające	2	2	40	11,5	256

RYSUNEK DO ROZDZIAŁU 12



Rysunek 12-1. Wymagane limity widma (dotyczące mocy maksymalnej) dla nadajników stacji naziemnych i statków powietrznych

HFDL assigned frequency: przydzielona częstotliwość HFDL; *SBB carrier (reference) ferquency*: (referencyjna) częstotliwość fali nośnej SSB; *aircraft station transmitters*: – 43 dB: nadajniki stacji statków powietrznych: – 43dB; *aeronautical station transmitters*: nadajniki stacji lotniczych; *for transmitter power up to and including 50 W*: dla mocy nadajnika do (włącznie z) 50 W; *for transmitter power more than 50W, the attenuation shall be at leat 60 dB*: dla mocy nadajnika większej niż 50 W, osłabienie powinno wynosić co najmniej 60 dB

ROZDZIAŁ 13. URZĄDZENIE NADAWCZO-ODBIORCZE UNIWERSALNEGO DOSTĘPU (UAT)

13.1 DEFINICJE I CHARAKTERYSTYKI CAŁEGO SYSTEMU

13.1.1 Definicje

Odbiornik o dobrej charakterystyce. Odbiornik UAT z podwyższoną selektywnością dla poprawy odporności na zakłócenia sąsiedniego kanału DME (patrz szczegóły w 13.3.2.2)

Optymalny punkt próbkowania. Optymalny punkt próbkowania odebranego przez UAT strumienia bitów znajduje się w nominalnym centrum każdego okresu bitów, kiedy przesunięcie częstotliwości wynosi zarówno plus lub minus 312,5 kHz.

Punkt pomiaru mocy (PMP). Kabel łączy antenę z wyposażeniem UAT. PMP stanowi końcówkę tego kabla dołączonego do anteny. Zakłada się, iż wszystkie pomiary mocy wykonywane są w PMP, chyba że wyspecyfikowano inaczej. Przyjmuje się, że kabel łączący UAT z anteną wnosi 3 dB tłumienia.

Blok danych komunikatów niby-przypadkowych. Część wymagań UAT stanowi że charakterystyki będą testowane z wykorzystaniem bloku danych komunikatów niby-przypadkowych. Bloki danych komunikatów niby-przypadkowych powinny mieć właściwości statystyczne, takie że nie będą one odróżniane od prawdziwych bitów przypadkowego wyboru. Na przykład, każdy bit powinien mieć (prawie) równe prawdopodobieństwo bycia JEDEN lub ZERO, niezależnie od bitów sąsiednich. Powinna być duża liczba takich bloków danych komunikatów niby-przypadkowych dla każdego komunikatu typu (podstawowy ADS-B, długi ADS-B lub łącze naziemne w górę), aby zapewnić wystarczająco niezależne dane dla statystycznych pomiarów charakterystyk. Patrz sekcja 2.3 części I *Podręcznika urządzenia nadawczo-odbiorczego uniwersalnego dostępu (UAT)* (Doc 9861), jako przykład, jak zapewniać odpowiednie bloki danych komunikatów niby-przypadkowych.

Zasięg usługi. Część pokrycia, gdzie urządzenie zapewnia określoną usługę zgodnie z odpowiednimi SARPs i w którym zapewniona jest ochrona częstotliwości.

Standardowy odbiornik UAT. Odbiornik UAT ogólnego przeznaczenia, spełniający minimalne wymagania odporności na zakłócenia sąsiedniego kanału DME (patrz szczegóły w 13.3.2.2).

Poprawny odbiór komunikatu (SMR). Funkcja odbiornika UAT, deklarowania że odebrany komunikat jest ważny i można go przekazać do aplikacji wykorzystującej odebrane komunikaty UAT. Patrz sekcja 4 części I *Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT)* (Doc 9861), gdzie znajduje się szczegółowy opis procedury wykorzystywanej przez odbiornik UAT przy deklarowaniu poprawnego odbioru komunikatu.

Komunikat ADS-B UAT. Komunikat rozgłaszany raz na sekundę przez każdy statek powietrzny przekazujący wektor stanu i inne informacje. Komunikaty ADS-B UAT mogą być w jednej lub w dwóch formach, zależnie od zakresu informacji nadawanej w danej sekundzie: Podstawowy komunikat ADS-B UAT i Długi komunikat ADS-B UAT (patrz 13.4.4.1 definicja każdego z nich). Stacja naziemna UAT może wspierać usługę rozgłaszania informacji o ruchu (TIS-B) poprzez transmisję indywidualnych komunikatów ADS-B w segmencie UAT ramki.

Komunikat łącza w górę UAT. Komunikat rozgłaszany przez stacje naziemne, w segmencie naziemnym ramki UAT, przekazujący informacje o locie, takie jak tekst i graficzne dane o pogodzie, porady i inne informacje lotnicze dla statku powietrznego, który jest w zasięgu usługi stacji naziemnej (szczegółowe informacje znajdują się w punkcie 13.4.4.2).

Radiostacje uniwersalnego dostępu (UAT). Rozgłoszeniowe łącze danych, pracujące na częstotliwości 978 MHz z prędkością modulacji 1,041667 Mbps.

13.1.2 Charakterystyki całego systemu UAT stacji naziemnych i pokładowych

Uwaga. – Szczegóły dotyczące wymagań technicznych odnoszących się do wdrożenia SARPs UAT zawarte są w części I *Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT)* (Doc 9861). Część II *Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT)* (Doc 9861) (w przygotowaniu) dostarczy dodatkowy materiał pomocniczy.

13.1.2.1 CZĘSTOTLIWOŚĆ NADAWANIA

Częstotliwość nadawania będzie wynosić 978 MHz.

13.1.2.2 STABILNOŚĆ CZĘSTOTLIWOŚCI

Częstotliwość radiowa urządzenia UAT nie będzie różnić się o więcej niż +/– 0,002% (20 ppm) od częstotliwości przydzielonej.

13.1.2.3 MOC NADAWANA

13.1.2.3.1 POZIOMY MOCY NADAWANEJ

Urządzenie UAT będzie pracować na jednym z poziomów mocy przedstawionych w tabeli 13-1*.

13.1.2.3.2 MOC MAKSYMALNA

Maksimum skutecznej izotropowo promieniowanej mocy (EIRP) dla UAT statku powietrznego lub stacji naziemnej nie będzie przekraczać +58 dBm.

Uwaga. Na przykład, maksymalna EIRP wymieniona powyżej, mogłaby być wynikiem maksymalnie dopuszczalnej mocy, nadawanej ze statku powietrznego, przedstawionej w tabeli 13-1 z maksymalnym zyskiem anteny 4 dBi.

13.1.2.3.3 NADAWANE WIDMO

Widmo nadawanych komunikatów ADS-B UAT, modulowanych przez bloki danych komunikatów niby-przypadkowych (MDB), będzie mieścić się w granicach opisanych w tabeli 13-2, gdy mierzone jest w granicach pasma 100 kHz.

Uwaga. Rysunek 13-1 jest graficznym odzwierciedleniem tabeli 12-2.*

13.1.2.4 EMISJE PASOŻYTNICZE

Emisje pasożytnicze będą utrzymywane na najniższym poziomie na który stan techniki i istota usługi pozwala.

Uwaga. Załącznik 3 Regulaminu radiokomunikacyjnego ITU wymaga, aby stacje nadawcze utrzymywały dozwolone poziomy mocy dla emisji pasożytniczych lub dla niepożądanych emisji w tej domenie.

* Wszystkie tabele i rysunki umieszczone zostały na końcu rozdziału

13.1.2.5 POLARYZACJA

Polaryzacja emisji będzie pionowa.

13.1.2.6 STATUS CZASU I AMPITUDY TRANSMISJI KOMUNIKATÓW UAT

Status czasu i amplitudy transmisji komunikatów UAT będzie spełniał następujące wymagania, w których *czas odniesienia* jest definiowany jako początek pierwszego bitu sekwencji synchronizującej (patrz 13.4.4.1.1, 13. 4.4.2.1), występującej na wyjściowym porcie urządzenia.

Uwagi.

1. Wszystkie wymagania odnośnie mocy w podpunktach od „a” do „f” poniżej stosują się do PMP. Dla urządzeń z przestrajaniem nadajnika (diversity), moc wyjściowa RF na niewybranym porcie anteny powinna być przynajmniej 20 dB niższa niż poziom na porcie wybranym.

2. Wszystkie wymagania odnośnie mocy w podpunktach „a” i „f” przyjmują pasmo pomiarowe 300 kHz. Wszystkie wymagania odnośnie mocy w podpunktach „b”, „c”, „d”, i „e” przyjmują pasmo pomiarowe 2 MHz.

3. Początek bitu jest ½ okresu bitów przed optymalnym punktem próbkowania.

4. Wymagania te przedstawiono graficznie na rysunku 13-2.

a) Przed 8 bitem okresów przed czasem odniesienia, moc wyjściowa RF w PMP nie będzie przekraczać –80 dBm.

Uwaga. Te ograniczenia niepożądanej mocy promieniowanej są konieczne dla zapewnienia że podsystem nadawczy UAT nie zapobiega by blisko umieszczony odbiornik UAT na tym samym statku powietrznym spełnił wymagania. Przyjmuje się, że separacja pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem urządzenia dla PMP przekracza 20 dB.

b) Pomiędzy 8 i 6 bitem okresów przed czasem odniesienia, moc wyjściowa RF w PMP będzie pozostawać przynajmniej 20 dB poniżej wymaganej minimalnej mocy dla klasy urządzeń UAT.

Uwaga. Wskazówki odnośnie definicji klas urządzeń UAT będą umieszczone w części II Podręcznika urządzenia nadawczo-odbiorczego uniwersalnego dostępu (UAT) (Doc 9861) (w przygotowaniu).

c) W stanie aktywnym, definiowanym jako początek czasu odniesienia i trwającym w czasie komunikatu, moc wyjściowa RF w PMP będzie większa lub równa minimalnej mocy, wymaganej dla klasy urządzenia UAT.

d) Moc wyjściowa RF w PMP nie będzie przekraczać maksymalnej mocy dla klasy urządzenia w dowolnym czasie w stanie aktywnym.

e) W ciągu 6 bitów okresów po zakończeniu stanu aktywnego, moc wyjściowa RF w PMP będzie na poziomie przynajmniej 20 dB poniżej minimalnej mocy wymaganej dla klasy urządzenia UAT.

f) W ciągu 8 bitów okresów po zakończeniu stanu aktywnego, moc wyjściowa RF w PMP będzie spadać do poziomu nieprzekraczającego –80 dBm.

Uwaga. To ograniczenie niepożądanej mocy promieniowanej jest konieczne, aby podsystem nadawczy nie zapobiegał, aby blisko umieszczony odbiornik UAT na tym samym statku powietrznym spełnił wymagania. Przyjmuje się, że separacja pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem w PMP przekracza 20 dB.

13.1.3 Wymagania obowiązkowego wyposażenia

Wymagania obowiązkowego wyposażenia w urządzenia UAT będą ustalone na bazie regionalnych porozumień żeglugi powietrznej, które zdefiniują przestrzeń powietrzną operacji i harmonogram wdrażania, włącznie z odpowiednim czasem pilotowania.

Uwaga. Rządne zmiany nie będą wprowadzone do systemów statków powietrznych operujących w regionach niewykorzystujących UAT.

13. 2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNEJ

13.2.1 Funkcja nadawania stacji naziemnej

13.2.1.1 MOC NADAJNIKA STACJI NAZIEMNEJ

13.2.1.1.1 Zalecana praktyka. – *Skuteczna moc promieniowana powinna być taka, aby zapewnić natężenie pola przynajmniej 280 mikrowoltów na metr (– 97 dBW/m^2) w zasięgu usługi urządzenia, przyjmując propagację w wolnej przestrzeni.*

Uwaga. Zostało to określone na podstawie zapewnienia poziomu sygnału a-91 dBm (odpowiada 200 mikrowoltom na metr) w PMP (przyjmując antenę bezkierunkową). Zalecenie 280 mikrowoltów na metr odpowiada zapewnieniu poziomu sygnału a-88 dBm w PMP urzadzenia odbiorczego. Różnica 3 dB pomiedzy –88 dBm i –91 dBm zapewnia margines przy stratach na drodze propagacji w wolnej przestrzeni.

13.2.2 Funkcja odbioru stacji naziemnej

Uwaga. Przykład odbiornika stacji naziemnej jest omówiony w pkt. 2.5 Podręcznika urządzenia nadawczo-odbiorczego uniwersalnego dostępu (UAT) (Doc 9861), z zawartością charakterystyk UAT powietrze–ziemia i użyciem tego odbiornika w dodatku B tego podręcznika.

13. 3 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMU INSTALACJI POKŁADOWEJ

13.3.1 Funkcja nadawania stacji pokładowej

13.3.1.1 MOC NADAJNIKA NA STATKU POWIETRZNYM

Skuteczna moc promieniowania będzie taka, aby zapewnić natężenie pola przynajmniej 225 mikrowoltów na metr (– 99 dBw/m^2) przy propagacji w wolnej przestrzeni, na odległościach i wysokościach odpowiednich dla warunków operowania i na obszarach operowania. Moc nadajnika nie będzie przekraczać 54 dBm w PMP.

Uwaga 1. Powyższa norma została określona na podstawie zapewnienia poziomu sygnału a-93 dBm (odpowiada 160 mikrowoltom na metr) w PMP (przyjmując antenę bezkierunkową). Różnica 3 dB pomiędzy 225 μV/m i 160 μV/m zapewnia margines przy stratach na drodze propagacji w wolnej przestrzeni przy odbiorze długich komunikatów ADS-B UAT. Margines 4 dB jest zapewniany przy odbiorze podstawowych komunikatów ADS-B UAT.

Uwaga 2. Różne operacje statków powietrznych mogą mieć różne wymagania zasięgu powietrze–powietrze w zależności od funkcji ADS-B urządzenia UAT. Stąd różne urządzenia mogą działać z różnym poziomem mocy (patrz 13.1.2.3.1).

13.3.1 Funkcja odbioru stacji pokładowej

13.3.2.1 CZUŁOŚĆ ODBIORNIKA

13.3.2.1.1 DŁUGIE KOMUNIKATY ADS-B UAT JAKO SYGNAŁ POŻĄDANY

Pożądany poziom sygnału – 93 dBm, zastosowany w PMP, będzie powodował odbiór prawidłowych komunikatów (SMR) w 90% lub lepszy w następujących warunkach:
a) kiedy sygnał pożądany ma nominalną modulację (np. dewiacja FM wynosi 625 kHz) i przy maksymalnym odstrojeniu częstotliwości sygnału, relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 1 200 węzłów;
b) kiedy sygnał pożądany ma maksymalne dozwolone zniekształcenia modulacji podane w punkcie 13.4.3, na nominalnej częstotliwości nadawania +/– 1 część na milion (ppm) a relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 1 200 węzłów;

Uwaga. Kryteria dla odbiornika do odbioru prawidłowych komunikatów ADS-B UAT zawarte są w punkcie 4 części I Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu *(UAT) (Doc 9861)*

13.3.2.1.2 PODSTAWOWE KOMUNIKATY ADS-B UAT JAKO SYGNAŁ POŻĄDANY

Pożądany poziom sygnału – 94 dBm, zastosowany w PMP, będzie powodował odbiór prawidłowych komunikatów (SMR) w 90 % lub lepszy w następujących warunkach:
a) kiedy sygnał pożądany ma nominalną modulację (np. dewiacja FM wynosi 625 kHz) i przy maksymalnym odstrojeniu częstotliwości sygnału, relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 1 200 węzłów;
b) kiedy sygnał pożądany ma maksymalne zniekształcenia modulacji dozwolone w 13.4.3, na nominalnej częstotliwości nadawania +/– 1 część na milion (ppm) a relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 1 200 węzłów;

Uwaga. Kryteria dla odbiornika dla odbioru prawidłowych komunikatów ADS-B UAT zawarte są w punkcie 4 części I Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu *(UAT) (Doc 9861).*

13.3.2.1.3 KOMUNIKAT UAT ŁĄCZA W GÓRĘ JAKO SYGNAŁ POŻĄDANY

Pożądany poziom sygnału – 91 dBm, zastosowany w PMP, będzie powodował odbiór prawidłowych komunikatów (SMR) w 90% lub lepszy w następujących warunkach:
a) kiedy sygnał pożądany ma nominalną modulację (np. dewiacja FM wynosi 625 kHz) i przy maksymalnym odstrojeniu częstotliwości sygnału, relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 850 węzłów;
b) kiedy sygnał pożądany ma maksymalne dozwolone zniekształcenia modulacji podane w punkcie 13.4.3, na nominalnej częstotliwości nadawania +/– 1 część na milion (ppm) a relatywne przesunięcie Dopplera wynosi +/– 850 węzłów;

Uwagi.
1. Kryteria dla odbiornika do odbioru prawidłowych komunikatów ADS-B UAT zawarte są w punkcie 4 części I Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu *(UAT) (Doc 9861).*
2. Wymaganie to zapewnia dokładność prędkości przesyłania bitów i powoduje, iż demodulacja w urządzeniu UAT jest odpowiednia, aby właściwie odebrać dłuższe komunikaty łącza w górę UAT.

13.3.2.2 SELEKTYWNOŚĆ ODBIORNIKA

Uwagi.
1. Używany sygnał niepożądany jest nośną niezmodulowaną stosowaną przy odstrojeniu (offset) częstotliwości.

2. To wymaganie ustala odrzucenie energii kanałów sąsiednich odbiornika.

3. Przyjmuje się, że stosunek pomiędzy określonymi dostrojeniami ułoży się około wartości interpolowanej.

4. Pożądany sygnał wykorzystywany w długich komunikatach ADS-B UAT -90 dBm w PMP jest odebierany ze współczynnikiem odbioru prawidłowych komunikatów 90 % lub lepszym.

5. Jako tolerowany poziom mocy zakłócającej fali ciągłej na tym samym kanale dla odbiorników UAT statku powietrznego, przyjmuje się –101 dBm lub mniej w PMP.

6. Omówienie zastosowania odbiornika wysokiej jakości znajduje się w punkcie 2.4.2, części II Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861).*
a) Standardowe odbiorniki UAT będą spełniać charakterystyki selektywności zawarte w tabeli 13-3.
b) Odbiorniki wysokiej jakości będą spełniać wysokie wymagania charakterystyk selektywności zawarte w tabeli 13-4.

Uwaga. Materiał pomocniczy odnośnie wdrażania odbiorników wysokiej jakości znajduje się w punkcie 2.4.2 części II Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861).*

13.3.2.3 DYNAMICZNY ZAKRES POŻĄDANEGO SYGNAŁU ODBIORNIKA

Odbiornik będzie zapewniał właściwy współczynnik odbioru długich komunikatów ADS-B, 99% lub lepszy, gdy poziom sygnału pożądanego jest pomiedzy –90 dBm i –10 dBm w PMP przy braku sygnałów zakłócających.

Uwaga. Wartość –-10 dBm reprezentuje 120 stóp separacji od nadajnika statku powietrznego, nadającego z maksymalną dozwoloną mocą.

13.3.2.4 TOLERANCJA ODBIORNIKA NA ZAKŁÓCENIA IMPULSOWE

Uwaga. Wszystkie poziomy mocy w tym punkcie odnoszą się do PMP.

a) Dla odbiorników standardowych i o wysokiej jakości stosowane będą następujące wymagania:

1) Odbiornik będzie w stanie odebrać 99% SMR długich komunikatów ADS-B UAT, gdy poziom sygnału pożądanego jest pomiędzy –90 dBm i –10 dBm, i jest przedmiotem zakłóceń z DME w następujących warunkach: pary impulsów DME z nominalną prędkością 3 600 par impulsów na sekundę z 12- lub 30-mikrosekundowym odstępem impulsów o poziomie –36 dBm dla dowolnego 1 MHz kanału DME, w przedziale częstotliwości pomiędzy 980 i 1 213 MHz włącznie.

2) Po 21-mikrosekundowym impulsie z poziomem ZERO (0) dBm i na częstotliwości 1 090 MHz, odbiornik będzie powracał do określonego poziomu czułości w zakresie 3 dB (patrz 12.3.2.1) w ciągu 12 mikrosekund.

b) Dla standardowego odbiornika UAT następujące dodatkowe warunki będą stosowane:

1) Odbiornik będzie w stanie odebrać 90% SMR długich komunikatów ADS-B UAT, kiedy sygnał pożądany jest pomiędzy –87 dBm i –10 dBm, i jest przedmiotem zakłóceń z DME w następujących warunkach: pary impulsów DME z nominalną prędkością 3 600 par impulsów na sekundę z 12-mikrosekundowym odstępem o poziomie –56 dBm i o częstotliwości 979 MHz.

2) Odbiornik będzie w stanie odebrać 90% SMR długich komunikatów ADS-B UAT, kiedy sygnał pożądany jest pomiędzy –87 dBm i –10 dBm, i jest przedmiotem zakłóceń z DME w następujących warunkach: pary impulsów DME z nominalną prędkością 3 600 par impulsów na sekundę z 12-mikrosekundowym odstępem o poziomie –70 dBm i o częstotliwości 978 MHz.

c) Dla odbiornika UAT wysokiej jakości będą stosowane następujące dodatkowe warunki:

1) Odbiornik będzie w stanie odebrać 90% SMR długich komunikatów ADS-B UAT, kiedy sygnał pożądany jest pomiędzy –87 dBm i –10 dBm, i jest przedmiotem zakłóceń z DME w następujących warunkach: pary impulsów DME z nominalną prędkością 3 600 par impulsów na sekundę z 12-mikrosekundowym odstępem o poziomie –43 dBm i o częstotliwości 979 MHz.

2) Odbiornik będzie w stanie odebrać 90% SMR długich komunikatów ADS-B UAT kiedy sygnał pożądany jest pomiędzy –87 dBm i –10 dBm, i jest przedmiotem zakłóceń z DME w następujących warunkach: pary impulsów DME z nominalną prędkością 3 600 par impulsów na sekundę z 12-mikrosekundowym odstępem o poziomie –79 dBm i o częstotliwości 978 MHz.

13.4 CHARAKTERYSTYKI WARSTWY FIZYCZNEJ

13.4.1 Szybkość modulacji

Szybkość modulacji będzie wynosić 1, 041 667 Mbps z tolerancją dla nadajników statków powietrznych +/– 20 ppm i tolerancją dla nadajników naziemnych +/– 2 ppm.

Uwaga. Tolerancja szybkości modulacji jest powiązana z wymaganiem odnośnie zniekształcenia modulacji (patrz 12.4.3)

13.4.2 Rodzaj modulacji

a) Częstotliwość nośna będzie modulowana danymi z wykorzystaniem dwójkowego ciągłego kluczowania fazy. Indeks modulacji, *h*, nie będzie mniejszy niż 0,6.

b) Dwójkowa JEDYNKA (1) będzie wskazywana przez przesuniecie częstotliwości w górę od częstotliwości nominalnej a dwójkowe ZERO (0) przez przesunięcie w dół od częstotliwości nominalnej.

Uwagi.
1. Wymagane będzie filtrowanie nadawanego sygnału (w paśmie podstawowym i/lub po modulacji częstotliwości), aby spełnić wymaganie odnośnie zawartości widma z punktu 13.1.2.3.3. To filtrowanie może powodować dewiację w kierunku przekroczenia wartości w punktach innych niż punkty optymalnego próbkowania.

2. Ze względu na filtrowanie nadawanego sygnału, przesunięcie odebranej częstotliwości różni się ciągle pomiędzy nominalną wartością +/–312,5 kHz (i poza) i w optymalnym punkcie próbkowania może nie być łatwe do zidentyfikowania. Ten punkt może być zdefiniowany jako „widoczny wykres" odebranego sygnału. Idealny „widoczny wykres" jest nałożeniem próbek (nie zniekształconych) wykresów po detekcji, przesuniętych przez zwielokrotnienie okresu bitów (0,96 mokrosekund). Optymalny punkt próbkowania, jest to punkt w okresie bitów, w którym otwarcie „widocznego wykresu" (tzn. minimalna separacja pomiędzy pozytywnym i negatywnym odstrojeniem częstotliwości z bardzo wysokim stosunkiem sygnał/szum) jest maksymalne. Przykład „widocznego wykresu można zobaczyć na rysunku 13-3. Czasy w punktach, gdzie linie skupiają się określają „optymalny punkt próbkowania". Rysunek 13-4 przedstawia widoczny wykres, który został częściowo zamknięty przez zniekształcenia modulacji.

13.4.3 Zniekształcenia modulacji

a) Dla nadajników statków powietrznych, minimalne pionowe otwarcie „widocznego wykresu nadawanego sygnału (mierzonego w optymalnych punktach próbkowania) nie będzie mniejsze niż 560 kHz, gdy jest mierzone w całym długim komunikacie ADS-B UAT, zawierającym niby-przypadkowy blok danych komunikatu.

b) Dla nadajników naziemnych, minimalne pionowe otwarcie „widocznego wykresu" nadawanego sygnału (mierzonego w optymalnych punktach próbkowania) nie będzie mniejsze niż 560 kHz, gdy jest mierzone w całym długim komunikacie naziemnego łącza „w górę" UAT, zawierającym niby-przypadkowy blok danych komunikatu.

c) Dla nadajników statków powietrznych, minimalne poziome otwarcie „widocznego wykresu" nadawanego sygnału (mierzonego na częstotliwości 978 MHz) nie będzie mniejsze niż 0,624 mikrosekund (0,65 okresów symbolu), gdy jest mierzone w całym długim komunikacie ADS-B UAT, zawierającym niby-przypadkowy blok danych komunikatu.

d) Dla nadajników naziemnych, minimalne poziome otwarcie „widocznego wykresu" nadawanego sygnału (mierzonego na częstotliwości 978 MHz) nie będzie mniejsze niż 0,624 mikrosekund (0,65 okresów symbolu), gdy jest mierzone w całym długim komunikacie naziemnego łącza „w górę" UAT, zawierającym niby-przypadkowy blok danych komunikatu.

Uwagi.
1. Punkt 13.4.4 określa typy komunikatów ADS-B UAT.

2. Idealny „widoczny wykres" jest nałożeniem próbek (nieznieksztalconych) wykresów po detekcji przesuniętych przez zwielokrotnienie okresu bitów (0,96 mikrosekundy).

13.4.4 Charakterystyki komunikatu rozgłaszania

System UAT będzie obsługiwał dwa różne typy komunikatów: komunikat ADS-B UAT i komunikat naziemne łącze „w górę" UAT.

13.4.4.1 KOMUNIKAT ADS-B UAT

Aktywna część komunikatu ADS-B UAT (patrz 13.1.2.6) będzie zawierać elementy uporządkowane w następujący sposób:

- bit synchronizacji;
- blok danych komunikatu;
- parzystość FEC.

13.4.4.1.1 *SYNCHROZNIZACJA BITÓW*

Pierwszym elementem aktywnej części komunikatu ADS-B UAT będzie 36-bitowa sekwencja synchronizujaca. Dla komunikatów ADS-B UAT sekwencja ta będzie następująca:

111010101100110111011010010011100010

z bitem najbardziej znaczącym nadawanym jako pierwszy od lewej.

13.4.4.1.2 *BLOK DANYCH KOMUNIKATU*

Drugim elementem aktywnej części komunikatu ADS-B UAT będzie blok danych komunikatu. Będą obsługiwane dwie długości bloków danych komunikatu ADS-B UAT. Podstawowy komunikat ADS-B UAT będzie miał blok danych komunikatu długości 144 bitów a długi komunikat ADS-B UAT będzie miał blok danych komunikatu o długości 272 bitów.

Uwaga. Format, kodowanie i kolejność transmisji elementów bloku danych komunikatu opisane są w punkcie 2 częśći I Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861).*

13.4.4.1.3 *PARZYSTOŚĆ FEC (FORWARD ERROR CORECTION)*

Trzeci i ostatni element aktywnej części komunikatu ADS-B UAT będzie miał korektę błędów FEC.

13.4.4.1.3.1 *Rodzaj kodu*

Generowanie parzystości FEC będzie bazować na systematycznym 256 –arnym kodzie Reed-Solomona (RS) z 8-bitowymi symbolami kodu słowa. Generowanie parzystości FEC będzie w następujących kodach:

a) Podstawowy komunikat ADS-B UAT: Parzystość będzie w kodzie RS (30, 18).

Uwaga. Te rezultaty w 12 bajtach (symbolach kodu) parzystości są w stanie skorygować do 6 błędów symbolu na blok.

a) Długi komunikat ADS-B UAT: Parzystość będzie w kodzie RS (48, 34).

Uwaga. Te rezultaty w 14 bajtach (symbolach kodu) parzystości są w stanie skorygować do 7 błędów symbolu na blok.

Dla każdej długości komunikatu prosty wielomian kodu będzie następujący:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1$$

Generator wielomianu będzie jak niżej

$$\prod_{i=120}^{P} (x - \alpha^i)$$

gdzie:

P=131 dla kodu RS (30,18),

P=133 dla kodu RS (48,34)

α jest pierwszym elementem (*primitive element*) pola Galois o rozmiarze 256 (np. GF (256))

12.4.4.1.3.2 Kolejność transmisji parzystości FEC

Bajty parzystości FEC będą uporządkowane od najbardziej znaczącego do najmniej znaczącego w zakresie współczynników wielomianu, który reprezentują. Kolejność bitów w każdym bajcie będzie od najbardziej znaczącego do najmniej znaczącego. Bajty parzystości FEC będą następować po bloku danych komunikatu.

13.4.4.2 KOMUNIKAT NAZIEMNEGO ŁĄCZA „W GÓRĘ” UAT

Aktywna część komunikatu naziemnego łącza „w górę” będzie zawierać elementy w następującej kolejności:

- bit synchronizacji;
- przepleciony blok danych komunikatu i parzystość FEC.

13.4.4.2.1 *BIT SYNCHRONIZACJI*

Pierwszym elementem aktywnej części komunikatu naziemnego łącza „w górę” będzie sekwencja 36-bitowej synchronizacji. Dla komunikatu naziemnego łącza „w górę” UAT sekwencja będzie następująca:

000010101001100100010010111011000111101

z lewym najbardziej znaczącym bitem, nadawanym jako pierwszy.

13.4.4.2.2 *PRZEPLECIONY BLOK DANYCH KOMUNIKATU I PARZYSTOŚĆ FEC*

13.4.4.2.2.1 *Blok danych komunikatu (przed przeplotem i po rozplocie)*

Komunikat naziemnego łącza „w górę” będzie miał 3 456 bitów bloku danych komunikatu. Bity te podzielone są na 6 grup po 576 bitów. FEC stosowany jest do każdej grupy, jak opisano w punkcie 13.4.4.2.2.2.

Uwaga. Dalsze szczegóły odnośnie formatu, kodowania i kolejności transmisji bloku danych komunikatu naziemnego łącza „w górę” UAT opisane są w punkcie 2.2 części I Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861).*

13.4.4.2.2.2.1 *Parzystość FEC (przed przeplotem i po rozplocie)*

13.4.4.2.2.2.1 *Rodzaj kodu*

Generowanie parzystości FEC będzie bazować na systematycznym 256–arnym kodzie (RS) z 8-bitowymi kodami symbolami słowa. Generowanie parzystości FEC dla każdego z 6 bloków będzie kodem RS (92,72):

Uwagi.

1. Punkt 13.4.4.2.2.3 zawiera szczegóły odnośnie procedury przeplotu.

2. W wyniku w 20 bajtach (symbolach) parzystości można skorygować do 10 błędów symbolu w bloku. Dodatkowe wykorzystanie przeplotu dla komunikatu naziemnego łącza „w górę" pozwala na dodatkową odporność na impulsy błędów.

Prosty wielomian kodu będzie następujący:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1$$

Generator wielomianu będzie jak niżej:

$$\prod_{i=120}^{P} (x - \alpha^i),$$

gdzie:

P=139

α jest pierwszym elementem (*primitive element*) pola Galois o rozmiarze 256 (np. GF (256))

13.4.4.2.2.2.2 *Kolejność nadawania parzystości FEC*

Bajty parzystości FEC uporządkowane są od najbardziej znaczącego do najmniej znaczącego w zakresie współczynników wielomianu, który reprezentują. Kolejność bitów w każdym bajcie będzie od najbardziej znaczącego do najmniej znaczącego. Bajty parzystości FEC będą następować po bloku danych komunikatu.

13.4.4.2.2.3 *Procedura przeplotu.*

Komunikaty naziemnego łącza „w górę" UAT będą przeplatane i nadawane przez stacje naziemne w sposób podany poniżej:

a) Procedura przeplotu: Przepleciony blok danych komunikatu i parzystości FEC zawiera 6 przeplecionych kodem Reed-Solomona bloków. Przeplatacz jest matrycą 6x92, gdzie każde wejście jest 8-bitowym symbolem RS. Każdy rząd zawiera pojedynczy blok RS (92,72), jak pokazano w abeli 12-5. W tej tabeli, numery bloków przed przeplataniem opisane są od „A" do „F". Informacja jest uporządkowana do transmisji kolumna po kolumnie, poczynając z lewego górnego rogu matrycy.

b) Kolejność nadawania: Bajty nadawane są w następującym porządku:

1,73,145,217,289,361,2,74,218,290,362,3,…,C/20,D/20,E/20,F/20.

Uwaga. Przy odbiorze bajty muszą być rozplecione, tak aby bloki RS mogły być odtworzone przed dekodowaniem dla korekty błędów.

13.5 MATERIAŁ POMOCNICZY

Uwagi.

1. Podręcznik urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861), część I, dostarcza szczegółowych specyfikacji technicznych odnośnie UAT, włączając bloki danych komunikatu ADS-B i formaty, procedury użytkowania podsystemów nadawczych UAT i wymagania dotyczące interfejsów awioniki z innymi systemami statku powietrznego.*

2. Podręcznik urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT) *(Doc 9861), część II, dostarcza informacji odnośnie uzytkowania systemu UAT, opisuje przykłady klas sprzętu awioniki i ich zastosowania, wskazówki odnośnie instalacji pokładowych i naziemnych stacji UAT, i szczegółowych informacji dotyczących charakterystyk symulacji systemu UAT.*

TABELE DO ROZDZIAŁU 13

Tabela 13-1. Poziomy mocy nadajnika

Rodzaj nadajnika	*Minimalna moc w PMP*	*Maksymalna moc w PMP*	*Zasięgi minimalne powietrze–powietrze*
Statek powietrzny (niski)	7 watów (+38,5 dBm)	18 watów (+42,5 dBm)	20 NM
Statek powietrzny (średni)	16 watów (+42 dBm)	40 watów (+46 dBm)	40 NM
Statek powietrzny (wysoki)	100 watów (+50 dBm)	250 watów (+54 dBm)	120 NM
Stacja naziemna	Określone przez dostawcę usługi, aby spełnić lokalne wymagania z uwzględnieniem 13.1.2.3.2		

Uwagi.

1. Trzy wymienione poziomy dla awioniki dostępne są dla wsparcia zastosowań z różnymi wymaganiami dotyczącymi zasięgu. Patrz omówienie klas wyposażenia UAT w punkcie 2.4.2 części II Podręcznika urządzenia uniwersalnego dostępu (UAT)*,Doc 9861 (w przygotowaniu).*

2. Zasięgi minimalne powietrze–-powietrze przewiduje się dla ruchu lotniczego o dużym natężeniu. Większe zasięgi można uzyskać w środowisku o małym natężeniu ruchu lotniczego.

Tabela 13-2. Transmitowane widmo UAT

Odstrojenie częstotliwości od centrum	*Tłumienie wymagane dla maksymalnego poziomu mocy (w dB mierzone w PMP)*
Wszystkie częstotliwości w zakresie 0 – 0,5 MHz	0
Wszystkie częstotliwości w zakresie 0,5 – 1,0 MHz	Bazując na liniowej* interpolacji pomiędzy tymi punktami
1,0 MHz	18
Wszystkie częstotliwości w zakresie 1 – 2,25 MHz	Bazując na liniowej* interpolacji pomiędzy tymi punktami
2,25 MHz	50
Wszystkie częstotliwości w zakresie 2,25 – 3,25 MHz	Bazując na liniowej* interpolacji pomiędzy tymi punktami
3,25 MHz	60

Tabela 13-3. Standardowe współczynniki tłumienia

Odstrojenie częstotliwości od centrum	*Minimalny współczynnik tłumienia (stosunek sygnału niepożądanego do pożądanego w dB)*
–1,0 MHz	10
+1,0 MHz	15
(+/–) 2,0 MHz	50
(+/–) 10,0 MHz	60

Uwaga. Przyjmuje się, że współczynniki pomiędzy wymienionymi wartościami odstrojenia znajdą się około wartości ekstrapolowanej.

Tabela 13-4. Współczynniki tłumienia odbiornika o wysokich charakterystykach

Odstrojenie częstotliwości od centrum	*Minimalny współczynnik odrzucenia (stosunek sygnału niepożądanego do pożądanego w dB)*
–1,0 MHz	30
+1,0 MHz	40
(+/–) 2,0 MHz	50
(+/–) 10,0 MHz	60

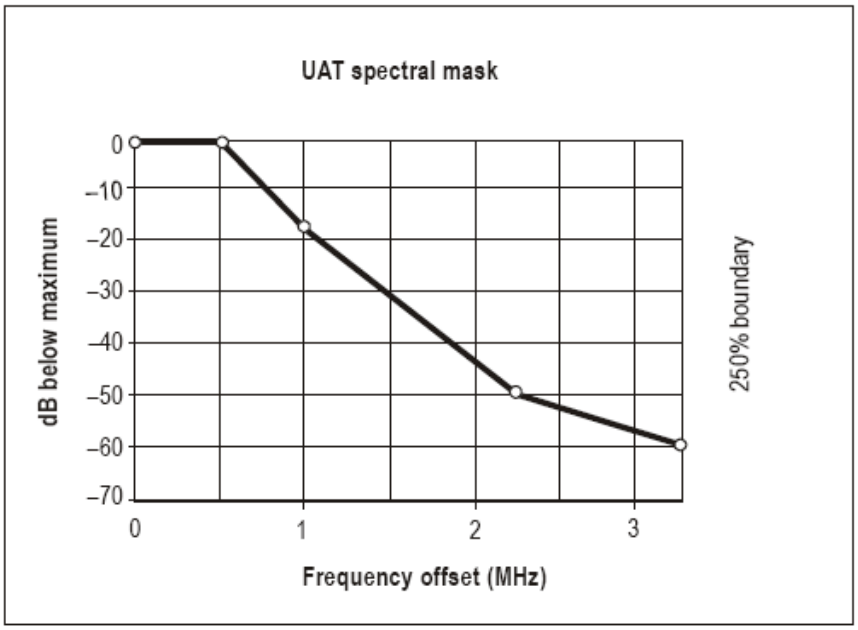
Tabela 13-5. Matryca przeplatacza naziemnego łącza „w górę”

Blok RS	*Bajt # MDB*						*Parzystość FEC (Blok/Bajt #)*			
A	1	2	3	…	71	72	A/1	…	A/19	A/20
B	73	74	75	…	143	144	B/1	…	B/19	B/20
C	145	146	147	…	215	216	C/1	…	C/19	C/20
D	217	218	219	…	287	288	D/1	…	D/19	D/20
E	289	290	291	…	359	360	E/1	…	E/19	E/20
F	361	362	363	…	431	432	F/1	…	F/19	F/20

Uwaga. W tabeli 13-5, bity od #1 do #72 bloku danych komunikatu są w 72 bajtach (8 bitów każdy) z informacji bloku danych komunikatu przenoszonych w pierwszym RS (92,72) bloku. Parzystości od FEC A/1 do A/20 są w 20 bajtach parzystości FEC, związanej z tym blokiem (A).

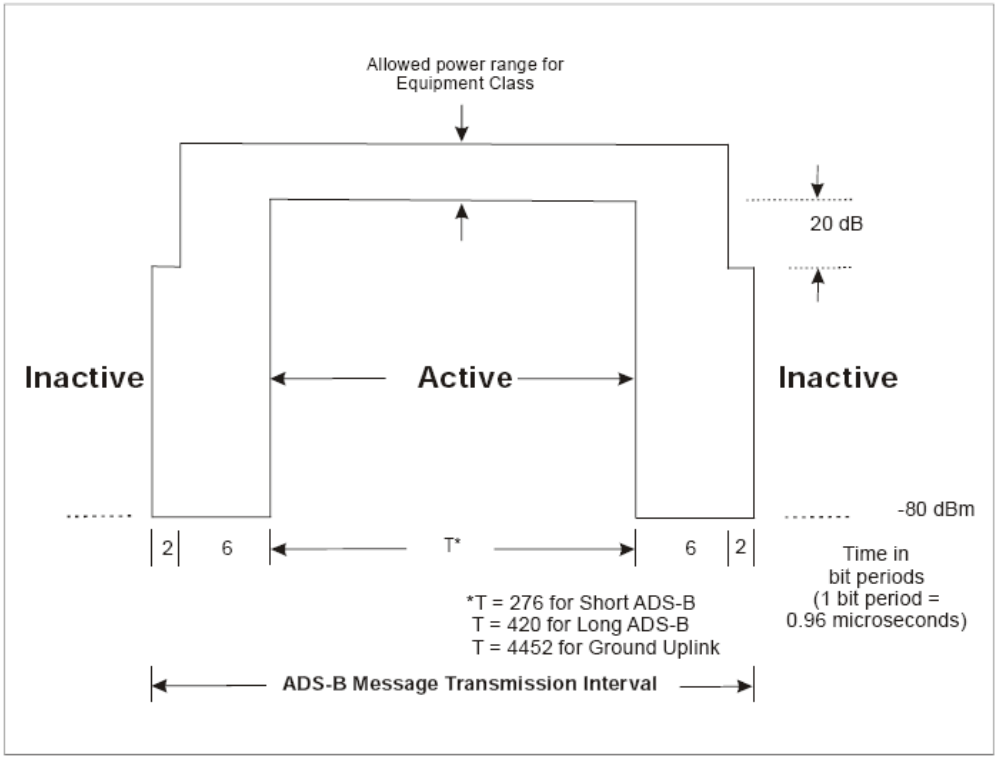
RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 13

Rysunek 13-1. Transmitowane widmo UAT



Uwagi.
1. 99% mocy widma UAT zawarte jest w 1,3 MHz (+/– 0,65 MHz). Odpowiada to w przybliżeniu 20 dB pasma.
2. Wymagania na emisje pasożytnicze rozpoczynają się na +/– 250% od wartości 1,3 MHz,

Rysunek 13-2. Profil czas/amplituda transmitowanego komunikatu UAT



Rysunek 13-2. Widoczny diagram zniekształceń

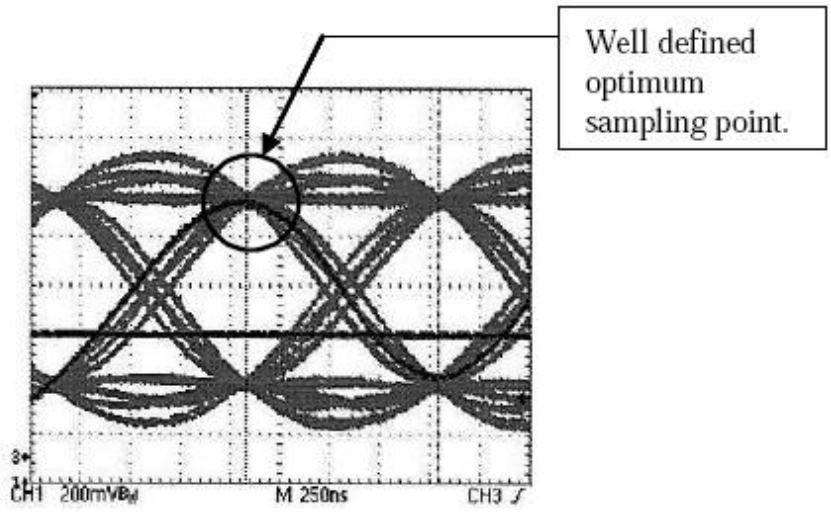
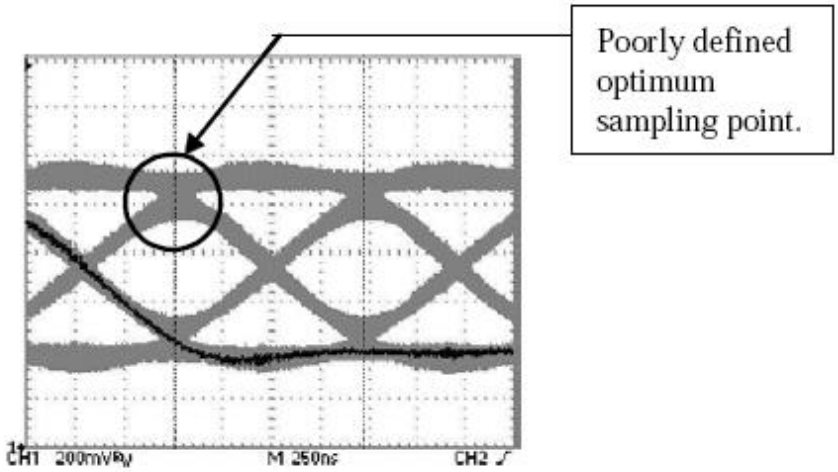


Figure 12-3. Ideal eye diagram



CZĘŚĆ II — SYSTEMY KOMUNIKACJI GŁOSOWEJ

ROZDZIAŁ 1. DEFINICJE

Uwaga. Informacje dotyczące zasilania pomocniczego oraz materiały informacyjne dotyczące niezawodności i dostępności systemów łączności zostały zawarte, odpowiednio, w punkcie 2.9, tom I, Załącznika 10 i w dodatku F tom I do tego Załącznika.

ROZDZIAŁ 2. RUCHOMA RADIOKOMUNIKACYJNA SŁUŻBA LOTNICZA

2.1 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI VHF

Uwaga. W zamieszczonym poniżej tekście separacja międzykanałowa w celu przydzielenia kanałów 8,33 kHz, została określona jako dzielenie 25 kHz przez 3, co daje 8,3333 ... kHz.

2.1.1 Charakterystyki systemu łączności VHF powietrze–ziemia będą zgodne z następującymi specyfikacjami:

2.1.1.1 Emisje radiotelefoniczne będą stanowić fale nośne o podwójnej wstędze bocznej (DSB) z modulacją amplitudy (AM). Oznaczeniem emisji będą A3E, zgodnie z zapisami Regulaminu Radiokomunikacyjnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU).

2.1.1.2 Niepożądane emisje będą utrzymywane na najniższym, na jaki pozwala stan techniki i usługi, poziomie.

Uwaga. Załącznik S3 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU określa poziomy niepożądanych emisji, do których muszą być dostosowane nadajniki.

2.1.1.3 Wykorzystywane częstotliwości radiowe będą stanowić częstotliwości z zakresu 117,975 – 137 MHz. Odstęp pomiędzy częstotliwościami możliwymi do przydzielenia (separacja międzykanałowa) a tolerancjami częstotliwości, stosowanymi dla elementów systemu będzie zgodny z zapisami tomu V.

Uwaga. Pasmo 117,975 – 132 MHz zostało, w Regulaminie radiokomunikacyjnym ITU (z 1947 roku), przydzielone ruchomej służbie (R) lotniczej. Po zmianach wprowadzanych na kolejnych Światowych Normalizacyjnych Konferencjach Radiowych ITU zakresy 132 – 136 MHz i 136 – 137 MHz zostały dodane na innych warunkach dla innych regionów ITU lub dla innych krajów, lub połączonych krajów (patrz Regulamin Radiokomunikacyjny S5.203, S5.203A oraz S5.203B na temat dodatkowych przydziałów z zakresów 136 – 137 MHz oraz S5.201 dla zakresu 132 – 136 MHz).

2.1.1.4 Domyślną polaryzacją emisji będzie polaryzacja pionowa.

2.2 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI NAZIEMNYCH

2.2.1 Funkcja transmisji

2.2.1.1 *Stabilność częstotliwości*. Częstotliwość radiowa pracy nie będzie różnić się o więcej niż 0,005% od częstotliwości przydzielonej. W przypadkach, w których separacja międzykanałowa 25 kHz wprowadzana jest zgodnie z tomem V, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż +/– 0,002 %. Tam, gdzie separacja międzykanałowa 8,33 kHz wprowadzana jest zgodnie z tomem V, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż +/– 0,0001%.

Uwaga. Powyższe wymagania stabilności częstotliwości nie będą wystarczające dla systemów z przesuniętą falą nośną wykorzystujących separację międzykanałową 25 kHz lub większą.

2.2.1.1.1 Systemy przesuniętej fali nośnej w środowiskach z separacją międzykanałową 8,33 kHz, 25kHz, 50 kHz i 100 kHz. Stabilność pojedynczych fal nośnych systemu przesuniętej fali nośnej będzie dobrana w taki sposób, aby zapobiegała spadkowi pierwszej harmonicznej częstotliwości generatorów lokalnych, poniżej 4 kHz oraz wzrostowi częstotliwości zewnętrznej fali nośnej o więcej niż 8 kHz ponad przydzieloną częstotliwość fali nośnej. Systemy przesuniętej fali nośnej z separacją międzykanałową 8,33 kHz będą ograniczone do systemów z dwoma nośnymi wykorzystującymi przesunięcie nośnej o +/- 2,5 kHz .

Uwaga. Przykłady wymogów dotyczących stabilności poszczególnych fal nośnych systemów przesuniętej fali nośnej można znaleźć w dodatku A do części II.

2.2.1.1 MOC

Zalecenie. *Zaleca się, aby w większości przypadków skuteczna moc promieniowana była wystarczająca do uzyskania natężenia pola co najmniej 75 mikrowolt na metr (–109 dBW/m^2) na zdefiniowanym obszarze pokrycia obiektu, na podstawie propagacji w przestrzeni swobodnej.*

2.2.1.3 *Modulacja*. Szczytowa głębokość modulacji będzie osiągać wartość rzędu co najmniej 0,85.

Zalecenie. *Zaleca się zastosowanie środków umożliwiających utrzymanie średniej głębokości modulacji na najwyższym poziomie zapewniającym uniknięcie przemodulowania.*

2.2.2 Funkcja odbioru

2.2.2.1 *Stabilność częstotliwości*. Tam, gdzie separacja międzykanałowa 8,33 kHz wprowadzana jest zgodnie z tomem V, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż +/– 0,0001 procenta.

2.2.2.2 *Czułość*. Po dokonaniu odpowiedniego doliczenia na straty zasilacza i na odchylenie wykresu biegunowego anteny, czułość odbioru będzie dobrana w taki sposób, aby w większości przypadków, zapewniała wyjściowy sygnał audio o stosunku sygnału pożądanego do niepożądanego 15 dB, przy 50 % radiowym sygnale o modulacji amplitudy (A3E), charakteryzującym się natężeniem pola 20 mikrowolt na metr (– 120 dBW/m^2) lub większym.

2.2.2.3 *Skuteczna odbiorcza szerokość pasma*. Kiedy sygnał opisany w punkcie 2.2.2.2 ma częstotliwość fali nośnej w zakresie ± 0,005 % częstotliwości przydzielonej, system odbioru w czasie pracy na kanale o szerokości pasma 25 kHz, 50 kHz lub 100 kHz, będzie zapewniać odpowiedni i zrozumiały wyjściowy sygnał audio. Kiedy sygnał wymieniony w punkcie 2.2.2.2 ma częstotliwość fali nośnej w zakresie ± 0,0005 % częstotliwości przydzielonej, system odbioru, w czasie pracy na kanale o szerokości pasma 8 kHz, będzie zapewniać odpowiedni i zrozumiały wyjściowy sygnał audio. Dalsze informacje na temat skutecznej odbiorczej szerokości pasma zostały zamieszczone w dodatku do części II.

Uwaga. Skuteczna szerokość pasma obejmuje przesunięcie dopplerowskie.

2.2.2.4 *Tłumienie kanałów przyległych*. System odbioru będzie zapewniać skuteczne tłumienie 60 dB lub więcej, na następnym przydzielanym kanale.

Uwaga. Kolejnym przydzielanym kanałem będzie zwykle ± 50 kHz . Jeżeli taki kanał okaże się niewystarczający, to kolejnym przydzielanym kanałem będzie ± 25 kHz lub± 8,33 kHz, wprowadzane zgodnie z postanowieniami tomu V. Uznaje się potrzebę dalszego wykorzystywania w niektórych regionach świata, odbiorników zaprojektowanych na separacje międzykanałowe 25 kHz, 50 kHz lub 100 kHz.

2.3 CHARAKTERYSTYKI SYSTEMOWE INSTALACJI POKŁADOWYCH

2.3.1 Funkcja nadawania

2.3.1.1 *Stabilność częstotliwości*. Robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż ± 0,005%. Tam, gdzie wprowadzana jest separacja międzykanałowa 25 kHz, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż ± 0,003%. Tam, gdzie wprowadzany jest odstęp kanałowy 8,33 kHz, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż ± 0,0005%.

2.3.1.2 *Moc*. W większości przypadków skuteczna moc promieniowania będzie wystarczająca do uzyskania natężenia pola wynoszącego co najmniej 20 mikrowolt na metr (– 120 dBW/m^2) na zdefiniowanym obszarze pokrycia obiektu, na podstawie propagacji w przestrzeni swobodnej, na obszarach i wysokościach odpowiadających warunkom operacyjnym występującym na terenach, nad którymi przelatuje statek powietrzny.

2.3.1.3 *Moc kanałów sąsiednich*. Moc nadajnika lotniczego 8,33 kHz w każdym z warunków operacyjnych, mierzona przy kanałowej szerokości pasma 16 kHz, wyśrodkowanej na pierwszym przyległym kanale 8,33 kHz nie będzie niższa od mocy fali nośnej nadajnika o więcej niż –45 dBm. Moc wspomnianego powyżej kanału przyległego będzie uwzględniać typowe spektrum głosowe.

Uwaga. Za spektrum głosowe uważa się poziom stały pomiędzy 300 a 800 Hz, tłumiony o 10 dB na oktawę powyżej poziomu 800 Hz.

2.3.1.4 Modulacja. Szczytowa głębokość modulacji będzie osiągać wartość rzędu co najmniej 0,85.

Zalecenie. *Zaleca się, zastosowanie środków umożliwiających utrzymanie średniej głębokości modulacji na najwyższym poziomie zapewniającym uniknięcie przemodulowania.*

2.3.2 Funkcja odbioru

2.2.2.1 *Stabilność częstotliwości*. Tam, gdzie separacja międzykanałowa 8,33 kHz wprowadzana jest zgodnie z tomem V, robocza częstotliwość radiowa nie będzie różnić się od częstotliwości przydzielonej o więcej niż ± 0,0005%.

2.3.2.2 CZUŁOŚĆ

2.3.2.2.1 Zalecenie. *Zaleca się, aby po dokonaniu odpowiedniego doliczenia na niezgodność zasilacza statku powietrznego, straty związane z tłumieniem i na odchylenie wykresu biegunowego anteny, czułość odbioru była dobrana w taki sposób, aby w większości przypadków, zapewniała wyjściowy sygnał audio o stosunku sygnału pożądanego do niepożądanego równym 15 dB, przy 50 % radiowym sygnale o modulacji amplitudy (A3E), charakteryzującym się natężeniem pola wynoszącym 75 mikrowolt na metr (– 109 dBW/m^2) lub większym.*

Uwaga. Dla obiektów VHF o planowanym zwiększonym zasięgu, można założyć czułość lotniczej funkcji odbioru rzędu 30 mikrowolt na metr.

2.3.2.3 *Skuteczna szerokość pasma dla instalacji odbiorczych o separacji międzykanałowej 100 kHz, 50 kHz i 25 kHz*. Funkcja odbioru w czasie pracy na kanale opisanym w tomie V, o szerokości pasma 25 kHz, 50 kHz lub 100 kHz, będzie zapewniać skuteczną szerokość pasma zgodnie z poniższymi punktami:

a) na obszarach, na których stosowane są systemy przesuniętej fali nośnej, funkcja odbioru będzie zapewniać odpowiedni sygnał wyjściowy audio, kiedy sygnał opisany w punkcie 2.3.2.2 ma częstotliwość fali nośnej w granicach 8 kHz od częstotliwości przedzielonej;

b) na obszarach, na których nie stosuje się systemów przesuniętej fali nośnej, funkcja odbioru będzie zapewniać odpowiedni sygnał wyjściowy audio, kiedy sygnał opisany w punkcie 2.3.2.2 ma częstotliwość fali nośnej rzędu ± 0,005 % częstotliwości przedzielonej.

2.3.2.4 *Skuteczna szerokość pasma dla instalacji odbiorczych o separacji międzykanałowej 8,33 kHz*. Funkcja odbioru w czasie pracy na kanale opisanym w tomie V, o szerokości pasma 8,33 kHz, będzie zapewniać skuteczna szerokość pasma w następujący sposób:

a) na obszarach, na których stosowane są systemy przesuniętej fali nośnej, funkcja odbioru będzie zapewniać odpowiedni sygnał wyjściowy audio, kiedy sygnał opisany w punkcie 2.3.2.2 ma częstotliwość fali nośnej rzędu ± 2,5 kHz od częstotliwości przedzielonej: oraz

c) na obszarach, na których nie stosuje się systemów przesuniętej fali nośnej, funkcja odbioru będzie zapewniać odpowiedni sygnał wyjściowy audio, kiedy sygnał opisany w punkcie 2.3.2.2 ma częstotliwość fali nośnej rzędu ± 0,0005 % częstotliwości przedzielonej. Dalsze informacje na temat skutecznej szerokości pasma zostały zamieszczone w dodatku A do części II.

Uwaga 1.— Skuteczna szerokość pasma obejmuje przesunięcie dopplerowskie.

Uwaga 2.— W przypadku wykorzystywania systemów przesuniętej nośnej (pkt. 2.3.2.3 i 2.3.2.4) charakterystyka odbiornika może ulec pogorszeniu, jeśli odbiera on dwa lub więcej sygnałów z przesuniętymi nośnymi o podobnym natężeniu. Dlatego zalecana jest ostrożność przy wdrażaniu systemów z przesuniętą nośną.

2.3.2.5 *Tłumienie kanałów przyległych*. Funkcja odbioru będzie zapewniać skuteczne tłumienie kanałów przyległych zgodnie z poniższymi zasadami:

a) *kanały 8,33 kHz*: 60 dB lub więcej przy ± 8,33 kHz w odniesieniu do częstotliwości przydzielonej oraz 40 dB lub więcej przy ± 6,5 kHz.

Uwaga. Zakłócenia fazowe generatora lokalnego odbiornika powinny być na tyle małe, aby możliwe było całkowite uniknięcie osłabienia zdolności odbiornika do wytłumienia sygnałów fali nośnej. W celu realizacji tłumienia

kanału przyległego 45 dB we wszystkich warunkach operacyjnych, konieczne jest osiągnięcie poziomu zakłóceń fazowych wyższego niż – 99 dBc/Hz 8,33 kHz od fali nośnej.

b) *środowisko separacji międzykanałowej 25 kHz*: 50 dB lub więcej przy ± 25 kHz w odniesieniu do częstotliwości przydzielonej oraz 40 dB lub więcej przy ± 17 kHz;

c) *środowisko separacji międzykanałowej 50 kHz:* 50 dB lub więcej przy ± 50 kHz w odniesieniu do częstotliwości przydzielonej oraz 40 dB lub więcej przy plus lub minus 35 kHz;

d) *środowisko separacji międzykanałowej 100 kHz:* 50 dB lub więcej przy ± 100 kHz w odniesieniu do częstotliwości przydzielonej.

2.3.2.6 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe, system odbioru zapewniał skuteczne tłumienie charakterystyki kanału przyległego rzędu 60 dB albo większe przy ±25 kHz, 50 kHz lub 100 kHz od częstotliwości przydzielonej dla systemów odbioru projektowanych do pracy w środowiskach separacji międzykanałowej rzędu, odpowiednio, 25 kHz, 50 kHz i 100 kHz.*

Uwaga. Planowanie częstotliwości jest zwykle oparte na przyjęciu wartości skutecznego tłumienia kanału przyległego jako 60 dB przy odpowiednio ± 25 kHz, 50 kHz lub 100 kHz od częstotliwości przydzielonej, dla środowiska separacji międzykanałowej.

2.3.2.7 **Zalecenie.** — *W przypadku odbiorników spełniających wymagania zawarte w punkcie 2.3.2.3 lub 2.3.2.4 wykorzystywanych na obszarach, na których występują licznie systemy z przesuniętą falą nośną, zaleca się aby charakterystyki odbiornika były zgodne z poniższymi zapisami:*

a) odpowiedź częstotliwości audio wyklucza szkodliwe poziomy heterodyn (generatorów lokalnych) audio, wynikające z odbioru dwóch lub większej liczby częstotliwości przesuniętej fali nośnej;

b) *obwody wyciszające odbiornika, jeżelisą dostępne, działają bez zakłóceń w obecności heterodyn audio, wynikających z odbioru dwóch lub większej liczby częstotliwości przesuniętej fali nośnej.*

2.3.2.8 *VDL — ODPORNOŚĆ NA ZAKŁÓCENIA*

2.3.2.8.1 W przypadku urządzeń projektowanych do wykorzystania w niezależnych usługach, stosujących technologie DSB-AM i VDL na pokładzie tego samego statku powietrznego, funkcja odbioru będzie zapewniać odpowiedni i czytelny wyjściowy sygnał audio, przy natężeniu pola pożądanego sygnału nie większym niż 150 mikrowolt na metr (– 102 dBW/m^2) oraz przy natężeniu niepożądanego sygnału VDL co najmniej 50 dB większym od pożądanego natężenia pola, na każdym przydzielonym kanale 100 kHz lub więcej, od przypisanego kanału pożądanego sygnału.

Uwaga. Taki poziom odporności na zakłócenia zapewnia skuteczność odbiornika zgodną z wpływem maski widma VDL RF, zgodnie z zapisami punktu 6.3.4, części I, tomu III przy skutecznej izolacji nadajnik/odbiornik rzędu 68 dB. Większa skuteczność nadajnika i odbiornika może sprawić, iż wymagana będzie mniejsza izolacja.

2.3.2.8.2 Po 1 stycznia 2002 r., funkcja odbioru wszystkich nowych instalacji projektowanych do wykorzystania w niezależnych usługach stosujących technologie DSB-AM i VDL na pokładzie jednego statku powietrznego, będzie spełniać postanowienia zapisane w punkcie 2.3.2.8.1.

2.3.2.8.3 Po 1 stycznia 2005 r., funkcja odbioru wszystkich instalacji projektowanych do wykorzystania w niezależnych usługach stosujących technologie DSB-AM i VDL na pokładzie jednego statku powietrznego, będzie spełniać postanowienia zapisane w punkcie 2.3.2.8.1., zgodnie z warunkami zawartymi w punkcie 2.3.2.8.4.

2.3.2.8.4 Wymóg obowiązkowego spełniania postanowień zawartych w punkcie 2.3.2.8.3 będzie realizowany na podstawie regionalnych umów nawigacji lotniczej, określających przestrzeń powietrzną działania oraz ramy czasowe wprowadzania w życie tych postanowień.

2.3.2.8.4.1 Umowa wzmiankowana w punkcie 2.3.2.8.4 będzie przewidywać co najmniej dwuletni okres wypowiedzenia dla obowiązkowej zgodności systemów lotniczych.

2.3.3 Odporność na zakłócenia

2.3.3.1 Po 1 stycznia 1998 r. systemy odbiorcze łączności VHF będą zapewniać zadowalające charakterystyki w obecności dwusygnałowych trzeciorzędowych produktów intermodulacji, powstałych na skutek transmisji sygnałów rozgłośni VHF FM o poziomach na wyjściu odbiornika rzędu – 5 dBm.

2.3.3.2 Po 1 stycznia 1998 r. systemy odbiorcze łączności VHF nie będą tracić czułości w obecności sygnałów transmisji rozgłoszeniowej VHF FM o poziomach na wyjściu odbiornika rzędu – 5 dBm.

Uwaga. Materiały informacyjne dotyczące wymaganych kryteriów odporności opisanych w punktach 2.3.3.1 i 2.3.3.2 przedstawione są w punkcie 1.3 dodatku do części II.

2.3.3.3 Po 1 stycznia 1995 r. wszystkie nowe instalacje pokładowych systemów odbiorczych łączności VHF będą spełniać postanowienia zawarte w punktach 2.3.3.1 i 2.3.3.2.

2.3.3.4 Zalecenie. *Zaleca się, aby systemy odbiorcze łączności lotniczej VHF spełniające normy dotyczące odporności, zawarte w punktach 2.3.3.1 i 2.3.3.2, zostały wprowadzone najwcześniej jak to możliwe.*

2.4 PARAMETRY JEDNOWSTĘGOWEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI (SSB) HF DLA WYKORZYSTANIA W RUCHOMEJ SŁUŻBIE LOTNICZEJ

2.4.1 Parametry jednowstęgowego systemu HF powietrze–ziemia, w przypadku wykorzystania w ruchomej służbie lotniczej, będą zgodne z poniższymi specyfikacjami:

2.4.1.1 ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI

2.4.1.1.1 Instalacje jednowstęgowe HF będą w stanie działać na każdej (referencyjnej) częstotliwości jednowstęgowej fali nośnej dostępnej dla ruchomej służby (R) lotniczej w paśmie 2,8 MHz – 22 MHz, koniecznej dla spełnienia wymogów

zatwierdzonego planu przydziałów dla regionu(-ów), w których system ma pracować, zgodnie z odpowiednimi postanowieniami Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

Uwaga 1. Patrz Wprowadzenie do tomu V, rozdział 3 oraz rysunki 2-1 i 2-2.

Uwaga 2. Podczas Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej ITU na temat ruchomej służby (R) lotniczej zorganizowanej w Genewie w 1978 roku, zatwierdzono nowy plan przydziałów (Załącznik 27, do Regulaminu Radiokomunikacyjnego), który opierał się na założeniu zastąpienia dwuwstęgowego Planu Przydziałów nowym jednowstęgowym planem przydziałów. Późniejsza Światowa Konferencja Radiokomunikacyjna zmieniła nazwę planu na Załącznik S.27. Niewielkie zmiany redakcyjne zostały wprowadzone na Światowej Konferencji Telekomunikacyjnej w 1997 roku.

2.4.1.1.2 Urządzenia będą zdolne do działania na częstotliwościach będących wielokrotnością 1 kHz.

2.4.1.2 WYBÓR WSTĘGI BOCZNEJ

2.4.1.2 .1 Transmitowana wstęga boczna będzie wstęgą znajdującą się na stronie wyższej (referencyjnej) częstotliwości swojej fali nośnej.

2.4.1.3 CZĘSTOTLIWOŚĆ (REFERENCYJNA) FALI NOŚNEJ

2.4.1.3.1 Wykorzystanie kanału będzie zgodne z tabelą (referencyjnych) częstotliwości fali nośnych w 27/16 i planem przydziałów od 27/186 do 27/210 włącznie (lub częstotliwości ustanowionych na podstawie 27/21, odpowiednio) Załącznika S.27.

Uwaga. Obwieszczeniu w planach regionalnych i publikacjach lotniczych podlega tylko (referencyjna) częstotliwość fali nośnej.

2.4.1.4 KLASY EMISJI I TŁUMIENIE FALI NOŚNEJ

2.4.1.4.1 System będzie wykorzystywać klasę emisji tłumionej fali nośnej J3E (a także, w razie konieczności, J7B i J9B). W przypadkach wykorzystania SELCAL, zgodnie z rozdziałem 3 części II, instalacja będzie wykorzystywać klasę emisji H2B.

2.4.1.4.2 Do 1 lutego 1982 r. stacje lotnicze i stacje statków powietrznych będą wprowadzać odpowiedni klasy emisji opisane w punkcie 2.4.1.4.1. Stosowanie klasy emisji A3E będzie z tym dniem wstrzymane, z wyjątkiem zapisów punktu 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.3 Do 1 lutego 1982 r. stacje lotnicze i stacje statków powietrznych wyposażone w urządzenia do działania jednowstęgowego będą również wyposażone w urządzenia do transmisji klasy emisji H3E, tam gdzie jest konieczna kompatybilność z odbiorem przez sprzęt dwuwstęgowy. Stosowanie klasy emisji H3E będzie z tym dniem wstrzymane, z wyjątkiem zapisów punktu 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.4. Zalecenie. *Zaleca się, aby w przypadku stacji bezpośrednio związanych ze skoordynowanymi operacjami poszukiwawczo-ratowniczymi, wykorzystującymi częstotliwości 3 023 oraz 5 680 kHz, wykorzystywaną klasą emisji była klasa J3E; ponieważ w grę wchodzić może również służba ruchoma morska i lądowa, klasy A3E i H3E również mogą być stosowane.*

2.4.1.4.5 Po 1 kwietnia 1981 r. nie będzie się instalować nowych urządzeń DSB.

2.4.1.4.6 Nadajniki stacji statków powietrznych będą zdolne do tłumienia fali nośnej co najmniej o 26 dB, w odniesieniu do maksymalnej mocy obwiedni (P_p) dla klas emisji J3E, J7B lub J9B.

2.4.1.4.7 Nadajniki stacji lotniczych będą zdolne do tłumienia fali nośnej co najmniej o 40 dB, w odniesieniu do maksymalnej mocy obwiedni (P_p) dla klas emisji J3E, J7B lub J9B.

2.4.1.5 ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI AUDIO

2.4.1.5.1 W przypadku emisji radiotelefonicznych częstotliwości audio będą ograniczone do zakresu pomiędzy 300 i 2 700 Hz, a pasmo zajmowane przez inne uprawnione emisje nie będzie przekraczać górnej granicy emisji J3E. Jednakże przy ustalaniu tych granic nie będą stosowane ograniczenia dotyczące ich zwiększania, chyba że mamy do czynienia z emisjami innymi niż J3E, pod warunkiem że spełnione są limity emisji niepożądanych (patrz punkt 2.4.1.7).

Uwaga. W przypadku typów nadajników stacji lotniczych i stacji statków powietrznych zainstalowanych po raz pierwszy przed 1 lutego 1983 r., częstotliwości audio powinny zostać ograniczone do 3 000 kHz.

2.4.1.5.2 Częstotliwości modulacji dla innych dopuszczonych klas emisji będą dobrane tak, aby mogły zostać spełnione wymagane ograniczenia widma.

2.4.1.6 TOLERANCJA CZĘSTOTLIWOŚCI

2.4.1.6.1 Podstawowa stabilność częstotliwości funkcji nadawczej dla klas emisji J3E, J7B lub J9B będzie dobrana w taki sposób, aby różnica pomiędzy rzeczywistą falą nośną transmisji a (referencyjną) częstotliwością fali nośnej nie przekraczała:
— 20 Hz dla instalacji pokładowych;
— 10 Hz dla instalacji naziemnych.

2.4.1.6.2 Podstawowa stabilność częstotliwości funkcji odbiorczej będzie dobrana w taki sposób, aby przy stabilnościach funkcji nadawczych określonych w punkcie 2.4.1.6.1, całkowita różnica częstotliwości pomiędzy funkcjami naziemną a powietrzną, osiągana w usłudze, zawierająca przesunięcie dopplerowskie, nie była większa niż 45 Hz. Jednak w przypadku naddźwiękowych statków powietrznych będzie dopuszczać się większą różnicę częstotliwości.

2.4.1.7 WARTOŚCI GRANICZNE WIDMA

2.4.1.7.1 W przypadku nadajników stacji statków powietrznych i nadajników stacji powietrznych zainstalowanych po raz pierwszy przed 1 lutego 1983 r., wykorzystujących jednowstęgowe klasy emisji H2B, H3E, J3E, J7B lub J9B, średnia moc każdej emisji na każdej częstotliwości dyskretnej będzie mniejsza od średniej mocy (P_m) nadajnika, zgodnie z poniższymi punktami:
— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 2 kHz lub więcej, do 6 kHz: co najmniej 25 dB;

— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 6 kHz lub więcej, do 10 kHz: co najmniej 35 dB;
— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 10 kHz lub więcej:
  a) nadajniki stacji statku powietrznego: 40 dB;
  b) nadajniki stacji lotniczych:

$$[43 + 10 \log_{10} P_m\,(W)]\ dB.$$

2.4.1.7.1 W przypadku nadajników stacji statków powietrznych zainstalowanych po raz pierwszy po 1 lutego 1983 r. oraz dla nadajników stacji lotniczych, wykorzystywanych od 1 lutego 1983 r., używających jednowstęgowe klasy emisji H2B, H3E, J3E, J7B lub J9B, maksymalna moc obwiedni (P_p) każdej z emisji na częstotliwości dyskretnej będzie mniejsza od maksymalnej mocy obwiedni (P_p) nadajnika zgodnie z poniższymi punktami:
— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 1,5 kHz lub więcej, do 4,5 kHz: co najmniej 30 dB;
— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 4,5 kHz lub więcej, do 7,5 kHz: co najmniej 38 dB;
— na każdej częstotliwości przesuniętej względem częstotliwości przydzielonej o 7,5 kHz lub więcej:

  c) nadajniki stacji statku powietrznego: 43 dB;
  d) nadajniki stacji lotniczych: do (i włącznie z) mocy nadajnika 50 W:

$$[43 + 10 \log_{10} P_m\,(W)]\ dB$$

Uwaga. Patrz rysunki 2-1 i 2-2.

2.4.1.8 MOC

2.4.1.8.1 *Instalacje stacji lotniczych*. Maksymalna moc obwiedni (P_p), z wyjątkiem sytuacji opisanych w Załączniku S27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU, dostarczana do łącza transmisji anteny dla klas emisji H2B, H3E, J3E, J7B lub J9B, nie będzie przekraczać 6 kW.

2.4.1.8.2 *Instalacje stacji statku powietrznego*. Maksymalna moc obwiedni (P_p), z wyjątkiem sytuacji opisanych w Załączniku S27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU, dostarczana do łącza transmisji anteny dla klas emisji H2B, H3E, J3E, J7B lub J9B, nie będzie przekraczać 400 W, zgodnie z poniższymi punktami:

S 27/68 Moc nadajników statku powietrznego może przekraczać granice ustalone w Nr 27/60. Jednak korzystanie z takiej zwiększonej mocy (która zwykle nie powinna przekraczać 600 W P_p) nie będzie szkodliwe dla stacji stosujących częstotliwości zgodnie z zasadami technicznymi, na których opiera się plan przydziałów.

S 27/60 W przypadku braku innych zapisów części II niniejszego Załącznika, wartości szczytowe mocy obwiedni podawane do łącza transmisji anteny nie będą przekraczać maksymalnych wartości zamieszczonych w zestawieniu poniżej; odpowiednie szczytowe skuteczne moce promieniowania zakładane są na dwie trzecie poniższych wartości:

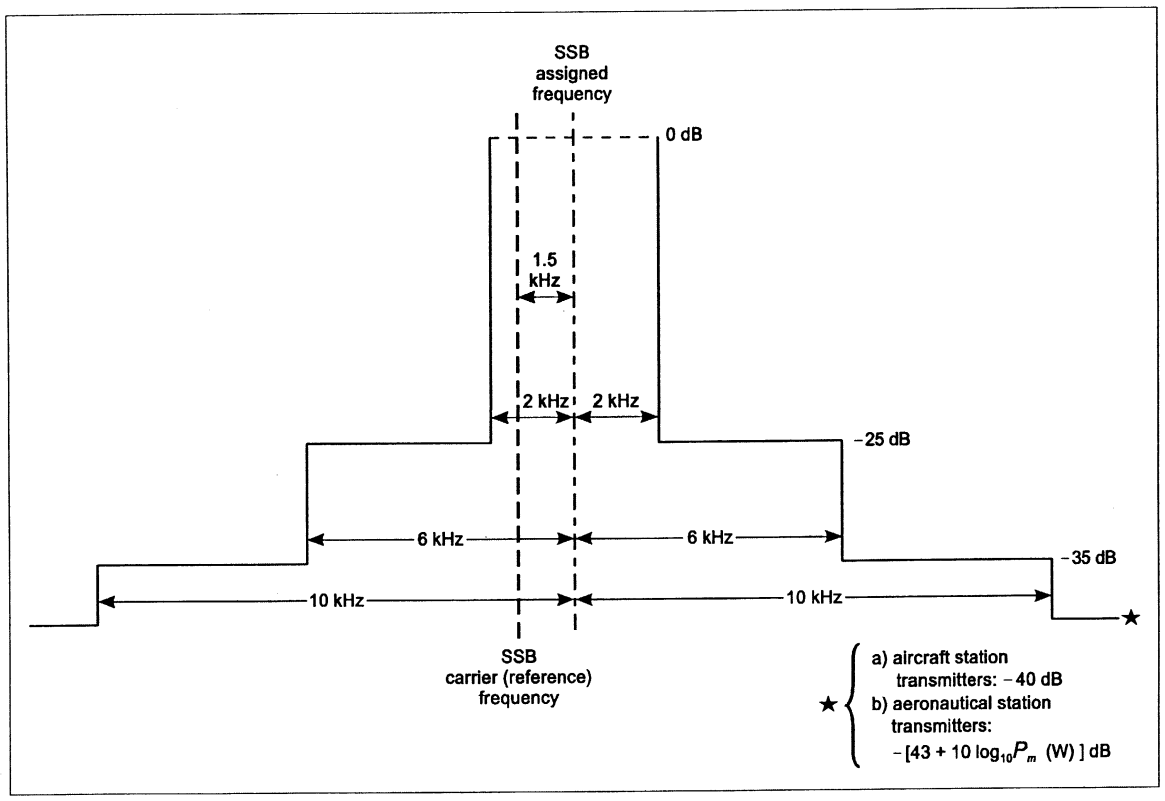
Klasa emisji	*Stacje*	*Maksymalna moc szczytowa powłoki (P_p)*
H2B, J3E, J7B, J9B, A3E*, H3E*	Stacje lotnicze	6 kW

(100 % modulacji)	Stacje statków powietrznych	400 W
Inne emisje takie jak A1A, F1B	Stacje lotnicze Stacje statków powietrznych	1,5 kW 100 W

* Klasy emisji A3E i H3E powinny być wykorzystywane tylko na częstotliwościach 3 023 kHz i 5 680 kHz.

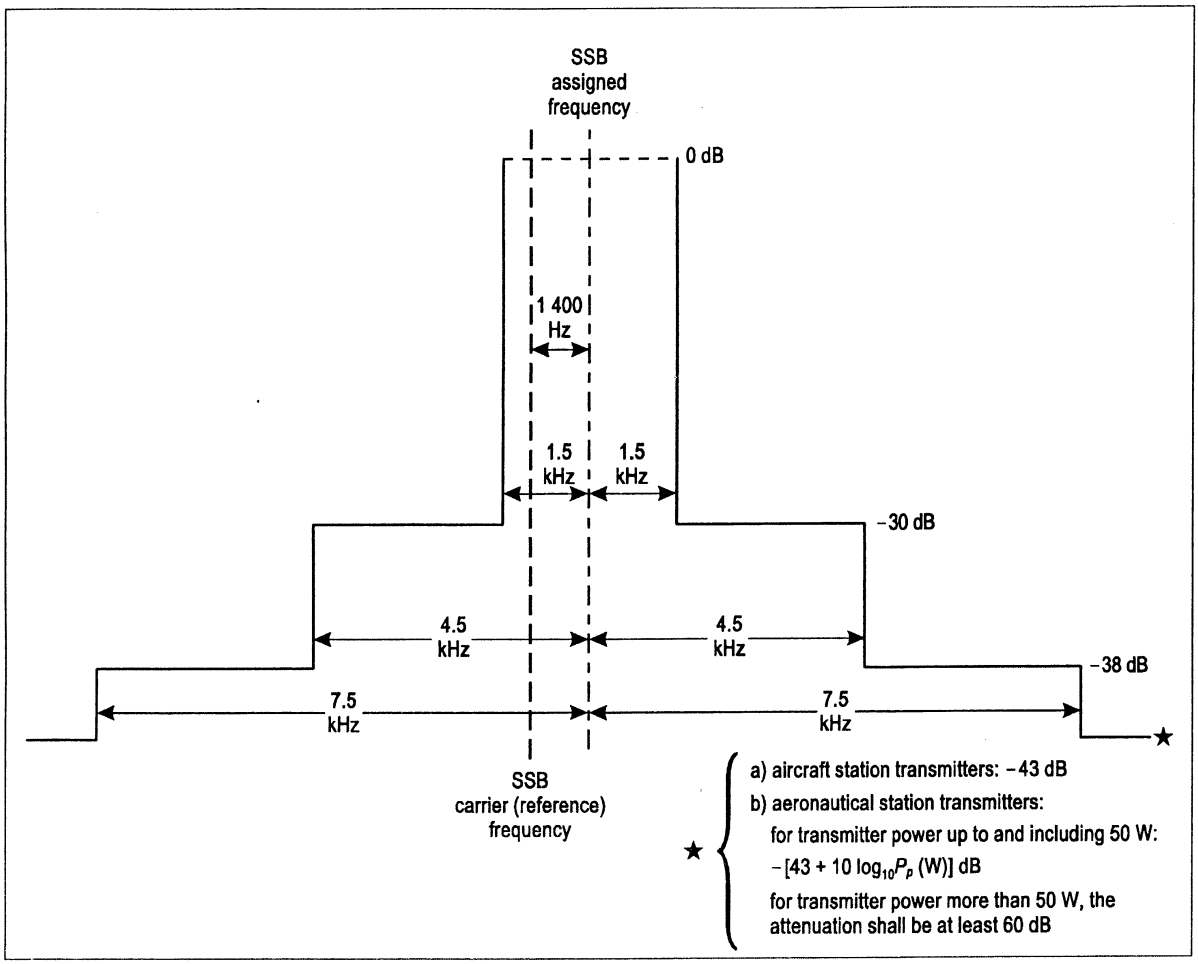
2.4.1.9 *Tryb działania*. Wykorzystywany będzie simpleks jednokanałowy.

RYSUNKI DO ROZDZIAŁU 2



Rysunek 2-1. Wymagane limity widma (dotyczące średniej mocy) dla nadajników stacji statków powietrznych i nadajników stacji lotniczych zainstalowanych po raz pierwszy przed 1 lutego 1983 r.

SSB assigned frequency: przydzielona częstotliwość jednowstęgowa;
SBB carrier (reference) frequency: (referencyjna) częstotliwość jednowstęgowej fali nośnej;
aircraft station transmitters: nadajniki stacji statku powietrznego;
aeronautical station transmitters: nadajniki stacji lotniczej.



Rysunek 2-2. Wymagane limity widma (dotyczące mocy szczytowej) dla nadajników stacji statków powietrznych zainstalowanych po 1 lutego 1983 r. i nadajników stacji lotniczych instalowanych po 1 lutego 1983 r.

SSB assigned frequency: przydzielona częstotliwość jednowstęgowa;
SBB carrier (reference) frequency: (referencyjna) częstotliwość jednowstęgowej fali nośnej;
aircraft station transmitters: nadajniki stacji statku powietrznego;
aeronautical station transmitters: nadajniki stacji lotniczej;
for transmitting power up to and including 50 W: dla mocy transmisji do (i włącznie z) 50 W;
for transmitting power more than 50 W, the attenuation shall be at least 60 dB:
dla mocy transmisji powyżej 50 W tłumienie powinno wynosić co najmniej 60 dB.

ROZDZIAŁ 3. SYSTEM SELCAL

3.1 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby w przypadkach, w których zainstalowano system SELCAL, zastosowane zostały poniższe parametry:*

a) Przesyłany kod. *Każdy przesyłany kod powinien składać się z dwóch kolejnych impulsów tonowych, z których każdy powinien zawierać dwa jednocześnie przesyłane tony. Impulsy powinny mieć długość 1,0 ± 0,25 sekundy i być oddzielone odstępem 0,2 ± 0,1 sekundy.*

b) Stabilność. *Częstotliwość przesyłanych tonów powinna być utrzymywana na poziomie ± 0,15% tolerancji w celu zapewnienia właściwego działania dekodera powietrznego.*

c) Głębokość modulacji. *Sygnał częstotliwości radiowej (sygnał RF) przesyłany przez radiostację naziemną powinien zawierać, w 3 dB, równe ilości tonów modulujących. Kombinacja tonów powinna powodować obwiednię modulacyjną o możliwie najwyższej nominalnej głębokości modulacji, w żadnym przypadku nie przewyższającej 60 %.*

d) Przesyłane tony. *Kody tonowe powinny składać się z różnych kombinacji tonów wymienionych w zamieszczonej poniżej tabeli, oznaczonych kolorem i literą, zgodnie z opisem:*

Oznaczenie	*Częstotliwość (Hz)*
Czerwony A	*312,6*
Czerwony B	*346,7*
Czerwony C	*348,6*
Czerwony D	*426,6*
Czerwony E	*473,2*
Czerwony F	*524,8*
Czerwony G	*582,1*
Czerwony H	*645,7*
Czerwony J	*716,1*
Czerwony K	*794,3*
Czerwony L	*881,0*
Czerwony M	*977,2*
Czerwony P	*1 083,9*
Czerwony Q	*1 202,3*
Czerwony R	*1 333,5*
Czerwony S	*1 479,1*

Uwaga 1. Należy zwrócić uwagę, iż w celu uniknięcia ryzyka wystąpienia kombinacji harmonicznych, tony zostały rozdzielone przez Log^{-1} 0,045.

Uwaga 2. Zgodnie z zasadami stosowania ustalonymi przez szóstą sesję Działu Łączności, jedynymi kodami stosowanymi obecnie na świecie są kody z grupy czerwonej.

Uwaga 3. Materiały informacyjne dotyczące zastosowania systemów SELCAL zostały zostały w dodatku do części II.

Uwaga 4. Tony: Czerwony P, Czerwony Q, Czerwony R i Czerwony S będą stosowane od 1 września 1985 roku, zgodnie z punktem 3.2.

3.2 Od 1 września 1985 r. stacje lotnicze, od których będzie wymagana komunikacja ze statkami powietrznymi posiadającymi SELCAL, będą wyposażone w dekodery SELCAL zgodnie z grupą czerwoną w tabeli częstotliwości tonowych, zamieszczonej w punkcie 3.1. Po 1 września 1985 r. mogą być przydzielane kody SELCAL wykorzystujące tony Czerwony P, Czerwony Q, Czerwony R oraz Czerwony S.

ROZDZIAŁ 4. LOTNICZE OBWODY MOWY

4.1 WARUNKI TECHNICZNE SYGNALIZACJI I PRZYŁĄCZANIA LOTNICZYCH OBWODÓW MOWY DLA ZASTOSOWAŃ ZIEMIA-ZIEMIA

Uwaga. Materiały informacyjne dotyczące wdrażania przełączania i sygnalizacji lotniczych obwodów mowy dla zastosowań ziemia-ziemia dostępne są w Podręczniku Obsługi Ruchu Lotniczego (ATS) Przełączania i Sygnalizacji Głosowej Ziemia-Ziemia (Doc 9804). *Materiały te zawierają objaśnienia terminów, parametry działania, opisy podstawowych typów wywołań i funkcji dodatkowych, odniesienia do odpowiednich międzynarodowych norm ISO/IEC i zaleceń ITU-T, opisy zastosowań systemów sygnalizacji, szczegóły dotyczące zalecanych systemów numeracji oraz przechodzenia na nowe systemy.*

4.1.1 Zastosowanie przełączania i sygnalizacji obwodu do zapewnienia obwodów mowy w celu połączenia jednostek ATS niepołączonych przez łącza dedykowane, będzie realizowane w drodze odpowiednich umów pomiędzy zainteresowanymi Władzami.

4.1.2 Zastosowanie przełączania i sygnalizacji lotniczych obwodów mowy będzie realizowane na podstawie regionalnych umów nawigacji powietrznej.

4.1.2 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby wymagania dotyczące łączności ATC zdefiniowane w punkcie 6.2 Załacznika 11, były spełniane poprzez wdrażanie jednego lub większej liczby poniższych trzech typów wywołań:*

a) dostęp natychmiastowy;

b) dostęp bezpośredni; oraz

c) *dostęp pośredni.*

4.1.4 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby poza zdolnością wykonywania podstawowych połączeń telefonicznych, w celu spełnienia wymogów Załącznika 11 zapewniony był również dostęp do niżej wymienionych funkcji:*

a) środki podawania danych identyfikacyjnych strony wywołującej/wywoływanej;

b) środki inicjowania wywołań pilnych/priorytetowych; oraz

c) *funkcje konferencji.*

4.1.5 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby parametry obwodów wykorzystywanych w przełączaniu i sygnalizacji lotniczych obwodów mowy spełniały odpowiednie międzynarodowe normy ISO/IEC oraz zalecenia ITU-T.*

4.1.6 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby cyfrowe systemy sygnalizacji stosowane były wszędzie tam, gdzie ich zastosowanie jest uzasadnione odnośnie któregoś z następujących punktów:*

a) lepsza jakość usług;

b) większe możliwości oferowane użytkownikowi; lub

c) *niższe koszty przy zachowanej jakości usług.*

4.1.7 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby charakterystyki tonów nadzorczych, które mają zostać wykorzystane (takich jak dzwonienie, sygnał zajętości, numer nieosiągalny) powinny być zgodne z odpowiednimi zaleceniami ITU-T.*

4.1.8 Zalecenie.— *W celu skorzystania z zalet płynących z połączenia regionalnych i krajowych lotniczych obwodów mowy, zaleca się wykorzystanie międzynarodowego systemu numerowania lotniczych sieci telefonicznych.*

ROZDZIAŁ 5. NADAJNIK SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO (ELT) DLA DZIAŁAŃ POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH

5.1 INFORMACJE OGÓLNE.

5.1.1 Od 1 stycznia 2005 r. nadajniki sygnałów niebezpieczeństwa będą pracować zarówno na obu częstotliwościach 406 MHz i 121,5, lub na 121,5 MHz.

Uwaga. Od 1 stycznia 2000 r. od ELT pracujących na 121,5 MHz będzie wymagane spełnienie poprawionych charakterystyk technicznych, zawartych w punkcie 5.2.1.8.

5.1.2 Wszystkie instalacje nadajników sygnałów niebezpieczeństwa, pracujące na częstotliwości 406 MHz będą spełniać przepisy punktu 5.3.

5.1.3 Wszystkie instalacje nadajników sygnałów niebezpieczeństwa, pracujące na częstotliwości 121,5 MHz będą spełniać przepisy punktu 5.2.

5.1.4 Od 1 stycznia 2005 r. nadajniki sygnałów niebezpieczeństwa będą pracować na 406 MHz i 121,5 MHz jednocześnie.

5.1.5 Wszystkie nadajniki sygnałów niebezpieczeństwa zainstalowane po 1 stycznia 2002 r. będą funkcjonować jednocześnie na 406 MHz i 121,5 MHz.

5.1.6 Charakterystyki techniczne dla komponentu 406 MHz zintegrowanego ELT będą zgodne z punktem 5.3.

5.1.7 Charakterystyki techniczne dla komponentu 121,5 MHz zintegrowanego ELT będą zgodne z punktem 5.2.

5.1.8 Państwa będą czynić odpowiednie starania dla stworzenia rejestru ELT 406 MHz. Informacje w rejestrze odnoszące się do ELT będą natychmiast dostępne dla władz poszukiwania i ratownictwa. Państwa będą zapewniać aktualizację rejestru stosownie do potrzeb.

5.1.9 Informacje w rejestrze ELT będą zawierać:

a) identyfikację nadajnika (wyrażoną w postaci 15 znaków alfanumerycznego kodu szesanastkowego);

b) producenta nadajnika, model i numer seryjny, gdy jest dostępny;

c) numer certyfikacji typu COSPAS –SARSAT*;

d) nazwisko, adres (pocztowy i e-mail) i numer telefonu właściciela i operatora na wypadek niebezpieczeństwa;

e) nazwisko, adres (pocztowy i e-mail) i numer telefonu osób (dwóch, jeśli to możliwe), dla których właściciel i operator jest znany, na wypadek niebezpieczeństwa ;

f) producenta statku powietrznego i jego typ;

g) kolor statku powietrznego.

- COSPAS – system satelitarny do poszukiwania statków w niebezpieczeństwie;

SARSAT – wspomagany satelitarnie system śledzenia i ratownictwa

Uwaga 1. Udostepnia się państwom różne protokoły kodowania. W zależności od przyjętego protokołu, państwa mogą z zachowaniem dyskrecji włączyć jedną z następujących, dodatkowych informacji identyfikacyjnych do rejestru:

a) numer seryjny operatora i oznaczenie firmy użytkującej statek powietrzny; lub

b) 24 –bitowy adres statku powietrznego;

c) przynależność państwową statku powietrznego i jego znaki rejestracyjne;

Oznaczenie firmy użytkującej statek powietrzny jest przydzielane operatorowi przez ICAO, poprzez władze państwa a numer seryjny operatora jest przydzielany operacyjnie z bloku 0001 do 4096.

Uwaga 2. Zachowując dyskrecję, w zależności od miejscowych ustaleń, państwa mogą włączyć inne informacje do rejestru, takie jak ostatnia data rejestracji, ważności akumulatora i miejsce ELT na pokładzie statku powietrznego (np. „podstawowy ELT" lub „ tratwa ratunkowa").

5.2 SPECYFIKACJA DOTYCZĄCA SKŁADNIKA 121,5 MHz NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO (ELT) DLA DZIAŁAŃ POSZUKIWAWCZO-RATOWNICZYCH

Uwaga 1. Informacje dotyczące charakterystyk technicznych i operacyjnych ELT 121,5 MHz są zawarte w dokumencie RTCA DO-183 i w dokumencie EUROCAE ED.62.

Uwaga 2. Charakterystyki techniczne nadajnika sygnałów niebezpieczeństwa funkcjonującego na 121.5 MHz zawarte są w rekomendacji ITU-R M.690-1. Oznaczenie ITU dla ELT pochodzi od agielskiej nazwy (Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB)).

5.2.1 Charakterystyki techniczne

5.2.1.1 Nadajnik sygnałów niebezpieczeństwa (ELT) będzie funkcjonował na 121,5 MHz. Tolerancja częstotliwości nie będzie przekraczała ± 0,005 %.

5.2.1.2 Emisja z ELT w normalnych warunkach i wysokościach anteny będzie o pionowej polaryzacji i będzie bezkierunkowa w płaszczyźnie poziomej.

5.2.1.3 W czasie 48 godzin ciągłego funkcjonowania w temperaturze – 20° C, szczytowa skuteczna moc promieniowania w żadnym czasie nie będzie mniejsza niż 50 mW.

5.2.1.4 Rodzaj emisji będzie A3X. Może być wykorzystywany inny rodzaj modulacji, który spełnia wymagania 5.2.1.5, 5.2.1.6 i 5.2.1.7, przy założeniu że nie zakłóci to precyzyjnej lokalizacji nadajnika przez sprzęt namiarowy.

Uwaga. Niektóre ELT wyposażone są w opcjonalną możliwość transmisji głosu (A3E) dodatkowo do emisji A3X.

5.2.1.5 Częstotliwość nośna będzie zmodulowana w amplitudzie ze współczynnikiem modulacji przynajmniej 0,85.

5.2.1.6 Stosowana modulacja do częstotliwości nośnej będzie mieć cykl roboczy 33 %.

5.2.1.7 Emisja będzie mieć wyróżniające charakterystyki audio osiągnięte dzięki amplitudowej modulacji częstotliwości nośnej z częstotliwością audio przestrajaną w dół, w zakresie nie mniej niż 700 Hz poprzez zakres od 1 600 Hz do 300 Hz i częstotliwością powtarzania pomiędzy 2 Hz i 4 Hz.

5.2.1.8 Po 1 stycznia 2000 r. emisja będzie zawierać jasno zdefiniowaną częstotliwość nośną wyróżnioną ze składników wstęg bocznych modulacji; w szczególności przynajmniej 30 % mocy będzie zawarte przez cały czas w ± 30 Hz od częstotliwości nośnej 121,5 MHz.

5.3 SPECYFIKACJA DOTYCZĄCA SKŁADNIKA 406 MHz NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO (ELT) DLA DZIAŁAŃ POSZUKIWAWCZO - RATOWNICZYCH

5.3.1 Charakterystyki techniczne

Uwaga 1. Charakterystyki transmisji dla nadajników sygnałów niebezpieczeństwa 406 MHz zamieszczone są w ITU-R M.633.

Uwaga 2. Informacje dotyczące charakterystyk technicznych i operacyjnych ELT 406 MHz zawarte są w dokumencie RTCA DO-204 i dokumencie EUROCAE ED-62.

5.3.1.1 Nadajniki sygnałów niebezpieczeństwa będą pracować na jednej z częstotliwości kanału przydzielonego do użytkowania w paśmie częstotliwości od 406,0 do 406,1 MHz.

Uwaga. – Plan przydziału kanałów 406 MHz COSPAS-SARSAT jest zawarty w dokumencie COSPAS-SARSAT C/S T.012

5.3.1.2 Okres pomiędzy transmisjami będzie 50 s ± 5%.

5.3.1.3 W ciągu 24 godzin ciągłego działania w temperaturze – 20° C, szczytowa skuteczna moc promieniowania będzie w granicach 5 W ± 2 dB.

5.3.1.4 ELT 406 MHz będzie w stanie transmitować komunikaty cyfrowe.

5.3.2 Kodowanie identyfikacji nadajnika

5.3.2.1 Nadajnikom sygnałów niebezpieczeństwa pracującym na 406 MHz będą przydzielone niepowtarzalne kody dla identyfikacji nadajnika lub statku powietrznego, na którym nadajnik jest przewożony.

5.3.2.1 Nadajnik sygnałów niebezpieczeństwa będzie kodowany zgodnie z protokołem użytkownika lotniczego lub jednym z seryjnych protokołów opisanych w dodatku do tego rozdziału i będzie zarejestrowany przez odpowiednią władzę.

DODATEK DO ROZDZIAŁU 5
KODOWANIE NADAJNIKA SYGNAŁÓW NIEBEZPIECZEŃSTWA STATKU POWIETRZNEGO
(*patrz Rozdział 5, punkt 5.3.2*)

Uwaga. Szczegółowy opis kodowania sygnału nadajnika został zamieszczony w specyfikacji „Specification for COSPAS-SARSAT 406 MHz Distress Beacons (C/S T.001). Zamieszczone poniżej specyfikacje techniczne odnoszą się do nadajników sygnałów niebezpieczeństwa statku powietrznego, wykorzystywanych w lotnictwie.

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Nadajnik sygnałów niebezpieczeństwa statku powietrznego (ELT) działający na częstotliwości 406 MHz ma zdolność transmisji zaprogramowanego komunikatu cyfrowego zawierającego informacje dotyczące ELT i/lub statku powietrznego, na którym urządzenie to się znajduje.

1.2 ELT będzie zakodowany niepowtarzalnie, zgodnie z punktem 1.3 i zarejestrowany przez odpowiednie władze.

1.3 Cyfrowy komunikat ELT będzie zawierać numer seryjny nadajnika lub jedną z informacji zawartych w poniższych punktach:

a) oznaczenie operatora statku powietrznego oraz numer seryjny;
b) 24-bitowy adres statku powietrznego;
c) kraj pochodzenia statku powietrznego oraz znaki rejestracyjne.

1.4 Wszystkie nadajniki ELT będą projektowane w taki sposób, aby mogły współpracować z systemem COSPAS-SARSAT*, oraz aby uzyskały zatwierdzenie typu.

Uwaga. Parametry transmisji sygnału ELT mogą zostać potwierdzone przez wykorzystanie Standardu Zatwierdzania Typu COSPAS-SARSAT (C-S T.007).

2. KODOWANIE NADAJNIKA ELT

2.1 Cyfrowy komunikat ELT będzie zawierać, odpowiednio, informacje na temat formatu komunikatu, protokołu kodowania, kodu kraju, dane identyfikacyjne oraz dane lokalizacyjne.

2.2 W przypadku ELT niedysponujących żadnymi danymi nawigacyjnymi, będzie się stosować format krótkich wiadomości, opisany w C/S T.001, z wykorzystaniem bitów od 1 do 112.
W przypadku ELT dysponujących danymi nawigacyjnymi, będzie się stosować format długich wiadomości, z wykorzystaniem bitów od 1 do 144.

2.3 Pole danych chronionych

2.3.1 Pole danych chronionych składające się z bitów od 25 do 85, będzie chronione kodami korekcyjnymi i stanowić część niepowtarzalnego komunikatu dla każdego nadajnika sygnału niebezpieczeństwa ELT, sygnalizującego stan zagrożenia.

2.3.2 Flaga formatu komunikatu sygnalizowana przez bit 25, będzie ustalona na „0” w celu zasygnalizowania formatu krótkiego komunikatu albo na „1” w celu zasygnalizowania długiego formatu dla nadajników sygnałów niebezpieczeństwa statku powietrznego (ELT), mogących przesyłać dane lokalizacji.

2.3.3 Flaga protokołu będzie sygnalizowana przez bit 26 i ustalona na „1” dla użytkownika i protokołu lokalizacji użytkownika oraz ustalona na „0” dla protokołów lokalizacji.

2.3.4 Kod kraju, wskazujący państwo, w którym dostępne są dodatkowe dane na temat statku powietrznego, na pokładzie którego znajduje się ELT, bedzie zapisany w bitach od 27 do 36 oznaczających 3-cyfrowy, dziesiętny kod kraju, zapisany w postaci liczby binarnej.

* COSPAS to system przestrzeni do poszukiwania statków znajdujących się w niebezpieczeństwie;
SARSAT to wspomagany satelitarnie system śledzeniaczy poszukiwania? i ratownictwa.

*Uwaga. Kody krajów są oparte na kodach krajów Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU), przedstawionych w tabeli 4 części 1, tom I, Listy ITU Sygnałów Wywoławczych i Identyfikatorów Numerycznych (*ITU List of Call Signals and Numerical Identities*).*

2.3.5 Bity od 37 do 39 (protokoły użytkownika i protokoły lokalizacji) lub bity od 37 do 40 (protokoły lokalizacji) będą oznaczać jeden z protokołów, w którym wartości „001" i „011" lub „0011", „0100", „0101" i „1000" wykorzystywane są w nawigacji lotniczej zgodnie z przykładami zawartymi w niniejszym dodatku.

2.3.6 Cyfrowy komunikat nadajnika sygnałów niebezpieczeństwa będzie zawierać numer seryjny nadajnika albo dane identyfikacyjne statku powietrznego lub operatora, jak określono poniżej.

2.3.7 W protokole użytkownika oraz protokole lokalizacji (oznaczonym bitami 26=1 oraz bitami od 37 do 39 jako „011") numer seryjny będzie zakodowany binarnie, tak aby najmniej znaczący bit był z prawej strony. Bity od 40 do 42 będą oznaczać rodzaj zakodowanych danych seryjnych ELT, gdzie:

— „000" wskazuje, że numer seryjny ELT (zapis binarny) jest kodowany bitami od 44 do 63;
— „001" wskazuje operatora statku powietrznego (3-literowy kod wykorzystujący zmodyfikowany kod Baudot, opisany w tabeli 5-1) i numer seryjny (zapis binarny) jest zakodowany, odpowiednio, bitami od 44 do 61 i od 62 do 73.
— „011" wskazuje, że 24-bitowy adres statku powietrznego jest zakodowany bitami od 44 do 67 oraz że każdy dodatkowy nadajnik sygnałów niebezpieczeństwa statku powietrznego (zapis binarny) na tym samym statku powietrznym jest zakodowany bitami od 68 do 73.

Uwaga. Państwa zapewnią, iż każdy nadajnik kodowany przydzielonym kodem kraju będzie zakodowany niepowtarzalnie i zarejestrowany w bazie danych. Niepowtarzalne kodowanie serii kodowanych nadajników może zostać usprawnione poprzez załączenie Numeru Certyfikatu Zatwierdzenia Typu COSPAS-SARSAT, niepowtarzalnego numeru przydzielanego przez COSPAS-SARSAT dla każdego zatwierdzonego modelu nadajnika sygnałów niebezpieczeństwa, jako część komunikatu ELT.

2.3.8 W protokole użytkownika lotniczego (oznaczonym bitem 26=1 oraz bitami od 37 do 39 jako „001"), kraj pochodzenia statku powietrznego oraz jego oznaczenie rejestracyjne będą kodowane bitami od 40 do 81, przy zastosowaniu zmodyfikowanego kodu Baudota, prezentowanego w tabeli 5-1, w celu zakodowania siedmiu znaków alfanumerycznych. Dane te będą poparte spacją Baudota („100100"), stosowaną w przypadku braku jakichkolwiek znaków.

2.3.9 Bity 84 i 85 (protokoły użytkownika lub protokoły lokalizacji użytkownika) lub bit 112 (protokoły lokalizacji) będą informować o każdym samonakierowującym się nadajniku, który może zostać połączony z nadajnikiem sygnałów niebezpieczeństwa statku powietrznego.

2.3.10 W standardowym i krajowym protokole lokalizacji, wszystkie dane identyfikacyjne i lokalizacyjne będą kodowane binarnie z najmniej znaczącym bitem po prawej stronie. Oznaczenie operatora statku powietrznego (kod 3-literowy) będzie zakodowane w 15 bitach z wykorzystaniem zmodyfikowanego kodowania Baudota (tabela 5-1) z użyciem tylko 5 bitów od prawej dla każdej z liter i z odrzuceniem pierwszego bitu od lewej, który dla liter ma wartość 1.

Tabela 5-1. Zmodyfikowany Kod Baudota

Litera	Kod MSB LSB	Liczba	Kod MSB LSB
A	111000	(-)*	011000
B	110011		
C	101110		
D	110010		
E	110000	3	010000
F	110110		
G	101011		
H	100101		
I	101100		
J	111010	8	001100
K	111110		
L	101001		
M	100111		
N	100110		
O	100011	9	000011
P	101101	0	001101
Q	111101	1	011101
R	101010	4	001010
S	110100		
T	100001	5	000001
U	111100	7	011100
V	101111		
W	111001	2	011001
X	110111	/	010111
Y	110101	6	010101
Z	110001		
( ) **	100100		
MSB = najbardziej znaczący bit			
LSB = najmniej znaczący bit			
* = kreska			
** = spacja			

PRZYKŁADY KODOWANIA

Numer seryjny ELT

25		27 36	37			40				44 63	64 73	74 83	85	
F	1	KRAJ	0	1	1	T	T	T	C	DANE NUMERU SERYJNEGO (20 BITÓW)	PATRZ UWAGA 1	PATRZ UWAGA 2	A	A

Adres statku powietrznego

25		27 36	37			40				44 67	68 73	74 83	85	
F	1	KRAJ	0	1	1	T	T	T	C	ADRES STATKU POWIETRZNEGO (20 BITÓW)	PATRZ UWAGA 3	PATRZ UWAGA 2	A	A

Oznaczenie operatora statku powietrznego oraz numer seryjny

25		27 36	37			40				44 61	62 73	74 83	85	
F	1	KRAJ	0	1	1	T	T	T	C	3-LITEROWE OZNACZENIE OPERATORA	NUMER SERYJNY 1-4096	PATRZ UWAGA 2	A	A

Oznaczenie rejestracyjne statku powietrznego

25		27 36	37			40 81	83		85	
F	1	KRAJ	0	1	1	OZNACZENIE REJESTRACYJNE STATKU POWIETRZNEGO (MAKSYMALNIE DO 7 ZNAKÓW ALFANUMERYCZNYCH) (42 BITY)	0	0	A	A

T = Rodzaj nadajnika TTT = 000 oznacza, że numer seryjny ELT jest zakodowany;
= 001 oznacza, że operator i numer seryjny są zakodowane;
= 011 oznacza, że 24-bitowy adres statku powietrznego jest zakodowany.

C = Bit flagi certyfikatu: 1 = w celu oznaczenia, że numer Certyfikatu Zatwierdzenia Typu COSPAS-SARSAT jest zakodowany bitami od 74 do 83 oraz
0 = inna zawartość kodowania

F = Flaga formatu: 0 = Krótki Komunikat
1 = Długi Komunikat

A = Pomocnicze urządzenie radiolokalizacyjne: 00 = brak pomocniczego urządzenia radiolokalizacyjnego
01 = 121.5 MHz
11 = inne urządzenie radiolokalizacyjne

Uwaga 1. 10 bitów, wszystkie zera lub zastosowanie krajowe.

Uwaga 2. Numer Certyfikatu Zatwierdzenia Typu COSPAS-SARSAT w zapisie binarnym z najmniej znaczącym bitem po prawej stronie albo zastosowanie krajowe.

Uwaga 3. Numer seryjny, w zapisie binarnym z najmniej znaczącym bitem po prawej stronie, dodatkowych nadajników niebezpieczeństwa statku powietrznego zainstalowanych na tym samym statku powietrznym lub domyślnie do zer, w przypadku gdy zainstalowana jest tylko jedno ELT.

PRZYKŁAD KODOWANIA (PROTOKÓŁ LOKALIZACJI UŻYTKOWNIKA)

25	26	←27 36→	←37 39→	←40 83→.....	85→	←86 106→	←107 112→	←113 132→					←133 144→
1	1	10	3	44	2	21	1	12			13			12
1	1	CC	T	DANE IDEN-TYFIKACYJNE (TAK JAK W KAŻDYM PRO-TOKOLE UŻYTKOWNI-KA)	A	21-BITOWY KOD KO-REKCJI BŁĘDÓW BCH	E	SZEROKOŚĆ			DŁUGOŚĆ			12-BITOWY KOD KO-REKCJI BŁĘDÓW BCH
								1	7	4	1	8	4	
								N/S	DEG 0-90 (1 d)	MIN 0-56 (4 m)	E/W	DEG 0-180 (1 d)	MIN 0-56 (4 m)	

CC = Kod Kraju
E = Źródło danych zakodowanej pozycji: 1 = wewnętrzny system nawigacyjny, 0 = zewnętrzny system nawigacyjny

PRZYKŁAD KODOWANIA (STARNDARDOWY PROTOKÓŁ LOKALIZACJI)

25	26	←27 36→	←37 ←40	←41	85→	←86 106→	107 112	←113	132→	←133 144→
←			61 BITÓW		→		←	26 BITÓW	→	
1	1	10	4	45		21	6	20		12
1	1	CC	PC	DANE IDENTYFI-KACYJNE	SZEROKOŚĆ DŁUGOŚĆ	21-BI-TOWY KOD BCH	SD	Δ SZERO-KOŚCI	Δ DŁUGOŚCI	12-BI-TOWY KOD BCH
				24	1 9 1 10			1 5 4	1 5 4	
			0011	24 BITOWY ADRES SAMOLOTU	N=0 LAT DEG 0-90 1/4 d E=0 LAT DEG 0-180 1/4 d			-=0 +=1 MINUTY 0-30 (1m) SEKUNDY 0-56 (4S)	-=0 +=1 MINUTY 0-30 (1m) SEKUNDY 0-56 (4S)	
				15 9						
			0101	OZNACZ. OPER. SAMO-LOTU / Nr SE-RYJNY 1-511	S=1 W=1					
				10 14						
			0100	C/S Ta Nr 1-1023 / Nr SERYJ-NY 1-16383						

CC = Kod Kraju
PC = Kod Protokołu 0011 oznacza, że 24-bitowy adres samolotu jest zakodowany;
0101 oznacza, że numer operatora i numer seryjny są zakodowane;
0100 oznacza, że numer seryjny ELT jest zakodowany;.
SD = Uzupełniające bity danych 107 – 110 = 1101;
bit 111 = Zakodowane źródło danych o pozycji (1 = wewnętrzne, 0 = zewnętrzne)
bit 112: 1 = pomocnicze urządzenie radiolokalizacyjne 121,5 MHz;
0 = inne urządzenie radiolokalizacyjne.

Uwaga 1. Dodatkowe informacje na temat protokołów kodowania można znaleźć w Specyfikacji COSPAR-SARSAT 406 MHz Distress Beacon (C/S T.001).

Uwaga 2. Wszystkie dane identyfikacyjne i lokalizacyjne kodowane są w systemie binarnym z najmniej znaczącym bitem umieszczonym po prawej stronie, z wyjątkiem identyfikatora operatora (kod trzyliterowy).

Uwaga 3. Szczegóły kodowania błędów korekcji BCH znajdują się w Specyfikacji COSPAR-SARSAT 406 MHz Distress Beacon (C/S T.001).

PRZYKŁAD KODOWANIA (KRAJOWY PROTOKÓŁ LOKALIZACJI)

25	26	←27 36→	←37 ←40	←41 85→							←86 106→	107 112	←113 132→							←133 144→
←	61 BITÓW PDF-1									→	BCH-1	←	26 BITÓW PDF-2						→	BCH-2
1	1	10	4	45							21	6	7			7			6	12
1	1	CC	1000	18 bi-tów ID	27 bitów SZEROKOŚĆ				DŁUGOŚĆ		21-BI-TOWY KOD BCH	SD	Δ SZERO-KOŚCI			Δ DŁUGO-ŚCI			NU	12-BI-TOWY KOD BCH
				18	1	7	5	1	8	5			1	5	4	1	5	4		
				KRAJO-WY NUMER ID	N=0 S=1	STOPNIE 0-90 (1d)	MINUTY 0-58 (2m)	E=0 W=1	STOPNIE 0-180 (1d)	MINUTY 0-58 (2m)			-=0 +=1	MINUTY 0-3 (1m)	SEKUNDY 0-56 (4S)	-=0 +=1	MINUTY 0-3 (1m)	SEKUNDY 0-56 (4S)		

CC = Kod Kraju

ID = Dane Identyfikacyjne = 8 bitów danych identyfikacyjnych zawierających numer seryjny przydzielony przez właściwą władzę krajową.

SD = Uzupełniające bity danych = bity 107 – 109 = 110;
bit 110 = Dodatkowa flaga oznaczająca użycie bitów od 113 do 132;
1 = pozycja delta; 0 = przydzielane państwowo;
bit 111 = Zakodowane źródło danych o pozycji (1 = wewnętrzne, 0 = zewnętrzne)
bit 112: 1 = pomocnicze urządzenie radiolokalizacyjne 121,5 MHz;
0 = inne urządzenie radiolokalizacyjne.

NU = do wykorzystania przez kraj = 6 bitów zarezerwowanych dla wykorzystania przez państwa (dodatkowa identyfikacja nadajnika lub inne zastosowania).

Uwaga 1. Dodatkowe informacje na temat protokołów kodowania można znaleźć w Specyfikacji COSPAR-SARSAT 406 MHz Distress Beacon (C/S T.001).

Uwaga 2. Wszystkie dane identyfikacyjne i lokalizacyjne kodowane są w systemie binarnym z najmniej znaczącym bitem umieszczonym po prawej stronie.

Uwaga 3. Szczegóły kodowania błędów korekcji BCH znajdują się w Specyfikacji COSPAR-SARSAT 406 MHz Distress Beacon (C/S T.001).

DODATEK DO CZĘŚCI I.
MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE CYFROWEGO ŁĄCZA VHF (VDL)

1. MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE CYFROWEGO ŁĄCZA VHF (VDL)

Uwaga. Odpowiednie normy i zalecanemetody postępowania zostały zamieszczone w Załączniku 10, tom III, część I, rozdział 6.

2. OPIS SYSTEMU

2.1 System VDL zapewnia dostęp do łącza transmisji danych „z powietrza do ziemi" w telekomunikacyjnej sieci lotniczej (ATN). VDL będzie działało równolegle z innymi bazowymi sieciami transmisji danych powietrze-ziemia ATN.

2.2 Naziemna stacja VDL składa się z radiostacji VHF oraz komputera obsługującego protokół VDL na całym obszarze pokrycia. Stacje VDL oferują dołączalność poprzez naziemną sieć telekomunikacyjną (np. X.25), do pośrednich systemów ATN, które będą zapewniały dostęp do naziemnych systemów końcowych.

2.3 W celu uzyskania możliwości nawiązania łączności z naziemnymi stacjami VDL, wymaga się, aby statki powietrzne były wyposażone w awionikę VDL, w której skład wchodzić będzie radiostacja VHF i komputer obsługujący protokół VDL. Dla łączności powietrze–ziemia będą wykorzystywane kanały 25 kHz w zakresie lotniczej ruchomej służby VHF.

3. ZASADY SYSTEMU VDL

3.1 Zasady przekazywania transmisji

3.1.1 Dołączalność pomiędzy aplikacjami działającymi w systemach końcowych (ES) wykorzystujących ATN a jej bazowymi sieciami transmisji danych, włącznie z VDL, dla łączności powietrze–ziemia, zapewniana jest przez obiekty warstwy transportu w tych systemach końcowych. Połączenia transportowe pomiędzy lotniczymi a naziemnymi systemami końcowymi będą utrzymywane poprzez kontrolowane zmiany zapewniających dołączalność, precyzyjnych systemów pośrednich ATN (IS ATN) i elementów sieci VDL.

3.1.2 Połączenia transportowe pomiędzy systemami końcowymi (ES) ATN nie prowadzą do konkretnej bazowej sieci transmisji danych, a jednostki danych protokołu sieci ISO 8473 transmitowane przez ES mogą przechodzić przez wszystkie bazowe sieci transmisji danych zgodne z ATN, takie jak łącze transmisji danych ruchomej satelitarnej służby lotniczej (łącze transmisji danych AMSS), łącze transmisji danych SSR Modu S czy VDL), które spełniają wymagania dotyczące jakości (wymagania QOS). Połączenia transportowe pomiędzy ES statku powietrznego a ES naziemnymi będzie utrzymywane dopóki będzie istniało co najmniej jedno połączenie bazowej sieci transmisji danych powietrze–ziemia pomiędzy IS statku powietrznego a IS naziemnym, która dysponuje dołączalnością do naziemnych ES. W celu maksymalizacji dołączalności bazowej sieci transmisji danych, oczekuje się, że statki powietrzne będą utrzymywały połączenia bazowej sieci transmisji danych powietrze–ziemia poprzez jedną z bazowych sieci transmisji danych (AMSS, Mod S lub VDL), z którą może zostać utworzona dołączalność warstwy łącza.

3.1.3 Bazowa sieć transmisji danych zapewnia dołączalność w formie komutowanych połączeń wirtualnych pomiędzy obiektami urządzenia końcowego transmisji danych (obiektami DTE) a naziemnymi systemami pośrednimi ATN. Z powodu tego, że sygnały VHF mają jedynie propagację w polu widzenia, konieczne jest, aby statek powietrzny znajdujący się w trakcie lotu, regularnie tworzył łącza sztywne z nowymi stacjami naziemnymi VDL w celu utrzymania pokrycia VHF. Utworzony kanał wirtualny VDL pomiędzy DTE statku powietrznego a naziemnym DTE jest utrzymywany poprzez kontrolowaną zmianę do stacji naziemnej, dzięki której mogą zostać ocenione naziemne DTE.

3.1.4 Kanały wirtualne VDL mogą zostać skasowane w momencie, gdy statek powietrzny lub naziemne IS zidentyfikuje sytuację w której kanał wirtualny do naziemnego DTE nie jest już potrzebny. Takie skasowanie będzie występować tylko w sytuacji, gdy kolejny kanał wirtualny VDL pozostanie utworzony. Sytuacja strategii to sytuacja, w której na decyzję, czy ustanowić połączenie, mają wpływ czynniki inne niż obszar pokrycia. Przykładem może być sytuacja, w której statek powietrzny znajduje się na obszarze operacyjnym pokrycia stacji naziemnych różnych operatorów, kiedy trzeba podjąć decyzję, z którym operatorem ustanowić połączenie. Specjalnej uwagi wymaga sytuacja, w której statek powietrzny przekracza granicę pomiędzy dwoma państwami. W takim przypadku statek powietrzny musi tworzyć kanał wirtualny z DTE w IS państwa, w którego przestrzeni powietrznej właśnie się znalazł, jeszcze przed skasowaniem kanału wirtualnego z DTE w IS Państwa, którego przestrzeń powietrzną właśnie opuścił.

3.1.5 Scenariusze utrzymania połączenia bazowej sieci transmisji danych zostały zaprezentowane na rysunku B-1[1] . Jeżeli stacje naziemne po obu stronach granicy nie oferują dołączalności ISO do urządzeń DTE IS w obu państwach, statek powietrzny przekraczający granicę będzie musiał ustanowić sztywne łącze ze stacją naziemną w państwie, do którego przestrzeni powietrz

nej właśnie wleciał, zanim będzie mógł stworzyć kanał wirtualny z IS tego państwa. Statek powietrzny skasuje wirtualne łącze z DTE IS kraju, którego przestrzeń powietrzną opuścił poprzez łącze, które umożliwiło dostęp do tego IS, dopiero po ustanowieniu nowego łącza sztywnego i kanału wirtualnego. Jeżeli stacje lotnicze VDL po obu stronach granicy państwowej oferują dołączalność do IS w obu krajach, przełączenie kanałów wirtualnych musi nastąpić poprzez to samo łącze sztywne.

3.2 Jakość usługi VDL dla trasowania ATN

3.2.1 Wykorzystanie systemu VDL w łączności powietrze–ziemia będzie uzależnione od decyzji trasowania podejmowanych na statku powietrznym i w systemach pośrednich ATN (IS ATN). Systemy pośrednie będą decydowały o tym, jaka marszruta będzie wykorzystana do łączności powietrze–ziemia opartej na wartościach jakości usługi, wymaganych przez końcowe systemy transmisji (ES).

3.2.2 Na każdym końcu połączenia powietrze–ziemia, IS musi interpretować żądaną wartość QOS i zadecydować, które z dostępnych połączeń może być uzyskane najprościej. Ważne jest, aby poziom QOS, który postrzegany jest jako zapewniany przez połączenie VDL, ustawiony był na poziomie odpowiadającym jego prawdziwej wydajności.

3.2.3 W przypadkach, w których VDL stanowi jedyne łącze transmisji danych, w które został wyposażony statek powietrzny, wszystkie transmisje muszą być trasowane przez połączenie VDL, a ustalona dla QOS wartość, która ma zapewniać połączenie nie może blokować łączności.

3.2.4 W przypadkach, w których statki powietrzne wyposażone są w inne łącza transmisji danych powietrze–ziemia (takie jak AMSS i SSR Mod S), jednoczesne, wielokrotne połączenia mogą być ustanawiane poprzez wielokrotne bazowe sieci transmisji danych. W takich przypadkach, wartości dla QOS, zapewniane przez każdą bazową sieć transmisji danych muszą być ustalane w taki sposób, aby zapewniały, że połączenie VDL będzie używane tam, gdzie jest to właściwe.

3.2.5 W celu zapewnienia odpowiedniej równowagi pomiędzy różnymi bazowymi sieciami transmisji danych, konieczna jest współpraca pomiędzy operatorami statków powietrznych, operatorami stacji naziemnych i operatorami systemów naziemnych.

4. KONCEPCJA SIECI STACJI NZIEMNEJ VDL

4.1 Dostęp

4.1.1 Stacja naziemna VDL będzie zapewniać dla statku powietrznego dostęp do naziemnych IS ATN korzystając, poprzez kanał VHF, z protokołu VDL.

4.2 Kwestie instytucjonalne związane z operatorami naziemnych sieci VDL

4.2.1 Dostawca ATS, pragnący wykorzystać VDL dla łączności obsługi ruchu lotniczego (łączności ATS) musi zapewnić, że usługa VDL jest dostępna. Dostawca ATS może albo obsługiwać sieć naziemnej stacji VDL we własnym zakresie, albo uzgodnić z dostawcą usług telekomunikacyjnych, że stacjami VDL (lub siecią VDL) będzie kierował właśnie on. Wydaje się, że poszczególne państwa, kwestię zapewniania usługi VDL dla statku powietrznego, będą rozwiązywały w różny sposób. Obsługa i wdrażanie usługi VDL muszą być koordynowane na poziomie regionalnym, tak aby możliwe było zapewnienie odpowiedniego poziomu usługi na szlakach międzynarodowych.

4.2.2 Wykorzystywanie sieci stacji naziemnej VDL przez obiekty zewnętrzne w stosunku do dostawcy ATS będzie podlegać umowom o świadczenie usług zawieranych pomiędzy dostawcą ATS a dostawcą usług telekomunikacyjnych. Umowy te będą ustalały obowiązki obu stron i, w szczególności, będą musiały regulować kwestie jakości świadczonej usługi i opisu parametrów interfejsu użytkownika.

4.2.3 Wydaje się prawdopodobne, że niektórzy operatorzy sieci stacji naziemnych VDL będą pobierali od użytkowników opłaty. Opłaty te będą pobierane albo od operatorów statków powietrznych i/lub od dostawców ATS. Należy zapewnić, że operatorzy statków powietrznych zamierzający wykorzystywać VDL dla łączności ATS/AOC, będą mogli to VDL wykorzystywać.

4.3 Urządzenia naziemnej stacji VDL

4.3.1 Stacja naziemna VDL będzie składać się z radiostacji i osobnego lub zintegrowanego z tym odbiornikiem komputera. Działanie VDL urządzeń radiowych VHF będzie podobna do działania urządzeń zainstalowanych na pokładzie statku powietrznego.

4.3.2 Stosowanie monitorowania statusu sieci jest ważnym elementem utrzymania najwyższego poziomu dostępności.

[1] Wszystkie rysunki zostały zamieszczone na końcu niniejszego dodatku.

4.4 Lokalizacja stacji naziemnej

4.4.1 Ograniczenia linii widzenia w propagacji VHF jest ważnym czynnikiem branym pod uwagę przy wyborze lokalizacji stacji naziemnych. Stacje naziemne powinny być instalowane w sposób zapewniający pokrycie na całym wyznaczonym operacyjnym obszarze pokrycia (DOC).

4.4.2 Wymagania dotyczące obszaru pokrycia dla VDL zależą od aplikacji, które będą działały poprzez VDL. Aplikacje te mogą przykładowo funkcjonować, kiedy statek powietrzny jest na wysokości lotu, na obszarze terminalu lub na ziemi, w porcie lotniczym.

4.4.3 Pokrycie w czasie lotu może zostać zapewnione przy użyciu niewielkiej liczby stacji naziemnych z dużym DOC (przykładowo, zasięg sygnału VHF ze stacji na poziomie morza i na statku na wysokości 37 000 stóp wynosi około 200 NM). Dlatego, bardzo ważne jest, aby możliwie jak najmniejsza liczba stacji naziemnych była wykorzystywana w celu zapewnienia pokrycia w czasie lotu, co zapewni minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia transmisji „w górę" ze stacji naziemnych, co mogłoby powodować zakłócenia na kanale VHF. Czynnikami ograniczającymi obszar pokrycia w czasie lotu będą duże obszary lądu i dostępność łącza transmisji ze stacji naziemnej do innych systemów naziemnych.

4.4.4 Pokrycie obszaru terminala wymaga, generalnie rzecz biorąc, instalacji stacji naziemnych we wszystkich portach lotniczych, w których działanie VDL wymagane jest w celu zapewnienia pokrycia na całym obszarze terminala.

4.4.5 Stacja naziemna w porcie lotniczym musi zapewniać pokrycie komunikacyjne terenu portu lotniczego, jednakże z powodu jego struktury fizycznej zapewnienie pokrycia na całym terenie przy użyciu tylko jednej stacji może okazać się niemożliwe.

4.5 Technika częstotliwości stacji naziemnej

4.5.1 Wybór kanału VHF, na którym będzie działała stacja naziemna zależy od obszaru pokrycia, które stacja ta będzie musiała zapewniać. Pokrycie na konkretnym kanale, zapewniane jest poprzez grupę działających na tym kanale stacji naziemnych, a łączność na tym kanale będzie zajmowała kanał dla wszystkich stacji naziemnych na obszarze pokrycia.

4.5.2 Tak jak w przypadku łączności głosowej VHF, łączność VDL nie może być ograniczona do propagacji tylko na terenie państw, a przy przydzielaniu częstotliwości VDL wymagana będzie współpraca pomiędzy państwami. Forma protokołu pozwala jednak na ponowne wykorzystanie częstotliwości przez kilka stacji naziemnych na tym samym obszarze pokrycia, dlatego też zasady przydzielania częstotliwości nie są takie same, jak w przypadku łączności głosowej.

4.5.3 Warstwa protokołu sterowania dostępem do nośnika (MAC), metody wielodostępu do łącza sieci z badaniem stanu kanału (CSMA), wykorzystywana w VDL, nie będzie mogła wykluczyć zakłóceń komunikatowych, jeżeli niektóre ze stacji wykorzystujących kanał częstotliwości nie będą mogły odbierać transmisji innych stacji. Sytuacja taka zwana jest sytuacją ukrytego nadajnika. Ukryte nadajniki mogą powodować jednoczesne transmisje, które z kolei mogą spowodować, że docelowy odbiornik nie będzie w stanie zdekodować odbieranego sygnału.

4.5.4 W celu zapewnienia pokrycia „na trasie", przydzielona zostanie specjalna częstotliwość, na którą zostaną nastawione wszystkie stacje „na trasie". W celu zminimalizowania ryzyka pojawienia się w kanale transmisji jednoczesnych, wywołanych przez ukryte nadajniki w środowisku CSMA, kanał ten może zostać wyłączony z użycia dla łączności na obszarze terminala lub powierzchni portu lotniczego, z wyjątkiem obszarów o bardzo małym obciążeniu kanału.

4.5.5 Normy i zalecane metody postępowania dla VDL sugerują utworzenie wspólnego kanału sygnalizacyjnego (CSC), w którym dostęp do usługi VDL będzie gwarantowany na wszystkich obszarach, na których dostępna jest usługa VDL Mod 2. Jest to niezmiernie ważne w przypadku portów lotniczych i obszarów krańcowych stref pokrycia VDL „na trasie", w których statki powietrzne będą zwykle inicjować początkową dołączalność VDL. Ponieważ charakterystyki częstotliwości radiowej Trybu 1 i Modu 2 nie są zgodne, CSC nie może być wykorzystywany dla łączności Trybu 1. Nie jest również wymagane, aby kanał CSC był wykorzystywany dla VDL Trybu 1.

4.6 Połączenie stacji naziemnej z systemami pośrednimi

4.6.1 W celu zapewnienia dostępu do systemów naziemnych, które połączone są z siecią telekomunikacji lotniczej, naziemna stacja VDL musi być połączona z jednym lub więcej IS ATN. Celem naziemnej stacji VDL, jest połączenie statku powietrznego z naziemną ATN, poprzez którą może być realizowana łączność z naziemnymi ES ATN.

4.6.2 Naziemne IS ATN może być współdzielone w komputerze naziemnej stacji VDL, w przypadku której kanał wirtualny bazowej sieci transmisji danych będzie kończył się w tym komputerze. Architektura taka będzie wpływała na zmiany wymagane w czasie, kiedy statek powietrzny utworzy nowe łącze VDL z nową stacją naziemną. Dokładna wymiana będzie zależała od tego, czy stacje naziemne zawierają osobne elementy IS tego samego zdecentralizowanego systemu pośredniego.

4.6.3 Jeżeli stacja naziemna VDL nie będzie zawierała IS, IS będzie połączone ze stacją naziemną na jeden z poniższych sposobów:

a) rozległa sieć komputerowa (WAN);

b) lokalna sieć komputerowa (LAN); i
c) wydzielona linia komunikacyjna.

4.6.4 We wszystkich przypadkach, w celu spełnienia wymagań zawartych w *Podręczniku Lotniczej Sieci Telekomunikacyjnej (ATN)* (Doc 9578), w celu zapewnienia połączenia systemów otwartych (OSI) zgodnej z usługą połączeniową bazowej sieci transmisji danych, pomiędzy IS statku powietrznego a IS naziemnym, wymagane będzie, aby komputer naziemnej stacji VDL rozszerzał kanał wirtualny VDL na całe łącze lub sieć naziemną.

4.6.5 W celu zapewnienia jednoczesnych kanałów wirtualnych z kilkoma naziemnymi IS, komputer stacji naziemnej musi zawierać obiekt bazowej sieci transmisji danych zdolny do przekształcania adresów w żądaniach wywołań bazowej sieci transmisji danych VDL na adresy w sieci naziemnej.

5. KONCEPCJA DZIAŁANIA VDL W POWIETRZU

5.1 Awionika

5.1.1 *Awionika VDL*. Statek powietrzny, w celu działania w sieci VDL, musi być wyposażony w system awioniki zapewniający funkcję użytkownika bazowej sieci transmisji danych VDL (ISO 8208 DTE). System zapewniający taką funkcję będzie również zapewniał funkcje użytkownika bazowej sieci transmisji danych dla innych naziemnych, zgodnych z ATN, bazowych sieci transmisji danych oraz funkcję systemu pośredniego ATN statku powietrznego. W związku z tym jej rozbudowa niezbędna jest w celu zapewnienia łączności ATN z wielokrotnymi systemami końcowymi lub poprzez bazowe sieci transmisji danych powietrze–ziemia.

5.2 Certyfikacja awioniki VDL

5.2.1 Cyfrowa radiostacja VHF może również uwzględniać zdolność głosową modulacji amplitudy podwójnej wstęgi (zdolność głosową DSB-AM), w celu zapewnienia rezerwowej archiwizacji dla radiostacji VHF wykorzystywanych dla łączności głosowej. W tym przypadku należałoby wykazać, że funkcjonalność VDL VDR nie koliduje z funkcjonalnością głosową DSB-AM.

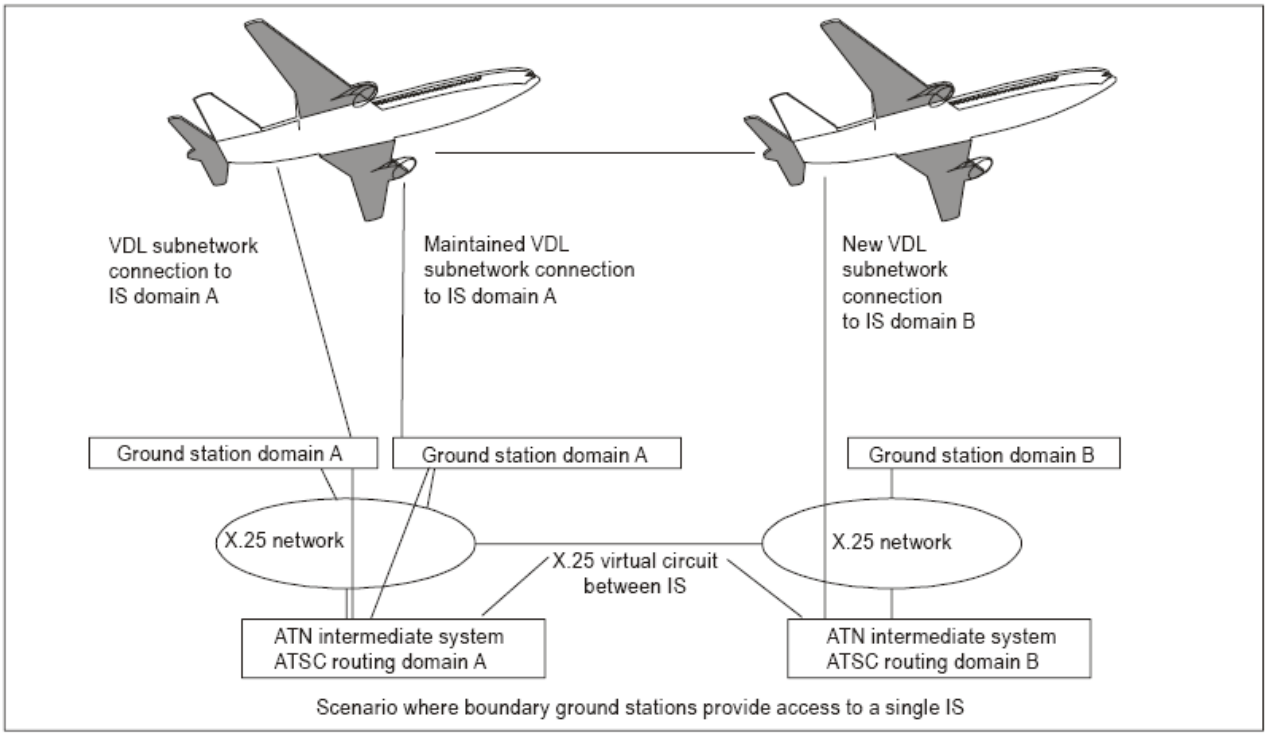
5.2.2 Funkcja VDL w cyfrowej radiostacji VHF dostarcza usługę łącza transmisji danych powietrze–ziemia dla obiektu użytkownika bazowej sieci transmisji danych systemu pośredniego ATN statku powietrznego.
Gdyby zapewnienie usługi bazowej sieci transmisji danych VHF dla systemu pośredniego ATN stanowiło zasadniczą, dla danej instalacji, usługę, funkcjonalność VDL VDR nie musiałaby podlegać certyfikacji jako funkcja zasadnicza. Jednak zastosowanie VDL w łączności ATS nie pociąga za sobą, wymogu, aby dwie radiostacje statku powietrznego działały jednocześnie w trybie VDL.

5.3 Rejestracja statku powietrznego u operatorów sieci VDL

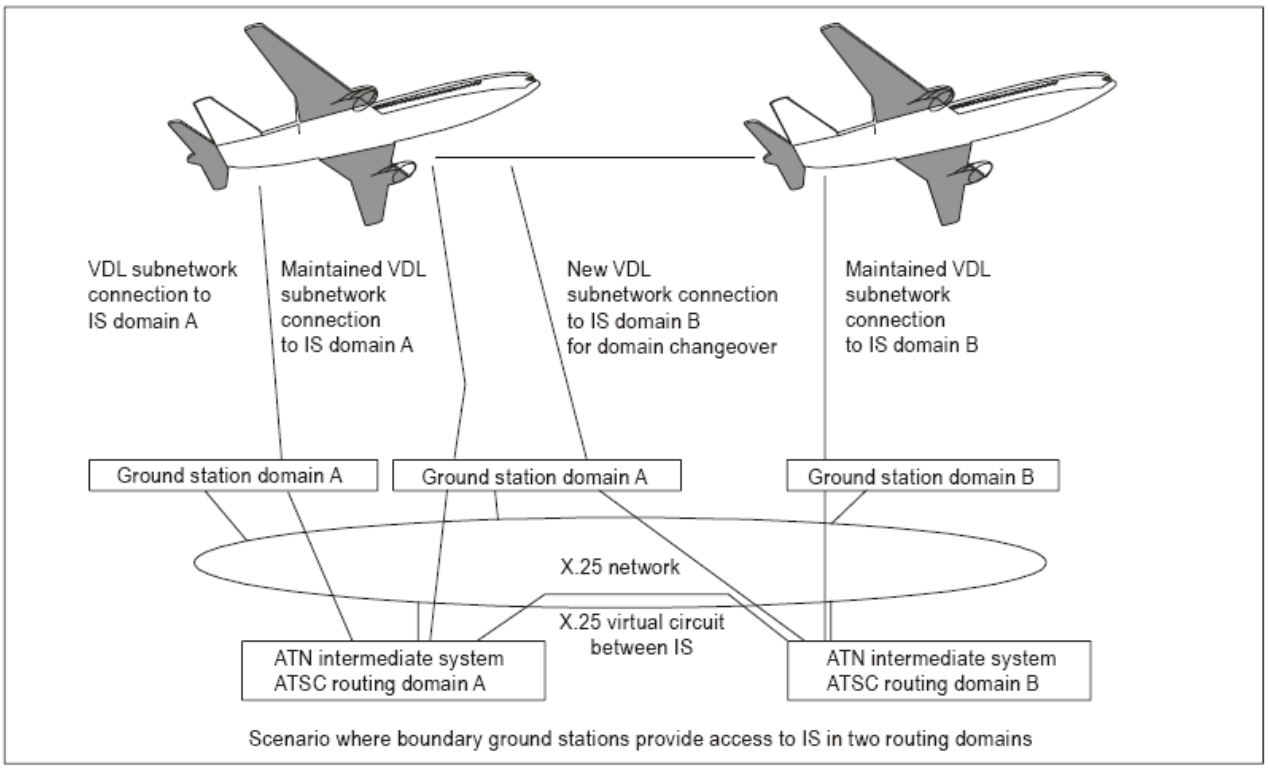
5.3.1 W przypadku zwykłej służby łączności, oczekuje się, że operatorzy statków powietrznych będą zobowiązani do zarejestrowania swoich statków u operatorów sieci. W sytuacjach związanych z zagrożeniem lub potrzebą posiadania łączności rezerwowej statek powietrzny wyposażony w VDL musi mieć możliwość stworzenia dołączalności poprzez sieć naziemnej stacji VDL.

5.3.2 Rejestracja stacji VDL statku powietrznego u operatorów sieci VDL jest zalecana w przypadku zarządzania siecią, ponieważ operator sieci mógłby, przykładowo, rejestrować tymczasowe zakłócenia w łączności VDL ze statku powietrznego i wyrazić chęć skontaktowania się z operatorem statku powietrznego w celu rozwiązania tego problemu. Rejestracja statku powietrznego jest również korzystna w przypadku planowania wymaganej przepustowości sieciowej stacji naziemnej. Rejestracja u operatora sieci naziemnej stacji VDL nie koniecznie musi oznaczać, że operator statku powietrznego będzie zobowiązany do uiszczania opłat za wykorzystanie sieci stacji naziemnej VDL.

RYSUNEK DO DODATKU DO CZĘŚCI I



Scenario where boundary ground stations provide access to a single IS



Scenario where boundary ground stations provide access to IS in two routing domains

Opis rysunku:

część górna:
VDL subnetwork connection to IS domain A – połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną A IS;
maintained VDL subnetowrk connection to IS domain A – utrzymywane połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną A IS;
new VDL subnetwork connection to IS domain B – nowe połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną B IS;
ground station domain A – domena A stacji naziemnej;
groung station domain B – domena B stacji naziemnej;
X.25 network – sieć X.25;
X.25 virtual circuit between IS – kanał wirtualny pomiędzy X.25 i IS;
ATN intermediate system ATSC routing domain A – domena A trasowania ATSC systemu pośredniego ATN;
ATN intermediate system ATSC routing domain B – domena B trasowania ATSC systemu pośredniego ATN;
scenario where boundary ground stations provide access to a single IS – wariant, w którym graniczne stacje naziemne zapewniają dostęp do pojedynczego IS.

część dolna: VDL subnetwork connection to IS domain A – połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną A IS;
maintained VDL subnetwork connection to IS domain A – utrzymywane połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną A IS; new VDL subnetwork connection to IS domain B for domain changeover – nowe połączenie bazowej sieci transmisji danych z domeną B IS w celu realizacji przełączenia domeny;
mainteined VDL subnetwork connection to IS domain B – utrzymywane połączenie bazowej sieci transmisji danych VDL z domeną B IS;
ground station domain A – domena A stacji naziemnej;
ground station domain B – domena B stacji naziemnej;
X.25 network – sieć X.25;
X.25 virtual circuit between is – kanał wirtualny pomiędzy X.25 i IS;
ATN intermediate system ATSC routing domain A – domena A trasowania ATSC systemu pośredniego ATN;
ATN intermediate system ATSC routing domain B – domena B trasowania ATSC systemu pośredniego ATN;
scenario where boundary ground stations provide access to IS in two routing domains – wariant, w którym graniczne stacje naziemne zapewniają dostęp do IS w dwóch domenach trasowania.

DODATEK DO CZĘŚCI II.
MATERIAŁY INFORMACYJNE DOTYCZĄCE SYSTEMÓW ŁACZNOŚCI

1. ŁĄCZNOŚĆ VHF

1.1 Charakterystyki audio urządzeń łączności VHF

1.1.1 Usługi radiotelefonii lotniczej stanowią specjalny przypadek zastosowania radiotelefonii, ponieważ wymóg dla transmisji komunikatów, ustanowiony jest w taki sposób, że wierność kształtu fali ma znaczenie drugorzędne, jako że największy nacisk kładzie się na podstawowe przesyłane wiadomości. Oznacza to, że nie ma konieczności przesyłania części, które odpowiedzialne są wyłącznie za niepowtarzalność, akcent i uwydatnienie.

1.1.2 Wymagana skuteczna szerokość pasma dla urządzeń 8,33 kHz, wynosi co najmniej ± 3 462 Hz. Wartość ta uwzględnia przypadek ogólny, tzn. transmisje powietrze–ziemia, z czego 2 500 Hz to szerokość pasma audio, 685 Hz przypada na niestabilność nadajnika statku powietrznego 5 ppm, 137 Hz na niestabilność odbiornika naziemnego 1 ppm, a 140 Hz reprezentuje przesunięcie dopplerowskie (patrz punkt 2.2.2.4 i 2.3.2.6 części II).

1.2 System z przesuniętą nośną (off-set) z separacją międzykanałową 25 kHz, 50 kHz i 100 kHz

Poniżej zostały wymienione przykłady systemów przesuniętej fali nośnej spełniających wymagania punktu 2.2.1.1.1, Część II:

a) System 2-falowy. Fale nośne powinny być oddzielone o ± 5 kHz. Oznacza to, że stabilność częstotliwości musi wynosić ± 2 kHz (15,3 ppm przy 130 MHz).

b) System 3-falowy. Fale nośne powinny być oddzielone o 0 i ± 7,3 kHz. Oznacza to, że stabilność częstotliwości musi wynosić ± 0,65 kHz (5 ppm przy 130 MHz).

Poniżej wymienione zostały przykłady systemów 4- i 5-falowych spełniających wymagania punktu 2.2.1.1.1 Część II:

c) System 4-falowy. Fale nośne powinny być oddzielone o ± 2,5 kHz i ± 7,5 kHz. Oznacza to, że stabilność częstotliwości musi wynosić ± 0,5 kHz (3,8 ppm na przy 130 MHz).

d) System 5-falowy. Fale nośne powinny być oddzielone o 0, ± 4 kHz i ± 8 kHz. Stabilność częstotliwości ± 40 Hz (0,3 ppm przy 130 MHz) jest możliwą do zrealizowania, przewidywalną interpretacją wymogu dla tego przypadku.

Uwaga 1. Opisane powyżej odstępy pomiędzy częstotliwościami fali nośnej odnoszą się do częstotliwości kanału przydzielonego.

Uwaga 2. W odbiornikach statków powietrznych, które stosują pomiar odbieranego stosunku częstotliwości fali nośnej do szumów w celu działania bezgłośnego, heterodyny audio wywołane przez odbiór dwóch lub większej liczby przesuniętych fal nośnych mogą być interpretowane jako zakłócenia i powodować wyciszenia wyjścia audio, nawet w sytuacji obecności wymaganego odpowiedniego sygnału. W celu spełniania przez lotniczy system odbioru zaleceń dotyczących czułości zamieszczonych w punkcie 2.3.2.2 części II, może zaistnieć konieczność, aby architektura odbiorników zapewniała, że ich czułość będzie utrzymana na wysokim poziomie przy odbieraniu transmisji przesuniętej fali nośnej. Wykorzystanie zastąpienia poziomu fali nośnej stanowi niezadowalające rozwiązanie odnośnie tego wymogu, jednakże tam gdzie jest stosowane, ustawienie poziomu zastąpienia na najniższą możliwą wartość stanowi częściowe złagodzenie problemu.

1.3 Charakterystyki odporności systemów odbiorczych COM w obecności zakłóceń od rozgłośni VHF FM

1.3.1 W odniesieniu do uwagi do punktu 2.3.3.2 części II, odporność tam określona musi być mierzona względem ustalonej miary osłabienia zwykłej wydajności odbioru, w obecności i w standardowych warunkach dla żądanego sygnału wejściowego. Sytuacja taka, konieczna jest w celu zapewnienia, że sprawdzanie urządzeń stacji odbiorczej w próbie, może zostać przeprowadzone na powtarzalnym zestawie warunków i rezultatów oraz w celu uproszczenia ich następującej akceptacji. Odpowiednią miarę odporności można uzyskać poprzez zastosowanie pożądanego sygnału 87 dBm w urządzeniach odbiorczych i sygnału modulowanego tonem 1 kHz przy 30 % głębokości modulacji.
W przypadku wykorzystania sygnałów zakłócających opisanych w punkcie 2.3.3.1 i 2.3.3.2, stosunek sygnału do szumów nie powinien być niższy od 6 dB. Sygnały transmisji rozgłoszeniowej powinny być wybrane z częstotliwości z przedziału pomiędzy 87,5 a 107,9 MHz i być modulowane odpowiednim reprezentatywnym typem sygnału transmisji rozgłoszeniowej.

Uwaga 1. Poziom sygnału rzędu – 87 dBm zakłada zestawione wzmocnienie (zysk) anteny i linii zasilającej w wysokości 9 dB.

Uwaga 2. Zmniejszenie opisywanego powyżej stosunku sygnału do szumów, realizowane jest w celu usystematyzowania, kiedy sprawdzanie czy urządzenia stacji odbiorczej w pomiarach testowych spełniają wymogi odporności. Podczas planowania częstotliwości i szacowania poziomu ochrony przed zakłóceniami transmisji FM, na podstawie szacunku zakłóceń powinna być

wybrana wartość nie mniejsza od tej, a w wielu przypadkach wartość wyższa, w zależności od warunków operacyjnych w poszczególnych przypadkach.

2. SYSTEM SELCAL

2.1 Celem niniejszych materiałów jest dostarczenie informacji i wskazówek na temat działania systemu SELCAL. W związku z tym pozostają również zalecane metody postępowania opisane w rozdziale 3, części II.

1) *Funkcja*. Zadaniem systemu SELCAL jest umożliwianie selektywnego wywołania poszczególnych statków powietrznych poprzez kanały radiotelefoniczne, łączące stacją naziemną ze statkiem powietrznym. System ten został zaprojektowany do pracy na częstotliwościach „na trasie" z istniejącymi nadajnikami i odbiornikami transmisji ziemia–powietrze HF i VHF przy minimalnej elektrycznej i mechanicznej modyfikacji. Normalne funkcjonowanie łącza komunikacyjnego nie powinno, z wyjątkiem okresu formatowania wywoływania selektywnego ziemia–powietrze, zostać zakłócone.

2) *Zasady działania*. Wywoływanie selektywne realizowane jest za pomocą kodera nadajnika naziemnego, który wysyła pojedynczą grupę kodowanych impulsów tonowych do odbiornika i dekodera statku powietrznego. Lotnicze urządzenia odbioru i dekodowania mogą odbierać i interpretować, za pomocą wskaźnika, poprawny kod i odrzucać wszystkie inne kody w przypadku nieregularnych (przypadkowych) szumów i interferencji. Naziemna część urządzenia kodującego (naziemna jednostka wywoływania selektywnego) dostarcza zakodowane informacje do nadajnika ziemia-powietrze. Lotniczą jednostkę wywoływania selektywnego stanowi specjalny sprzęt lotniczy, działający z istniejącymi odbiornikami łączności na pokładzie statku powietrznego w celu dekodowania sygnałów ziemia–powietrze żeby wyświetlać ich we wskaźniku sygnału. Rodzaj wskaźnika sygnału może zostać dobrany tak, aby odpowiadał wymaganiom operacyjnym użytkownika i może składać się z lampy, dzwonka, sygnalizacji dźwiękowej lub dowolnej kombinacji takich urządzeń wskazujących.

— KONIEC —

MIĘDZYNARODOWE NORMY
I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

ZAŁĄCZNIK 10
do Konwencji
o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

ŁĄCZNOŚĆ LOTNICZA

TOM IV
SYSTEMY DOZOROWANIA I UNIKANIA KOLIZJI

Niniejsze wydanie obejmuje wszystkie zmiany, które zostały przyjęte przez Radę przed dniem 27 lutego 2007 r. i zastępuje, z dniem 22 listopada 2007 r., wszystkie poprzednie wydania Załącznika 10, Tom IV.

Informacje dotyczące zastosowania Norm i zalecanych metod postępowania znajdują się w Przedmowie.

Lipiec 2007

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

ZMIANY

Zmiany publikowane są regularnie w *Dzienniku Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego ICAO* oraz w comiesięcznym uzupełnieniu *do Katalogu publikacji i środków audiowizualnych ICAO*, z którymi posiadacze niniejszej publikacji powinni się zapoznać. Tabele do zapisu zmian zamieszczono poniżej.

POPRAWKI I ERRATA

ZMIANY					POPRAWKI			
Nr	Data wprowadzenia	Data wpisu	Wpisujący		Nr	Data wydania	Data wpisu	Wpisujący
70 - 82	Wprowadzone w niniejszym wydaniu							
83	Nie dotyczy tego tomu							
84	Nie dotyczy tego tomu							
85	18.11.2010							
86	Nie dotyczy tego tomu							
87	Nie dotyczy tego tomu							
88	Nie dotyczy tego tomu							
89	13.11.2014							
90	Nie dotyczy tego tomu							
91	8.11.2018							

Spis treści

Przedmowa ..... **iv**

1. Definicje **1-1**

2. Postanowienia ogólne **2-1**

2.1. Wtórny radar dozorowania (SSR) **2-1**

2.2. Kwestie czynnika ludzkiego **2-6**

3. Systemy dozorowania **3-1**

3.1. Charakterystyka systemów wtórnych radarów dozorowania **3-1**

T-3 Tabele do rozdziału 3 ..... **3-71**

R-3 Rysunki do rozdziału 3 ..... **3-79**

D-3 Dodatek do rozdziału 3 – Kody wysokości barometrycznych przekazywanych przez radar wtórny **3-86**

4. Pokładowy system unikania kolizji (ACAS) **4-1**

4.1. Definicje dotyczące pokładowego systemu unikania kolizji **4-1**

4.2. Ogólne postanowienia i charakterystyka systemu ACAS I **4-3**

4.3. Postanowienia ogólne dotyczące systemów ACAS II i ACAS III **4-5**

4.4. Skuteczność układów logicznych systemu unikania kolizji ACAS II **4-29**

4.5. Używanie sygnału rozszerzony squitter przez system ACAS **4-41**

5. Sygnał rozszerzony *squitter* modu S **5-1**

5.1. Charakterystyka systemu nadawczego **5-1**

5.2. Charakterystyka systemu odbiorczego (ADS-B In i TIS-B In) **5-3**

T-5 Tabele do rozdziału 5 ..... **5-9**

R-5 Rysunki do rozdziału 5 ..... **5-13**

6. Systemy multilateracyjne **6-1**

6.1. Definicje **6-1**

6.2. Wymagania funkcjonalne **6-1**

6.3. Ochrona środowiska częstotliwości radiowych **6-1**

6.4. Wymagania wykonawcze **6-2**

7. Wymagania techniczne dla pokładowych aplikacji dozorowania **7-1**

7.1. Wymagania ogólne **7-1**

PRZEDMOWA

Tło historyczne

Normy i zalecane metody postępowania dla Łączności Lotniczej zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę 30 maja 1949 r. w wyniku postanowień Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago 1944) i określone jako Załącznik 10 do tej Konwencji. Zaczęły obowiązywać z dniem 1 marca 1950 r. Normy i zalecane metody postępowania opracowane zostały na podstawie zaleceń przedstawionych przez Wydział Łączności na jego trzeciej sesji w styczniu 1949 r.

Do wydania siódmego włącznie, Załącznik 10 publikowany był w jednym tomie zawierającym cztery części wraz z towarzyszącymi im załącznikami: część I – Wyposażenie i Systemy, część II – Częstotliwości Radiowe, część III – Procedury oraz część IV – Kody i Skróty

Na mocy Poprawki 42 z Załącznika usunięto część IV; kody i skróty zawarte w tej części zostały przeniesione do nowego dokumentu oznaczonego jako Doc 8400.

W wyniku przyjęcia Poprawki 44 w dniu 31 maja 1965 r. wydanie siódme Załącznika 10 zostało zastąpione dwoma tomami: tomem I (wydanie pierwsze) zawierającym część I – Wyposażenie i systemy, część II – Częstotliwości radiowe, oraz tomem II (wydanie pierwsze) - Procedury łączności.

W wyniku przyjęcia Poprawki 70 w dniu 20 marca 1995 r. Załącznik 10 został zmieniony, tak aby zawierał pięć tomów: tom I – Pomoce radionawigacyjne; tom II – Procedury łączności; tom III – Systemy łączności; tom IV – Radary dozorowania i systemy unikania kolizji oraz tom V – Wykorzystanie spektrum lotniczych częstotliwości radiowych. W wyniku poprawki 70 w roku 1995 zostały opublikowane tomy III i IV, a w 1996 r. tom V z poprawką 71.

Tabela A przedstawia historię Załącznika 10, wraz z kolejnymi poprawkami, streszczeniem głównych, wymaganych tematów oraz datami przyjęcia Załącznika i poprawek przez Radę oraz ich wejścia w życie i zastosowania**.**

Działania Umawiających się Państw

Powiadomienie o rozbieżnościach. Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na nałożony na nie przez Artykuł 38 Konwencji obowiązek informowania ICAO o jakichkolwiek rozbieżnościach pomiędzy ich krajowymi regulacjami prawnymi i praktykami, a międzynarodowymi normami zawartymi w niniejszym Załączniku oraz o jakichkolwiek poprawkach do nich wprowadzanych. Zaleca się, aby Umawiające się Państwa zawierały w takich powiadomieniach wszelkie rozbieżności z zalecanymi metodami postępowania zawartymi w niniejszym Załączniku oraz z dokonanymi w nich poprawkami, w przypadku gdy powiadomienie o takich rozbieżnościach jest ważne dla bezpieczeństwa ruchu powietrznego. Ponadto, zaleca się aby Umawiające się Państwa powiadamiały ICAO na bieżąco o wszelkich, mogących później wystąpić rozbieżnościach lub o anulowaniu jakichkolwiek, uprzednio zgłoszonych rozbieżności. Szczególna prośba dotycząca zgłaszania rozbieżności zostanie przesłana Umawiającym się Państwom natychmiast po przyjęciu każdej poprawki do niniejszego Załącznika.

Zwraca się również uwagę Umawiających się Państw na postanowienia Załącznika 15 związane z publikacją rozbieżności pomiędzy ich krajowymi regulacjami prawnymi i praktykami a odnoszącymi się do nich normami i zalecanymi metodami postępowania ICAO z wykorzystaniem Lotniczej Służby Informacyjnej, jako dodatkowego obowiązku nałożonego na te państwa na podstawie Artykułu 38 Konwencji.

Rozpowszechnianie informacji. Zaleca się, aby informacje dotyczące wprowadzenia i wycofania zmian dokonanych w ułatwieniach, usługach i procedurach mających wpływ na wykonywane operacje statku powietrznego w zgodności z normami i zalecanymi metodami postępowania, określonymi w niniejszym Załączniku, były przekazywane i obowiązywały zgodnie z Załącznikiem 15.

Wykorzystanie tekstu Załącznika w krajowych regulacjach prawnych. Dnia 13 kwietnia 1948 r. Rada przyjęła rezolucję zwracającą uwagę Umawiających się Państw na potrzebę stosowania w krajowych uregulowaniach prawnych w możliwie szerokim zakresie, języka norm ICAO, które posiadają charakter normatywny oraz na potrzebę wskazywania odstępstw od tych norm włącznie z dodatkowymi krajowymi regulacjami prawnymi istotnymi dla ochrony lub regularności żeglugi powietrznej. Jakkolwiek jest to możliwe, postanowienia niniejszego Załącznika zostały sporządzone w taki sposób, aby umożliwiać wdrożenie go do krajowej legislacji bez znaczących zmian w tekście.

Status części składowych Załącznika

Załącznik składa się z następujących części składowych, jednakże nie wszystkie z nich muszą znaleźć się w każdym załączniku; posiadają one poniższy status:

1. *Materiał stanowiący właściwy tekst Załącznika:*

a) *Normy i zalecane metody postępowania* przyjęte przez Radę zgodnie z postanowieniami Konwencji. Zostały one zdefiniowane w następujący sposób:

Norma: wszelkie specyfikacje dla fizycznej charakterystyki, konfiguracji, sprzętu, działania, personelu lub procedury, których jednolite zastosowanie uznane zostało za istotne dla bezpieczeństwa lub regularności międzynarodowego ruchu powietrznego, do której Umawiające się Państwa dostosują się zgodnie z Konwencją; w przypadku niemożliwości podporządkowania się wymagane jest, zgodnie z Artykułem 38, powiadomienie o tym Rady.

Zalecana metoda postępowania: wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, sprzętu, działania, personelu lub procedury, których jednolite zastosowanie uznane zostało za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności lub efektywności międzynarodowego ruchu powietrznego, do której Umawiające się Państwa będą próbowały dostosować się zgodnie z Konwencją.

b) *Załączniki:* materiał pogrupowany osobno, tworzący jednocześnie część norm i zalecanych metod postępowania przyjętych przez Radę.

c) *Definicje:* sformułowania objaśniające znaczenie terminów używanych w normach oraz zalecanych metodach postępowania, które nie mają przyjętego znaczenia słownikowego. Definicja nie posiada niezależnego statusu, ale stanowi istotną część każdej normy i zalecanej metody postępowania, w których termin został użyty, ponieważ zmiana znaczenia tego terminu miałaby wpływ na specyfikacje.

d) *Tabele i rysunki*, które służą jako dodatek lub ilustracja danej normy lub zalecanej metody postępowania i do których odnosi się niniejszy dokument, tworzą część związanej normy lub zalecanej metody postępowania i posiadają ten sam status.

2. *Materiał przyjęty przez Radę do publikacji w związku z normami i zalecanymi metodami postępowania:*

a) *Przedmowy*: materiał historyczny i wyjaśniający oparty na działaniu Rady, zawierający wyjaśnienie obowiązków państw w odniesieniu do zastosowania norm i zalecanych metod postępowania wynikających z Konwencji i rezolucji o ich przyjęciu.

b) *Wprowadzenia* składające się z wyjaśnień wprowadzonych na początku części, rozdziałów lub sekcji Załącznika, służące zrozumieniu zastosowania tekstu.

c) *Uwagi:* praktyczne informacje bądź odniesienia do danych norm i zalecanych metod postępowania, niebędące jednak ich częścią.

d) *Dodatki:* materiał uzupełniający normy i zalecane metody postępowania, lub wskazówki dotyczące ich zastosowania.

Klauzula zrzeczenia się odpowiedzialności odnośnie patentów

Należy zwrócić uwagę na możliwość, że niektóre normy i zalecane metody postępowania w niniejszym Załączniku mogą podlegać patentom lub innym prawom własności intelektualnej. ICAO nie odpowiada lub nie ponosi odpowiedzialności za nierozpoznanie niektórych lub wszelkich tego typu praw.

Wybór języka

Niniejszy Załącznik został sporządzony w czterech wersjach językowych — angielskiej, francuskiej, rosyjskiej i hiszpańskiej. Prosi się każde z Umawiających się Państw o wybranie jednej z wyżej wymienionych wersji dla celów wdrożenia Załącznika na terenie danego państwa oraz dla innych celów przewidzianych w Konwencji (poprzez bezpośrednie wykorzystanie tekstu Załącznika, bądź poprzez przetłumaczenie go na język własny) oraz o poinformowanie o tym fakcie ICAO.

Praktyki wydawnicze

Dla dokładnego określenia statusu każdego nagłówka przyjęto następującą zasadę: *normy* zostały wydrukowane zwykłą czcionką; *zalecane metody postępowania* zostały wydrukowane zwykłą kursywą, a ich status jest wskazany przez słowo ***Zalecenie***; uwagi zostały wydrukowane zwykłą kursywą, a ich status jest wskazany przez słowo ***Uwaga***.

Podczas opracowywania specyfikacji zastosowano następującą zasadę: dla norm użyto czasownika „będzie”, a w przypadku zalecanych metod postępowania – zwrotu „zaleca się” lub „powinien”.

Jednostki miar użyte w niniejszym dokumencie są zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), tak jak opisuje to Załącznik 5 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Jednostki alternatywne nie pochodzące z układu SI, na używanie których zezwala Załącznik 5 umieszczono w nawiasach po jednostkach podstawowych. W przypadku zacytowania dwóch zestawów jednostek nie należy przyjmować, że pary wartości są równe i wymienne. Można jednakże wnioskować, że odpowiedni poziom bezpieczeństwa zostanie osiągnięty przy użyciu wyłącznie jednego z zestawów.

Każde odniesienie do części niniejszego dokumentu, które jest oznaczone numerem i/lub tytułem dotyczy wszystkich podpunktów należących do tej części.

Tabela A. Poprawki do Załącznika 10 Tom IV

Poprawka	*Źródło(-a)*	*Przedmiot(-y)*	*Przyjęte, obowiązujące, wdrożone*
70	Komisja Żeglugi Powietrznej; piąte zebranie panelu ds. ulepszeń wtórnego radaru dozorowania i systemów unikania kolizji	Utworzenie tomu IV i wprowadzenie norm i zalecanych metod postępowania oraz związanego z nim materiału pomocniczego dla pokładowego systemu unikania kolizji (ACAS)	20 marca 1995 r. 24 lipca 1995 r. 9 listopada 1995 r.
71	Komisja Żeglugi Powietrznej; czwarte i piąte zebranie panelu ds. ulepszeń wtórnego radaru dozorowania i systemów unikania kolizji (SICASP)	Wprowadzenie zmian do materiału związanego z systemem łącza danych powietrze-ziemia w modzie S wtórnego radaru dozorowania i transponderami radaru wtórnego.	12 marca 1996 r. 15 lipca 1996 .r 7 listopada 1996 r.
72	—	Bez zmian	—
73 (drugie wydanie)	Komisja Żeglugi Powietrznej; szóste zebranie panelu ds. ulepszeń radaru wtórnego dozorowania i systemów unikania kolizji (SICASP)	Dodanie specyfikacji systemu modu S wtórnego radaru dozorowania; wprowadzenie materiału związanego z działaniem układów logicznych systemu zapobiegania kolizjom; wprowadzenie zmian do materiału pomocniczego związanego z pokładowym systemem unikania kolizji; wprowadzenie materiału związanego z czynnikiem ludzkim	19 marca 1998 r. 20 lipca 1998 r. 5 listopada 1998 r.
74	Komisja Żeglugi Powietrznej;	Uwaga związana z uchyleniem praw patentowych obejmujących technikę generowania sygnału modu S.	18 marca 1999 r. 18 marca 1999 r. —
75	—	Bez zmian	—
76	Siódme zebranie panelu ds. ruchomej łączności lotniczej (AMCP)	Uwaga związana z uaktualnieniem odniesień do Regulaminu radiokomunikacyjnego ITU.	12 marca 2001 r. 12 marca 2001 r.
77 (trzecie wydanie)	Siódme zebranie panelu ds. ulepszeń wtórnego radaru dozorowania i systemów unikania kolizji (SICASP)	mod S wtórnego radaru dozorowania (rozdziały 2 i 3); oraz systemy unikania kolizji ACAS (rozdziały 1 i 4).	27 lutego 2002 r. 15 lipca 2002 r. 28 listopada 2002 r.
78	—	Bez zmian	—
79	—	Bez zmian	—
80	—	Bez zmian	—
81	—	Bez zmian	
82	Panel „System dozorowania i rozwiązywania konfliktów” (SCRSP)	Uaktualnienie SARPs w zakresie ADS-B	26 lutego 2007 r. 16 lipca 2007 r. 22 listopada 2007 r.
83	—	Bez zmian	—
84	—	Bez zmian	—

Poprawka	*Źródło(-a)*	*Przedmiot(-y)*	*Przyjęte, obowiązujące, wdrożone*
85	Panel ds. dozorowania lotniczego (ASP)	a) aktualizacja postanowień dotyczących radarów wtórnych (z modem A/C i S) oraz systemu ADS-B, wykorzystujących sygnał rozszerzony squitter, wynikająca z doświadczeń użytkowych, b) ustanowienie systemowych wymagań funkcjonalnych dla systemów multilateracyjnych używanych w dozorowaniu ruchu lotniczego, c) ustanowienie wstępnych wymagań technicznych dla pokładowych aplikacji dozorowania dostępnych na pulpicie pilota dla komunikatów ADS-B IN, d) nowe wymagania dotyczące zobrazowania najbliższego ruchu oraz wskazówek typu TA i RA, e) aktualizacja postanowień w zakresie dozorowania mieszanego w świetle ostatnich osiągnięć w tym obszarze, f) ustanowienie nowych wymagań funkcjonalnych dotyczących monitorowania manewrów pionowych własnych statków powietrznych podczas wykonywania RA które mogłyby być spowodowane wprowadzeniem nowej wersji układu logicznego systemu unikania kolizji -CAS (powszechnie znanego jako TCAS wersja 7.1). Nowa wersja układu logicznego CAS mogłaby również zawierać zmianę w zapowiedzi RA „*Adjust Vertical Speed, Adjust*" na *„Level Off".*	—
86	—	Bez zmian	—
87	—	Bez zmian	—
88-A	—	Bez zmian	—
89	Panel ds. dozorowania lotniczego (ASP)	Systemy dozorowania	3 marca 2014 r. 14 lipca 2014 r. 13 listopada 2014 r.
90	—	Bez zmian	—
91	Pierwsze i drugie spotkanie Panelu Dozorowania (SP/1 i SP/2)	a) Pokładowy system unikania kolizji (ACAS); b) Wtórny radar dozorowania (SSR) oraz szerokoobszarowy system multilateracyjny (WAM)	7 marca 2018 r. 16 lipca 2018 r. 8 listopada 2018 r.

MIĘDZYNARODOWE NORMY I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

1. DEFINICJE

Uwaga 1.— Każde zastosowanie zwrotu „Regulamin radiokomunikacyjny" odnosić się będzie do regulaminu radiokomunikacyjnego opublikowanego przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (International Telecommunication Union, ITU). Co pewien czas do Regulaminu radiokomunikacyjnego wydawane są poprawki na mocy decyzji w postaci Ustaw Końcowych Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej, która zazwyczaj odbywa się co dwa lub trzy lata. Dodatkowe informacje na temat postępowania ITU w odniesieniu do wykorzystania systemowych częstotliwości radiowych na potrzeby lotnictwa zostały zawarte w „Podręczniku dotyczącym wymagań dla zakresu częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego zawierającym oświadczenie o przyjęciu polityki ICAO" (ang. Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation including statement of approved ICAO policies) (Doc 9718).

Uwaga 2.— System sygnału rozszerzony squitter modu S (sygnał rozgłoszeniowy generowany spontanicznie w pseudolosowych odstępach czasowych) jest chroniony prawem patentowym i stanowi własność Laboratorium Lincolna Massachusetts Institute of Technology (MIT). 22 sierpnia 1996 roku Laboratorium Lincolna MIT opublikowało zawiadomienie w Commerce Business Daily (CBD), rządowym wydawnictwie Stanów Zjednoczonych, informując w jego treści, że nie rości sobie praw jako właściciel patentu względem jakichkolwiek osób w komercyjnym lub niekomercyjnym wykorzystaniu przez nich patentu, w celu promowania możliwie najszerszego zastosowania sygnału rozszerzony squitter modu S. Ponadto listem do ICAO datowanym na 27 sierpnia 1998 r. Laboratorium Lincolna MIT potwierdziło, że zawiadomienie w CBD jest wystarczające, aby sprostać wymogom ICAO pod względem oświadczenia o prawach patentowych dla technologii zawartych w normach i zalecanych metodach postępowania oraz że posiadacze patentu bezpłatnie oferują tę technologię do jakichkolwiek celów.

Pokładowy system unikania kolizji ACAS *(ang. Airborne Collision Avoidance System*). System umieszczany na statkach powietrznych, którego działanie oparte jest na niezależnej od sprzętu naziemnego, wymianie sygnałów z transponderów wtórnych radarów dozorowania (SSR) w celu dostarczania pilotom informacji na temat potencjalnych zagrożeń ze strony innych statków powietrznych, wyposażonych w transpondery wtórnych radarów dozorowania.

Uwaga .— Transpondery SSR, o których mowa powyżej pracują w modzie C lub modzie S.

Adres statku powietrznego. Niepowtarzalna kombinacja dwudziestu czterech bitów przypisana statkowi powietrznemu dla celów łączności powietrze-ziemia, nawigacji i dozorowania.

Uwaga .— Transpondery wtórnych radarów dozorowania, pracujące w modzie S, wysyłają sygnał rozszerzony squitter w celu rozgłaszania pozycji statku powietrznego – nosiciela transportera, dla potrzeb dozorowania. Rozgłaszanie informacji tego typu jest formą automatycznego zależnego dozorowania (ADS) znaną jako ADS-rozgłaszanie (ADS-B).

Automatyczne zależne dozorowanie – rozgłaszanie (ADS-B) OUT. Funkcja transportera SSR, zamontowanego na statku powietrznym lub w pojeździe, umożliwiająca okresowe rozgłaszanie jego pozycji i prędkości oraz innych informacji pochodzących z układów pokładowych, w formacie odpowiednim dla odbiorników ADS-B IN.

Automatyczne zależne dozorowanie – rozgłaszanie (ADS-B) IN. Funkcja transportera SSR umożliwiająca odbieranie danych dozorowania ze źródeł ADS-B OUT.

Układ logiczny systemu unikania kolizji. Podsystem lub część systemu ACAS, który analizuje dane związane ze statkiem stanowiącym zagrożenie i własnym statkiem powietrznym oraz generuje propozycje dla pilota (RA — propozycje rozwiązania) jeśli uzna, że są one odpowiednie. Obejmuje on następujące funkcje: śledzenie w odległości i wysokości, wykrywanie zagrożeń oraz generowanie RA. Nie obejmuje jednak dozorowania.

Zasady „czynnika ludzkiego”. Zasady, które stosuje się w projektowaniu, certyfikacji, szkoleniu, obsługiwaniu i naprawianiu. Zasady te pozwalają zapewnić bezpieczne współdziałanie ludzi z elementami systemu poprzez właściwe zrozumienie zachowań ludzkich.

Radar wtórny dozorowania (*Secondary Surveillance Radar, SSR).* System dozorowania radarowego, używający nadajników/odbiorników (interrogatorów) oraz transponderów.

Uwaga.— Wymagania dla interrogatorów i transponderów opisane są w rozdziale 3.

Radar dozorowania. Radar stosowany do określania pozycji statku powietrznego w odległości i azymucie.

Informacja o ruchu lotniczym – rozgłaszanie (TIS-B) IN. Funkcja dozorowania umożliwiająca odbiór i przetwarzanie danych dozorowania ze źródeł TIS-B OUT.

Informacja o ruchu lotniczym – rozgłaszanie (TIS-B) OUT. Funkcja elementów naziemnych systemu dozorowania umożliwiająca okresowe rozgłaszanie informacji dozorowania udostępnianej przez sensory naziemne w formacie odpowiednim dla odbiorników TIS-B IN.

Uwaga.— Techniki funkcji TIS-B mogą być realizowane poprzez różne łącza danych (Data-Links). Wymagania dla sygnału rozszerzony squitter modu S opisane są w rozdziale 5, tomu IV, Załącznika 10. Wymagania dla cyfrowych łączy VHF (VDL) modu 4 i uniwersalnych wejść/wyjść nadawczo-odbiorczych (UAT) opisane są w części I, tomu III, Załącznika 10.

Zajętość transpondera. Stan niedostępności transpondera od chwili wykrycia przez niego sygnału przychodzącego, który powoduje wykonanie pewnego działania lub od chwili rozpoczęcia nadawania przez ten transponder do momentu, w którym może on odpowiedzieć na kolejne zapytanie.

Uwaga.— Sygnały z różnych systemów, które przyczyniają się do zajętości transpondera są opisane w Podręczniku dozorowania lotniczego *(Doc 9924), Dodatek M.*

2. POSTANOWIENIA OGÓLNE

2.1. WTÓRNY RADAR DOZOROWANIA (SSR)

2.1.1 Kiedy wtórny radar dozorowania jest zainstalowany i działa jako pomoc dla służb ruchu powietrznego, będzie spełniać postanowienia pkt 3.1, chyba że podano inaczej w niniejszym pkt 2.1.

Uwaga.— Zawsze, gdy w niniejszym Załączniku zostanie użyte wyrażenie transpondery modu A/C, będzie ono oznaczało urządzenia zgodne z charakterystyką przedstawioną w pkt. 3.1.1. Transpondery modu S są urządzeniami, które są zgodne z charakterystyką przedstawioną w pkt. 3.1.2. Funkcjonalne możliwości transponderów modu A/C są integralną częścią możliwości transponderów modu S.

2.1.2 Mody zapytań („ziemia-powietrze”)

2.1.2.1 Zapytanie dla potrzeb służb kontroli ruchu lotniczego będzie wykonywane w modach opisanych w punktach 3.1.1.4.3 lub 3.1.2. Wykorzystanie każdego z modów będzie następujące:

1) *mod A* — wywołuje odpowiedzi transpondera w celu identyfikacji i dozorowania radarowego.
2) *mod C* — wywołuje odpowiedzi transpondera w celu automatycznej transmisji informacji o wysokości barometrycznej oraz dozorowania radarowego.
3) *Tryb łączony* —
    a) *mod A/C/S wywołanie ogólne*: wywołuje odpowiedzi transponderów modu A/C w celu dozorowania radarowego oraz transponderów modu S w celu pozyskiwania ich adresów.
    b) *mod A/C-tylko wywołanie ogólne*: wywołuje odpowiedzi dla transponderów modu A/C w celu dozorowania radarowego. Transpondery modu S nie odpowiadają.
4) *mod S* —
    a) *mod S-tylko wywołanie ogólne*: wywołuje odpowiedzi dla transponderów modu S w celu ich pozyskiwania.
    b) *Rozgłaszanie*: transmituje informacje do wszystkich transponderów modu S. Nie wywołuje żadnych odpowiedzi.
    c) *Selektywny*: dla dozorowania radarowego indywidualnych transponderów modu S oraz komunikowania się z nimi. Na każde zapytanie uzyskiwana jest odpowiedź wyłącznie od transpondera, do którego zapytanie było zaadresowane.

Uwaga 1.— Transpondery modu A/C są tłumione zapytaniami modu S i nie odpowiadają.

Uwaga 2.— Istnieje 25 możliwych formatów zapytań („łącze w górę”) oraz 25 możliwych formatów odpowiedzi („łącze w dół”) modu S . Przypisane formaty można znaleźć w punkcie 3.1.2.3.2, rys. 3-7 i 3-8.

2.1.2.1.1 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby administracje koordynowały z właściwymi władzami państwowymi i międzynarodowymi te aspekty procesu wdrażania systemu SSR, które pozwolą na jego optymalne wykorzystanie.*

Uwaga.— W celu umożliwienia wydajnej pracy sprzętu naziemnego przeznaczonego do eliminowania zakłóceń ze strony niechcianych odpowiedzi transponderów statków powietrznych przesyłanych do sąsiadujących interrogatorów (ang. Defruiting Equipment), Umawiające się Państwa mogą znaleźć się w sytuacji konieczności opracowania planów koordynacyjnych na potrzeby przyznawania częstotliwości powtarzania interrogatorom SSR.

2.1.2.1.2 Przyznanie kodów identyfikacyjnych interrogatorom (II) w obszarach o pokrywającym się zasięgu, na granicach międzynarodowych rejonów informacji powietrznej FIR, będzie podlegać regionalnym umowom o żegludze powietrznej.

2.1.2.1.3 Przyznanie kodów identyfikacyjnych dozorowania (SI) w obszarach o pokrywającym się zasięgu, na granicach międzynarodowych rejonów informacji powietrznej FIR, będzie podlegać regionalnym umowom o żegludze powietrznej.

Uwaga.— Funkcja blokująca SI nie może być stosowana, jeżeli nie wszystkie transpondery modu S w danym obszarze są mogą ją obsługiwać.

2.1.2.2 Zapytania modem A i modem C będą zapewnione.

Uwaga.— Wymóg ten może zostać spełniony za pomocą zapytań trybem łączonym, które wywołują odpowiedzi modem A i modem C z transponderów modu A/C.

2.1.2.3 **Zalecenie**.— *Na obszarach, gdzie konieczna jest poprawa identyfikacji statków powietrznych dla podniesienia wydajności systemu ATC, naziemne radary wtórne dozorowania z funkcją modu S powinny posiadać możliwość identyfikacji statków powietrznych.*

Uwaga.— Przekazywanie identyfikacji statku powietrznego poprzez łącza transmisji danych modu S gwarantuje jednoznaczną identyfikację statku powietrznego (odpowiednio wyposażonego).

2.1.2.4 ZAPYTANIA TŁUMIĄCE LISTKI BOCZNE ANTENY

2.1.2.4.1 Tłumienie listków bocznych anteny będzie wykonywane zgodnie z postanowieniami pkt 3.1.1.4 i 3.1.1.5 we wszystkich zapytaniach modem A, modem C i trybem łączonym.

2.1.2.4.2 Tłumienie listków bocznych anteny będzie wykonywane zgodnie z postanowieniami punktu 3.1.2.1.5.2.1 we wszystkich ogólnych zapytaniach wyłącznie modem S.

2.1.3 Mody odpowiedzi udzielanych przez transpondery („powietrze-ziemia”)

2.1.3.1 Transpondery będą odpowiadać na zapytania modem A zgodnie z postanowieniami punktu 3.1.1.7.12.1 oraz na zapytania modem C zgodnie z postanowieniami pkt 3.1.1.7.12.2.

Uwaga.— Jeśli informacja o wysokości barometrycznej nie jest dostępna, transpondery odpowiadają na zapytania modem C za pomocą samych impulsów ramki.

2.1.3.1.1 Raporty z informacją o wysokości barometrycznej, zawarte w odpowiedziach modem C, będą uzyskiwane tak jak podano w pkt 3.1.1.7.12.2.

Uwaga.— Punkt 3.1.1.7.12.2 odnosi się do odpowiedzi modem C i podaje, między innymi, że w raporty z informacją o wysokości barometrycznej będą odnosić się do standardowego ustawienia ciśnienia o wartości 1013, 25 hPa. W pkt 2.1.3.1.1 jest zapewnienie, że wszystkie transpondery – nie tylko modu C – przesyłają nieskorygowaną wysokość barometryczną.

2.1.3.2 Jeżeli w granicach określonej przestrzeni powietrznej stwierdzono potrzebę obecności funkcji automatycznej transmisji informacji o wysokości barometrycznej modem C, transpondery stosowane w granicach tej przestrzeni powietrznej będą odpowiadać na zapytania modem C, podając zakodowaną informację o wysokości barometrycznej w impulsach informacyjnych.

2.1.3.2.1 Od 1 stycznia 1999 r. wszystkie transpondery, niezależnie od przestrzeni powietrznej, w jakiej będą wykorzystywane, będą odpowiadać na zapytania modem C podając informację o wysokości barometrycznej.

Uwaga.— Działanie systemu ACAS (pokładowego systemu unikania kolizji) jest uzależnione od wysyłania przez statek stwarzający zagrożenie odpowiedzi o wysokości barometrycznej w modzie C.

2.1.3.2.2 W przypadku statków powietrznych ze źródłami informacji o wysokości barometrycznej o dokładności 7,62 m (25 ft) lub lepszymi, informacja o wysokości barometrycznej dostarczana przez transpondery modu S w odpowiedzi na zapytania selektywne (tzn. w polu AC, pkt 3.1.2.6.5.4.) będzie raportowana w przyrostach 7,62 m (25 ft).

Uwaga.— Skuteczność systemu ACAS jest znacząco zwiększona, kiedy statek stwarzający zagrożenie dostarcza informację o swojej wysokości barometrycznej w przyrostach 7,62 m (25 ft).

2.1.3.2.3 Wszystkie transpondery modu A/C powinny podawać wysokość barometryczną zakodowaną w impulsach informacyjnych w odpowiedziach modu C.

2.1.3.2.4 Wszystkie transpondery modu S powinny podawać wysokość barometryczną zakodowaną w impulsach informacyjnych w odpowiedziach modu C oraz w odpowiedziach modu S w polu AC.

2.1.3.2.5 Kiedy transponder modu S nie odbiera więcej informacji o wysokości barometrycznej z kwantyzacją przyrostów 7,62 m (25 ft) lub lepszą, przekazywana wartość wysokości będzie wartością uzyskaną z nieskorygowanej wartości wysokości barometrycznej statku powietrznego w przyrostach 30,48 m (100 ft) a bit *Q* (patrz pkt 3.1.2.6.5.4.b)) będzie ustawiony na 0.

Uwaga.— Wymaganie to odnosi się do urządzeń i użytkowania transponderów modu S. Jego celem jest zagwarantowanie, że dane o wysokości, uzyskane ze źródła w przyrostem 30,48 m (100 ft) nie będą przekazywane przy użyciu formatów przeznaczonych dla danych z przyrostem 7,62 m (25 ft).

2.1.3.3 Transpondery wykorzystywane w granicach przestrzeni powietrznej, w której stwierdzono konieczność wyposażenia sprzętu pokładowego w mod S, powinny również odpowiadać na zapytania trybem łączonym i modem S zgodnie z mającymi zastosowanie postanowieniami pkt 3.1.2.

2.1.3.3.1 Wymagania przewidujące obowiązkowe wyposażenie w transpondery wtórnego radaru dozorowania z modem S będą opracowane na podstawie regionalnych umów o żegludze powietrznej, które będą określać przestrzeń powietrzną, o której jest mowa, oraz harmonogram wdrożenia sprzętu pokładowego.

2.1.3.3.2 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby umowy, o których jest mowa w pkt 2.1.3.3.1 obejmowały czynności z przynajmniej pięcioletnim wyprzedzeniem.*

2.1.4 Kody odpowiedzi modem A (impulsy informacyjne)

2.1.4.1 Wszystkie transpondery będą mieć możliwość generowania 4096 kodów odpowiedzi spełniających warunki charakterystyki podanej w pkt 3.1.1.6.2.

2.1.4.1.1 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby władze ATS ustaliły procedury przydziału kodów wtórnego radaru dozorowania zgodnie z regionalnymi umowami o żegludze powietrznej, biorąc pod uwagę pozostałych użytkowników systemu.*

Uwaga.— Zasady przydziału kodów radaru wtórnego dozorowania zostały podane w Doc 4444, rozdział 8.

2.1.4.2 Następujące kody modu A będą zarezerwowane dla specjalnych celów:

2.1.4.2.1 Kod 7700 dla rozpoznawania statku powietrznego znajdującego się w niebezpieczeństwie.

2.1.4.2.2 Kod 7600 dla rozpoznawania statku powietrznego, który utracił łączność radiową.

2.1.4.2.3 Kod 7500 dla rozpoznawania statku powietrznego, który stał się obiektem bezprawnej ingerencji.

2.1.4.3 Będą stworzone odpowiednie postanowienia dotyczące naziemnego sprzętu dekodującego, gwarantujące natychmiastowe rozpoznanie kodów 7500, 7600 i 7700 modu A.

2.1.4.4 **Zalecenie**.— *Kod 0000 modu A powinien być zarezerwowany do przydziału, na podstawie umowy regionalnej, dla celów ogólnych.*

2.1.4.5 Kod 2000 modu A będzie zarezerwowany dla celów rozpoznawania statku powietrznego, który nie otrzymał żadnych instrukcji od jednostek kontroli ruchu lotniczego odnośnie wykorzystania transpondera.

2.1.5 Funkcje urządzeń pokładowych modu S

2.1.5.1 Wszystkie transpondery modu S będą odpowiadać jednemu z poniższych pięciu poziomów:

Uwaga. – Wymagania transpondera modu S używanego do monitorowania lokalizacji, mogą różnić się od wymagań określonych dla standardowego transpondera modu S. Na przykład, może wystąpić konieczność odpowiadania na zapytania ogólne podczas położenia „na ziemi”. Więcej szczegółów na ten temat można znaleźć w dodatku D Podręcznika dozorowania lotniczego *(Doc 9924).*

2.1.5.1.1 Poziom 1 — Transpondery poziomu 1 będą posiadać funkcje potrzebne do obsługi:

a) identyfikacji modu A i przekazywania informacji o wysokości barometrycznej modem C (pkt 3.1.1);
b) transakcji trybem łączonym i zapytaniem ogólnym modu S (pkt 3.1.2.5);
c) transakcji adresowanego dozorowania i identyfikacji (pkt 3.1.2.6.1, 3.1.2.6.3, 3.1.2.6.5 i 3.1.2.6.7);
d) protokołów blokowania (pkt 3.1.2.6.9);
e) podstawowych protokołów dotyczących danych, poza raportami o funkcjach łączy danych (pkt 3.1.2.6.10);
f) usług powietrze-powietrze i transakcji wykorzystujących sygnał squitter (pkt 3.1.2.8).

Uwaga.— Poziom 1 umożliwia dozorowanie wtórnym radarem dozorowania oparte na przekazywaniu informacji o wysokości barometrycznej (mod C) i kodzie identyfikacji (mod A). Dzięki selektywnym zapytaniom realizowanym w modzie S możliwości techniczne w środowisku modu S w powiązaniu z transponderami modu A/C są zwiększone.

Poziom 2 — Transpondery poziomu 2 będą posiadać funkcje podane w pkt 2.1.5.1.1 oraz funkcje potrzebne do obsługi:

a) transmisji o standardowej długości (Comm-A i Comm-B) (pkt 3.1.2.6.2, 3.1.2.6.4, 3.1.2.6.6, 3.1.2.6.8 i 3.1.2.6.11);
b) raportów o funkcjach łącza danych (pkt 3.1.2.6.10.2.2);
c) raportów o identyfikacji statku powietrznego (pkt 3.1.2.9); oraz
d) parzystości danych wraz z kontrolą pokrycia (pkt 3.1.2.6.11.2.5) dla urządzeń certyfikowanych w lub po dniu 1 stycznia 2020 roku.

Uwaga.— Poziom 2 umożliwia przesyłanie raportów o identyfikacji statków powietrznych oraz inne dane o standardowej długości poprzez łącze transmisji danych w kierunkach ziemia-powietrze i powietrze-ziemia. Funkcja przekazywania danych o identyfikacji statków powietrznych wymaga interfejsu i odpowiedniego urządzenia wejściowego.

2.1.5.1.3 Poziom 3 — Transpondery poziomu 3 będą posiadać funkcje podane w pkt 2.1.5.1.2 oraz funkcje określone dla przekazywania wydłużonych wiadomości ELM (*squitter length message*) ziemia-powietrze (pkt 3.1.2.7.1 do 3.1.2.7.5).

Uwaga.— Poziom 3 umożliwia przekazywanie wydłużonych wiadomości ELM poprzez łącza danych ziemia-powietrze i dlatego może zapewniać pozyskiwanie danych z naziemnych źródeł oraz odbieranie innych informacji służb ruchu lotniczego, które nie są dostępne dla transponderów poziomu 2.

2.1.5.1.4 Poziom 4 — Transpondery poziomu 4 będą posiadać funkcje podane w pkt. 2.1.5.1.3 oraz funkcje określone dla przesyłania wydłużonych wiadomości ELM powietrze-ziemia (pkt 3.1.2.7.7 i 3.1.2.7.8).

Uwaga.— Poziom umożliwia przekazywanie wydłużonych wiadomości ELM poprzez łącza danych powietrze-ziemia i dlatego może zapewniać dostęp z ziemi do pokładowych źródeł danych oraz przekazywanie innych danych wymaganych przez służby ruchu lotniczego, które nie są dostępne dla transponderów poziomu 2.

2.1.5.1.5 Poziom 5 — Transpondery poziomu 5 będą posiadać funkcje podane w pkt 2.1.5.1.4 oraz funkcje określone dla przekazywania rozszerzonych komunikatów Comm-B oraz wydłużonych wiadomości ELM (pkt 3.1.2.6.11.3.4, 3.1.2.7.6 i 3.1.2.7.9).

Uwaga.— Poziom 5 umożliwia przekazywanie komunikatów Comm-B oraz wydłużonych wiadomości ELM z wieloma interrogatorami bez wymogu stosowania rezerwacji dla zespołu stacji. Transpondery tego poziomu mają wyższą minimalną wydajność łącza transmisji danych niż transpondery innych poziomów.

2.1.5.1.6 *Sygnał rozszerzony squitter* — Transpondery sygnału rozszerzony *squitter* będą mieć funkcje opisane w pkt. 2.1.5.1.2, 2.1.5.1.3, 2.1.5.1.4 lub 2.1.5.1.5, funkcje wymagane do użytkowania sygnału rozszerzony *squitter* (pkt 3.1.2.8.6) oraz funkcje wymagane dla użytkowania łączy ACAS (pkt 3.1.2.8.3 i 3.1.2.8.4). Transpondery posiadające takie funkcje będą oznaczane przyrostkiem „e”.

Uwaga. – Przykładowo transponder poziomu 4 z funkcją rozszerzonego squitter_ powinien być oznaczany, jako „poziom 4e”

2.1.5.1.7 Funkcja SI — Transpondery mające możliwość przetwarzania kodów SI będą posiadać funkcje podane w pkt 2.1.5.1.1., 2.1.5.1.2., 2.1.5.1.3., 2.1.5.1.4. lub 2.1.5.1.5. oraz funkcje wymagane dla obsługiwania kodów SI (pkt 3.1.2.3.1.4, 3.1.2.5.2.1, 3.1.2.6.1.3, 3.1.2.6.1.4.1, 3.1.2.6.9.1.1 i 3.1.2.6.9.2). Transpondery z tą funkcją będą oznaczane przyrostkiem „s".

Uwaga.— Przykładowo, transponder poziomu 4 z funkcją rozszerzonego squittera i funkcją SI powinien być oznaczany jako „poziom 4es".

2.1.5.1.7.1 Funkcję kodu SI należy zastosować zgodnie z postanowieniami pkt 2.1.5.1.7 dla wszystkich transponderów modu S zainstalowanych od 1 stycznia 2003 roku włącznie lub we wszystkich transponderach modu S do dnia 1 stycznia 2005 roku.

Uwaga.— Zalecenia poszczególnych państw mogą wymagać wcześniejszego zastosowania niż ustalone daty.

2.1.5.1.8 *Urządzenia z funkcją sygnału rozszerzony squitter niebędące transponderami*. Urządzenia, które mają funkcje nadawania sygnału rozszerzony squitter, a które nie są częścią transponderów modu S będą spełniać wszystkie wymagania dla sygnałów o częstotliwości radiowej 1090 MHz wysyłanych w przestrzeń, opisane dla transponderów modu S, z wyłączeniem poziomów mocy nadawczej dla klas określonych urządzeń opisanych w pkt. 5.1.1.

2.1.5.2 Wszystkie transpondery modu S wykorzystywane w międzynarodowym cywilnym ruchu lotniczym będą spełniać wymogi dla co najmniej poziomu 2 opisane w pkt 2.1.5.1.2.

Uwaga 1.— Poziom 1 może zostać dopuszczony do użytku w granicach jednego państwa lub w ramach regionalnej umowy o żegludze powietrznej. Poziom 1 transpondera modu S obejmuje minimalny zestaw cech koniecznych do kompatybilnej pracy transponderów modu S z interrogatorami modu S. Definicja ta ma zapobiec rozpowszechnieniu transponderów poniżej poziomu 2, które byłyby niekompatybilne z interrogatorami modu S.

Uwaga 2.— Celem wymagania dotyczącego wyposażenia w funkcję poziomu 2 jest zapewnienie powszechnego zastosowania transponderów o funkcjach standardowych dla organizacji ICAO, co pozwoli na ogólnoświatowe planowanie obejmujące urządzenia naziemne i usługi modu S. Wymaganie to zniechęca również do instalowania transponderów poziomu 1, które mogłyby być uznane za przestarzałe w świetle późniejszych wymagań w określonych przestrzeniach powietrznych dotyczących obowiązkowego posiadania transponderów z funkcjami poziomu 2.

2.1.5.3 Transpondery modu S zainstalowane na statkach powietrznych o masie brutto ponad 5700 kg lub o rzeczywistej prędkości maksymalnej w powietrzu przekraczającej 463km/h (250kt) będą obsługiwać podwójną antenę zgodnie z pkt 3.1.2.10.4, jeśli:

a) indywidualne świadectwo zdatności do lotu statku powietrznego zostało po raz pierwszy wydane po 1 stycznia 1990 roku włącznie; lub
b) wyposażenie w transponder modu S jest wymagane na mocy regionalnej umowy o żegludze powietrznej zgodnie z pkt 2.1.3.3.1 i 2.1.3.3.2.

Uwaga.— Wymaga się, aby transpondery statków powietrznych o maksymalnej prędkości rzeczywistej przekraczającej 324 km/h (175 kt), pracowały z maksymalną mocą szczytową nie mniejszą niż 21,0 dBW, jak to podano w pkt 3.1.2.10.2 lit. C).

2.1.5.4 PRZEKAZYWANIE INFORMACJI O FUNKCJACH W SYGNALE *SQUITTER* MODU S

2.1.5.4.1 Przekazywanie informacji o funkcjach w pozyskanym sygnale *squitter* modu S (nieinicjowalne transmisje „łączem w dół") będzie zapewnione, zgodnie z postanowieniami pkt 3.1.2.8.5.1, dla wszystkich transponderów modu S zainstalowanych po dniu 1 stycznia 1995 roku włącznie.

2.1.5.4.2 **Zalecenie**.— *Transpondery mające funkcje sygnału rozszerzony squitter powinny mieć możliwość blokowania pozyskanych sygnałów squitter, gdy emitowane są sygnały rozszerzony squitter.*

Uwaga.— Operacja ta ułatwi tłumienie pozyskanego sygnału squitter, jeśli wszystkie układy pokładowego systemu unikania kolizji (ACAS) przestawiono na odbiór sygnałów rozszerzony squitter.

2.1.5.5 MOC NADAWCZA DLA WYDŁUŻONYCH WIADOMOŚCI ELM

W celu ułatwienia konwersji starszym typom transponderów modu S do poziomu wszystkich funkcji modu S, transpondery wyprodukowane przed dniem 1 stycznia 1999 roku będą dopuszczone do transmitowania paczki 16 segmentów ELM na minimalnym poziomie mocy 20 dBW.

Uwaga.— Oznacza to złagodzenie o 1 dB w porównaniu do wymogu dotyczącego mocy podanego w punkcie 3.1.2.10.2.

2.1.6 Adres modu S wtórnego radaru dozorowania (adres statku powietrznego)

Adres wtórny radaru dozorowania modu S będzie jednym z 16 777 214 dwudziestoczterobitowych adresów dla statków powietrznych przydzielonych przez ICAO dla danego państwa lub wspólnym władzom rejestrującym i przydzielającym znaki, zgodnie ze wskazaniami pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.1 i dodatkiem do Załącznika 10, tom III, część I, rozdział 9.

2.1.7 Zajętość transpondera

Uwaga. – Wskazówki dotyczące logicznego modelowania zajętości transpondera zawarte są w Dodatku M Podręcznika Dozorowania Lotniczego *(Doc 9924).*

2.2. KWESTIE CZYNNIKA LUDZKIEGO

Zalecenie.— *Zaleca się, aby zasady dotyczące czynnika ludzkiego były przestrzegane podczas projektowania i certyfikacji systemu dozorowania radarowego, transpondera i systemu unikania kolizji.*

*Uwaga.— Materiał pomocniczy dotyczący kwestii czynnika ludzkiego można znaleźć w Doc 9683 - Czynnik Ludzki — Podręcznik Szkoleniowy (*Human Factors Training Manual*) i Okólniku 249 - Czynnik Ludzki, Przegląd nr 11 — Czynnik Ludzki w Systemach CNS/ATM. (Human Factors Digest No. 11 —* Human Factors in CNS/ATM Systems*).*

2.2.1 Działania kontrolne

2.2.1.1 Kontrole transpondera, które nie są przeznaczone do wykonywania w trakcie lotu, nie będą bezpośrednio dostępne dla załogi statku powietrznego.

2.2.1.2 **Zalecenie. –** *Kontrole transpondera, przeznaczone do wykonywania w trakcie lotu, powinny być oceniane w celu zapwnienia, że są logiczne i uwzględnają możliwość popełnienia błędu przez człowieka. W szczególności, w przypadku gdy funkcje transpondera są zintegrowane z innymi systemami kontroli, producent powinien zapewnić, że zminimalizowano możliwość przypadkowego przełaczenia trybu pracy transpondera (tj. zmiany stanu operacyjnego na „STANDBY" lub „OFF").*

Uwaga. – Powyższe może przyjąć formę potwierdzenia przełączenia trybu pracy, wymaganego przez załogę statku powietrznego. Typowe metody takie jak „Line Select" Keys, „Touch Screen" lub „Cursor Controlled/Tracker-ball" wykorzystywane do zmiany trybu pracy transpondera powinny być projektowane uważnie w celu zminimalizowania możliwości popełnienia błędu przez załogę statku powietrznego.

2.2.1.3 **Zalecenie. –** *Załoga statku powietrznego powinna mieć w każdej chwili dostęp do informacji o stanie operacyjnym transpondera.*

Uwaga. – Informacje na temat monitorowania stanu operacyjnego transpondera przedstawiono w RTCA DO-181 E,Minimalne standardy wymagań operacyjnych dla radarowego systemu kontroli ruchu lotniczego Beacon / Mod S (ATCRBS/Mode S) urządzenia pokładowe, oraz w EUROCAE ED-73E, Minimalne standardy wymagań operacyjnych dla transponderów modu S wtórnych radarów dozorowania

———————

3. SYSTEMY DOZOROWANIA

3.1. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW WTÓRNYCH RADARÓW DOZOROWANIA

Uwaga 1.— W pkt 3.1.1 przedstawiono techniczną charakterystykę systemów radarów wtórnych dozorowania posiadających wyłącznie funkcje modu A i modu C. W pkt. 3.1.2 przedstawiono charakterystykę systemów posiadających funkcje modu S. W rozdziale 5 przedstawiono wymagania dodatkowe dla sygnału rozszerzony squitter modu S .

Uwaga 2.— Systemy posługujące się funkcjami modu S są generalnie stosowane w celach kontroli ruchu lotniczego za pomocą systemów dozorowania. Dodatkowo niektóre aplikacje ATC mogą wykorzystywać emitery modu S, np. do dozoru pojazdów na płycie lotniska lub do wykrywania obiektów stałych w systemach dozoru. W takich specyficznych warunkach termin „statek powietrzny" może być rozumiany jako „statek powietrzny lub pojazd (A/V)" (ang. aircraft or vehicle*). W zastosowaniach tych można posługiwać się ograniczonym zestawem danych. Każde odejście od standardowej charakterystyki musi zostać bardzo uważnie rozpatrzone przez właściwe władze. Muszą one wziąć pod uwagę nie tylko ich własne środowisko dozorowania radarowego (SSR – radaru wtórnego dozorowania), ale również możliwy wpływ na inne systemy, takie jak pokładowy system unikania kolizji ACAS (ang. Airborne Collision Avoidance System).*

Uwaga 3.— Alternatywne jednostki miary niebędące standardem międzynarodowym są stosowane zgodnie z postanowieniami zawartymi w Załączniku 5, rozdział 3, pkt 3.2.2.

3.1.1 Systemy mające wyłącznie funkcje modu A i modu C

Uwaga 1.— W tym ustępie mody wtórnego radaru dozorowania oznaczane są literami A i C. Litery z przyrostkami, np. A_2, C_4, są stosowane do oznaczania indywidualnych impulsów stosowanych w ciągach impulsów przekazywanych w relacji powietrze-ziemia. Wykorzystanie tych samych liter nie oznacza żadnego szczególnego związku pomiędzy modami i kodami.

Uwaga 2.— Postanowienia dotyczące nagrywania i przechowywania danych radarowych zawarto w Załączniku 11, rozdział 6.

3.1.1.1 CZĘSTOTLIWOŚCI NOŚNE ZAPYTAŃ (ZIEMIA-POWIETRZE) I CZĘSTOTLIWOŚCI IMPULSÓW KONTROLNYCH (TŁUMIENIE ZAPYTAŃ OD LISTKÓW BOCZNYCH)

3.1.1.1.1 Częstotliwość nośna sygnałów zapytań i kontrolnych będzie wynosić 1 030 MHz.

3.1.1.1.2 Tolerancja częstotliwości będzie wynosić ± 0,2 MHz.

3.1.1.1.3 Częstotliwości nośne impulsów kontrolnych oraz każdego z impulsów zapytań nie będą różnić się od siebie więcej niż o 0,2 MHz.

3.1.1.2 CZĘSTOTLIWOŚĆ NOŚNA ODPOWIEDZI (POWIETRZE-ZIEMIA)

3.1.1.2.1 Częstotliwość nośna odpowiedzi będzie wynosić 1 090 MHz.

3.1.1.2.2 Tolerancja częstotliwości będzie wynosić ± 3 MHz.

3.1.1.3 POLARYZACJA

Polaryzacja zapytania, odpowiedzi i impulsów kontrolnych będzie w przeważającym stopniu pionowa.

3.1.1.4 MODY ZAPYTAŃ (SYGNAŁY W PRZESTRZENI)

3.1.1.4.1 Zapytanie będzie składać się z dwóch transmitowanych impulsów oznaczonych P_1 i P_3. Impuls kontrolny P_2 będzie transmitowany po nadaniu pierwszego impulsu zapytania P_1.

3.1.1.4.2 Mody A i C zapytań będą zgodne z pkt 3.1.1.4.3.

3.1.1.4.3 Przerwa pomiędzy impulsami P_1 i P_3 będzie określać mod zapytania i będzie wynosić:

mod A	8 ± 0,2 μs
mod C	21 ± 0,2 μs

3.1.1.4.4 Interwał pomiędzy P_1 i P_2 będzie wynosić 2,0 ± 0,15 μs.

3.1.1.4.5 Czas trwania impulsów P_1, P_2 i P_3 będzie wynosić 0,8 ± 0,1 μs.

3.1.1.4.6 Czas narastania impulsów P_1, P_2 i P_3 będzie wynosić pomiędzy 0,05 μs a 0,1 μs.

Uwaga 1.— Definicje zostały zamieszczone na rysunku 3-1 „Definicje kształtów przebiegu fal, przerw i punktów odniesienia dla czułości i mocy wtórnego radaru dozorowania”.

Uwaga 2.— Celem ustanowienia słabszego wymagania na czas narastania (0,05 μs) jest redukcja promieniowania w listkach bocznych. Urządzenie będzie spełniało ten wymóg, jeśli promieniowanie w listkach bocznych nie będzie większe od tego, jakie teoretycznie byłoby wytwarzane przez falę trapezoidalną o danym czasie narastania.

3.1.1.4.7 Czas opadania impulsów P_1, P_2 i P_3 będzie zawierać się pomiędzy 0,05 μs a 0,2 μs.

Uwaga.— Celem ustanowienia słabszego wymagania na czas opadania (0,05 μs) jest redukcja promieniowania w listkach bocznych. Urządzenie będzie spełniało ten wymóg, jeśli promieniowanie w listkach bocznych nie będzie większe od tego, jakie teoretycznie byłoby wytwarzane przez falę trapezoidalną o danym czasie narastania.

3.1.1.5 CHARAKTERYSTYKA TRANSMISJI ZAPYTAŃ I IMPULSÓW KONTROLNYCH (TŁUMIENIE LISTKÓW BOCZNYCH ANTENY W TRAKCIE ZAPYTAŃ – SYGNAŁY W PRZESTRZENI)

3.1.1.5.1 Amplituda wypromieniowanego impulsu P_2 na antenie transpondera będzie:

a) równa lub większa od amplitudy impulsu P_1 wypromieniowanego listkiem bocznym anteny nadawczej P_1; oraz

b) na poziomie niższym niż 9 dB poniżej amplitudy wypromieniowanego impulsu P_1, w żądanym zapytaniu.

3.1.1.5.2 W obrębie żądanej szerokości wiązki zapytania kierunkowego (listek główny) amplituda wypromieniowanego P_3 będzie znajdować się w granicach 1 dB w stosunku do amplitudy wypromieniowanego impulsu P_1.

3.1.1.6 CHARAKTERYSTYKA TRANSMISJI ODPOWIEDZI (SYGNAŁY W PRZESTRZENI)

3.1.1.6.1 Impulsy ramki. Odpowiedź powinna zawierać dwa impulsy ramki w odstępie 20,3 μs jako najbardziej podstawowy kod.

3.1.1.6.2 IMPULSY INFORMACYJNE.

3.1.1.6.2.1. Impulsy informacyjne będą mieć odstępy o przyrostach 1,45 μs licząc od pierwszego impulsu ramki. Oznaczenie i pozycja impulsów informacyjnych będzie następująca:

Impulsy	***Pozycja (μs)***
C_1	1,45
A_1	2,90
C_2	4,35
A_2	5,80
C_4	7,25
A_4	8,70
X	10,15
B_1	11,60
D_1	13,05
B_2	14,50
D_2	15,95
B_4	17,40
D_4	18,85

Uwaga.— Standard dotyczący wykorzystania powyższych impulsów został podany w pkt 2.1.4.1. Informacja dotycząca impulsu „X" jest zawarta w Podręczniku Dozorowania Lotniczego (Doc 9924).

3.1.1.6.2.2 Pozycja impulsu X nie będzie wykorzystywana w odpowiedziach na zapytania modem A lub modem C, jeśli nie może być zapewnione bezpieczne działanie systemów dozorowania.

3.1.1.6.2.3 **Zalecenie. –** *W celu zapewnienia kompatybilności wszystkich systemów, wykorzystanie impulsu X dla szczególnych zastosowań powinno odbywać się zgodnie z procedurą ustanowioną przez Państwo.*

3.1.1.6.3 *Impuls SPI (Special Position Identification)*. Obok danych impulsów informacyjnych transmitowane będą impulsy SPI, jednak tylko wskutek ręcznych ustawień operatora (pilota). W przypadku jego transmisji impuls ten będzie występować w odstępie 4,35μs po końcowym impulsie ramki, tylko w odpowiedzi modem A.

3.1.1.6.4 *Kształt impulsu odpowiedzi*. Wszystkie impulsy odpowiedzi będą miały czas trwania impulsu 0,45±0,1 μs, czas narastania impulsu pomiędzy 0,05 i 0,1 μs oraz czas opadania impulsu pomiędzy 0,05 i 0,2 μs. Różnica amplitudy jednego impulsu w odniesieniu do dowolnego innego impulsu w ciągu impulsów odpowiedzi nie będzie przekraczać 1 dB.

Uwaga.— Celem ustanowienia słabego wymagania na czasy narastania i opadania (0,05 μs) jest redukcja promieniowania poza pasmem. Urządzenie będzie spełniało ten wymóg, jeśli promieniowanie poza pasmem nie będzie większe od tego, jakie teoretycznie byłoby wytwarzane przez falę trapezoidalną o podanych czasach narastania oraz opadania.

3.1.1.6.5 *Tolerancja dla pozycji impulsu odpowiedzi*. Tolerancja odstępów dla każdego z impulsów (włącznie z ostatnim impulsem ramki) w odniesieniu do pierwszego impulsu ramki będzie wynosić ± 0,10 μs. Tolerancja odstępu dla impulsu SPI w odniesieniu do ostatniego impulsu ramki będzie wynosić ± 0,10 μs. Tolerancja odstępów dla każdego impulsu z grupy odpowiedzi w odniesieniu do każdego innego impulsu (z wyjątkiem pierwszego impulsu ramki) nie będzie przekraczać ± 0,15 μs.

3.1.1.6.6 *Nazewnictwo kodów*. Oznaczenie kodów będzie składać się z cyfr od 0 do 7 włącznie, oraz będzie składać się z sumy indeksów dolnych kolejnych numerów impulsów podanych w pkt. 3.1.1.6.2 powyżej, zastosowanych w następujący sposób:

Cyfra	*Grupa impulsów*
Pierwsza (najważniejsza)	**A**
Druga	**B**
Trzecia	**C**
Czwarta	**D**

3.1.1.7 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA TRANSPONDERÓW WYŁĄCZNIE Z FUNKCJĄ MODU A I MODU C

3.1.1.7.1 *Odpowiedź*. Transponder będzie odpowiadać (nie mniej niż w 90 % przypadków wyzwalania), kiedy spełnione zostaną wszystkie z następujących warunków:

a) amplituda odbieranego impulsu P_3 przekracza poziom 1 dB poniżej amplitudy odbieranego impulsu P_1 ale nie jest większa niż 3 dB powyżej amplitudy odbieranego impulsu P_1;
b) nie jest odbierany żaden impuls w przedziale 1,3 ÷ 2,7 μs po P_1 lub amplituda P_1 przekracza o ponad 9 dB amplitudę każdego impulsu odebranego w tym przedziale;
c) amplituda odbieranego prawidłowego impulsu jest większa o ponad 10 dB od amplitudy odbieranych impulsów losowych, przy czym te impulsy losowe nie mogą być rozpoznane przez transponder jako P_1, P_2 lub P_3.

3.1.1.7.2 Transponder nie będzie udzielać odpowiedzi w następujących przypadkach:

a) na zapytania, kiedy interwał pomiędzy impulsami P_1 i P_2 różni się od interwałów podanych w pkt 3.1.1.4.3 o więcej niż ± 1,0 μs;
b) po odebraniu jakiegokolwiek impulsu, który nie ma wahań amplitudy przybliżonych do normalnych warunków zapytania.

3.1.1.7.3 *Okres martwy*. Po rozpoznaniu prawidłowego zapytania transponder nie będzie odpowiadać na żadne inne zapytanie przynajmniej przez czas trwania ciągu impulsów odpowiedzi. Okres martwy zakończy się nie później niż 125 μs po transmisji ostatniego impulsu odpowiedzi w grupie.

3.1.1.7.4 TŁUMIENIE

Uwaga.— Tłumienie stosowane jest do powstrzymania odpowiedzi na zapytania odebrane listkami bocznymi anteny interrogatora oraz do powstrzymania transponderów modu A/C od odpowiadania na zapytania modem S.

3.1.1.7.4.1 Transponder będzie tłumiony, gdy amplituda odbieranego impulsu P_2 jest równa lub przewyższa amplitudę odbieranego impulsu P_1 i posiada odstęp 2,0 ± 0,15 μs. Wykrycie P_3 nie jest wymagane jako warunek wstępny do inicjacji tłumienia.

3.1.1.7.4.2 Tłumienie transpondera będzie mieć miejsce w czasie 35 ± 10 μs.

3.1.1.7.4.2.1 Tłumienia będzie można inicjować ponownie na cały czas trwania w ciągu 2 μs po zakończeniu dowolnego okresu tłumienia.

3.1.1.7.4.3 Tłumienie w obecności impulsu S_1

Uwaga. – Impuls S_1 jest używany w technice „szept- krzyk" wykorzystywanej przez system ACAS w celu ułatwiania statkom powietrznym z modem A/C dozorowanie ACAS w warunkach dużego natężenia ruchu powietrznego. Technika „szept-krzyk" jest opisana w Podręczniku ACAS (Doc 9863)

Kiedy impuls S_1 jest generowany w czasie 2,0 ± 0,15 μs przed impulsem P_1 zapytania modem A lub modem C:

a) z impulsami S_1 i P_1 powyżej MTL, transponder będzie tłumiony tak jak to opisano w pkt 3.1.1.7.4.1,
b) z impulsami S_1 i P_1 na poziomie MTL, transponder będzie tłumiony i będzie odpowiadać na nie więcej niż 10% zapytań modem A/C,
c) z impulsem P_1 na poziomie MTL i S_1 na poziomie MTL– 3dB, transponder będzie odpowiadać na zapytania modem A/C co najmniej 70% czasu,
d) z impulsem P_1 na poziomie MTL i S_1 na poziomie MTL– 6dB, transponder będzie odpowiadać na zapytania modem A/C co najmniej 90% czasu.

Uwaga 1.—Tłumienie jest stosowane z powodu wykrywania impulsów S_1 i P_1 a nie wymaga się wykrycia impulsów P_2 lub P_3.

Uwaga 2. — Impuls S_1 ma niższą amplitudę niż impuls P_1. Niektóre systemy ACAS wykorzystują tą cechę aby poprawić wykrywanie celu (4.3.7.1)

Uwaga 3. — Te wymagania mają zastosowanie również dla transponderów tylko z funkcją modu A/C gdy impuls S_1 poprzedza zapytanie łączne (2.1.2.1)

3.1.1.7.5 CZUŁOŚĆ ODBIORNIKA I ZAKRES DYNAMIKI

3.1.1.7.5.1 Minimalny poziom wyzwalania transpondera będzie taki, by odpowiedzi były generowane na przynajmniej 90% sygnałów zapytań, kiedy:

a) dwa impulsy P_1 i P_3 stanowiące zapytanie posiadają tę samą amplitudę, a P_2 nie został wykryty; oraz
b) amplituda tych sygnałów jest nominalnie 71 dB (w granicach 69 dB – 77 dB) poniżej 1 mW.

3.1.1.7.5.2 Charakterystyka odpowiedzi i tłumienia będzie dotyczyć amplitudy odbieranego impulsu P_1 pomiędzy minimalnym poziomem wyzwalania a 50 dB powyżej tego poziomu.

3.1.1.7.5.3 Wahania minimalnego poziomu wyzwalania pomiędzy modami nie będą przekraczać 1 dB dla nominalnych odstępów między impulsami i szerokości impulsów.

3.1.1.7.6 *Odróżnianie czasu trwania impulsów*. Sygnały o amplitudzie pomiędzy minimalnym poziomem wyzwalania a 6 dB powyżej tego poziomu oraz o czasie trwania krótszym od 0,3 μs nie będą inicjować transpondera do generowania odpowiedzi lub tłumienia. Żaden pojedynczy impuls o czasie trwania dłuższym niż 1,5 μs, z wyjątkiem pojedynczych impulsów o amplitudzie zbliżonej do amplitudy zapytań, nie będzie powodować, że transponder zainicjuje odpowiedź lub tłumienie ponad zakres amplitudy sygnału pomiędzy minimalnym poziomem wyzwalania (ang. *MTL — Minimal Triggering Level*) a 50 dB powyżej tego poziomu.

3.1.1.7.7 *Tłumienie echa i odzyskiwanie czułości*. Transponder będzie posiadać funkcję tłumienia echa pozwalającą na normalną pracę w sytuacji wystąpienia echa sygnałów w przestrzeni. Funkcja ta będzie zgodna z warunkami dla tłumienia listków bocznych podanych w pkt 3.1.1.7.4.1.

3.1.1.7.7.1 *Zmniejszanie czułości*. Po otrzymaniu jakiegokolwiek impulsu trwającego dłużej niż 0,7 μs odbiornik będzie mieć zmniejszoną czułość co najmniej w zakresie 9 dB amplitudy odbieranego impulsu i nie będzie ona przekraczać w żadnym momencie amplitudy tego impulsu, z wyłączeniem możliwego przejścia podczas pierwszej mikrosekundy rozpoczęcia impulsu.

Uwaga.— Pojedyncze impulsy o czasie trwanie krótszym niż 0,7 μs nie powinny wywoływać określonego zmniejszenia czułości, ani zmniejszenia czułości na czas dłuższy niż zezwalają na to pkt 3.1.1.7.7.1 i 3.1.1.7.7.2.

3.1.1.7.7.2 *Odzyskiwanie czułości*. Po zmniejszeniu czułości odbiornik będzie odzyskiwać czułość (w granicach 3 dB minimalnego poziomu wyzwalania) w ciągu 15 μs po odebraniu impulsu zmniejszającego czułość o natężeniu sygnału do 50 dB powyżej minimalnego poziomu wyzwalania, powodującego zmniejszenie czułości. Odzyskiwanie czułości będzie odbywać się ze średnią szybkością nie przekraczającą 4,0 dB/μs.

3.1.1.7.8 *Częstotliwość losowego wyzwalania* W przypadku braku właściwych sygnałów zapytań transpondery modu A/C nie będą generować więcej niż 30 zbędnych odpowiedzi modu A lub modu C na sekundę w okresie równym przynajmniej 300 losowym wyzwoleniom lub 30 s, zależnie od tego, co jest krótsze. Ta częstotliwość losowych wyzwalań nie będzie przekroczona, nawet wówczas gdy wzajemne zakłócenia od wszystkich urządzeń pracujących na danym statku powietrznym osiągną poziom maksymalny.

3.1.1.7.8.1 *Częstotliwość losowego wyzwalania w obecności niskiego poziomu zakłóceń wzajemnych w zakresie fali ciągłej (CW)*. Łączna częstotliwość losowego wyzwalania we wszystkich odpowiedziach w modzie A i/lub C będzie nie większa niż 10 grup impulsów odpowiedzi lub tłumień na sekundę w średnim okresie 30 s, w przypadku niekoherentnego oddziaływania fali ciągłej o częstotliwości 1 030 MHz ± 0,2 MHz i sygnale na poziomie -60 dBm lub mniejszym.

3.1.1.7.9 LICZBA ODPOWIEDZI

3.1.1.7.9.1 Wszystkie transpondery będą zdolne do ciągłego generowania co najmniej 500 odpowiedzi na sekundę w kodzie 15-impulsowym. Transpondery używane wyłącznie poniżej 4500m (15000ft) lub poniżej wysokości mniejszej, ustalonej przez właściwe władze lub przez regionalne porozumienie o żegludze powietrznej, a także transpondery na statkach powietrznych o maksymalnej prędkości podróżnej nie przekraczającej 324km/godz (175kt) będą zdolne do generowania co najmniej 1000 odpowiedzi na sekundę w kodzie 15-impulsowym przez okres 100ms.

Transpondery używane powyżej 4500m (15000ft) lub transpondery na statkach powietrznych o maksymalnej prędkości podróżnej przekraczającej 324 km/godz. (175 kt) będą zdolne do generowania co najmniej 1200 odpowiedzi na sekundę w kodzie 15-impulsowym przez okres 100ms.

Uwaga 1. —15-impulsowa odpowiedź zawiera 2 impulsy bramki, 12 impulsów z informacjami oraz impuls SPI.

Uwaga 2. — Wymaganie 500 odpowiedzi na sekundę stanawi minimalną zdolność transpondera do ciągłego generowania odpowiedzi. Generowanie 100 lub 120 odpowiedzi w 100ms przedziale czasu, ze względu na wymienione wyżej kryteria wysokości oraz prędkości, definiuje szycztowe zdolności transpondera. Transponder musi być zdolny do generowania, w tych krótkich (100ms) przedziałach czasu, odpowiedzi w podwyższonej częstości, nawet jeśli nie jest zdolny do utrzymania tej częstości. Jeśli transponder podlega zapytaniom o częstości przewyższającej jego zdolność do generowania odpowiedzi, zadziała kontrola limitu liczby odpowiedzi, o której mowa w 3.1.1.7.9.2, w celu delikatnego obniżenia czułości transpondera, w taki sposób aby faworyzować bliższe zapytania. 3.1.1.7.9.2 *Kontrola limitu liczby odpowiedzi*. W celu ochrony systemu przed skutkami przeciążenia transpondera zapytaniami poprzez zapobieganie udzielania odpowiedzi na słabsze sygnały, gdy osiągnięta została ustalona liczba odpowiedzi, urządzenie będzie wyposażone w system kontroli liczby odpowiedzi opierający się na obniżaniu czułości. Zakres tej kontroli będzie pozwalać na regulowanie, jako minimum, do dowolnej wartości pomiędzy 500 i 2 000 odpowiedzi na sekundę lub do maksymalnej liczby odpowiedzi, jeśli mniejsza niż 2 000 odpowiedzi na sekundę, niezależnie od liczby impulsów w każdej odpowiedzi. Redukcja czułości przekraczająca 3 dB nie będzie mieć miejsca aż do momentu, gdy przekroczone zostanie 90% określonej wartości. Redukcja czułości będzie dokonana o co najmniej 30 dB dla częstości odpowiedzi przekraczających 150% określonej wartości.

3.1.1.7.10 *Opóźnienie i niestabilność w czasie sygnału odpowiedzi (*jitter*)*. Opóźnienie w czasie od dotarcia przedniego zbocza impulsu P_3 do odbiornika transpondera do transmisji przedniego zbocza pierwszego impulsu odpowiedzi będzie wynosić 3 ± 0,5 μs. Całkowity *jitter* grupy kodowej impulsów odpowiedzi w odniesieniu do impulsu P_3 nie będzie przekraczać 0,1 μs dla poziomów wejściowych odbiornika pomiędzy 3 dB i 50 dB powyżej minimalnego poziomu wyzwalania. Zróżnicowanie opóźnień pomiędzy poszczególnymi modami, na których transponder może odpowiadać nie będzie przekraczać 0,2 μs.

3.1.1.7.11 WYJŚCIE MOCY TRANSPONDERA I WSPÓŁCZYNNIK WYPEŁNIENIA

3.1.1.7.11.1 Szczytowa moc impulsowa na wyjściu antenowym traktu nadawczego transpondera będzie wynosić przynajmniej 21 dB, ale nie więcej niż 27 dB powyżej 1 W, z wyjątkiem transponderów używanych wyłącznie poniżej 4500 m (15000 stóp) lub poniżej mniejszej wysokości ustalonej przez właściwe władze lub regionalne uzgodnienia dotyczące żeglugi powietrznej; dla tych transponderów szczytowa moc impulsowa na wyjściu antenowym traktu nadawczego transpondera będzie dozwolona na poziomie 18,5 dB, ale nie więcej niż 27 dB powyżej 1 W.

Uwaga.— Urządzenia z funkcją sygnału rozszerzony squitter niebędące transponderami, zainstalowane na lotniskowych pojazdach naziemnych mogą pracować na niższym minimalnym poziomie mocy wyjściowej zgodnie z wymaganiami opisanymi w pkt. 5.1.1.2.

3.1.1.7.11.2 **Zalecenie**.*— Zaleca się, aby szczytowa moc impulsu podana w pkt. 3.1.1.7.11.1 była zachowana dla zakresu odpowiedzi od kodu 0000 przy liczbie 400 odpowiedzi na sekundę do maksymalnej zawartości impulsów przy liczbie 1 200 odpowiedzi na sekundę lub maksymalnej liczbie poniżej 1 200 odpowiedzi na sekundę, którą transponder jest w stanie osiągnąć.*

3.1.1.7.12 KODY ODPOWIEDZI

3.1.1.7.12.1 *Identyfikacja*. Odpowiedź na zapytanie modem A będzie składać się z dwóch impulsów ramki określonych w pkt 3.1.1.6.1 oraz impulsów informacyjnych (kod modu A) określonych w pkt 3.1.1.6.2.

Uwaga.— Oznaczenie kodu modu A jest czterocyfrową sekwencją, zgodnie z pkt 3.1.1.6.6.

3.1.1.7.12.1.1 Kod modu A będzie wybrany ręcznie spośród 4096 dostępnych kodów.

3.1.1.7.12.2 *Nadawanie informacji o wysokości barometrycznej*. Odpowiedź na zapytanie modem C będzie składać się z dwóch impulsów ramki określonych powyżej w pkt 3.1.1.6.1. W przypadku transmisji cyfrowej informacja o wysokości barometrycznej będzie wysłana w postaci impulsów opisanych w pkt 3.1.1.6.2.

3.1.1.7.12.2.1 Transpondery będą wyposażone w środki umożliwiające usunięcie impulsów informacyjnych przy zachowaniu impulsów ramki, kiedy postanowienie z pkt 3.1.1.7.12.2.4 nie jest spełnione w odpowiedzi na zapytanie modem C.

3.1.1.7.12.2.2 Impulsy informacyjne będą automatycznie podawane przez konwerter analogowo-cyfrowy podłączony do źródła danych o wysokości barometrycznej statku powietrznego odniesionych do standardowego ustawienia ciśnienia o wysokości 1013,25 hPa.

Uwaga.— Ustawienie ciśnienia w wysokości 1013,25 hPa odpowiada 29,92 calom słupka rtęci.

3.1.1.7.12.2.3 Wysokość barometryczna będzie podawana w przyrostach 100 ft za pomocą wybranych impulsów, tak jak pokazano to w Załączniku do niniejszego rozdziału.

3.1.1.7.12.2.4 Wybrany kod konwertera analogowo-cyfrowego będzie odpowiadać w granicach ± 38,1 m (125 stóp) informacji o wysokości barometrycznej na podstawie 95% prawdopodobieństwa (odniesionej do standardowego ustawienia ciśnienia na wysokości 1013,25 hPa), wykorzystywanej na pokładzie statku powietrznego do utrzymania wyznaczonego profilu lotu.

3.1.1.7.13 *Transmisja specjalnego impulsu identyfikacji pozycji (SPI)*. W wymagających tego okolicznościach impuls ten będzie transmitowany w odpowiedziach modu A, zgodnie z pkt 3.1.1.6.3 w okresie 15 ÷ 30 s.

3.1.1.7.14 ANTENA

3.1.1.7.14.1 Antena transpondera zainstalowana na statku powietrznym, będzie posiadać dookólną charakterystykę promieniowania w płaszczyźnie poziomej.

3.1.1.7.14.2 **Zalecenie.**— *Charakterystyka promieniowania w płaszczyźnie pionowej powinna być nominalnie równoważna charakterystyce promieniowania niesymetrycznej anteny ćwierćfalowej.*

3.1.1.8 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INTERROGATORÓW NAZIEMNYCH MAJĄCYCH WYŁĄCZNIE FUNKCJE MODU A I MODU C

3.1.1.8.1 *Częstotliwość powtarzania zapytań*. Maksymalna częstotliwość powtarzania zapytań będzie wynosić 450 zapytań na sekundę.

3.1.1.8.1.1 **Zalecenie.—** *Aby zminimalizować niepotrzebne wyzwalanie transpondera i wynikające z tego duże zagęszczenie wzajemnych zakłóceń, wszystkie interrogatory powinny pracować z najniższą możliwą częstotliwością powtarzania zapytań interrogatora, która jest zgodna z charakterem zobrazowania, szerokością wiązki anteny interrogatora i prędkością obrotową anteny.*

3.1.1.8.2 MOC WYPROMIENIOWANA

Zalecenie.— *W celu zminimalizowania zakłóceń systemowych, skuteczna moc promieniowana interrogatorów powinna zostać zmniejszona do najniższej wartości zapewniającej operacyjnie wymagany zasięg, indywidualnie dla każdej lokalizacji interrogatora.*

3.1.1.8.3 **Zalecenie**.— *Kiedy informacja modu C ze statku powietrznego lecącego poniżej poziomów przelotowych będzie używana, należy wziąć pod uwagę ciśnienie odniesienia wysokościomierza.*

Uwaga.— Zastosowanie modu C poniżej poziomów przelotowych jest zgodne z przekonaniem, że mod C może być skutecznie wykorzystywany we wszystkich środowiskach.

3.1.1.9 CHARAKTERYSTYKA PROMIENIOWANIA INTERROGATORA

Zalecenie.— *Szerokość wiązki anteny kierunkowej nadawczej interrogatora nie powinna być większa niż jest to operacyjnie wymagane. Promieniowanie przez listki boczne i tylne anteny kierunkowej powinno być co najmniej 24 dB poniżej szczytowej wartości promieniowania wysyłanego listkiem głównym.*

3.1.1.10 MONITOROWANIE INTERROGATORA

3.1.1.10.1 Dokładność zasięgu i azymutu interrogatora naziemnego powinna być monitorowana w odpowiednio krótkich odstępach czasu, tak by zapewnić integralność systemu.

Uwaga.— Interrogatory, które są związane z radarem pierwotnym i funkcjonują w połączeniu z tym radarem, mogą wykorzystywać radar pierwotny jako urządzenie monitorujące; alternatywnie byłoby wymagane elektroniczne urządzenie monitorujące dokładność azymutu i zasięgu interrogatora.

3.1.1.10.2 **Zalecenie**.— *Oprócz monitorowania zasięgu i azymutu powinien być wprowadzony warunek stałego monitorowania innych krytycznych parametrów interrogatora naziemnego w celu wykrycia jakiegokolwiek pogorszenia charakterystyk, przekraczającego dopuszczalną tolerancję oraz w celu sygnalizowania wystąpienia jakiegokolwiek zdarzenia tego typu.*

3.1.1.11 NIEPOŻĄDANE EMISJE I NIEPOŻĄDANE ODPOWIEDZI

3.1.1.11.1 PROMIENIOWANIE NIEPOŻĄDANE

Zalecenie.— *Promieniowanie fali ciągłej CW nie powinno przekraczać 76 dB poniżej 1 W dla interrogatora oraz 70 dB poniżej 1 W dla transpondera.*

3.1.1.11.2 ODPOWIEDZI NIEPOŻĄDANE

Zalecenie.— *Odpowiedź urządzeń tak pokładowych, jak i naziemnych na sygnały spoza zakresu pasma odbiornika powinna być się przynajmniej 60 dB poniżej normalnej czułości.*

3.1.2 Systemy posiadające funkcje modu S

3.1.2.1 *Charakterystyka sygnałów zapytań w przestrzeni*. Poniższe paragrafy opisują formę sygnałów w przestrzeni, w jakiej można się spodziewać ich na antenie transpondera.

Uwaga.— Ponieważ sygnały podczas rozchodzenia się mogą ulec zniekształceniu, określona tolerancja dla czasu trwania impulsów zapytania, odstępów między impulsami i amplitudy impulsów jest bardziej restrykcyjna dla interrogatorów zgodnie z pkt 3.1.2.11.4.

3.1.2.1.1 *Częstotliwość nośna zapytań*. Częstotliwość nośna wszystkich zapytań (transmisja „łączem w górę") nadawanych z urządzeń naziemnych z funkcjami modu S będzie wynosić 1030 MHz ± 0,01 MHz, z wyjątkiem okresu odwracania fazy, przy jednoczesnym zachowaniu wymagań zakresu częstotliwości, o którym mowa w pkt 3.1.2.1.2.

Uwaga. – Podczas odwracania fazy częstotliwość sygnału może wahać się o kilka MHz zanim powróci do określonej wartości.

3.1.2.1.2 *Zakres częstotliwości zapytania*. Zakres częstotliwości zapytania modem S wokół częstotliwości nośnej nie będzie wykraczać poza granice określone na rys. 3-2.

Uwaga.— Widmo zapytania modem S jest zależne od danych. Najszersze widmo jest generowane przez zapytanie, które zawiera tylko binarne JEDYNKI.

3.1.2.1.3 *Polaryzacja*. Polaryzacja zapytania i impulsów kontrolnych będzie nominalnie pionowa.

3.1.2.1.4 *Modulacja*. W przypadku zapytań modem S częstotliwość nośna będzie podlegać modulacji impulsowej. Dodatkowo impuls zawierający dane P_6 będzie podlegać wewnętrznej modulacji fazy.

3.1.2.1.4.1 *Modulacja impulsowa*. Zapytania trybem łączonym i modem S będą składać się z sekwencji impulsów, tak jak to opisano w pkt 3.1.2.1.5 i tabelach 3-1, 3-2, 3-3 i 3-4.

Uwaga.— Impulsy 0,8 µs stosowane w zapytaniach trybem łączonym i modem S są identyczne w kształcie z impulsami stosowanymi w modzie A i modzie C zgodnie z pkt 3.1.1.4.

3.1.2.1.4.2 *Modulacja fazy*. Krótkie (16,25 µs) i długie (30,25 µs) impulsy P_6 z punktu 3.1.2.1.4.1 będą podlegać wewnętrznej binarnej różnicowej modulacji fazy opartej o 180-stopniową zmianę fazy nośnej z szybkością 4 Mb/s.

3.1.2.1.4.2.1 *Czas trwania odwrócenia fazy*. Czas trwania odwrócenia fazy będzie wynosić mniej niż 0,8 µs i faza będzie wyprzedzać (lub opóźniać się) jednostajnie przez cały okres zmiany. Podczas odwracania fazy nie będzie stosowana modulacja amplitudowa.

Uwaga 1. —Minimalny czas trwania operacji odwrócenia fazy nie jest określony. Niemniej jednak, wymagania dotyczące zakresu częstotliwości, określone w pkt 3.1.2.1.2, muszą zostać spełnione.

Uwaga 2. — Odwrócenie fazy może być wygenerowane z użyciem różnych metod. Obejmuje silne kluczowanie z gwałtownym spadkiem amplitudy i gwałtownym odwróceniem fazy lub inne techniki z małym lub całkowitym brakiem spadku amplitudy, ale ze zmianą częstotliwości podczas odwracania fazy oraz wolne odwrócenie fazy (80ns). Demodulator nie może dokonywać żadnych założeń na temat rodzaju wykorzystanej technologii modulacji, dlatego też nie może polegać na specyfice sygnału podczas odwracania fazy w celu wykrywania odwracania fazy.

3.1.2.1.4.2.2 *Zależności fazowe*. Tolerancja na zależności fazowe 0^0 i 180^0 pomiędzy następującymi po sobie *chipami* oraz na synchronizacyjną zmianę fazy wewnątrz impulsu P_6 będzie wynosić $\pm 5^0$.

Uwaga.— W modzie S przez „chip" rozumie się 0,25 µs odcinek fali nośnej pomiędzy możliwymi zmianami fazy danych.

3.1.2.1.5 *Sekwencje impulsów i zmian fazy*. Na zapytania interrogatora będą składać się określone sekwencje impulsów lub zmian fazy opisane w pkt 3.1.2.1.4.

3.1.2.1.5.1 *Zapytanie trybem łączonym*

3.1.2.1.5.1.1 *Ogólne zapytanie modem A/C/S*. Takie zapytanie będzie składać się z trzech impulsów: P_1, P_3 oraz długiego P_4, tak jak pokazano na rysunku 3-3. Jeden lub dwa impulsy kontrolne (pojedynczy impuls P_2, lub P_1 i P_2) będą transmitowane z wykorzystaniem oddzielnych charakterystyk antenowych w celu stłumienia odpowiedzi od statków powietrznych, znajdujących się w zasięgu listków bocznych anteny interrogatora.

Uwaga.— Ogólne zapytanie modem A/C/S wywołuje odpowiedź modem A lub modem C (w zależności od odstępów między impulsami P_1—P_3*) od transpondera modu A/C, ponieważ nie rozpoznaje on impulsu* P_4*. Transponder modu S rozpoznaje długi impuls* P_4 *i odpowiada w modzie S. Takie zapytanie było pierwotnie planowane do użytku przez interrogatory odizolowane lub pogrupowane. Blokowanie dla tego zapytania opierało się na zastosowaniu kodu II równego 0. Rozwój podsieci modu S dyktuje teraz zastosowanie niezerowego kodu II dla celów komunikacyjnych. Z tego powodu kod II równy 0 został zarezerwowany do stosowania jako pomoc dla pewnej formy pozyskiwania obiektów w modzie S, która wykorzystuje przełączanie stochastyczne uchylenie blokady (pkt 3.1.2.5.2.1.4 oraz 3.1.2.5.2.1.5). Zapytanie ogólne modem A/C/S nie będzie mogło być stosowane przy pełnym wykorzystaniu modu S gdy kod II równy 0 będzie blokował wyjście jedynie na krótkie okresy czasu (pkt 3.1.2.5.2.1.5.2.1). Takie zapytanie nie może być stosowane z użyciem przełączania stochastyczneg uchylenia blokady ponieważ nie można określić prawdopodobieństwa odpowiedzi.*

3.1.2.1.5.1.1.1 Ogólne zapytania modem A/C/S nie będą używane w lub po 1 stycznia 2020 roku.

Uwaga 1. — Użycie ogólnych zapytań modem A/C/S nie pozwala na zastosowanie stochastycznego uchylenia blokady i w związku z tym może nie zapewniać dużego prawdopodobieństwa pozyskania w obszarach dużego zagęszczenia lotow lub gdy inne zapytania zablokują transponder na kodzie II równym 0 w celu dodatkowgo pozyskiwania.

Uwaga 2. — Odpowiedzi na ogólne zapytania modem A/C/S nie będą obsługiwane przez urządzenia certyfikowane w dniu lub po 1 stycznia 2020 r. w celu zmniejszenia zanieczyszczenia RF generowanego przez odpowiedzi wywołane błędnym rozpoznaniem ogólnego zapytania modem A/C/S w obrębie innych typów zapytania.

3.1.2.1.5.1.2 *Zapytanie ogólne wyłącznie modem A/C.* Zapytanie to będzie identyczne z ogólnym zapytaniem modem A/C/S z tym wyjątkiem, że należy użyć krótkiego impulsu P_4.

Uwaga.— Ogólne zapytanie wyłącznie modem A/C wywołuje odpowiedź modem A lub modem C od transpondera modu A/C. Transponder modu S rozpoznaje krótki impuls P_4 *i nie odpowiada na takie zapytanie.*

3.1.2.1.5.1.3 *Odstępy pomiędzy impulsami*. Odstęp pomiędzy impulsami P_1, P_2 i P_3 będzie zgodny z zapisami pkt 3.1.1.4.3 oraz 3.1.1.4.4. Odstęp pomiędzy impulsami P_3 i P_4 będzie wynosić 2 µs ± 0,05 µs.

3.1.2.1.5.1.4 *Amplituda impulsów*. Względne amplitudy pomiędzy impulsami P_1, P_2 i P_3 będą zgodne z pkt 3.1.1.5. Amplituda impulsu P_4 będzie w granicach 1 dB amplitudy P_3.

3.1.2.1.5.2 *Zapytanie modem S*. Zapytanie modem S będzie składać się z trzech impulsów P_1, P_2 i P_6 zgodnie z rysunkiem 3-4.

Uwaga.— Impuls P_6 *jest poprzedzany parą impulsów* P_1*— *P_2*, która tłumi odpowiedzi od transponderów modu A/C w celu uniknięcia zakłóceń synchronicznych w związku z wyzwalaniem losowym przez zapytanie modem S. Synchronizacyjna zmiana fazy w impulsie* P_6 *jest znacznikiem czasowym dla demodulacji serii interwałów czasowych (chipów) o długości 0,25 µs. Taka seria chipów rozpoczyna się 0,5 µs po synchronizacyjnej zmianie fazy i kończy 0,5 µs przed zboczem opadającym impulsu* P_6*. Zmiana fazy może, ale nie musi poprzedzać każdy chip, aby zakodować binarną wartość jego informacji.*

3.1.2.1.5.2.1 *Tłumienie listków bocznych w modzie S*. Impuls P_5 będzie wykorzystywany z ogólnym zapytaniem tylko modem S (UF=11, patrz pkt 3.1.2.5.2) w celu zapobiegania odpowiedziom od statku powietrznego znajdującego się w obszarze bocznych i tylnych listków anteny (pkt 3.1.2.1.5.2.5). Jeśli impuls P_5 już zostanie zastosowany, będzie transmitowany za pomocą osobnej charakterystyki anteny.

Uwaga 1.— Działanie P_5 *jest automatyczne. Jego obecność z odpowiednią amplitudą w chwili odbioru, maskuje synchronizacyjną zmianę fazy impulsu* P_6.

Uwaga 2.— Impuls P_5 *może być stosowany z innymi zapytaniami modem S.*

3.1.2.1.5.2.2 *Synchronizacyjna zmiana fazy*. Pierwsza zmiana fazy w impulsie P_6 będzie synchronizacyjną zmianą fazy, a także odniesieniem czasowym do następujących po niej działań transpondera związanych z zapytaniem.

3.1.2.1.5.2.3 *Zmiany fazy danych*. Każda zmiana fazy danych będzie mieć miejsce tylko w trakcie trwania interwału (N razy 0,25µs) ± 0,02 µs (gdzie N ≥ 2) po synchronizacyjnej zmianie fazy. 16,25-µs impuls P_6 będzie zawierać co najwyżej 56 zmian faz danych. 30,25-mikrosekundowy impuls P_6 będzie zawierać co najwyżej 112 zmian faz danych. Ostatni chip, który jest 0,25-mikrosekundowym interwałem czasu występującym po ostatniej pozycji zmiany fazy danych, będzie mieć po sobie 0,5-mikrosekundowy odstęp ochronny.

Uwaga.— 0,5 µs odstęp ochronny następujący po ostatnim chipie chroni przed zakłóceniem procesu demodulacji zboczem opadającym impulsu P_6.

3.1.2.1.5.2.4 *Odstępy*. Odstęp pomiędzy impulsem P_1 i P_2 powinien wynosić 2 µs ± 0,05 µs. Odstęp pomiędzy zboczem narastającym impulsu P_2 i synchronizacyjną zmianą fazy impulsu P_6 będzie wynosić 2,75 µs ± 0,05 µs. Zbocze narastające impulsu P_6 będzie pojawiać się 1,25 µs ± 0,05 µs przed synchronizacyjną zmianą fazy. Impuls P_5, jeśli jest transmitowany, będzie umieszczony centralnie wokół punktu synchronizacyjnej zmiany fazy. Zbocze narastające impulsu P_5 będzie występować 0,4 µs ± 0,05 µs przed punktem synchronizacyjnej zmiany fazy.

3.1.2.1.5.2.5 *Amplitudy impulsów*. Amplituda impulsu P_2 i amplituda pierwszej mikrosekundy impulsu P_6 będzie większa od amplitudy impulsu P_1 pomniejszonego o 0,25 dB. Wyłączając przebiegi amplitudy związane ze zmianami fazy, wahanie amplitudy impulsu P_6 będzie mniejsze niż 1 dB, a wahanie amplitudy pomiędzy następującymi po sobie chipami w impulsie P_6 będzie mniejsze niż 0,25 dB. Amplituda wypromieniowanego impulsu P_5 na antenie transpondera będzie następująca:

a) równa lub większa niż amplituda impulsu P_6 wypromieniowanego przez listki boczne anteny promieniującej impuls P_6;
b) na poziomie niższym niż 9 dB poniżej wypromieniowanej amplitudy impulsu P_6 w granicach pożądanego obszaru zapytań.

3.1.2.2 CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU ODPOWIEDZI W PRZESTRZENI

3.1.2.2.1 *Częstotliwość nośna odpowiedzi*. Częstotliwość nośna wszystkich odpowiedzi (transmisje „łączem w dół") od transponderów z funkcją modu S będzie wynosić 1 090 MHz ± 1 MHz.

3.1.2.2.2 *Zakres częstotliwości odpowiedzi*. Zakres częstotliwości sygnału odpowiedzi modem S wokół częstotliwości nośnej nie będzie przekraczać granic podanych na rysunku 3-5.

3.1.2.2.3 *Polaryzacja*. Polaryzacja transmisji odpowiedzi będzie nominalnie pionowa.

3.1.2.2.4 *Modulacja*. Odpowiedź modem S będzie składać się z preambuły i bloku danych. Preambuła będzie sekwencją 4-impulsową, a blok danych będzie podlegać binarnej modulacji pozycyjno-impulsowej przy prędkości przesyłu danych 1 Mb/s.

3.1.2.2.4.1 *Kształty impulsów*. Kształty impulsów będą takie, jak zostały zdefiniowane w tabeli 3-2. Wszystkie wartości podano w mikrosekundach (μs).

3.1.2.2.5 *Odpowiedź modem S*. Odpowiedź modem S będzie taka, jak została pokazana na rysunku 3-6. Blok danych w odpowiedziach modem S będzie składać się z 56 lub 112 bitów informacji.

3.1.2.2.5.1 *Odstępy między impulsami*. Wszystkie impulsy będą rozpoczynać się w momencie określonych wielokrotności 0,5 μs od pierwszego wyemitowanego impulsu. Tolerancja we wszystkich przypadkach będzie wynosić 0,05 μs.

3.1.2.2.5.1.1 *Preambuła odpowiedzi*. Preambuła będzie składać się z czterech impulsów, z których każdy trwa 0,5 μs. Odstępy między impulsami od pierwszego do drugiego, trzeciego i czwartego wysłanego impulsu będą wynosić odpowiednio 1 μs, 3,5 μs oraz 4,5 μs.

3.1.2.2.5.1.2 *Impulsy informacyjne odpowiedzi*. Blok danych wchodzący w skład odpowiedzi będzie rozpoczynać się 8 μs po zboczu narastającym pierwszego wysłanego impulsu. Każdej transmisji przyznane będzie 56 lub 112 jedno-mikrosekundowych odstępów bitowych. Impuls 0,5 μs będzie nadawany, albo w pierwszej albo w drugiej połowie każdego odstępu. Kiedy po impulsie nadanym w drugiej połowie odstępu występuje kolejny impuls nadawany w pierwszej połowie następnego odstępu, oba impulsy się łączą i będzie wysłany jeden impuls jedno-mikrosekundowy.

3.1.2.2.5.2 *Amplitudy impulsów*. Wahania amplitudy impulsów pomiędzy jednym impulsem i innym dowolnym impulsem odpowiedzi modem S nie będą przekraczać 2 dB.

3.1.2.3 STRUKTURA DANYCH W MODZIE S

3.1.2.3.1 KODOWANIE DANYCH

3.1.2.3.1.1 *Dane zapytania*. Blok danych zapytania będzie składać się z sekwencji 56 lub 112 chipów danych umiejscowionych po informacyjnych zmianach fazy w impulsie P_6 (pkt 3.1.2.1.5.2.3). 180-stopniowa zmiana fazy fali nośnej poprzedzająca chip powinna nadawać chipowi charakter binarnej JEDYNKI. Brak poprzedzającej zmiany fazy będzie oznaczał binarne ZERO.

3.1.2.3.1.2 *Dane odpowiedzi*. Blok danych odpowiedzi będzie składać się z 56 lub 112 bitów danych utworzonych na drodze binarnego kodowania modulacji pozycyjno-impulsowej danych odpowiedzi zgodnie z pkt 3.1.2.2.5.1.2. Impuls transmitowany w pierwszej połowie odstępu powinien reprezentować binarną JEDYNKĘ, podczas gdy impuls transmitowany w drugiej połowie będzie reprezentować binarne ZERO.

3.1.2.3.1.3 *Numeracja bitów*. Bity będą ponumerowane w kolejności ich transmisji, począwszy od bitu 1. Jeśli regulacje nie przewidują inaczej, wartości numeryczne zakodowane przez grupy (pola) bitów będą zakodowane z wykorzystaniem pozytywnej notacji binarnej, a także pierwszy transmitowany bit będzie bitem najbardziej znaczącym (ang. *Most Significant Bit,* MSB). Informacja będzie zakodowana w polach, które składają się co najmniej z jednego bitu.

Uwaga.— W opisie formatów modu S odpowiednik dziesiętny kodu binarnego utworzonego przez sekwencję bitów w danym polu stosowany jest jako wyznacznik funkcji pola lub polecenia.

3.1.2.3.2 FORMATY ZAPYTAŃ I ODPOWIEDZI MODEM S

Uwaga.— Podsumowanie wszystkich formatów zapytań i odpowiedzi modem S przedstawiono na rysunku 3-7 i 3-8. Podsumowanie wszystkich pól pojawiających się w formatach „łącza w górę" i „łącza w dół" podano w tabeli 3-3, a podsumowanie wszystkich podpól podano w tabeli 3-4.

3.1.2.3.2.1 *Pola kluczowe*. Każda transmisja modem S będzie zawierać dwa kluczowe pola. Jednym z nich jest deskryptor, który będzie w niepowtarzalny sposób definiować format transmisji. Deskryptor występować będzie na początku transmisji dla wszystkich formatów. Deskryptory są oznaczane polem UF (*uplink format* = format „łącza w górę") albo polem DF (*downlink format* = format „łącza w dół"). Drugim kluczowym polem będzie 24-bitowe pole występujące na końcu każdej transmisji i zawierające informację o parzystości. We wszystkich formatach „łącza w górę" i obecnie definiowanych formatach „łącza w dół" informacja o parzystości będzie „nałożona" na adres statku powietrznego (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1) lub na identyfikator interrogatora zgodnie z pkt 3.1.2.3.3.2. Oznaczenia te są następujące: AP (adres/parzystość) lub PI (parzystość/identyfikator interrogatora).

Uwaga.— Pozostały obszar kodowania wykorzystuje się do transmisji pól misji. Dla określonych funkcji przypisany jest określony zestaw pól misji. Pola misji modu S posiadają oznaczenie dwuliterowe. Podpola (ang. subfields*) mogą występować wewnątrz pól misji. Podpola modu S mają oznaczenia trzyliterowe.*

3.1.2.3.2.1.1 *UF: Format „łącza w górę"(Uplink format)*. Pole UF (5-bitowe, z wyjątkiem formatu 24 gdzie jest 2-bitowe) będzie służyć jako deskryptor formatu „łącza w górę" we wszystkich zapytaniach modem S i będzie kodowane zgodnie z rys. 3-7.

3.1.2.3.2.1.2 *DF: Format „łącza w dół"(Downlink format)*. Pole DF (5-bitowe, z wyjątkiem formatu 24 gdzie jest 2-bitowe) będzie służyć jako deskryptor formatu „łącza w dół" we wszystkich odpowiedziach modem S i będzie kodowane zgodnie z rysunek 3-8.

3.1.2.3.2.1.3 *AP: Adress/parity (adres/parzystość)*. 24-bitowe (33–56 lub 89–112) pole będzie występować we wszystkich formatach „łącze w górę" i obecnie definiowanych formatach „łącze w dół", z wyjątkiem ogólnych odpowiedzi wyłącznie modem S, DF = 11. Pole będzie zawierać informację o parzystości „nałożoną" na adres statku powietrznego zgodnie z pkt. 3.1.2.3.3.2.

3.1.2.3.2.1.4 *PI: Parity/interrogator identifier (parzystość/identyfikator interrogatora).* 24-bitowe (33–56) lub (89-112) pole transmitowane „łącze w dół" będzie zawierać informację o parzystości „nałożoną" na kod identyfikatora interrogatora zgodnie z pkt 3.1.2.3.3.2 i będzie występować w odpowiedziach na zapytanie ogólne modem S, DF = 11, oraz w sygnale rozszerzony *squitter* DF = 17 lub DF = 18. Jeśli odpowiedź udzielana jest w reakcji na zapytanie ogólne modem A/C/S, zapytanie ogólne wyłącznie modem S z polem CL = 0 (pkt 3.1.2.5.2.1.3) i polem IC = 0 (pkt 3.1.2.5.2.1.2), lub jest pozyskiwania sygnałem rozszerzony *squitter* (pkt 3.1.2.8.5, 3.1.2.8.6 lub 3.1.2.8.7), kody II i SI będą wynosić 0.

3.1.2.3.2.1.5 *DP: Data parity (parzystość danych).* 24-bitowe (89-112) pole transmitowane „łącze w dół" będzie zawierać informację o parzystości nałożoną w polu „Modyfikowane AA", które jest ustalone przez przeprowadzenie sumowania modulo-2 (np. Exclusive-Or function) nieciągłego adresu 8 najbardziej znaczących bitów oraz BDS1, BDS2 gdzie BDS1 (pkt 3.1.2.6.11.2.2) oraz BDS2 (pkt 3.1.2.6.11.2.3) są dostarczane przez kod „RR" (pkt 3.1.2.6.1.2) i kod „RRS" (pkt 3.1.2.6.1.4.1) jak określono w pkt 3.1.2.6.11.2.2 i 3.1.2.6.11.2.3.

Przykład:

Nieciągły adres	=	AA AA AA Hex	=	1010	1010	1010	1010	1010	1010
BDS1, BDS2	=	5F 00 00 Hex	=	0101	1111	0000	0000	0000	0000
Nieciągły adres	⊕	BDS1, BDS2 Hex	=	1111	0101	1010	1010	1010	1010
„Modyfikowane AA"	=	F5 AA AA Hex	=	1111	0101	1010	1010	1010	1010

gdzie „⊕" opisuje dodawanie modulo-2

Powstałe pole „Modyfikowane AA" przedstawia 24-bitową sekwencję (a1, a2…a24), które jest używane do generowania pola DP zgodnie z paragrafem 3.1.2.3.3.2.

Pole DP jest wykorzystywane w odpowiedziach DF=20 i DF=21, jeżeli transponder jest zdolny do wspierania pola DP oraz jeśli bit kontroli pokrycia (OVC – 3.1.2.6.1.4.1.i) został ustawiony na pozycji pierwszej (1) w zapytaniach

żądających „łącza w dół” dla rejestrów GICB.

3.1.2.3.2.2 *Nieoznaczony obszar kodowania*. Nieoznaczony obszar kodowania będzie zawierać same ZERA, gdy jest transmitowany przez interrogatory i transpondery.

Uwaga.— Określony obszar kodowania wskazany jako nieoznaczony w tej sekcji jest zarezerwowany dla innych zastosowań, takich jak pokładowy system unikania kolizji ACAS, łącze transmisji danych, itp.

3.1.2.3.2.3 *Kod zerowy i kody nieoznaczone*. Kod zerowy we wszystkich zdefiniowanych polach będzie wskazywać, że żadna akcja nie jest wymagana. Ponadto, kody nieoznaczone w polach będą wskazywać, że żadna akcja nie jest wymagana.

Uwaga.— Postanowienia pkt 3.1.2.3.2.2 oraz pkt 3.1.2.3.2.3 gwarantują, że przyszłe oznaczenie wcześniej nieoznaczonych obszarów kodowania nie spowoduje niejednoznaczności. Dzięki temu będzie wyraźnie widać, że urządzenia posiadające funkcje modu S, w których nie zaimplementowano nowego sposobu kodowania, nie będą nadawać żadnej informacji w nowo oznaczonych obszarach kodowania.

3.1.2.3.2.4 *Formaty rezerwowane dla celów wojskowych.* Państwa będą zapewniać, że formaty transmisji „łącze w górę” są używane tylko dla selektywnie adresowanych zapytań oraz że transmisje w formatach „łącze w górę” i „łącze w dół” nie przekroczą poziomu mocy, częstotliwości powtarzania zapytań i odpowiedzi oraz częstotliwości sygnałów typu *squitter* określonych w Załączniku 10.

3.1.2.3.2.4.1 **Zalecenie**. – *Poprzez kontrolowanie i udzielanie okresowych zezwoleń państwa powinny zapewnić, aby wojskowe urządzenia nie wykorzystywały nadmiernie częstotliwości 1030/1090 MHz używanych przez lotnictwo cywilne.*

3.1.2.3.3 OCHRONA PRZED BŁĘDAMI

3.1.2.3.3.1 *Technika*. W zapytaniach i odpowiedziach modem S będzie stosowana kontrola parzystości dla zapewnienia ochrony przed wystąpieniem błędów.

3.1.2.3.3.1.1 *Sekwencja kontroli parzystości*. W celu kontroli parzystości będzie wygenerowana 24-bitowa sekwencja według reguły opisanej w pkt. 3.1.2.3.3.1.2, która następnie będzie umieszczona w polu utworzonym przez ostatnie 24 bity wszystkich transmisji modem S. Te 24 bity kontroli parzystości będą połączone z kodowaniem adresu lub kodowaniem identyfikatora interrogatora zgodnie z pkt. 3.1.2.3.3.2. Uzyskana kombinacja tworzy wtedy pole AP (adres/parzystość, pkt 3.1.2.3.2.1.3) lub pole PI (parzystość/identyfikator interrogatora, pkt 3.1.2.3.2.1.4).

3.1.2.3.3.1.2 *Generacja sekwencji kontroli parzystości*. Sekwencja 24 bitów parzystości (p_1, p_2, ..., p_{24}) będzie wygenerowana z sekwencji bitów informacyjnych (m_1, m_2, ..., m_k), gdzie k wynosi 32 lub 88 odpowiednio dla krótkich i długich transmisji. Należy tego dokonać za pomocą kodu wygenerowanego przez wielomian: $G(x) = 1 + x^3 + x^{10} + x^{12} + x^{13} + x^{14} + x^{15} + x^{16} + x^{17} + x^{18} + x^{19} + x^{20} + x^{21} + x^{22} + x^{23} + x^{24}$. Kiedy na drodze zastosowania binarnej algebry wielomianowej x^{24} [$M(x)$] zostaje podzielone przez $G(x)$, gdzie sekwencja informacyjna $M(x)$ jest następująca: $m_k + m_{k-1}x + m_{k-2}x^2 + ... + m_1x^{k-1}$ w wyniku otrzymujemy iloraz oraz resztę $R(x)$ stopnia mniejszego niż 24. Sekwencja bitów utworzona przez resztę stanowi sekwencję kontroli parzystości. Bit parzystości p_i, dla dowolnego i z przedziału od 1 do 24, jest współczynnikiem x^{24-i} w $R(x)$.

Uwaga.— Wynikiem przemnożenia M(x) przez x^{24} *jest dołączenie 24 bitów ZERO do końca sekwencji.*

3.1.2.3.3.2 *Generowanie pola AP i PI*. Różne sekwencje parzystości adresu będą użyte dla „łącza w górę” i „łącza w dół”.

Uwaga.— Sekwencja „łącza w górę” jest odpowiednia dla implementacji w dekoderze transpondera. Sekwencja „łącza w dół” umożliwia korekcję błędów podczas dekodowania transmisji „łączem w dół”.

Kod stosowany w generowaniu pola AP „łączem w górę” będzie tworzony z adresu statku powietrznego (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.1), adresu ogólnego (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.2), albo adresu rozgłoszeniowego (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.3) zgodnie z poniższymi postanowieniami.

Kod stosowany w generowaniu pola AP „łączem w dół” będzie tworzony bezpośrednio z sekwencji 24 bitów adresowych modu S(a_1, a_2, ..., a_{24}), gdzie a_i, jest *i*-tym bitem transmitowanym w polu adresu statku powietrznego (AA) odpowiedzi ogólnej (pkt 3.1.2.5.2.2.2).

Kod stosowany w generowaniu pola PI „łącze w dół” będzie tworzony przez sekwencję 24 bitów (a_1, a_2, ..., a_{24}), gdzie pierwszych 17 bitów jest ZERAMI, kolejne trzy bity są repliką pola „etykieta kodu” (CL) (pkt 3.1.2.5.2.1.3), a ostatnie cztery bity są repliką pola „kod interrogatora” (IC) (pkt 3.1.2.5.2.1.2).

Uwaga.— Kod PI nie jest stosowany w transmisjach „łączem w górę”.

Zmodyfikowana sekwencja (b_1, b_2, ..., b_{24}) będzie stosowana do generowania „łącza w górę” pola AP. Bit b_i jest współczynnikiem x^{48-i} w wielomianie $G(x)A(x)$, gdzie: $A(x) = a_1x^{23} + a_2x^{22} + ... + a_{24}$ oraz $G(x)$ jest zgodne z pkt 3.1.2.3.3.1.2.

W adresie statku powietrznego a_i powinno być *i*-tym bitem transmitowanym w polu AA odpowiedzi ogólnej. W adresach wywołania ogólnego i adresach rozgłoszeniowych a_i będzie równe 1 dla wszystkich wartości *i*.

3.1.2.3.3.2.1 *Kolejność transmisji „łączem w górę”*. Sekwencja bitów transmitowanych w polu AP „łączem w górę” jest następująca: t_{k+1}, t_{k+2}, ..., t_{k+24}, gdzie bity są numerowane w kolejności transmisji, począwszy od $k + 1$.

W transmisjach „łączem w górę”: t_{k+1}, $= b_i \oplus p_i$, gdzie $\oplus$ opisuje dodawanie modulo-2: *i* równe 1 jest pierwszym bitem transmitowanym w polu AP.

3.1.2.3.3.2.2 *Kolejność transmisji „łączem w dół”*. Kolejność bitów transmitowanych w polu AP i PI „łączem w dół” jest następująca: t_{k+1}, t_{k+2}, ..., t_{k+24}, gdzie bity są numerowane w kolejności transmisji, począwszy od $k + 1$.
W transmisjach „łączem w dół”: t_{k+1}, $= a_i \oplus p_i$, gdzie $\oplus$ opisuje sumę modulo-2: *i* równe 1 jest pierwszym bitem transmitowanym w polu AP i PI.

3.1.2.4 Ogólny protokół dla zapytań i odpowiedzi

3.1.2.4.1 *Cykl transakcji transpondera*. Cykl transakcji transpondera będzie rozpoczynać się w chwili rozpoznania zapytania przez transponder modu S wtórnego radaru dozorowania. Będzie on wtedy oceniać zapytanie i określać czy powinno ono zostać przyjęte. Jeśli zostanie przyjęte, transponder będzie przetwarzać otrzymane zapytanie i wygenerowywać właściwą odpowiedź. Cykl transakcji będzie zakończony, gdy:

a) nie jest spełniony którykolwiek z warunków koniecznych dla przyjęcia zapytania, lub
b) zapytanie zostało zaakceptowane i transponder albo:
   1) zakończył przetwarzanie przyjętego zapytania i odpowiedź nie była wymagana, lub
   2) zakończył transmisję odpowiedzi.

Nowy cykl transakcji transpondera nie będzie rozpoczęty, zanim nie skończy się cykl poprzedni.

3.1.2.4.1.1 *Rozpoznanie zapytania*. Transpondery modu S wtórnego radaru dozorowania będą w stanie rozpoznać następujące typy zapytań:

a) modem A i C;
b) trybem łączonym; oraz
c) modem S.

Uwaga.— Proces rozpoznawania jest zależny od poziomu sygnału wejściowego oraz określonego zakresu dynamiki (pkt 3.1.2.10.1).

3.1.2.4.1.1.1 *Rozpoznanie zapytania modem A i modem C*. Zapytania modem A i modem C będą rozpoznane, kiedy odebrana została para impulsów $P_1 – P_3$ spełniająca wymogi pkt 3.1.1.4, a zbocze narastające impulsu P_4 z amplitudą, która jest większa niż poziom 6 dB poniżej amplitudy impulsu P_3 nie zostanie odebrane w przedziale czasu 1,7 ÷ 2,3 μs po zboczu narastającym impulsu P_3.

Jeśli równocześnie zostanie rozpoznana tłumiąca para impulsów $P_1 – P_2$ wraz z zapytaniem modem A lub modem C, transponder będzie stłumiony. Zapytanie nie będzie rozpoznane ani jako mod A, ani jako mod C, jeśli transponder jest tłumiony (pkt 3.1.2.4.2). Jeśli równocześnie zostaną rozpoznane zapytania modem A i modem C, transponder będzie wykonywać cykl transakcji tak, jakby rozpoznane zostało jedynie zapytanie modem C.

3.1.2.4.1.1.2 *Rozpoznanie zapytania trybem łączonym*. Zapytanie trybem łączonym będzie rozpoznane, kiedy zostały odebrane trzy impulsy $P_1 – P_3 – P_4$ spełniające wymogi pkt. 3.1.2.1.5.1. Zapytanie nie będzie rozpoznane jako zapytanie trybem łączonym, jeśli:

a) otrzymana amplituda impulsu w pozycji P_4 jest mniejsza niż 6 dB poniżej amplitudy impulsu P_3; lub
b) odstęp pomiędzy impulsami P_3 i P_4 jest dłuższy niż 2,3 μs lub krótszy niż 1,7 μs; lub
c) otrzymana amplituda impulsu P_1 i P_4 zawiera się pomiędzy MTL i –45 dBm a czas trwania impulsu P_1 lub P_3 jest krótszy niż 0,3 μs; lub
d) transponder jest tłumiony (pkt 3.1.2.4.2).

Jeśli równocześnie rozpoznana zostanie para tłumiąca $P_1 – P_2$ i zapytanie modem A lub modem C, transponder będzie stłumiony.

3.1.2.4.1.1.3 *Rozpoznanie zapytania modem S*. Zapytanie modem S będzie rozpoznane, kiedy odebrany został impuls P_6 wraz z synchronizacyjną zmianą fazy znajdującą się w przedziale czasu 1,2 ÷ 1,3 μs po zboczu narastającym impulsu P_6. Zapytanie modem S nie będzie rozpoznane, jeśli synchronizacyjna zmiana fazy nie została wykryta w przedziale czasu od 1,05 ÷ 1,45 μs po wystąpieniu zbocza narastającego impulsu P_6.

3.1.2.4.1.2 *Przyjęcie zapytania*. Rozpoznanie zgodnie z pkt 3.1.2.4.1 będzie warunkiem wstępnym dla przyjęcia dowolnego zapytania.

3.1.2.4.1.2.1 *Przyjęcie zapytania modem A i modem C.* Zapytania modem A i modem C, jeśli zostały rozpoznane będą przyjęte (pkt 3.1.2.4.1.1.1).

3.1.2.4.1.2.2 *Przyjęcie zapytania trybem łączonym*

3.1.2.4.1.2.2.1 *Przyjęcie ogólnego zapytania modem A/C/S.* Ogólne zapytanie modem A/C/S będzie przyjęte, jeśli zbocze narastające impulsu P_4 zostało odebrane w ciągu 3,45 ÷ 3,75 μs po odebraniu zbocza narastającego impulsu P_3 i żaden warunek blokujący (pkt 3.1.2.6.9) nie uniemożliwia jego przyjęcia. Zapytanie ogólne modem A/C/S nie będzie przyjęte, jeśli zbocze opadające impulsu P_4 zostało odebrane wcześniej niż 3,3 μs lub później niż 4,2 μs po odebraniu zbocza narastającego impulsu P_3 lub jeśli warunek blokujący (pkt 3.1.2.6.9) uniemożliwia jego przyjęcie.

3.1.2.4.1.2.2.2 *Przyjęcie ogólnego zapytania wyłącznie modem A/C.* Ogólne zapytanie wyłącznie modem A/C nie będzie przyjmowane przez żaden transponder modu S .

Uwaga.— Warunek techniczny nie przyjęcia ogólnego zapytania wyłącznie modem A/C został podany w poprzednim punkcie na mocy wymogu zobowiązującego do odrzucenia zapytania trybem łączonym, dla którego impuls P_4 *posiada zbocze opadające, które następuje po zboczu narastającym impulsu* P_3 *po okresie krótszym niż 3,3μs.*

3.1.2.4.1.2.3 *Przyjęcie zapytania modem S.* Zapytanie modem S będzie przyjęte tylko, jeśli:

a) transponder posiada możliwość przetwarzania formatu zapytania „łącze w górę” (UF) (pkt 3.1.2.3.2.1.1);
b) adres zapytania pasuje do jednego z adresów zdefiniowanych w pkt. 3.1.2.4.1.2.3.1 co oznacza, że potwierdzono parzystość, jak to określono w pkt. 3.1.2.3.3;
c) w przypadku wywołania ogólnego żadne blokowanie określone w pkt. 3.1.2.6.9 nie obowiązuje; oraz
d) transponder posiada możliwość przetwarzania danych z „łącza w górę” zapytania (UF-16) – długiego sygnału dozorowania powietrze-powietrze (ACAS) oraz przedstawiania ich na interfejsie wyjściowym, jak to opisano w pkt. 3.1.2.10.5.2.2.1.

Uwaga.— Zapytanie modem S może być przyjęte, jeśli spełnione są warunki opisane w pkt 3.1.2.4.1.2.3.a) i b) oraz transponder nie jest w stanie przetwarzać danych zapytania Comm-A (UF=20 i 21) „łącza w górę” oraz przedstawiać na interfejsie wyjściowym, jak to opisano w pkt 3.1.2.10.2.2.1.

3.1.2.4.1.2.3.1 *Adresy*. Zapytania modem S będą zawierać:

a) adres statku powietrznego; albo
b) adres ogólny; albo
c) adres rozgłoszeniowy.

3.1.2.4.1.2.3.1.1 *Adres statku powietrznego*. Jeśli adres statku powietrznego jest identyczny z adresem wyodrębnionym z otrzymanego zapytania zgodnie z procedurą przedstawioną w pkt 3.1.2.3.3.2 oraz pkt 3.1.2.3.3.2.1, wyodrębniony adres należy uznać za właściwy dla celów przyjęcia zapytania modem S.

3.1.2.4.1.2.3.1.2 *Adres wywołania ogólnego*. Ogólne zapytanie wyłącznie modem S (format „łącze w górę” UF = 11) będzie zawierać adres, wyznaczony jako adres ogólny, składający się dwudziestu czterech następujących po sobie JEDYNEK. Jeśli adres ogólny jest wyodrębniony z otrzymanego zapytania o formacie UF = 11 zgodnie z procedurą przedstawioną w pkt 3.1.2.3.3.2 oraz pkt 3.1.2.3.3.2.1, adres należy uznać za właściwy dla celów przyjęcia ogólnego zapytania wyłącznie modem S.

3.1.2.4.1.2.3.1.3 *Adres rozgłoszeniowy*. Aby wysłać wiadomość do wszystkich transponderów modu S znajdujących się w zasięgu wiązki interrogatora, należy posłużyć się formatem „łącze w górę” 20 lub 21 zapytania modem S, a także jako adres statku powietrznego będzie wykorzystany adres zawierający dwadzieścia cztery następujące po sobie JEDYNKI. Jeśli kod UF wynosi 20 lub 21 oraz dany adres rozgłoszeniowy został wyodrębniony z otrzymanego zapytania zgodnie z procedurą przedstawioną w pkt 3.1.2.3.3.2 oraz pkt 3.1.2.3.3.2.1, adres należy uznać za właściwy dla celów przyjęcia rozgłoszeniowego zapytania modem S.

Uwaga.— Transpondery związane z pokładowymi systemami unikania kolizji (ACAS) przyjmują również komunikaty rozgłoszeniowe o UF = 16.

3.1.2.4.1.3 *Odpowiedzi transpondera*. Transpondery modu S będą transmitować następujące typy odpowiedzi:

a) odpowiedzi modem A i modem C; oraz
b) odpowiedzi modem S.

3.1.2.4.1.3.1 *Odpowiedzi modem A i modem C*. Odpowiedzi modem A (modem C) będą transmitowane zgodnie z pkt 3.1.1.6, kiedy przyjęte zostało zapytanie modem A (modem C).

3.1.2.4.1.3.2 *Odpowiedzi modem S*. Odpowiedzi na zapytania inne niż modem A lub modem C będą odpowiedziami modem S.

3.1.2.4.1.3.2.1 *Odpowiedzi na zapytania trybem łączonym*. Odpowiedź modem S o formacie „łącze w dół” DF=11 będzie transmitowana zgodnie z postanowieniami pkt 3.1.2.5.2.2, kiedy przyjęte zostało ogólne zapytanie modem A/C/S. Wyposażenie certyfikowane w dniu lub po 1 stycznia 2020 roku nie będzie odpowiadać na ogólne zapytania trybem łączonym modu A/C/S.

Uwaga.— Ponieważ transpondery modu S nie przyjmują ogólnych zapytań transmitowanych wyłącznie modem A/C, żadna odpowiedź nie jest generowana.

3.1.2.4.1.3.2.2 *Odpowiedzi na zapytania modem S*. Zawartość informacyjna odpowiedzi modem S będzie odzwierciedlać warunki istniejące w danym transponderze po ukończeniu przez niego cyklu przetwarzania zapytania wywołującego daną odpowiedź. Zgodność pomiędzy formatami „łącze w górę” i „łącze w dół” będzie taka, jak podsumowano w tabeli 3-5.

Uwaga.— Cztery kategorie odpowiedzi modem S mogą być transmitowane w odpowiedzi na zapytania modem S:

a) ogólne odpowiedzi modem S (DF = 11);
b) odpowiedzi dozorujące i standardowej długości (DF = 4, 5, 20 oraz 21);
c) odpowiedzi wydłużone (DF = 24); oraz
d) odpowiedzi dozorujące powietrze-powietrze (DF = 0 oraz 16).

3.1.2.4.1.3.2.2.1 *Odpowiedzi na ogólne zapytania wyłącznie modem S wtórnego radaru dozorowania*. Format „łącza w dół” odpowiedzi na ogólne zapytanie wyłącznie modem S (jeśli taka jest wymagana) powinien wynosić DF = 11. Zawartość odpowiedzi oraz reguły określające wymóg udzielenia odpowiedzi będą zgodne z pkt 3.1.2.5.

Uwaga.— Odpowiedź modem S może, ale nie musi być transmitowana, kiedy zapytanie z UF=11 przyjęto.

3.1.2.4.1.3.2.2.2 *Odpowiedzi na zapytania dozorujące i zapytania z komunikatami standardowej długości*. Odpowiedź modem S będzie wysłana, kiedy przyjęte zostało zapytanie modem S z UF = 4, 5, 20 lub 21 wraz z adresem statku powietrznego. Zawartość danych zapytań i odpowiedzi będzie zgodna z pkt 3.1.2.6.

Uwaga.— Jeśli zapytanie modem S z UF = 20 lub 21 oraz adres rozgłoszeniowy zostały przyjęte, żadna odpowiedź nie jest transmitowana (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.3).

3.1.2.4.1.3.2.2.3 *Odpowiedzi na zapytania z komunikatami wydłużonymi*. Seria odpowiedzi modem S z zakresu numerów od 0 do 16 będzie wysłana, kiedy przyjęte zostało zapytanie modem S z UF = 24. Format „łącze w dół” takiej odpowiedzi (jeśli zostanie udzielona) będzie wynosić DF = 24. Protokoły definiujące liczbę i zawartość odpowiedzi

będą zgodne z pkt 3.1.2.7.

3.1.2.4.1.3.2.2.4 *Odpowiedzi na dozorujące zapytania powietrze-powietrze*. Odpowiedź modem S będzie wysłana, kiedy przyjęte zostało zapytanie modem S z UF = 0 wraz z adresem statku powietrznego. Zawartość danych zapytań i odpowiedzi będzie zgodna z pkt 3.1.2.8.

3.1.2.4.2 TŁUMIENIE

3.1.2.4.2.1 *Efekty tłumienia*. Transponder, który jest tłumiony (pkt 3.1.1.7.4) nie będzie rozpoznawać zapytań modem A, modem C lub trybem łączonym, jeśli sam impuls P_1 albo oba impulsy P_1 oraz P_3 zapytania zostały odebrane w okresie tłumienia. Tłumienie nie będzie wpływać na rozpoznanie, przyjęcie lub udzielenie odpowiedzi na zapytania modem S.

3.1.2.4.2.2 *Tłumiące pary impulsów*. Dwu-impulsowa para tłumienia modem A/C zdefiniowana w pkt 3.1.1.7.4.1 będzie inicjować tłumienie w transponderze modu S niezależnie od pozycji tej pary impulsów w grupie impulsów, pod warunkiem, że transponder nie jest już tłumiony lub jest w cyklu transakcji.

Uwaga.— Para impulsów P_3 *—* P_4 *ogólnego zapytania wyłącznie modem A/C zarówno zapobiega udzieleniu odpowiedzi jak i inicjuje tłumienie. Podobnie preambuła* P_1 *—* P_2 *zapytania modem S inicjuje tłumienie niezależnie od kształtu fali, która po niej następuje.*

3.1.2.4.2.3 Tłumienie w obecności impulsu S_1 będzie takie jak zdefiniowane w pkt 3.1.1.7.4.3.

3.1.2.5 OGÓLNE TRANSAKCJE W TRYBIE ŁĄCZONYM I MODZIE S

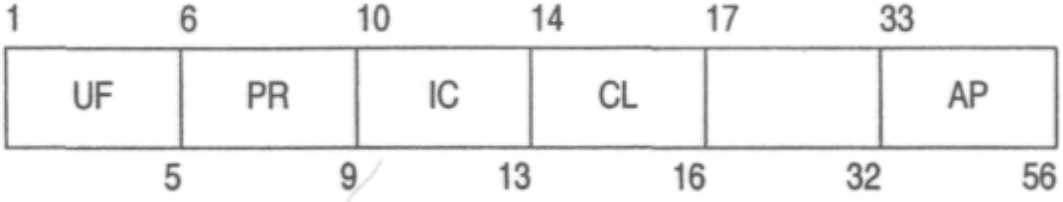
3.1.2.5.1 TRANSAKCJE W TRYBIE ŁĄCZONYM

Uwaga.— Transakcje w trybie łączonym pozwalają na dozorowanie statku powietrznego wyposażonego wyłącznie w mod A/C oraz pozyskiwanie odpowiedzi od statków powietrznych wyposażonych w mod S. Ogólne zapytanie modem A/C/S pozwala na odpytanie transponderów wyłącznie modu A/C oraz transponderów modu S za pomocą tych samych transmisji. Ogólne zapytanie wyłącznie modem A/C umożliwia wywołanie odpowiedzi tylko w transponderach modu A/C. W środowisku wielu stacji interrogator musi transmitować swój kod identyfikatora w ogólnym zapytaniu wyłącznie modem S. W związku z tym wykorzystywana jest para zapytań ogólnych: wyłącznie modem S i wyłącznie modem A/C. Zapytania trybem łączonym zostały zdefiniowane w pkt 3.1.2.1.5.1, a odpowiadające im protokoły zapytanie-odpowiedź zostały zdefiniowane w pkt 3.1.2.4.

3.1.2.5.2 TRANSAKCJE ZAPYTANIA OGÓLNEGO WYŁĄCZNIE MODEM S

Uwaga.— Transakcje te pozwalają stacjom naziemnym na pozyskanie odpowiedzi od statku powietrznego wyposażonego w mod S za pomocą zapytania zaadresowanego do wszystkich statków powietrznych wyposażonych w mod S. Odpowiedź następuje za pomocą formatu „łącza w dół" DF=11, który zwraca adres statku powietrznego. Protokoły zapytanie-odpowiedź zostały zdefiniowane w pkt 3.1.2.4.

3.1.2.5.2.1 Ogólne zapytanie wyłącznie modem S, format „łącza w górę" UF=11



Format tego zapytania będzie składać się z następujących pól:

	Pole		***Odniesienie***
	(pol.)	*(ang.)*	***w pkt:***
UF	format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
PR	prawdopodobieństwo odpowiedzi	probability of reply	3.1.2.5.2.1.1

IC	kod interrogatora	interrogator code	3.1.2.5.2.1.2
CL	etykieta kodu zapasowe - 16 bitów	code label spare - 16 bits	3.1.2.5.2.1.3
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.5.2.1.1 *PR: Prawdopodobieństwo odpowiedzi*. 4-bitowe (6-9) pole „łącza w górę" będzie zawierać polecenia dla transpondera podające prawdopodobieństwo odpowiedzi na to zapytanie (pkt 3.1.2.5.4). Kody są następujące:

0 oznacza odpowiedź z prawdopodobieństwem 1
1 oznacza odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/2
2 oznacza odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/4
3 oznacza odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/8
4 oznacza odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/16
5, 6, 7 nie przypisano
8 oznacza pominięcie blokowania, odpowiedź z prawdopodobieństwem 1
9 oznacza pominięcie blokowania, odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/2
10 oznacza pominięcie blokowania, odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/4
11 oznacza pominięcie blokowania, odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/8
12 oznacza pominięcie blokowania, odpowiedź z prawdopodobieństwem 1/16
13, 14, 15 nie przypisano.

3.1.2.5.2.1.2 *IC: Kod interrogatora*. 4-bitowe (10-13) pole „łącza w górę" będzie zawierać albo 4-bitowy kod II identyfikatora interrogatora (pkt 3.1.2.5.2.1.2.3), albo 4 najmniej znaczące bity z 6-bitowego kodu SI identyfikatora dozorowania (pkt 3.1.2.5.2.1.2.4) w zależności od wartości pola CL (pkt 3.1.2.5.2.1.3).

3.1.2.5.2.1.2.1 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby zawsze gdy jest to możliwe, interrogator w czasie pracy, posługiwał się pojedynczym kodem interrogatora.*

3.1.2.5.2.1.2.2 *Korzystanie z wielu kodów interrogatora przez jeden interrogator*. Interrogator nie będzie przeplatał zapytań tylko modem S zapytań ogólnych używając różnych kodów interrogatora.

Uwaga. – Objaśnienie kwestii zakłóceń transmisji radiowych, wielkości sektora oraz ich wpływu na przesyłanie danych przedstawiono w Podręczniku dozorowania lotniczego *(Doc 9924).*

3.1.2.5.2.1.2.3 *II: Identyfikator interrogatora*. 4-bitowa wartość będzie definiować kod identyfikacyjny interrogatora (II). Kody II będą przyznawane interrogatorom w zakresie liczb od 0 do 15. Wartość 0 kodu II będzie wykorzystywana tylko dla dodatkowego pozyskiwania, w połączeniu z pozyskaniem opartym na uchyleniu blokady (pkt 3.1.2.5.2.1.4 oraz pkt 3.1.2.5.2.1.5). Kiedy dwa kody II są przydzielone dla jednego interrogatora, tylko jeden kod II będzie używany dla wszystkich funkcji łącza danych.

Uwaga. – Ograniczone funkcje łącza danych, w tym dotyczące pojedynczego segmentu Comm-A, protokołów rozgłaszania „łączem górę" i „łączem w dół" oraz wyciągu GICB *mogą być realizowane przez oba kody II.*

3.1.2.5.2.1.2.4 *SI: Identyfikator dozorowania*. Ta 6-bitowa wartość będzie definiować kod identyfikatora dozoru (SI). Kody SI będą przyznawane interrogatorom z zakresu od 1 do 63. Wartość 0 kodu SI nie będzie wykorzystywana. Kody SI będą stosowane z protokołami blokującymi dla grupy stacji (pkt 3.1.2.6.9.1). Kody SI nie będą wykorzystywane z protokołami komunikacyjnymi dla grupy stacji (pkt 3.1.2.6.11.3.2, 3.1.2.7.4 lub 3.1.2.7.7).

3.1.2.5.2.1.3 *CL: Etykieta kodu*. To 3-bitowe (14-16) pole „łącze w górę" powinno definiować zawartości pola IC. *Kodowanie* (w systemie binarnym):

000 oznacza, że pole IC zawiera kod II
001 oznacza, że pole IC zawiera kody SI od 1 do 15
010 oznacza, że pole IC zawiera kody SI od 16 do 31
011 oznacza, że pole IC zawiera kody SI od 32 do 47
100 oznacza, że pole IC zawiera kody SI od 48 do 63

Inne wartości pola CL nie będą używane.

3.1.2.5.2.1.3.1 *Raport o funkcji kodu identyfikatora dozorowania (SI)*. Transpondery, które przetwarzają kody SI (pkt 3.1.2.5.2.1.2.4) będą informować o tej funkcji, ustawiając bit 35 na wartość 1 w podpolu funkcji identyfikatora dozorowania (SIC) pola MB w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych (pkt 3.1.2.6.10.2.2).

3.1.2.5.2.1.4 *Działanie oparte na uchyleniu blokady*

Uwaga 1.— Uchylenie blokady wywołaniem ogólnym tylko modem S stanowi podstawę dla pozyskania odpowiedzi od statku powietrznego wyposażonego w mod S w przypadku interrogatorów, którym nie przydzielono kodu IC (kodu II lub SI) umożliwiającego pełne korzystanie z funkcji modu S (chronione pozyskanie odpowiedzi zapewniające, że żaden inny interrogator mający ten sam kod IC nie może blokować obiektów powietrznych w tym samym obszarze pokrycia).

Uwaga 2.—Uchylenie blokady jest możliwe przy użyciu dowolnego kodu interrogatora.

3.1.2.5.2.1.4.1 *Maksymalna częstotliwość zapytań ogólnych wyłącznie modem S*. Maksymalna częstotliwość ogólnych zapytań wyłącznie modem S przez interrogator używający uchylenia blokady do pozyskiwania odpowiedzi, będzie zależeć od prawdopodobieństwa odpowiedzi w sposób następujący:

a) przy prawdopodobieństwie odpowiedzi równym 1,0:
mniej niż 3 zapytania na 3 dB szerokość wiązki lub 30 zapytań na sekundę;
b) przy prawdopodobieństwie odpowiedzi równym 0,5:
mniej niż 5 zapytań na 3 dB szerokość wiązki lub 60 zapytań na sekundę;
c) przy prawdopodobieństwie odpowiedzi równym 0,25 lub mniejszym:
mniej niż 10 zapytań na 3 dB szerokość wiązki lub 125 zapytań na sekundę.

Uwaga. – Limity te zostały zdefiniowane w celu minimalizacji zakłóceń radiowych generowanych przez taką metodę pozwalającą pozyskać statek powietrzny znajdujący się w zasięgu wiązki przy minimum odpowiedzi.

3.1.2.5.2.1.4.2 **Zalecenie**. – *Pasywne pozyskiwanie bez używania ogólnych zapytań powinno być używane w miejsce uchylenia blokady*.

Uwaga. – Podręcznik Dozorowania Lotniczego (Doc 9924) *dostarcza wytyczne na temat różnych metod pasywnego pozyskiwania.*

3.1.2.5.2.1.4.3 *Zawartość pól dla zapytania selektywnego używanego przez interrogator bez przydzielonego kodu interrogatora*. Interrogator który nie ma przydzielonego abstrakcyjnego kodu interrogatora a został włączony do pracy będzie używał kodu II „0” do selektywnych zapytań. W tym przypadku zapytania selektywne używane w połączeniu z pozyskiwaniem używającym uchylenia blokady będą mieć zawartość pól zapytań ograniczonych jak niżej:

UF = 4, 5, 20 lub 21
PC = 0
DI = 7
IIS = 0
LOS = 0 z wyjątkiem postanowień pkt 3.1.2.5.2.1.5
TMS = 0

3.1.2.5.2.1.4.4 Interrogator, który nie ma przydzielonego abstrakcyjnego kodu interrogatora i jest uprawniony do nadawania z wykorzystaniem kodu II „0” nie będzie próbował odebrać komunikatu Comm-B zainicjowanego z powietrza ogłoszonego przez DR = 1 lub 3.

Uwaga.— Ograniczenia te pozwalają na wykonywanie funkcji dozorowania GICB i odbieranie transmisji Comm-B, ale uniemożliwiają dokonanie jakichkolwiek zmian w blokowaniu transpondera z różnych miejsc lub w stanie protokołów łączności.

3.1.2.5.2.1.5 *Pozyskiwanie uzupełniające z wykorzystaniem kodu II = „0”*

Uwaga 1.— Technika pozyskiwania przedstawiona w pkt 3.1.2.5.2.1.4 zapewnia szybkie pozyskanie większości statków powietrznych. W związku z probabilistycznym charakterem tego procesu pozyskanie ostatniego statku powietrznego, z dużej grupy znajdujących się w obszarze tej samej wiązki oraz w tym samym zasięgu (tzn. znajdującego się w strefie zakłóceń lokalnych – ang. local garble zone) może wymagać wielu zapytań. Wydajność procesu pozyskiwania tych statków znacząco zwiększa się poprzez wykorzystanie ograniczonego selektywnego blokowania przy użyciu kodu II = „0”.

Uwaga 2.— Pozyskiwanie uzupełniające zawiera zablokowane pozyskanie statku powietrznego dla kodu II = „0” oraz pozyskanie przez zapytanie ogólne tylko modem S z kodem II = „0”. Tylko statek powietrzny dotychczas niepozyskany i dotychczas niezablokowany będzie odpowiadać na proste zapytanie.

3.1.2.5.2.1.5.1 *Blokowanie w obszarze wiązki*

3.1.2.5.2.1.5.1.1 **Zalecenie**.— *Kiedy stosowane jest blokowanie z wykorzystaniem kodu II = 0 w celu uzupełnienia pozyskiwania, wszystkie statki powietrzne znajdujące się w tym samym obszarze wiązki co aktualnie pozyskiwany statek powietrzny powinny zostać zablokowane dla kodu II = 0, a nie tylko te znajdujące się w strefie zakłóceń typu „grable”.*

Uwaga.— Blokowanie wszystkich statków powietrznych w obszarze wiązki zredukuje liczbę zakłóceń odpowiedzi typu „fruit”, generowanych w reakcji na zapytania ogólne z kodem II = 0.

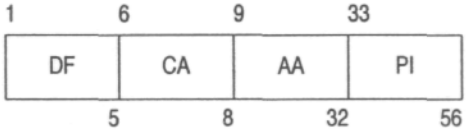
3.1.2.5.2.1.5.2 *Czas trwania blokady*

3.1.2.5.2.1.5.2.1 Interrogatory prowadzące uzupełniające pozyskiwanie z wykorzystaniem kodu II = 0 będą wykonywać to poprzez nadawanie polecenia blokowania dla nie więcej niż dwóch kolejnych cyklów przeszukania przestrzeni do każdego ze statków powietrznych już pozyskanych, znajdujących się w obszarze wiązki obejmującej strefę zakłóceń typu „garble” i nie będą powtarzać tego przed upływem 48 s.

Uwaga. – Minimalizacja czasu blokowania zmniejsza prawdopodobieństwo zakłócenia pozyskiwaniem wykonywanym przez interrogatory sąsiednie, które również używają kodu II = 0 do pozyskiwania uzupełniającego.

3.1.2.5.2.1.5.2.2 **Zalecenie**.— *Zapytania ogólne tylko modem S z kodem II = 0 jako pozyskiwanie uzupełniające powinny mieć miejsce w obszarze strefy zakłóceń typu „grable” nie więcej niż w dwóch kolejnych cyklach przeszukiwania lub nie dłużej niż 18 s.*

3.1.2.5.2.2 *Odpowiedź ogólna, format „łącza w dół” DF=11*



Odpowiedź na zapytanie ogólne wyłącznie modem S lub zapytanie ogólne modem A/C/S będzie odpowiedzią ogólną modem S, format „łącza w dół”11.
Format takiej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

	Pole		*Odniesienie w punkcie:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
CA	funkcja	capability	3.1.2.5.2.2.1
AA	adres ogłaszany	address announced	3.1.2.5.2.2.2
PI	parzystość/identyfikator interrogatora	parity/interrogator identifier	3.1.2.3.2.1.4

3.1.2.5.2.2.1 *CA: Funkcja*. To 3-bitowe (6–8) pole „łącza w dół” będzie przekazywać informacje na poziomie transpondera, dodatkową informację przedstawioną poniżej oraz będzie używane w formatach DF=11 i DF=17.

Kodowanie

0 oznacza 1 poziom transpondera (tylko dozorowanie),
brak możliwości ustawienia kodu CA=7 w powietrzu lub na ziemi
1 zarezerwowane
2 zarezerwowane
3 zarezerwowane
4 oznacza 2 lub wyższy poziom transpondera i możliwość ustawienia kodu CA=7 na ziemi
5 oznacza 2 lub wyższy poziom transpondera i możliwość ustawienia kodu CA=7 w powietrzu
6 oznacza 2 lub wyższy poziom transpondera i możliwość ustawienia kodu CA=7 w powietrzu i na ziemi
7 oznacza, że pole DR nie jest równe 0 lub pole FS jest równe 2, 3, 4 lub 5 w powietrzu i na ziemi

Kiedy warunki dla kodu CA=7 nie są spełnione, statki powietrzne z transponderami poziomu 2 lub wyższego:

a) które nie mają automatycznych narzędzi do ustawiania położenia „na ziemi”, będą używać kodu CA=6,
b) z automatycznym ustalaniem naziemnego położenia będzie używać kodu CA=4 gdy będą na ziemi lub CA=5 gdy będą w powietrzu.

Raporty o funkcjach łącza transmisji danych (pkt 3.1.2.6.10.2.2) będą dostępne z urządzeń pokładowych, które ustawiają kod CA= 4, 5, 6 lub 7.

Uwaga.— Kody CA od 1 do 3 są rezerwowane w celu utrzymania zgodności przeciwbieżnej.

3.1.2.5.2.2.2 *AA: Adres rozgłaszany*. To 24-bitowe (9-32) pole „łącza w dół" będzie zawierać adres statku powietrznego, który jest jednoznacznym identyfikatorem tego statku.

3.1.2.5.3. *Protokół blokowania*. Protokół blokowania w zapytaniu ogólnym zdefiniowany w pkt 3.1.2.6.9 będzie używany przez interrogator w odniesieniu do statku powietrznego, którego adres został wcześniej pozyskany przez interrogator , pod warunkiem że:

- interrogator używa kodu II różnego od 0; oraz
- statek powietrzny znajduje się w obszarze, gdzie interrogator może użyć blokowania.

Uwaga 1.— Po pozyskaniu transponder jest odpytywany za pomocą oddzielnie zaadresowanych zapytań jak to opisano w pkt 3.1.2.6, 3.1.2.7 i 3.1.2.8 oraz wykorzystany zostaje protokół blokowania w zapytaniu ogólnym w celu zapobieżenia odpowiedzi na dalsze zapytania ogólne.

Uwaga 2. – Lokalne władze przydzielające kody IC mogą określać zasady ograniczeń używania selektywnego zapytania i protokołu blokowania (np.: zakaz blokowania w określonych, ograniczonych obszarach, używanie przerywanego blokowania w określonych obszarach, zakaz blokowania statków powietrznych niewyposażonych jeszcze w funkcje kodu SI).

3.1.2.5.4 *Protokół ogólnych zapytań stochastycznych*. Transponder będzie wykonywać proces losowy po odebraniu zapytania ogólnego wyłącznie modem S z kodem PR równym od 1 do 4 lub od 9 do 12. Decyzja odnośnie udzielenia odpowiedzi będzie podjęta zgodnie z prawdopodobieństwem określonym w zapytaniu. Transponder nie będzie odpowiadać, jeśli odebrany został kod PR równy 5, 6, 7, 13, 14 lub 15 (pkt 3.1.2.5.2.1.1).

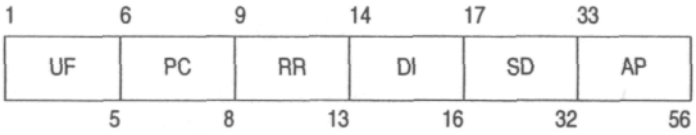
Uwaga.— Losowe generowanie odpowiedzi umożliwia interrogatorowi pozyskanie odpowiedzi od statków powietrznych znajdujących się blisko siebie, od których odpowiedzi uległyby w innym przypadku zniekształceniu.

3.1.2.6 DOZOROWANIE ADRESOWANE I TRANSAKCJE ŁĄCZNOŚCI STANDARDOWEJ DŁUGOŚCI

Uwaga 1.— Zapytania, o których mowa w tym ustępie są adresowane do konkretnego statku powietrznego. Istnieją dwa zasadnicze typy zapytań i odpowiedzi, krótkie oraz długie. Zapytania i odpowiedzi krótkie charakteryzują się formatem UF 4 i 5 oraz DF 4 i 5, podczas gdy zapytania i odpowiedzi długie charakteryzują się formatem UF 20 i 21 oraz DF 20 i 21.

Uwaga 2.— Protokoły komunikacyjne zostały przedstawione w pkt 3.1.2.6.11. Protokoły te określają kontrolę wymiany danych.

3.1.2.6.1 DOZOROWANIE, ŻĄDANIE WYSOKOŚCI, FORMAT „ŁĄCZA W GÓRĘ" 4 (UF= 4)



Format tego zapytania powinien składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie*
	(pol.)	*(ang.)*	*w pkt:*
UF	format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
PC	protokół	protocol	3.1.2.6.1.1
RR	żądanie odpowiedzi	reply request	3.1.2.6.1.2
DI	identyfikacja oznaczenia	designator identification	3.1.2.6.1.3
SD	oznaczenie specjalne	special designator	3.1.2.6.1.4
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.1.1 *PC: Protokół*. To 3-bitowe (6-8) pole „łącza w górę" powinno zawierać polecenia operacyjne dla transpondera. Pole PC o wartości od 2 do 7 powinno zostać zignorowane i przetwarzane będą wartości 0 i 1 dla zapytań dozorowania lub Comm-A zawierających DI = 3 (pkt 3.1.2.6.1.4.1). *Kodowanie:*

0 oznacza brak jakiegokolwiek działania
1 oznacza niewybiórcze blokowanie zapytania ogólnego (pkt 3.1.2.6.9.2)
2 nieprzypisane

3 nieprzypisane
4 oznacza zakończenie komunikatu Comm-B (pkt 3.1.2.6.11.3.2.3)
5 oznacza zakończenie wiadomości (ELM) „łączem w górę” (pkt 3.1.2.7.4.2.8)
6 oznacza zakończenie wiadomości (ELM) „łączem w dół” (pkt 3.1.2.7.7.3)
7 nieprzypisane.

3.1.2.6.1.2 RR: *Żądanie odpowiedzi*. To 5-bitowe (9–13) pole „łącza w górę” będzie określać długość i zawartość żądanej odpowiedzi. Ostatnie cztery bity 5-bitowego kodu RR, przekształcone w ich odpowiednik w systemie dziesiętnym, będą oznaczać kod BDS1 (pkt 3.1.2.6.11.2 lub 3.1.2.6.11.3) żądanego komunikatu Comm-B, jeśli najbardziej znaczący bit (MSB) kodu RR jest równy 1 (RR jest równe lub większe od 16).

Kodowanie

RR = 0–15 będzie stosowane w żądaniu odpowiedzi o formacie dozoru (DF = 4 lub 5);
RR = 16–31 będzie stosowane w żądaniu odpowiedzi o formacie Comm-B (DF = 20 lub 21);
RR = 16 będzie stosowane w żądaniu transmisji zainicjowanym z powietrza komunikatem Comm-B zgodnie z pkt 3.1.2.6.11.3 lub w żądaniu odebrania rozgłaszanego komunikatu Comm-B zgodnie z pkt 3.1.2.6.11.4;
RR = 17 będzie stosowane w żądaniu raportu o funkcji łącza danych zgodnie z pkt. 3.1.2.6.10.2.2;
RR = 18 będzie stosowane w żądaniu identyfikacji od statku powietrznego zgodnie z pkt. 3.1.2.9;
RR = 19-31 w ustępie 3.1 nie zostały przypisane.

Uwaga.— Kody 19-31 są zarezerwowane dla takich zastosowań jak: łączność z wykorzystaniem łącza transmisji danych, pokładowe systemy unikania kolizji ACAS, itp.

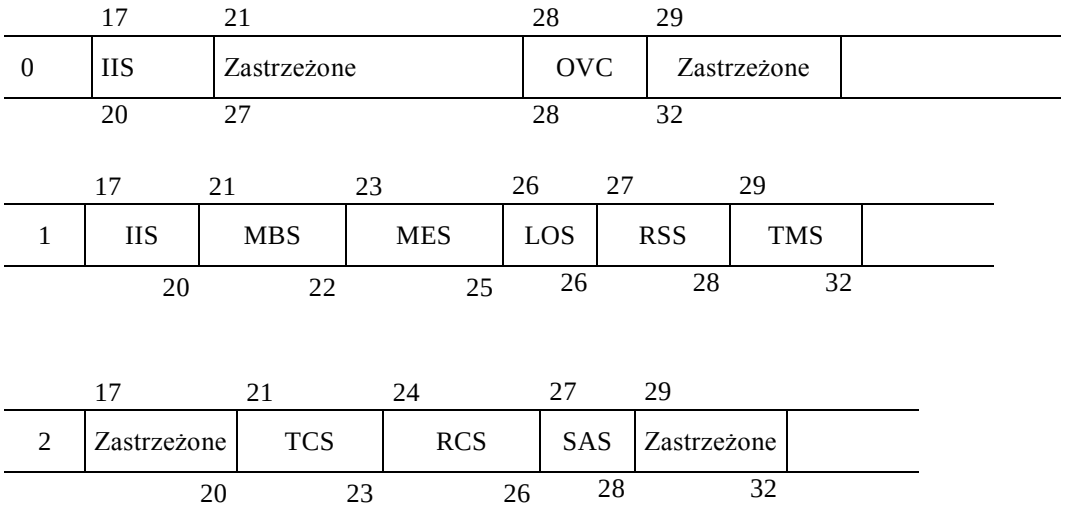
3.1.2.6.1.3 *DI: Identyfikacja oznaczenia*. To 3-bitowe (14–16) pole „łącza w górę” będzie określać strukturę pola SD (pkt 3.1.2.6.1.4). *Kodowanie:*

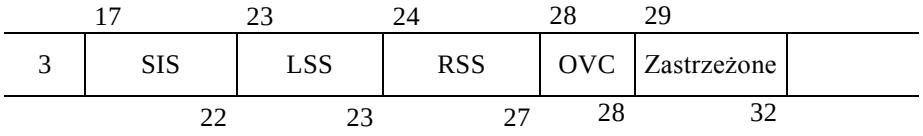
0 oznacza nieprzypisane SD oprócz przypisania dla IIS, bity 21-27 i 29-32 nie są przypisane, a bit 28 zawiera podpole „OVC” (kontrola pokrycia – 3.1.2.6.1.4.1.i).
1 oznacza, że SD zawiera informację kontrolną dla środowiska wielu stacji oraz dotyczącą kontroli łączności
2 oznacza, że SD zawiera dane kontrolne dla sygnału rozszerzony squitter
3 oznacza, że SD zawiera informację kontrolną dla blokowania wielu stacji SI, rozgłaszania oraz GICB, a bit 28 zawiera podpole „OVC” (kontrola pokrycia – 3.1.2.6.1.4.1.i).
4–6 oznacza nieprzypisane SD
7 oznacza, że SD zawiera żądanie odczytania danych rozszerzonych, informację kontrolną dotyczącą środowiska wielu stacji oraz kontroli łączności, a bit 28 zawiera podpole „OVC” (kontrola pokrycia – 3.1.2.6.1.4.1.i).

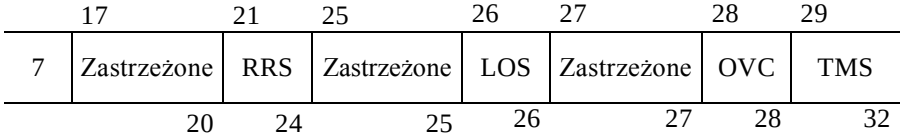
3.1.2.6.1.4 *SD: Oznaczenie specjalne.* To 16-bitowe (17–32) pole „łącza w górę” będzie zawierać informacje kontrolne uzależnione od kodowania w polu DI.

Uwaga.— Pole SD służy do przeprowadzenia transferu informacji kontrolnej dotyczącej blokowania i łączności dla wielu stacji, ze stacji naziemnej do transpondera.

KOD DI STRUKTURA POLA SD







3.1.2.6.1.4.1 *Podpola w polu SD*. Pole SD będzie zawierać następujące informacje:

a) Jeśli DI = 0, 1 lub 7:
IIS, 4-bitowe (17–20) podpole „identyfikator interrogatora” będzie zawierać kod identyfikujący interrogator (pkt 3.1.2.5.2.1.2.3).

b) Jeśli DI = 0:
bity 21-32 są nieprzypisane.

c) Jeśli DI = 1:
MBS, 2-bitowe (21, 22) podpole dla zespołu stacji Comm-B będzie zawierać następujące kody:
0 oznacza brak działania Comm-B
1 oznacza żądanie rezerwacji Comm-B inicjowane z powietrza (pkt 3.1.2.6.11.3.1)
2 oznacza zamknięcie wiadomości Comm-B (pkt 3.1.2.6.11.3.2.3)
3 nieprzypisany
MES, 3-bitowe (23–25) podpole dla zespołu stacji ELM będzie zawierać następujące polecenia rezerwacji i zamknięcia wiadomości ELM:
0 oznacza brak poleceń ELM
1 oznacza żądanie rezerwacji wiadomości ELM „łączem w górę”
2 oznacza zamknięcie wiadomości ELM „łączem w górę”
3 oznacza żądanie rezerwacji wiadomości ELM „łączem w dół”
4 oznacza zamknięcie wiadomości ELM „łączem w dół”
5 oznacza żądanie rezerwacji ELM „łączem w górę” i zamknięcie ELM „łączem w dół”
6 oznacza zamknięcie ELM „łączem w górę” i żądanie rezerwacji ELM „łączem w dół”
7 oznacza zamknięcie wiadomości ELM „łączem w górę” i „łączem w dół”
RSS, 2-bitowe (27, 28) podpole „status rezerwacji” będzie żądać od transpondera podania jego statusu rezerwacji w polu UM. Następujące kody zostały przypisane:
0 oznacza brak żądania
1 oznacza raportowanie o statusie rezerwacji Comm-B w polu UM
2 oznacza raportowanie o statusie rezerwacji wiadomości ELM „łączem w górę” w polu UM
3 oznacza raportowanie o statusie rezerwacji wiadomości ELM „łączem w dół” w polu UM

d) Jeśli DI = 1 lub 7:
LOS, to 1-bitowe (26) podpole „blokowanie”, ustawione na wartość 1, będzie oznaczać polecenie blokowania dla zespołu stacji wydane przez interrogator wskazany przez IIS. Ustawienie na wartość 0 będzie oznaczać, że nie wydano żadnego polecenia zmiany stanu blokowania.
TMS, to 4-bitowe (29–32) podpole „wiadomość taktyczna” będzie zawierać informację kontrolną o łączności stosowaną przez awionikę łącza transmisji danych.

e) Jeśli DI = 7:
RRS, to 4-bitowe (21–24) podpole „żądanie odpowiedzi” w polu SD będzie podawać kod BDS2 żądania odpowiedzi Comm-B.
Bity 25, 27 i 28 nie zostały przypisane.

f) Jeśli DI = 2:
TCS, 3-bitowe (21–23) podpole „typ kontroli” w polu SD będzie sterować typami formatów sygnału rozszerzony squitter „w powietrzu” i „na powierzchni” przekazywanymi przez transponder, i odpowiada ogólnym zapytaniom modem A/C, modem A/C/S i wyłącznie modem S. Dla podpola TCS przydzielono poniższe kody:
0 oznacza brak polecenia w formacie typu „na powierzchni” lub wstrzymanie odpowiedzi
1 oznacza format typu „na powierzchni” przez następne 15s (patrz 3.1.2.6.1.4.2)

2 oznacza format typu „napowierzchni” przez następne 60s (patrz 3.1.2.6.1.4.3)
3 oznacza odwołany format typu „na powierzchni” i polecenia wstrzymania odpowiedzi
4-7 zastrzeżono

Transponder będzie w stanie zaakceptować nowe polecenie nawet wówczas gdy okres ważności poprzedniego polecenia nie minął.

RCS, 3-bitowe (24–26) podpole „kontrola częstości” w polu SD, będzie sterować częstością generowania sygnału *squitter* przez transponder, gdy przekazuje on sygnał rozszerzony squitter w formatach typu „na powierzchni”. Podpole to nie będzie mieć wpływu na częstość generowania sygnału *squitter* przez transponder, gdy przekazuje on sygnał rozszerzony squitter w formatach typu „w powietrzu”. Dla podpola RCS następujące kody oznaczają:

0 brak polecenia o częstości sygnału rozszerzony *squitter* ze statusem „na powierzchni”
1 zgłoszenie wysokiej częstości generacji sygnału rozszerzony *squitter* ze statusem „na powierzchni” przez 60s,
2 zgłoszenie niskiej częstości generacji sygnału rozszerzony *squitter* ze statusem „na powierzchni” przez 60s

3-7 zastrzeżono.

Uwaga 1.— Definicje dużej i małej częstości emisji sygnału rozszerzony squitter *zostały podane w pkt. 3.1.2.8.6.4. i dotyczą położenia „na powierzchni”, identyfikacji i kategorii statku powietrznego, oraz wiadomości o statusie operacyjnym.*

Uwaga 2. – Jak określono w pkt 3.1.2.8.5.2.d), pozyskujące sygnały squitter *są nadawane, gdy sygnały rozszerzony* squitter w formacie typu *„na powierzchni” nie są przesyłane.*

SAS, to 2-bitowe (27–28) podpole „antena na powierzchni” w polu SD będzie kontrolować wybór jednej z anten należącej do anteny zbiorczej transpondera, która będzie wykorzystana dla potrzeb (1) sygnału rozszerzony *squitter,* kiedy transponder zgłasza typ formatów właściwy dla typu położenia „na powierzchni”, oraz do (2) sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter,* kiedy transponder zgłasza status „na ziemi”. Pole to nie powinno mieć wpływu na wybór anteny, kiedy zgłaszany jest status położenia „w powietrzu” Przypisane zostały następujące kody:

0 oznacza brak polecenia dotyczącego anteny,
1 oznacza wykorzystywanie na przemian anten górnej i dolnej przez 120 s,
2 oznacza stosowanie anteny dolnej przez 120 s,
3 oznacza powrót do ustawień domyślnych.

Uwaga.— W stanie domyślnym wykorzystywana jest antena górna (pkt 3.1.2.8.6.5).

g) Jeśli DI = 3:
SIS, to 6-bitowe (17–22) podpole „identyfikator dozorowania” w polu SD będzie zawierać kod SI przypisany danemu interrogatorowi (pkt 3.1.2.5.2.1.2.4).
LSS, to 1-bitowe (23) podpole „blokowanie dozorowania”, jeśli ustawione jest na wartość 1 będzie oznaczać polecenie blokowania dla zespołu stacji wydane przez interrogator wskazany w SIS. Ustawione na wartość 0 będzie oznaczać brak polecenia zmiany w statusie blokowania.
RRS, to 4-bitowe (24–27) podpole „żądanie odpowiedzi” w polu SD będzie zawierać kod BDS2 żądanego rejestru GICB.
Bity od 28 do 32 nie zostały przypisane.

h) Jeśli DI = 4, 5 lub 6 to pole SD pozostaje bez znaczenia i nie ma wpływu na inne protokoły cyklu transakcji. Te kody DI pozostają zastrzeżone aż do przyszłego przypisania pola SD.

i) Jeśli DI = 0, 3 lub 7:

W uzupełnieniu do powyższych wymagań, pole „SD” zawiera co następuje:
Bit kontroli pokrycia Podpole „OVC”: 1 bit (bit 28) podpole „kontrola pokrycia” w polu „SD” jest używane przez interrogator w celu nakazania nałożenia parzystości danych („DP” - 3.1.2.3.2.1.5) na uzyskanej na zapytanie odpowiedzi, zgodnie z paragrafem 3.1.2.6.11.2.5.

3.1.2.6.1.4.2 *Podpole TCS równa się jeden (1) w polu SD dla sygnału rozszerzony squitter.* Gdy podpole TCS w

polu SD jest ustawione na jeden (1), oznacza to:

a) rozgłaszanie sygnału rozszerzony squitter w formatach na powierzchni, w tym wiadomość o położeniu na powierzchni (pkt 3.1.2.8.6.4.3), wiadomość o identyfikacji i kategorii (pkt 3.1.2.8.6.4.4) wiadomość o statusie operacyjnym statku powietrznego (pkt 3.1.2.8.6.4.6) oraz wiadomość o statusie statku powietrznego (pkt 3.1.2.8.6.4.6) przez kolejne 15 sekund z odpowiednią częstolitowścią przy użyciu górnej anteny systemu lotniczego posiadającego zdywersyfikowaną antenę, chyba że określono inaczej przez SAS (pkt 3.1.2.6.1.4.1.f).

b) wstrzymanie odpowiedzi na zapytania modem A/C, zapytania ogólne modem A/C/S i zapytania ogólne wyłącznie modem S przez kolejne 15 sekund.

c) rozgłaszanie sygnału squitter pozyskiwania zgodnie z pkt 3.1.2.8.5 używając anteny, jak to określono w pkt 3.1.2.8.5.3.a.

d) brak wpływu na stan położenia „w powietrzu" / „na ziemi" przesyłanego przez pola CA, FS i VS.

e) zaprzestanie rozgłaszania wiadomości sygnału rozszerzony squitter w formatach w powietrzu.
f) rozgłaszanie sygnału rozszerzony squitter w formatach na powierzchni z częstotliwością zgodną z podpolem TRS, chyba że nakazano transmisję z częstotliwością ustawioną przez podpole RCS.

3.1.2.6.1.4.3 *Podpole TCS równa się dwa (2) w polu SD dla sygnału rozszerzony squitter.* Gdy podpole TCS w polu SD jest ustawione na dwa (2), oznacza to:

a) rozgłaszanie sygnału rozszerzony squitter w formatach na powierzchni, w tym wiadomość o położeniu na powierzchni ziemi (pkt 3.1.2.8.6.4.3), wiadomość o identyfikacji i kategorii (pkt 3.1.2.8.6.4.4) wiadomość o statusie operacyjnym statku powietrznego (pkt 3.1.2.8.6.4.6) oraz wiadomość o statusie statku powietrznego (pkt 3.1.2.8.6.4.6) przez kolejne 60 sekund z odpowiednią częstością przy użyciu górnej anteny systemu lotniczego posiadającego dywersyfikację anten, chyba że określono inaczej przez SAS (pkt 3.1.2.6.1.4.1.f).

b) wstrzymanie odpowiedzi na zapytania modem A/C, zapytania ogólne modem A/C/S i zapytania ogólne wyłącznie modem S przez kolejne 60 sekund.

c) rozgłaszanie sygnału squitter pozyskiwania zgodnie z pkt 3.1.2.8.5 używając anteny, jak to określono w pkt 3.1.2.8.5.3.a.

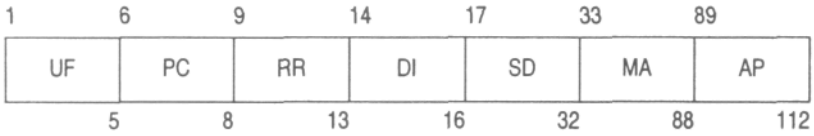
d) brak wpływu na stan położenia „w powietrzu" / „na ziemi" przesyłanego przez pola CA, FS i VS.

e) zaprzestanie rozgłaszania wiadomości sygnału rozszerzony squitter w formatach na powierzchni.

f) rozgłaszanie sygnału rozszerzony squitter w formatach na powierzchni z częstością zgodną z podpolem TRS, chyba że nakazano transmisję z częstotliwością ustawioną przez podpole RCS.

3.1.2.6.1.5 *Przetwarzanie danych pól PC i SD*. Kiedy DI = 1, przetwarzanie danych pola PC będzie zakończone przed przetwarzaniem danych pola SD.

3.1.2.6.2 ŻĄDANIE WYSOKOŚCI COMM-A, FORMAT „ŁĄCZA W GÓRĘ" 20 (UF 20)



Format tego zapytania powinien składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
UF	Format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
PC	protokół	protocol	3.1.2.6.1.1

RR	żądanie odpowiedzi	reply request	3.1.2.6.1.2
DI	identyfikacja oznaczenia	designator identification	3.1.2.6.1.3
SD	oznaczenie specjalne	special designator	3.1.2.6.1.4
MA	wiadomość Comm-A	message, Comm-A	3.1.2.6.2.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

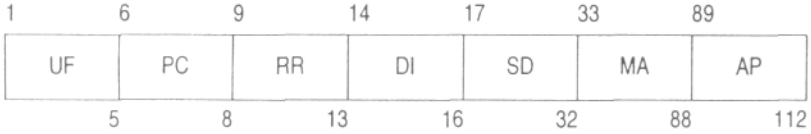
3.1.2.6.2.1 *MA: Wiadomość Comm-A.* To 56-bitowe (33-88) pole będzie zawierać wiadomość łącza transmisji danych dla statku powietrznego.

3.1.2.6.3 ŻĄDANIE IDENTYFIKACJI DOZOROWANIA, FORMAT „ŁĄCZA W GÓRĘ" 5 (UF 5)

Format tego zapytania będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
UF	format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
PC	protokół	protocol	3.1.2.6.1.1
RR	żądanie odpowiedzi	reply request	3.1.2.6.1.2
DI	identyfikacja oznaczenia	designator identification	3.1.2.6.1.3
SD	oznaczenie specjalne	special designator	3.1.2.6.1.4
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

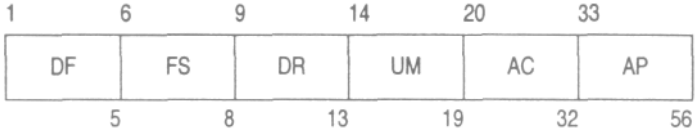
3.1.2.6.4 ŻĄDANIE IDENTYFIKACJI COMM-A, FORMAT „ŁĄCZE W GÓRĘ" 21 (UF 21)



Format tego zapytania będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
UF	format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
PC	protokół	protocol	3.1.2.6.1.1
RR	żądanie odpowiedzi	reply request	3.1.2.6.1.2
DI	identyfikacja oznaczenia	designator identification	3.1.2.6.1.3
SD	oznaczenie specjalne	special designator	3.1.2.6.1.4
MA	wiadomość, Comm-A	message, Comm-A	3.1.2.6.2.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.5 ODPOWIEDŹ WYSOKOŚCI DOZOROWANIA, FORMAT „ŁĄCZA W DÓŁ" 4 (DF 4)



Ta odpowiedź będzie wygenerowana w odpowiedzi na zapytanie UF 4 lub 20 z wartością pola RR mniejszą niż 16. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół"	downlink format	3.1.2.3.2.1.2

FS	status lotu	flight status	3.1.2.6.5.1
DR	żądanie „łączem w dół”	downlink request	3.1.2.6.5.2
UM	wiadomość serwisowa	utility message	3.1.2.6.5.3
AC	kod wysokości	altitude code	3.1.2.6.5.4
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.5.1 *FS: Status lotu*. To 3-bitowe (6–8) pole „łącza w dół” będzie zawierać następujące informacje:

Kodowanie

0 oznacza brak alarmu oraz brak SPI, statek znajduje się w powietrzu
1 oznacza brak alarmu oraz brak SPI, statek znajduje się na ziemi
2 oznacza alarm oraz brak SPI, statek znajduje się w powietrzu
3 oznacza alarm oraz brak SPI, statek znajduje się na ziemi
4 oznacza alarm oraz SPI, statek znajduje się w powietrzu lub na ziemi
5 oznacza brak alarmu oraz SPI, statek znajduje się w powietrzu lub na ziemi
6 zarezerwowane
7 nie przypisano

Uwaga.— Warunki wywołania alarmu zostały podane w punkcie 3.1.2.6.10.1.1.

3.1.2.6.5.2 *DR: Żądanie „łączem w dół”*. To 5-bitowe (9-13) pole „łącza w dół” będzie zawierać żądanie informacji „łączem w dół”. *Kodowanie:*

0 oznacza brak żądania „w dół”
1 oznacza żądanie przesłania wiadomości Comm-B
2 zarezerwowane dla systemu ACAS
3 zarezerwowane dla systemu ACAS
4 oznacza, że Comm-B wiadomość rozgłoszeniowa 1 jest dostępna
5 oznacza, że Comm-B wiadomość rozgłoszeniowa 2 jest dostępna
6 zarezerwowane dla systemu ACAS
7 zarezerwowane dla systemu ACAS
8–15 nie przypisano
16–31 patrz protokół ELM „łącze w dół” (pkt 3.1.2.7.7.1)

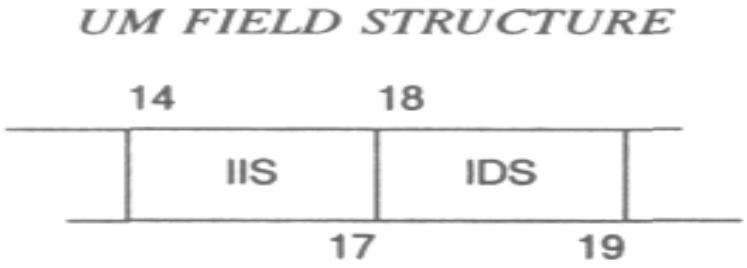
Kody 1–15 będą miały pierwszeństwo przed kodami 16–31.

Uwaga.— Nadanie prawa pierwszeństwa kodom 1–15 zezwala na przerwanie rozgłaszania wiadomości wydłużonej ELM przesyłanej „łączem w dół” przez ogłoszenie wiadomości Comm-B. Pierwszeństwo ogłaszania otrzymuje wtedy wiadomość krótsza.

3.1.2.6.5.3 *UM: Wiadomość serwisowa*. To 6-bitowe (14-19) pole „łącza w dół” będzie zawierać status komunikacji transpondera zgodnie z postanowieniami pkt 3.1.2.6.1.4.1 oraz 3.1.2.6.5.3.1.

3.1.2.6.5.3.1 Podpola pola UM dla protokołów dla zespołu stacji

STRUKTURA POLA UM



Następujące podpola będą umieszczone przez transponder w polu odpowiedzi UM, jeśli zapytanie dozorujące lub Comm-A (UF równe 4, 5, 20, 21) zawiera DI = 1 oraz RSS różne od 0:

IIS: - 4-bitowe (14–17) podpole „identyfikator interrogatora” informuje o identyfikatorze tego interrogatora, który jest zarezerwowany dla łączności z zespołem stacji.

IDS: 2-bitowe (18, 19) podpole „oznaczenie identyfikatora” informuje o typie rezerwacji dokonanej przez interrogator, który jest identyfikowany przez pole IIS.

Przypisane kodowanie to:

0 oznacza brak informacji
1 oznacza, że IIS zawiera kod Comm-B II
2 oznacza, że IIS zawiera kod Comm-C II
3 oznacza, że IIS zawiera kod Comm-D II

3.1.2.6.5.3.2 *Status rezerwacji dla zespołu stacji*. Identyfikator interrogatora stacji naziemnej, która jest w danej chwili zarezerwowana dla dostarczania komunikatów Comm-B dla zespołu stacji (pkt 3.1.2.6.11.3.1) będzie transmitowany w podpolu IIS razem z kodem 1 w podpolu IDS, jeśli zawartość UM nie jest określona przez zapytanie (kiedy DI = 0 lub 7, lub gdy DI = 1 i RSS = 0).

Identyfikator interrogatora stacji naziemnej w danym momencie zarezerwowanej dla dostarczania wiadomości ELM „łączem w dół” (pkt 3.1.2.7.6.1), jeśli istnieje, będzie transmitowany w podpolu IIS razem z kodem 3 w podpolu IDS, jeśli zawartość UM nie jest określona przez zapytanie i nie ma bieżącej rezerwacji dla Comm-B.

3.1.2.6.5.4 *AC: Kod wysokości*. To 13-bitowe (20–32) pole będzie zawierać wysokość zakodowaną w następujący sposób:

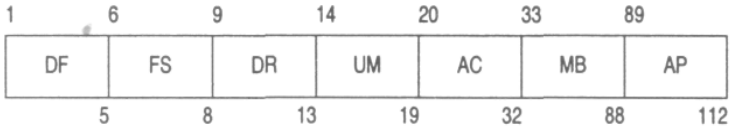
a) Bit 26 został oznaczony jako bit M i będzie mieć wartość 0, jeśli wysokość jest podawana w stopach. M równe 1 będzie zarezerwowane dla oznaczenia wysokości podawanej w jednostkach metrycznych.
b) Jeśli M jest równe 0, wtedy bit 28 jest oznaczony jako bit Q. Q równe 0 będzie stosowane do wskazywania, że wysokość jest podawana w przyrostach 100 ft. Q równe 1 będzie stosowane do wskazywania, że wysokość jest podawana w przyrostach 25 ft.
c) Jeśli bit M (bit 26) oraz bit Q (bit 28) są równe 0, wysokość będzie zakodowana zgodnie z wzorem dla odpowiedzi modem C zawartym w pkt 3.1.1.7.12.2.3. Począwszy od bitu 20 kolejność będzie następująca: C1, A1, C2, A2, C4, A4, ZERO, B1, ZERO, B2, D2, B4, D4.
d) Jeśli bit M równy jest 0 a bit Q równy jest 1, 11-bitowe pole reprezentowane przez bity od 20 do 25, 27 i od 29 do 32 będzie polem zakodowanym binarnie o najmniej znaczącym bicie (LSB) reprezentującym 25 ft. Wartość binarna dodatniej liczby całkowitej „N” w systemie dziesiętnym będzie zakodowana tak, aby informować o wysokości barometrycznej w zakresie [(25 N – 1000) ±12,5 ft]. Kodowanie opisane w pkt. 3.1.2.6.5.4 lit. c) będzie stosowane do informowania o wysokości barometrycznej powyżej 50 187,5 ft.

Uwaga 1.— Ta metoda kodowania umożliwia otrzymanie tylko wartości z przedziału -1000 ft + 50175 ft.

Uwaga 2.— Najbardziej znaczącym bitem (MSB) tego pola jest bit 20 zgodnie z wymogiem pkt 3.1.2.3.1.3.

e) Jeśli bit M wynosi 1, 12-bitowe pole reprezentowane przez bity od 20 do 25 i od 27 do 31 będzie zarezerwowane dla kodowania wysokości w jednostkach metrycznych.
f) Każdy z 13 bitów pola AC będzie zawierać 0, jeśli informacja o wysokości jest niedostępna lub jeśli została uznana jako nieważna.

3.1.2.6.6 ODPOWIEDŹ ZAWIERAJĄCA WYSOKOŚĆ COMM-B, FORMAT „ŁĄCZA W DÓŁ” 20



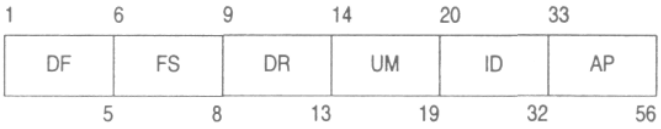
Odpowiedź ta będzie wygenerowana w reakcji na zapytanie UF 4 lub 20 z wartością pola RR większą niż 15. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
FS	status lotu	flight status	3.1.2.6.5.1

DR	żądanie „łączem w dół”	downlink request	3.1.2.6.5.2
UM	wiadomość serwisowa	utility message	3.1.2.6.5.3
AC	kod wysokości	altitude code	3.1.2.6.5.4
MB	wiadomość Comm-B	message, Comm-B	3.1.2.6.6.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.6.1 *MB: Wiadomość Comm-B.* To 56-bitowe (33–88) pole „łącza w dół” będzie stosowane do transmisji wiadomości w kierunku do ziemi.

3.1.2.6.7 ODPOWIEDŹ ZAWIERAJĄCA IDENTYFIKACJĘ DOZOROWANIA, FORMAT „ŁĄCZA W DÓŁ” 5 (DF 5)

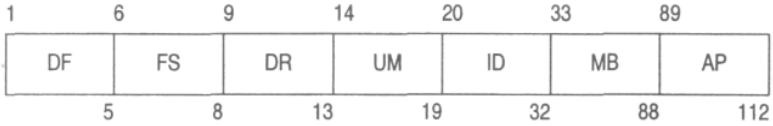


Odpowiedź ta będzie wygenerowana w reakcji na zapytanie UF 5 lub 21 z wartością pola RR mniejszą niż 16. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
FS	status lotu	flight status	3.1.2.6.5.1
DR	żądanie „łączem w dół”	downlink request	3.1.2.6.5.2
UM	wiadomość serwisowa	utility message	3.1.2.6.5.3
ID	identyfikacja	identity	3.1.2.6.7.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.7.1 *ID: Identyfikacja (kod modu A).* To 13-bitowe (20–32) pole będzie zawierać kod identyfikujący statek powietrzny, zgodnie z wzorem dla odpowiedzi modem A przedstawionym w pkt 3.1.1.6. Począwszy od bitu 20 kolejność powinna być następująca: C1, A1, C2, A2, C4, A4, ZERO, B1, D1, B2, D2, B4, D4.

3.1.2.6.8 ODPOWIEDŹ ZAWIERAJĄCA IDENTYFIKACJĘ COMM-B, FORMAT „ŁĄCZA W DÓŁ” 21



Odpowiedź ta będzie wygenerowana w reakcji na zapytanie UF 5 lub 21 z wartością pola RR większą niż 15. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
FS	status lotu	flight status	3.1.2.6.5.1
DR	żądanie „łączem w dół”	downlink request	3.1.2.6.5.2
UM	wiadomość serwisowa	utility message	3.1.2.6.5.3
ID	identyfikacja	identity	3.1.2.6.7.1
MB	wiadomość, Comm-B	message, Comm-B	3.1.2.6.6.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.9 PROTOKOŁY BLOKOWANIA

Uwaga. — Nieselektywne blokowanie zapytania ogólnego i blokowanie zespołu stacji nie wykluczają się wzajemnie.

Zapytania wykorzystujące protokoły blokowania zespołu stacji dla sieci koordynacji mogą używać poleceń nieselektywnego blokowania w tych samych zapytaniach. Na przykład, nieselektywne blokowanie może być stosowane w celu zapobiegania odpowiedziom transpondera modu S z DF =11 na błędnie wykryte zapytania ogólne modem A/C/S z zapytań ogólnych wyłącznie modem A/C. Wynika to z błędnej interpretacji wąskiego impulsu P4 jako szerokiego impuls P4.

3.1.2.6.9.1 *Blokowanie ogólne dla zespołu stacji*

Uwaga.— Protokół blokowania dla zespołu stacji zapobiega pozyskaniu adresu transpondera przez stację naziemną, zablokowaną przez polecenia blokujące stacji sąsiedniej o nakładającym się zasięgu.

3.1.2.6.9.1.1 Polecenie blokowania dla zespołu stacji będzie transmitowane w polu SD (pkt 3.1.2.6.1.4.1). Polecenie blokowania dla kodu II będzie transmitowane w polu SD z DI = 1 lub DI = 7. Polecenie blokowania II będzie wskazane przez kod LOS równy 1 oraz obecność niezerowego identyfikatora interrogatora w podpolu IIS pola SD. Polecenie blokowania dla kodu SI będzie transmitowane w polu SD z DI = 3. Blokowanie SI będzie wskazane przez LSS równe 1 oraz obecność niezerowego identyfikatora interrogatora w podpolu SIS pola SD. Po przyjęciu przez transponder zapytania zawierającego polecenie blokowania zespołu stacji, transponder ten będzie rozpoczynać blokowanie (tzn. nieprzyjmowanie) wszystkich ogólnych zapytań wyłącznie modem S, które zawierają identyfikator interrogatora, który wysłał polecenie blokowania. Blokowanie będzie trwać przez okres T_L (pkt 3.1.2.10.3.9) od przyjęcia ostatniego zapytania zawierającego polecenie blokowania zespołu stacji. Blokowanie zespołu stacji nie będzie zapobiegać przyjmowaniu ogólnych zapytań tylko modem S zawierających kody PR od 8 do 12. Jeśli odebrane zostało polecenie blokowania (LOS = 1) razem z IIS = 0, będzie ono interpretowane jako nieselektywne blokowanie ogólne (pkt 3.1.2.6.9.2).

Uwaga 1.— Piętnaście interrogatorów może wysyłać niezależne polecenia blokowania dla zespołu stacji II. Dodatkowo 63 interrogatory mogą wysyłać niezależne polecenia blokowania SI. Czas każdego z tych poleceń blokowania musi być liczony osobno.

Uwaga 2.— Blokowanie dla zespołu stacji (które posługuje się tylko niezerowymi kodami II) nie wpływa na odpowiedź transpondera na ogólne zapytania wyłącznie modem S zawierające II równe 0 lub na ogólne zapytania modem A/C/S.

3.1.2.6.9.2 *Nieselektywne blokowanie ogólne*

Uwaga 1.— W przypadkach, gdy protokół blokowania zespołu stacji dla kodów II nie jest wymagany (np. zasięgi nie nakładają się lub istnieje koordynacja stacji naziemnych za pomocą łączności ziemia-ziemia) zastosowany może zostać protokół blokowania nieselektywnego.

Przyjmując zapytanie zawierające kod 1 w polu PC, transponder będzie rozpoczynać blokowanie (tzn. nie przyjmowanie) dwóch typów zapytań ogólnych:

a) ogólne zapytanie wyłącznie modem S (UF = 11), z II równe 0; oraz
b) ogólne zapytanie modem A/C/S zgodnie z pkt 3.1.2.1.5.1.1.

Taki stan zablokowania będzie trwać przez okres T_D (pkt 3.1.2.10.3.9) po odebraniu ostatniego polecenia. Blokowanie nieselektywne nie będzie zapobiegać przyjęciu ogólnego zapytania wyłącznie modem S zawierającego kody PR od 8 do 12.

Uwaga 2.— Blokowanie nieselektywne nie wpływa na odpowiedź transpondera na ogólne zapytania wyłącznie modem S zawierające kod II różny od 0.

3.1.2.6.10 PODSTAWOWE PROTOKOŁY DANYCH

3.1.2.6.10.1 *Protokół statusu lotu*. Status lotu będzie przedstawiony w polu FS (pkt 3.1.2.6.5.1).

3.1.2.6.10.1.1 *Alarm*. Stan alarmowy będzie przedstawiony w polu FS, jeśli kod identyfikujący modu A transmitowany w odpowiedziach modem A oraz w formatach „łączem w dół" DF = 5 i DF = 21 zostanie zmieniony przez pilota.

3.1.2.6.10.1.1.1 *Stały stan alarmowy*. Stan ten należy utrzymać, jeśli kod identyfikujący modu A zostanie zmieniony na 7500, 7600 lub 7700.

3.1.2.6.10.1.1.2 *Tymczasowy stan alarmowy*. Stan alarmowy będzie tymczasowy i będzie automatycznie przerwany po T_C sekundach, jeśli kod identyfikacyjny modu A uległ zmianie na wartość inną niż te wymienione w pkt. 3.1.2.6.10.1.1.1. Licznik T_C będzie uruchamiany i będzie działał przez T_C sekund po każdej zmianie funkcji przyjętej

przez transponder.

Uwaga 1.— Takie uruchamianie licznika T_c jest wykonywane aby zapewnić, że interrogator naziemny otrzymał żądany kod indentyfikacyjny modu A zanim stan alarmowy został przerwany.

Uwaga 2.— Wartość T_C *została podana w pkt. 3.1.2.10.3.9.*

3.1.2.6.10.1.1.3 *Zakończenie stałego stanu alarmowego*. Stały stan alarmowy będzie zakończony i zastąpiony stanem alarmowym tymczasowym, kiedy kod identyfikacyjny modu A został ustawiony na wartość inną niż 7500, 7600 lub 7700.

3.1.2.6.10.1.2 *Raport o statusie naziemnym*. Status położenia „na ziemi" statku powietrznego będzie przekazywany w polu CA (pkt 3.1.2.5.2.2.1), polu FS (pkt 3.1.2.6.5.1) oraz w polu VS (pkt 3.1.2.8.2.1). Jeśli automatyczny wskaźnik położenia naziemnego (np. ze wskaźnika obciążenia kół) jest dostępny na interfejsie danych transpondera, będą one wykorzystane jako podstawa do przekazywania statusu położenia „na ziemi", poza okolicznościami opisanymi w pkt 3.1.2.6.10.3.1.. Jeśli taki wskaźnik nie jest dostępny w interfejsie danych transpondera (pkt 3.1.2.10.5.1.3), kody FS i VS będą wskazywać, że statek powietrzny znajduje się w powietrzu, a pole CA będzie wskazywać, że statek powietrzny znajduje się albo w powietrzu albo na ziemi (CA = 6).

3.1.2.6.10.1.3 *Identyfikacja położenia (Special Position Identification, SPI)*. Odpowiednik impulsu SPI będzie transmitowany przez transpondery modu S w polu FS oraz w podpolu „status dozorowania" (SSS), kiedy zostanie on ręcznie aktywowany. Impuls ten będzie transmitowany przez T_I s od rozpoczęcia (pkt 3.1.1.6.3, 3.1.1.7.13 oraz 3.1.2.8.6.3.1.1).

Uwaga.— Wartość T_I została podana w pkt. 3.1.2.10.3.9

3.1.2.6.10.2 *Protokół informowania o statusie.* Struktura danych oraz zawartość rejestrów informujących o danych dotyczących statusu będą wprowadzane w sposób zapewniający współdziałanie.

Uwaga 1.— Dane o statusie statku powietrznego są przekazywane w specjalnych polach jak to zdefiniowano w poniższych punktach.

Uwaga 2. — Format danych w rejestrach dla przekazywania statusu jest określony w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter *(Doc 9871).*

3.1.2.6.10.2.1 *Raport o funkcjach*. To 3-bitowe pole CA, zawarte w odpowiedzi zapytania ogólnego, DF=11, będzie przedstawiać podstawowe funkcje transpondera modu S zgodnie z pkt 3.1.2.5.2.2.1.

3.1.2.6.10.2.2 *Raport o funkcjach łącza transmisji danych*. Raport o funkcjach łącza transmisji danych będzie dostarczać interrogatorowi opis funkcji łącza transmisji danych urządzenia modu S.

Uwaga. — Raport o funkcjach łącza transmisji danych zawarty jest w rejestrze 10_{16} z potencjalną możliwością rozszerzenia w rejestrach 11_{16} - 16_{16},, gdy dowolna kontynuacja będzie wymagana.

3.1.2.6.10.2.2.1 *Wyciąg i podpola w MB w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych*.

3.1.2.6.10.2.2.1.1 *Wyciąg z raportu o funkcjach łącza transmisji danych zawartego w rejestrze 10_{16}.* Raport będzie uzyskiwany poprzez odpowiedzi Comm-B inicjowane z ziemi na zapytanie zawierające RR=17 i DI≠7 lub DI=7 i RRS=0 (pkt 3.1.2.6.11.2).

3.1.2.6.10.2.2.1.2 *Źródła łącza transmisji danych o funkcjach.* Raporty o funkcjach łącza transmisji danych będą zawierać funkcje zapewniane przez transponder, oraz urządzenia systemów ADLP i ACAS. Jeśli wejścia zewnętrzne zostaną utracone transponder będzie przekazywać zerowe odpowiednie bity w raporcie o łączu danych.

3.1.2.6.10.2.2.1.3 Raport o funkcjach łącza transmisji danych będzie zawierał informacje o poniższych funkcjach zgodnie z tabelą 3-10.

3.1.2.6.10.2.2.1.4 Numer wersji podsieci modu S będzie zawierał informacje dla zapewnienia współdziałania ze starszymi urządzeniami pokładowymi.

3.1.2.6.10.2.2.1.4.1 Numer wersji podsieci modu S będzie wskazywać, że wszystkie przyjęte funkcje podsieci są zgodne z wymaganiami dla wskazywanego numeru wersji. Numer wersji podsieci modu S będzie ustawiony na

wartość niezerową, jeśli jest zainstalowany co najmniej jeden DTE lub funkcje modu S .

Uwaga. — Numer wersji nie wskazuje, że wszystkie możliwe funkcje są wprowadzone.

3.1.2.6.10.2.2.2 *Uaktualnianie raportu o funkcjach łącza transmisji danych*. Transponder będzie, w odstępach nie przekraczających czterech sekund, porównywać bieżący status funkcji łącza transmisji danych (bity 41–88 w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych) ze stanem poprzednim i jeśli zostanie stwierdzone wystąpienia różnicy, będzie inicjować skorygowany raport o funkcjach łącza transmisji danych za pomocą rozgłaszania Comm-B (pkt 3.1.2.6.11.4) dla BDS1=1 (bity 33–36) oraz BDS2=0 (bity 37–40). Transponder będzie inicjować, generować i zgłaszać taki skorygowany raport, nawet jeśli łącze transmisji danych statku powietrznego będzie uszkodzone lub utracone. Transponder będzie gwarantował, że kod BDS jest ustawiony na raport o funkcjach łącza transmisji danych w każdych warunkach, włącznie z przypadkami utraty połączenia.

Uwaga.— Ustawienie kodu BDS przez transponder zagwarantuje, że zmiana w rozgłaszaniu raportu o funkcjach będzie zawierała kod BDS dla wszystkich przypadków awarii łącza transmisji danych (np. utrata połaczenia łącza transmisji danych transpondera).

3.1.2.6.10.2.2.3 *Zerowanie bitów w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych*

Jeśli transponder nie otrzymuje informacji o funkcjach z częstością co najmniej raz na 4 sekundy transponder będzie wprowadzać wartość ZERO w bitach 41 – 56 w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych (rejestr transpondera 10_{16}).

Uwaga. – Bity od 1 do 8 zawierają kody BDS1 i BDS2. Bit 16 oraz bity od 37 do 40 zawierają informacje o funkcjach ACAS. Bit 33 wskazuje dostępność danych identyfikujących statek powietrzny i jest ustawiony przez transponder, gdy dane przychodzą z oddzielnych interfejsów, ale nie z ADLP. Bit 35 jest wskazuje kod SI. Wszystkie te bity wstawiane są przez transponder.

3.1.2.6.10.2.3 *Raport o wspólnym używaniu funkcji GICB.* Informacja o wspólnym używaniu funkcji CICB, które są aktywnie uaktualniane, będzie wskazywana w rejestrze transpondera 17_{16}.

3.1.2.6.10.2.4 *Raporty o możliwości GICB dla specjalnych funkcji modu S.* Zainstalowane funkcje GICB będą wskazywane w rejestrach 18_{16} – $1C_{16}$.

3.1.2.6.10.2.5 *Raporty o możliwości MSP dla specjalnych funkcji modu S.* Zainstalowane funkcje MSP będą wskazywane w rejestrach $1D_{16}$ –$1F_{16}$.

3.1.2.6.10.3 *Poprawność statusu położenia „na ziemi" zgłaszanego przez środki automatyczne*

Uwaga.— Dla statku powietrznego posiadającego środki do automatycznego określenia statusu położenia pionowego, pole CA wskazuje czy statek powietrzny znajduje się w powietrzu czy na ziemi. System ACAS II nawiązuje łączność ze statkiem powietrznym używając sygnału squitter — krótkiego lub rozszerzonego, przy czym oba zawierają pole CA. Jeśli statek powietrzny powiadamia o położeniu „na ziemi" nie będzie otrzymywał zapytań od systemu ACAS II w celu zredukowania niepotrzebnych zapytań. Jeśli statek powietrzny ma wyposażenie do przekazywania wiadomości sygnałem rozszerzony squitter funkcja, która formatuje te wiadomości może mieć informację umożliwiającą stwierdzenie, że statek komunikujący położenie „na ziemi" jest faktycznie w powietrzu.

3.1.2.6.10.3.1 Statki powietrzne posiadające automatyczne środki określające położenie „na ziemi", na których transpondery mają dostęp do co najmniej jednego z takich parametrów jak: prędkość względem ziemi, wysokość radiowa, prędkość powietrzna będą wykonywać następującą kontrolę poprawności:

a) Jeśli automatycznie określany status „w powietrzu"/„na ziemi" nie jest dostępny lub wskazuje na stan „w powietrzu", kontrola poprawności nie będzie wykonywana.
b) Jeśli automatycznie określany status „w powietrzu"/„na ziemi" jest dostępny i przekazywane jest położenie „na ziemi", status „w powietrzu"/„na ziemi" będzie unieważniony i zmieniony na „w powietrzu"
c) Jeśli Prędkość względem ziemi > 100kt lub Prędkość powietrzna > 100kt lub Wysokość radiowa > 50ft.

3.2.1.6.11 PROTOKOŁY KOMUNIKACJI O STANDARDOWEJ DŁUGOŚCI

Uwaga 1.— Dwoma typami protokołów komunikacji standardowej długości są Comm-A oraz Comm-B; wiadomości wykorzystujące te protokoły są przesyłane pod kontrolą interrogatora. Wiadomości Comm-A są wysyłane bezpośrednio do transpondera i kończą się w ramach jednej transakcji. Wiadomość Comm-B służy do przesyłania informacji z powietrza na ziemię i może zostać zainicjowana zarówno przez interrogator, jak i przez transponder. W przypadku transferów Comm-B zainicjowanych z ziemi, interrogator żąda odczytania danych z transpondera, który dostarcza wiadomość w cyklu tej samej transakcji. W przypadku transferów Comm-B zainicjowanych z powietrza transponder ogłasza zamiar przesłania wiadomości; w kolejnej transakcji interrogator odczyta wiadomość.

Uwaga 2.— W nieselektywnym protokole Comm-B zainicjowanym z powietrza, wszystkie niezbędne transakcje mogą być kontrolowane przez dowolny interrogator.

Uwaga 3.— Na niektórych obszarach o nakładającym się zasięgu interrogatorów może brakować środków do koordynowania działań interrogatorów za pomocą łączności naziemnej. Protokoły komunikacyjne dla Comm-B inicjowanych z powietrza wymagają więcej niż jednej transakcji do zakończenia cyklu. Istnieje warunek służący zapewnieniu, że wiadomość Comm-B zostanie zakończona tylko przez interrogator, który rzeczywiście przesyłał tę wiadomość. Może to zostać dokonane za pomocą protokołów komunikacyjnych Comm-B dla zespołu stacji lub poprzez zastosowanie zaawansowanych protokołów komunikacyjnych Comm-B.

Uwaga 4.— Protokoły komunikacyjne dla zespołu stacji i protokoły nieselektywne nie mogą być stosowane równocześnie w rejonie nakładających się zasięgów interrogatorów, chyba że interrogatory koordynują swoje czynności komunikacyjne za pomocą łączności naziemnej.

Uwaga 5.— Protokół komunikacyjny dla zespołu stacji jest niezależny od protokołu blokowania dla zespołu stacji. Oznacza to, że protokół komunikacyjny dla zespołu stacji może być stosowany z nieselektywnym protokołem blokowania i odwrotnie. Wybór protokołów blokowania i komunikacyjnych zależy od stosowanej techniki zarządzania siecią.

Uwaga 6.— Protokół rozgłoszeniowy Comm-B może być stosowany do udostępniania wiadomości dla wszystkich aktywnych interrogatorów.

3.1.2.6.11.1 *Comm-A*. Interrogator będzie dostarczać wiadomość Comm-A w polu MA zapytania UF = 20 lub UF = 21.

3.1.2.6.11.1.1 *Techniczne potwierdzenie wiadomości Comm-A*. Przyjęcie zapytania Comm-A będzie automatycznie technicznie potwierdzone przez transponder poprzez transmisję żądanej odpowiedzi (pkt 3.1.2.10.5.2.2.1).

Uwaga.— Odebranie odpowiedzi od transpondera zgodnie z zasadami przedstawionymi w pkt 3.1.2.4.1.2.3.d) oraz 3.1.2.4.1.3.2.2.2 jest potwierdzeniem dla interrogatora, że zapytanie zostało przyjęte przez transponder. W przypadku, gdy „łącze w górę" lub „łącze w dół" ulegnie awarii, odpowiedź taka nie zostanie uzyskana i interrogator wyśle wiadomość ponownie. W przypadku, gdy awarii ulegnie „łącze w dół", transponder może otrzymać wiadomość więcej niż jednokrotnie.

3.1.2.6.11.1.2 *Rozgłaszanie Comm-A*. Jeśli rozgłoszeniowe zapytanie Comm-A zostanie przyjęte (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.3), transfer informacji będzie wykonany zgodnie z pkt 3.1.2.10.5.2.1.1, jednak nie będzie mieć to wpływu na inne funkcje transpondera oraz odpowiedź nie będzie wysłana.

Uwaga 1.— Techniczne potwierdzenie wiadomości rozgłoszeniowych Comm-A nie istnieje.

Uwaga 2.— W związku z tym, że transponder nie przetwarza pól kontrolnych zapytania rozgłoszeniowego Comm-A, 27 bitów występujących po polu UF jest również dostępne dla użytkownika.

3.1.2.6.11.2 *Comm-B zainicjowane z ziemi*

3.1.2.6.11.2.1 *Wybór danych Comm-B, BDS*. Ten 8-bitowy kod BDS będzie określać rejestr, którego zawartość powinna zostać przesyłana w polu MB odpowiedzi Comm-B. Będzie on przedstawiony w postaci dwóch grup po 4 bity każda, BDS1 (najbardziej znaczące 4 bity) i BDS2 (najmniej znaczące 4 bity).

Uwaga.— Rozdysponowanie rejestrów transpondera zostało określone w Załączniku 10, t.III, cz.1, roz. 5, tab.5-24.

3.1.2.6.11.2.2 *Kod BDS1*. Kod BDS1 będzie zdefiniowany w polu RR zapytania o dozorowanie lub Comm-A.

3.1.2.6.11.2.3 *Kod BDS2*. Kod BDS2 będzie zdefiniowany w podpolu RRS pola SD (pkt 3.1.2.6.1.4.1), dla DI = 7 lub DI = 3. Jeśli nie określono żadnego kodu BDS2 (tzn. DI jest różne od 7 lub 3), będzie to oznaczać, że BDS2 = 0.

3.1.2.6.11.2.4 *Protokół*. Po przyjęciu takiego żądania, pole MB odpowiedzi będzie zawierać treść żądanego rejestru Como-B inicjowanego z ziemi.

3.1.2.6.11.2.4.1 Jeżeli żądany rejestr nie jest obsługiwany przez urządzenia statku powietrznego, transponder odpowiada, a pole MV odpowiedzi będzie zawierało same ZERA.

3.1.2.6.11.2.5 *Kontrola pokrycia.* Jeżeli kod „DI" zapytania wysyłającego żadanie Comm-B wynosi 0, 3 lub 7, to pole „SD" zawiera podpole kontroli pokrycia (OVC), zgodnie z paragrafem 3.1.2.3.2.1.4.1.i.

a) Jeżeli podpole „OVC" jest równe „1", to odpowiedź na zapytanie zawiera pole „DP" (parzystość danych), zgodnie z paragrafem 3.1.2.3.2.1.5; i
b) Jeżeli podpole „OVC" jest równe „0", to odpowiedź na zapytanie zawiera pole „AP", zgodnie z paragrafem 3.1.2.3.2.1.3.

3.1.2.6.11.3 *Comm-B inicjowane z powietrza*

3.1.2.6.11.3.1 *Protokół ogólny*. Transponder będzie ogłaszać obecność oczekującej wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza poprzez wstawienie kodu 1 w polu DR. W celu odebrania wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza, interrogator będzie wysyłać żądanie odpowiedzi zawierającej wiadomość Comm-B w kolejnym zapytaniu z RR równym 16 i jeśli DI jest równe 7, RRS musi być równe 0 (pkt 3.1.2.6.11.3.2.1 oraz 3.1.2.6.11.3.3.1). Odebranie żądania o takim kodzie będzie powodować, że transponder wyśle inicjowaną z powietrza wiadomość Comm-B. Jeśli polecenie wysłania wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza zostanie odebrane, gdy żadna wiadomość nie oczekuje na transmisję, wtedy odpowiedź w polu MB będzie zawierać same ZERA.
Odpowiedź, która dostarcza wiadomość będzie nadal zawierać kod 1 w polu DR. Po zakończeniu wysyłania wiadomości Comm-B, wiadomość będzie odwołana, a kod DR z nią związany natychmiast usunięty. Jeśli kolejna wiadomość Comm-B inicjowana z powietrza oczekuje na transmisję, transponder będzie ustawiać kod DR na wartość 1, aby odpowiedź zawierała zawiadomienie o tej kolejnej wiadomości.

Uwaga.— Protokół zawiadamiania i odwoływania gwarantuje, że wiadomość inicjowana z powietrza nie zostanie utracona w wyniku awarii „łącza w dół" czy „łącza w górę", które mogą wystąpić podczas procesu jej dostarczania.

3.1.2.6.11.3.2 *Protokół dodatkowy dla wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza dla zespołu stacji*

Uwaga.— Zawiadomieniu o wiadomości Comm-B zainicjowanej w powietrzu, oczekującej na dostarczenie, może towarzyszyć raport o statusie rezerwacji dla zespołu stacji, zamieszczony w polu UM (pkt 3.1.2.6.5.3.2).

Zalecenie.— *Zaleca się, aby interrogator nie podejmował prób odebrania wiadomości, jeśli zostało stwierdzone, że nie jest on stacją zarezerwowaną.*

3.1.2.6.11.3.2.1 *Przesłanie wiadomości*. Interrogator będzie żądać rezerwacji Comm-B i odbierać wiadomość Comm-B inicjowaną z powietrza za pomocą transmisji zapytania dozorującego lub Comm-A o UF równym 4, 5, 20 lub 21, zawierającego:

RR = 16
DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MBS = 1 (żądanie rezerwacji Comm-B)

Uwaga.— Żądaniu rezerwacji Comm-B dla zespołu stacji zwykle towarzyszy żądanie Comm-B o status rezerwacji (RSS = 1). Powoduje to, że identyfikator interrogatora zarezerwowanej stacji zostaje wstawiony w polu UM odpowiedzi.

3.1.2.6.11.3.2.1.1 Procedura protokołu odpowiedzi na to zapytanie będzie zależeć od stanu licznika B, który wskazuje, czy rezerwacja Comm-B jest aktywna. Licznik ten będzie uruchomiony przez T_R s.

Uwaga 1.— Wartość T_R *została podana w pkt. 3.1.2.10.3.9.*

a) Jeśli licznik B nie jest uruchomiony, transponder przyzna rezerwację interrogatorowi wysyłającemu żądanie przez:
   1) zachowanie IIS zapytania jako Comm-B II; oraz

2) uruchomienie licznika-B.

Rezerwacja Comm-B dla zespołu stacji nie będzie przyznawana przez transponder, chyba że wiadomość Comm-B inicjowana z powietrza oczekuje na transmisję, a zapytanie z żądaniem zawiera RR równe 16, DI równe 1, MBS równe 1 i IIS różne od 0.

b) Jeśli licznik B został uruchomiony, a kod IIS zapytania równy jest kodowi Comm-B II, to transponder będzie uruchamiał licznik ponownie.

c) Jeśli licznik B został uruchomiony, a kod IIS zapytania nie jest równy kodowi Comm-B II, wtedy nie będą wykonane żadne zmiany odnośnie Comm-B II ani licznika B.

Uwaga 2.— W przypadku pkt. c) żądanie rezerwacji zostaje odrzucane.

3.1.2.6.11.3.2.1.2 W każdym przypadku transponder będzie odpowiadać wiadomością Comm-B umieszczoną w polu MB.

3.1.2.6.11.3.2.1.3 Interrogator będzie określać, czy to on jest stacją zarezerwowaną dla tej wiadomości za pomocą kodowania w polu UM. Jeśli jest stacją zarezerwowaną, będzie podejmować próbę odebrania tej wiadomości w następnym zapytaniu. Jeśli nie jest stacją zarezerwowaną, nie będzie podejmować próby odebrania tej wiadomości.

3.1.2.6.11.3.2.2 *Transmisje Comm-B skierowane do zespołu stacji*. W celu skierowania wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza do konkretnego interrogatora, należy zastosować protokół Comm-B dla zespołu stacji. Kiedy licznik-B nie został uruchomiony, identyfikator interrogatora pożądanego miejsca przeznaczenia będzie zachowany jako Comm-B II. Równocześnie licznik B będzie uruchomiony, a kod DR ustawiony na 1. W przypadku wiadomości Comm-B skierowanej do zespołu stacji, licznik B nie będzie automatycznie wyłączony, lecz będzie kontynuować działanie do momentu, gdy:

a) wiadomość zostanie przeczytana i zakończona przez zarezerwowaną stację; lub

b) wiadomość zostanie odwołana (pkt 3.1.2.10.5.4) przez awionikę łącza transmisji danych.

Uwaga.— Działanie protokołów przedstawionych w pkt 3.1.2.6.5.3 oraz 3.1.2.6.11.3.2.1 będzie powodowało dostarczenie wiadomości do zarezerwowanej stacji. Awionika łącza transmisji danych może anulować wiadomość, kiedy nie można jej dostarczyć do zarezerwowanej stacji.

3.1.2.6.11.3.2.3 *Zakończenie wiadomości Comm-B dla zespołu stacji*. Interrogator będzie kończył inicjowaną z powietrza wiadomość Comm-B dla zespołu stacji poprzez wysłanie zapytania dozorowania lub zapytania Comm-A zawierającego:

albo DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MBS = 2 (zakończenie Comm-B)

albo DI = 0, 1 lub 7
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
PC = 4 (zakończenie Comm-B)

Transponder będzie porównywać IIS zapytania z Comm-B II i jeśli identyfikatory interrogatora nie pasują do siebie, wiadomość nie będzie wyczyszczona, a statusy Comm-B II, licznika B i kodu DR nie będą zmieniane. Jeśli identyfikatory interrogatora pasują do siebie, transponder będzie ustawiać Comm-B II na wartość 0, resetować licznik B i usuwać kod DR dla tej wiadomości oraz usuwać samą wiadomość. Transponder nie będzie kończyć inicjowanej z powietrza wiadomości Comm-B dla zespołu stacji, dopóki nie zostanie ona przeczytana przynajmniej jednokrotnie przez zarezerwowaną stację.

3.1.2.6.11.3.2.4 *Automatyczne wygaśnięcie rezerwacji Comm-B*. Jeśli czas działania licznika B upłynie zanim nastąpi proces zakończenia wiadomości, Comm-B II będzie ustawiony na wartość 0, a licznik B zresetowany. Wiadomość Comm-B oraz pole DR nie będą wyczyszczone przez transponder.

Uwaga.— Umożliwia to przeczytanie i usunięcie tej wiadomości przez inną stację.

3.1.2.6.11.3.3 *Protokół dodatkowy dla nieselektywnych wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza*

Uwaga.— W przypadkach, gdy protokoły dla zespołu stacji nie są wymagane (tzn. brak nakładających się zasięgów lub koordynacji sensorów za pomocą łączności ziemia-ziemia), może zostać zastosowany protokół dla nieselektywnych wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza.

3.1.2.6.11.3.3.1 *Transfer wiadomości*. Interrogator będzie odbierać wiadomość za pomocą transmisji kodu RR równego 16 i DI różnego od 7 lub RR równego 16, DI równego 7 i RRS równego 0 w zapytaniu dozorowania, lub zapytaniu Comm-A.

3.1.2.6.11.3.3.2 *Zakończenie Comm-B*. Interrogator będzie kończyć nieselektywną wiadomość Comm-B inicjowaną z powietrza za pomocą transmisji kodu PC równego 4 (zakończenie Comm-B). Po otrzymaniu takiego polecenia, transponder powinien dokonać zakończenia wiadomości, chyba że licznik B został uruchomiony. Jeśli licznik B został uruchomiony, wskazując tym samym na obecność rezerwacji dla zespołu stacji, zakończenie powinno zostać wykonane zgodnie z pkt. 3.1.2.6.11.3.2.3. Transponder nie będzie kończyć nieselektywnej wiadomości Comm-B inicjowanej z powietrza, dopóki nie zostanie odczytana co najmniej raz z pomocą zapytania wykorzystującego protokoły nieselektywne.

3.1.2.6.11.3.4 *Rozszerzony protokół wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza*

Uwaga.— Rozszerzony protokół wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza dysponuje łączem transmisji danych większej pojemności dzięki możliwości równoległego dostarczania wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza do maksymalnie szesnastu interrogatorów, po jednej dla każdego kodu II. Praca bez konieczności dokonywania rezerwacji Comm-B dla zespołu stacji jest możliwa w regionach, gdzie dochodzi do nakładania się zasięgów dla interrogatorów wyposażonych odpowiednio do obsługi rozszerzonego protokołu wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza. Protokół ten jest w pełni zgodny ze standardowym protokołem dla zespołu stacji i w związku z tym jest kompatybilny z interrogatorami, które nie są wyposażone do obsługi protokołu rozszerzonego.

3.1.2.6.11.3.4.1 Transponder będzie posiadać możliwość przechowania każdego z szesnastu kodów II: (1) wiadomości Comm-B zainicjowanych z powietrza lub skierowanych do zespołu stacji, oraz (2) zawartości rejestrów GICB od 2 do 4.

Uwaga.— Rejestry GICB od 2 do 4 są stosowane dla protokołu połączenia Comm-B zdefiniowanego w SARPs dla podsieci modu S (Załącznik 10, tom III, część I, rozdział 5).

3.1.2.6.11.3.4.2 *Rozszerzony protokół wiadomości Comm-B inicjowanych z powietrza dla zespołu stacji*

3.1.2.6.11.3.4.2.1 *Inicjacja*. Dane inicjowanej z powietrza wiadomości Comm-B przychodzące do transpondera będą przechowywane w rejestrach przypisanych do II = 0.

3.1.2.6.11.3.4.2.2 *Ogłaszanie i odebranie*. Oczekująca inicjowana z powietrza wiadomość Comm-B będzie ogłaszana w polu DR odpowiedzi do wszystkich interrogatorów, na które nie oczekuje wiadomość Comm-B skierowana do zespołu stacji. Pole UM odpowiedzi ogłaszającej będzie wskazywać, że wiadomość nie jest zarezerwowana dla żadnego kodu II, tj. podpole IIS będzie ustawione na wartość 0. Kiedy od danego interrogatora odebrane zostaje polecenie przeczytania tej wiadomości, zawartość pola składowego IIS odpowiedzi z wiadomością będzie wskazywać na rezerwację dla kodu II zawartego w zapytaniu od tego interrogatora. Po odczytaniu wiadomość ta będzie nadal przypisana do tego kodu II aż do momentu jej zakończenia. Po przypisaniu wiadomości do określonego kodu II nie będzie ona więcej ogłaszana w odpowiedziach do interrogatorów o innym kodzie II. Jeśli wiadomość nie została zakończona przez określony interrogator w czasie odliczania licznika B, wiadomość będzie powracać do statusu „inicjowanej z powietrza dla zespołu stacji", a proces będzie powtórzony. W danym momencie będzie przetwarzana tylko jedna wiadomość Comm-B dla zespołu stacji inicjowana z powietrza.

3.1.2.6.11.3.4.2.3 *Zakończenie*. Zakończenie inicjowanej z powietrza wiadomości dla zespołu stacji będzie przyjęte wyłącznie od interrogatora, który jest aktualnie przypisany do transferu tej wiadomości.

3.1.2.6.11.3.4.2.4 *Ogłaszanie kolejnej oczekującej wiadomości*. Pole DR będzie informować o wiadomości oczekującej w odpowiedzi na zapytanie zawierające polecenie zakończenia Comm-B, jeśli nieprzypisana inicjowana z powietrza wiadomość oczekuje i nie została przypisana do kodu II, lub jeśli wiadomość skierowana do zespołu stacji oczekuje na ten kod II (pkt 3.1.2.6.11.3.4.3).

3.1.2.6.11.3.4.3 *Rozszerzony protokół wiadomości Comm-B skierowanych do zespołu stacji*

3.1.2.6.11.3.4.3.1 *Inicjacja*. Kiedy w transponderze umieszczana jest wiadomość skierowana do zespołu stacji, będzie ona zachowana w rejestrach Comm-B przypisanych do kodu II określonego dla tej wiadomości. Jeśli rejestry dla tego

kodu II są już zajęte (tj. wiadomość skierowana do zespołu stacji jest w trakcie przetwarzania dla tego kodu II), nowa wiadomość będzie umieszczona w kolejce do czasu zakończenia bieżącej transakcji związanej z tym kodem II.

3.1.2.6.11.3.4.3.2 *Ogłaszanie.* Zgodnie z pkt. 3.1.2.6.5.2 ogłaszanie wiadomości Comm-B oczekującej na transfer będzie mieć miejsce za pomocą pola DR zawierającego w podpolu IIS zgodnie z pkt. 3.1.2.6.5.3.2 kod II interrogatora docelowego. Zawartość pola DR i pola składowego IIS będzie dokładnie wskazywać interrogator, który ma otrzymać tą odpowiedź. Oczekująca wiadomość skierowana do zespołu stacji będzie ogłaszana wyłącznie w odpowiedziach do wyznaczonego interrogatora. Nie będzie ona ogłaszana w odpowiedziach do innych interrogatorów.

Uwaga 1.— Jeśli wiadomość skierowana do zespołu stacji oczekuje na II = 2, odpowiedzi dozorujące dla tego interrogatora będą zawierały wartości DR=1 i IIS=2. Jeśli jest to jedyna przetwarzana w danej chwili wiadomość, odpowiedzi do wszystkich innych interrogatorów będą wskazywać, że brak jest jakiejkolwiek wiadomości oczekującej.

Uwaga 2.— Oprócz umożliwienia równoległej pracy ta forma ogłaszania daje większe możliwości przesyłania wiadomości ELM „łączem w dół". Ogłoszenia dla wiadomości ELM „łączem w dół" oraz dla wiadomości Comm-B posługują się tym samym polem DR. W związku z ograniczeniami wynikającymi z kodowania, jedynie jedno ogłoszenie może mieć miejsce w danym momencie. W przypadku, gdy obie wiadomości Comm-B i ELM „łączem w dół" oczekują, pierwszeństwo ogłaszania udzielane jest wiadomości Comm-B. W powyższym przykładzie, jeśli skierowana z powietrza wiadomość Comm-B oczekiwała na II = 2, a skierowana do zespołu stacji „łączem w dół" wiadomość ELM oczekiwała na II = 6, obydwa interrogatory odbiorą odpowiednio swoje ogłoszenia w pierwszym skanie, jeśli nie będzie ogłoszenia Comm-B dla II = 6, blokującego ogłoszenie oczekującej wiadomości ELM „łączem w dół".

3.1.2.6.11.3.4.3.3 *Zakończenie*. Zakończenie powinno odbywać się zgodnie z pkt. 3.1.2.6.11.3.2.3.

3.1.2.6.11.3.4.3.4 *Ogłaszanie kolejnej oczekującej wiadomości.* Pole DR będzie wskazywać wiadomość oczekującą w odpowiedzi na zapytanie zawierające polecenie zakończenia Comm-B, jeśli kolejna wiadomość skierowana do zespołu stacji oczekuje na ten kod II, lub jeśli wiadomość inicjowana z powietrza oczekuje i nie została przypisana do kodu II. (Patrz pkt 3.1.2.6.11.3.4.2.4.)

3.1.2.6.11.3.4.4 *Rozszerzony nieselektywny protokół Comm-B.* Wiadomość o dostępności nieselektywnej wiadomości Comm-B będzie przesłana do wszystkich interrogatorów. W innych przypadkach protokół będzie zgodny z pkt. 3.1.2.6.11.3.3.

3.1.2.6.11.4 *Rozgłaszanie wiadomości Comm-B*

Uwaga 1.— Wiadomość Comm-B może być rozgłaszana do wszystkich aktywnych interrogatorów znajdujących się w zasięgu. Wiadomości otrzymują numerację 1 lub 2 i unieważniają się samoczynnie po upływie 18 sekund. Interrogatory nie są wyposażone w środki umożliwiające im odwołanie wiadomości rozgłoszeniowych Comm-B.

Uwaga 2.— Zastosowanie rozgłaszania Comm-B jest ograniczone do transmisji informacji, które nie wymagają późniejszego udzielenia odpowiedzi „łączem w górę", inicjowanej z ziemi.

Uwaga 3.— Licznik stosowany dla cyklu rozgłaszania Comm-B jest tym samym licznikiem co licznik stosowany dla protokołu Comm-B dla zespołu stacji.

Uwaga 4.— Formaty danych dla Comm-B rozgłaszanie określone są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871).*

3.1.2.6.11.4.1 *Inicjacja.*

3.1.2.6.11.4.1.1 Cykl rozgłaszania Comm-B będzie rozpoczynać się od:

a) wprowadzenia rozgłaszanego komunikatu do bufora Comm-B;

b) uruchomienia licznika B – dla bieżącego komunikatu Comm-B; i

Uwaga.— Jeśli więcej niż jeden komunikat Comm-B oczekuje na transmisję, licznik jest uruchamiany wtedy, gdy komunikat staje się bieżącym rozgłaszanym komunikatem Comm-B.

c) wybór kodu DR o wartości 4 lub 5, (pkt 3.1.2.6.5.2) w celu wstawienia go przy przyszłych odpowiedziach z DF z kodami 4, 5, 20 lub 21, gdy nie jest dostępna informacja ACAS lub kodu DR 6 lub 7, gdy informacja ACAS jest dostępna.

3.1.2.6.11.4.1.2 Pole DR będzie zmieniane na następną wartość za każdym razem, gdy rozgłaszany komunikat Comm-B będzie inicjowany przez transponder.

Uwaga.— Zmiana wartości DR jest używana przez interrogator w celu wykrycia, że został ogłoszony nowy komunikat Comm-B i odebrania nowego komunikatu Comm-B.

3.1.2.6.11.4.1.3 Cykl rozgłaszania Comm-B nie będzie inicjowany jeśli czeka na transmisję komunikat Comm-B zainicjowany z powietrza.

3.1.2.6.11.4.1.4 Nowy cykl rozgłaszania Comm-B nie będzie przerywać bieżącego cyklu rozgłaszania Comm-B.

3.1.2.6.11.4.2 *Odbieranie.* W celu odebrania wiadomości rozgłoszeniowej, interrogator będzie wysyłać kod RR równy 16 oraz DI różne od 3 lub 7 lub RR równe 16 i DI równe 3 lub 7 z RRS równym 0 w kolejnym zapytaniu.

3.1.2.6.11.4.6 *Zarządzanie komunikatami Comm-B czekającymi na nadanie.* Jeśli zawartość oczekującego komunikatu rozgłaszania Comm-B jest aktualizowana, przechowywana jest tylko najnowsza wartość każdego identyfikatora rozgłaszania łączem w dół i transmitowana od razu, gdy bieżące rozgłaszanie Comm-B jest ukończone.

Uwaga. — Identyfikatory rozgłaszania łączem w dół są określone w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871).

3.1.2.7 TRANSAKCJE WIADOMOŚCI O ROZSZERZONEJ DŁUGOŚCI

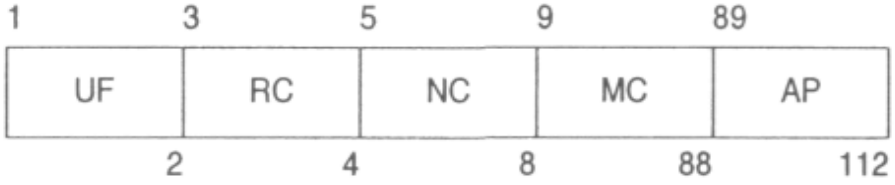
Uwaga 1.— Długie wiadomości, przesyłane zarówno „łączem w górę" jak i „łączem w dół", mogą być przesyłane za pomocą protokołów dla komunikatów wydłużonych ELM z wykorzystaniem, odpowiednio, formatów Comm-C (UF = 24) i Comm-D (DF = 24). Protokół ELM „łącza w górę" obsługuje transmisję do szesnastu 80-bitowych segmentów wiadomości, zanim zażąda odpowiedzi z transpondera. Zezwala on również na analogiczną procedurę w „łączu w dół".

Uwaga 2.— Na niektórych obszarach o nakładających się zasięgach interrogatorów może brakować środków do koordynowania pracy interrogatorów za pomocą łączności naziemnej. Protokoły komunikacyjne ELM wymagają jednak więcej niż pojedynczej transakcji do zakończenia procesu; konieczna jest więc koordynacja gwarantująca, że segmenty pochodzące z różnych wiadomości nie będą się przeplatać oraz że transakcje zostaną omyłkowo przeprowadzone przez nieodpowiedni interrogator. Można tego dokonać stosując protokoły komunikacyjne dla zespołów stacji lub z wykorzystaniem zaawansowanych protokołów ELM.

Uwaga 3.— Wydłużone wiadomości „łączem w dół" są transmitowane wyłącznie po ich autoryzacji przez interrogator. Segmenty, które mają zostać wysłane umieszczane są w odpowiedziach Comm-D. Tak jak w przypadku inicjowanych z powietrza wiadomości Comm-B, wiadomości ELM „łączem w dół" są ogłaszane albo wszystkim interrogatorom, albo skierowane do określonego interrogatora. W pierwszym przypadku pojedynczy interrogator może posłużyć się protokołem dla zespołu stacji, aby zarezerwować dla siebie możliwość przeprowadzenia transakcji ELM „łącze w dół". Transponder może otrzymać instrukcję zidentyfikowania interrogatora, który zarezerwował transponder dla transakcji ELM. Jedynie ten interrogator może zakończyć transakcję ELM i rezerwację.

Uwaga 4.— Protokół dla zespołu stacji oraz protokół nieselektywny nie mogą być stosowane równocześnie w rejonie nakładających się zasięgów interrogatorów, chyba że interrogatory te koordynują swoje działania za pomocą łączności naziemnej.

3.1.2.7.1 COMM-C, FORMAT „ŁĄCZA W GÓRĘ" 24



Format tego zapytania powinien składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
UF	format „łącza w górę"	uplink format	3.1.2.3.2.1.1

RC	kontrola odpowiedzi	reply control	3.1.2.7.1.1
NC	numer C-segmentu	number of C-segment	3.1.2.7.1.2
MC	wiadomość, Comm-C	message, Comm-C	3.1.2.7.1.3
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.1.1 *RC: Kontrola odpowiedzi*. To 2-bitowe (3-4) pole „łącze w górę" będzie podawać znaczenie segmentu i decyzję o udzieleniu odpowiedzi. *Kodowanie:*

RC = 0 oznacza segment początkowy wiadomości ELM „łączem w górę" w MC
= 1 oznacza segment środkowy wiadomości ELM „łączem w górę" w MC
= 2 oznacza segment końcowy wiadomości ELM „łączem w górę" w MC
= 3 oznacza żądanie dostarczenia wiadomości ELM „łączem w dół" (pkt 3.1.2.7.7.2)

3.1.2.7.1.2 *NC: Numer C-segmentu*. To 4-bitowe (5-8) pole „łącze w górę" będzie oznaczać numer segmentu wiadomości zawartego w MC (pkt 3.1.2.7.4.2.1). NC będzie zakodowane jako liczba w systemie binarnym.

3.1.2.7.1.3 *MC: Wiadomość, Comm-C*. To 80-bitowe (9-88) pole „łącze w górę" będzie zawierać następujące elementy:

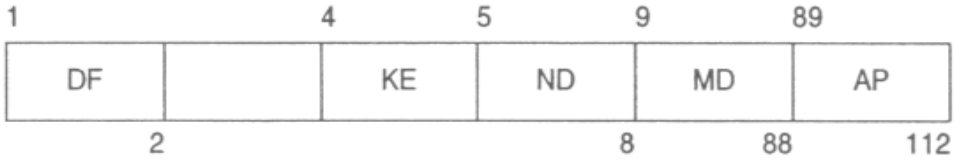
a) jeden z segmentów sekwencji przygotowanej do przesyłania wiadomości wydłużonej ELM „łączem w górę" do transpondera zawierający 4-bitowe (9–12) podpole IIS; lub
b) kody kontrolne dla wydłużonej wiadomości ELM „łączem w dół", 16-bitowe (9–24) podpole SRS (pkt 3.1.2.7.7.2.1) i 4-bitowe (25–28) podpole IIS.

Uwaga.— Zawartość i kody wiadomości nie zostały zamieszczone w tym rozdziale z wyjątkiem pkt 3.1.2.7.7.2.1.

3.1.2.7.2 PROTOKÓŁ PYTANIE-ODPOWIEDŹ DLA UF24

Uwaga.— Koordynacja pytanie-odpowiedź dla powyższego formatu przebiega zgodnie z protokołem przedstawionym w tabeli 3-5 (pkt 3.1.2.4.1.3.2.2).

3.1.2.7.3 COMM-D, FORMAT „ŁĄCZA W DÓŁ" 24



Format takiej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół"	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
	zapasowy — 1 bit	spare – 1bit	
KE	kontrola, ELM	control, ELM	3.1.2.7.3.1
ND	numer segmentu D	number of D-segment	3.1.2.7.3.2
MD	wiadomość, Comm-D	message, Comm-D	3.1.2.7.3.3
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.3.1 *KE: Kontrola, ELM*. To 1-bitowe (4) pole „łącza w dół" będzie definiować zawartość pól ND i MD. *Kodowanie*

KE = 0 oznacza transmisję ELM „łączem w dół"
= 1 oznacza potwierdzenie ELM „łączem w górę"

3.1.2.7.3.2 *ND: Numer D-segmentu*. To 4-bitowe (5–8) pole „łącza w dół" będzie określać numer segmentu wiadomości zawartego w MD (pkt 3.1.2.7.7.2). ND będzie zakodowane jako liczba w systemie binarnym.

3.1.2.7.3.3 *MD: Wiadomość, Comm-D*. To 80-bitowe (9–88) pole „łącza w dół” będzie zawierać następujące elementy:

a) jeden z segmentów sekwencji przygotowanej do przesyłania wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół” do interrogatora; lub
b) kody kontrolne dla wydłużonej wiadomości ELM „łączem w górę”.

3.1.2.7.4 PROTOKÓŁ ELM „ŁĄCZEM W GÓRĘ” DLA ZESPOŁU STACJI

3.1.2.7.4.1 *Rezerwacja wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę” dla zespołu stacji*. Interrogator będzie żądać rezerwacji dla wiadomości wydłużonej „łączem w górę” transmitując zapytanie dozorowania lub zapytanie Comm-A zawierające:
DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MES = 1 lub 5 (żądanie rezerwacji dla wydłużonej wiadomości ELM „łączem w górę”)

Uwaga.— Żądaniu rezerwacji dla wiadomości wydłużonej ELM „łączem w górę” dla zespołu stacji towarzyszy zazwyczaj żądanie statusu rezerwacji ELM (RRS = 2) „łączem w górę”. Powoduje to, że identyfikator interrogatora zarezerwowanej stacji zostaje wstawiony w polu UM odpowiedzi.

3.1.2.7.4.1.1 Procedura protokołu w odpowiedzi na to zapytanie będzie uzależniona od stanu licznika-C, który wskazuje czy rezerwacja dla wiadomości ELM „łączem w górę” jest aktywna. Licznik ten będzie pracować przez T_R s.

Uwaga 1.— Wartość T_R *została podana w pkt 3.1.2.10.3.9.*

a) Jeśli licznik-C nie został uruchomiony, transponder będzie przyznawać rezerwację interrogatorowi o nią występującemu przez:
   1) zachowanie kodu IIS tego zapytania jako Comm-C II, oraz
   2) uruchomienie licznika-C.
b) Jeśli licznik-C jest uruchomiony, a kod IIS zapytania jest równy kodowi Comm-C II, to transponder będzie uruchamiać ponownie licznik-C.
c) Jeśli licznik-C jest uruchomiony, a kod IIS zapytania nie jest równy kodowi Comm-C II, to nie należy wprowadzać żadnych zmian w kodzie Comm-C II lub stanie licznika-C.

Uwaga 2.— W przypadku pkt c) żądanie rezerwacji zostaje odrzucone.

3.1.2.7.4.1.2 Interrogator nie będzie rozpoczynać czynności związanych z wiadomością wydłużoną ELM, chyba że podczas tego samego skanu, posiadając żądany raport o statusie wiadomości ELM „łączem w górę”, w polu UM otrzymał swój identyfikator interrogatora w miejscu dla interrogatora zarezerwowanego dla wiadomości ELM „łączem w górę”.

Uwaga.— Jeśli czynności związane z wiadomością wydłużoną ELM nie zostały rozpoczęte podczas tego samego skanu co rezerwacja, to nowe żądanie rezerwacji może być wykonane podczas kolejnego skanu.

3.1.2.7.4.1.3 Jeśli dostarczenie wiadomości wydłużonej ELM „łączem w górę” nie zostało zakończone podczas bieżącego skanu, to przed dostarczeniem kolejnych segmentów w kolejnym skanie interrogator powinien się upewnić, że nadal posiada rezerwację.

3.1.2.7.4.2 *Dostarczenie wiadomości wydłużonej ELM „łączem w górę” dla zespołu stacji*. Wiadomość ELM będzie mieć minimalną długość 2 segmentów a maksymalną 16 segmentów.

3.1.2.7.4.2.1 *Przesłanie segmentu początkowego*. Interrogator będzie rozpoczynać dostarczanie wiadomości ELM „łączem w górę” dla wiadomości o długości n-segmentów (wartości NC od 0 do n-1) od wysłania Comm-C zawierającej pole RC równe 0. Segment wiadomości przesłany w polu MC będzie ostatnim segmentem wiadomości i będzie posiadać kod NC równy *n*-1.
Po odebraniu segmentu początkowego (RC = 0) transponder będzie wprowadzać „ustawienia” określone jako:

a) czyszczenie rejestrów przechowywania poprzednich segmentów oraz związanego z tym pola TAS;
b) przypisanie przestrzeni pamięci dla liczby segmentów ogłoszonej w NC tego zapytania; oraz
c) przechowywanie pola MC odebranego segmentu.

Transponder nie będzie odpowiadać na to zapytanie. Odebranie kolejnego segmentu początkowego będzie skutkować

nowymi tego typu „ustawieniami” transpondera.

3.1.2.7.4.2.2 *Potwierdzenie transmisji*. Transponder będzie posługiwać się polem składowym TAS do zgłaszania segmentów odebranych do danej chwili w sekwencji ELM „łączem w górę”. Informacja zawarta w podpolu TAS będzie nieustannie uaktualniana przez transponder w miarę jak odbierane są kolejne segmenty.

Uwaga.— Segmenty utracone w transmisji „łączem w górę” są odnotowane na podstawie ich nieobecności w raporcie TAS a następnie transmitowane ponownie przez interrogator, który prześle dalsze końcowe segmenty, co pozwoli ocenić stopień ukończenia transmisji.

3.1.2.7.4.2.2.1 *TAS, podpole „potwierdzenie transmisji” w polu MD*. To 16-bitowe (17-32) podpole „łącza w dół” w polu MD informuje o numerach odebranych do tej pory segmentów w sekwencji ELM „łączem w górę”. Począwszy od bitu 17, który odpowiada segmentowi 0, każdy z kolejnych bitów będzie ustawiony na wartość JEDEN, jeśli odpowiadający mu segment w sekwencji został odebrany. TAS będzie pojawiać się w polu MD, jeśli KE jest równe 1 w tej samej odpowiedzi.

3.1.2.7.4.2.3 *Przesłanie segmentu środkowego*. Interrogator będzie przesyłać segmenty środkowe wysyłając zapytania Comm-C z polem RC równym 1. Transponder powinien zachować te segmenty i uaktualniać TAS, tylko jeśli obowiązuje „ustawienie” z pkt. 3.1.2.7.4.2.1, i jeśli odebrane pole NC jest mniejsze niż wartość zapisana podczas przyjęcia segmentu początkowego. W wyniku przyjęcia segmentu środkowego nie należy generować żadnej odpowiedzi.

Uwaga.— Segmenty środkowe mogą być przesyłane w dowolnej kolejności

3.1.2.7.4.2.4 *Przesłanie segmentu końcowego*. Interrogator będzie przesyłać segment końcowy transmitując zapytanie Comm-C z polem RC=2. Transponder będzie zachowywać zawartość pola MC i uaktualniać TAS, jeśli obowiązuje „ustawienie” z pkt. 3.1.2.7.4.2.1 i jeśli odebrane NC jest mniejsze niż wartość inicjującego segmentu NC. Transponder będzie odpowiadać we wszystkich okolicznościach zgodnie z pkt. 3.1.2.7.4.2.5.

Uwaga 1.— Końcowy segment przekazywanego zapytania może zawierać dowolny segment wiadomości.

Uwaga 2.— Pole RC równe 2 jest transmitowane zawsze, gdy interrogator chce otrzymać podpole TAS w odpowiedzi. W związku z tym więcej niż jeden segment „końcowy” może być przesłany podczas dostarczania informacji ELM „łączem w górę”.

3.1.2.7.4.2.5 *Odpowiedź potwierdzająca*. Po odbiorze segmentu końcowego transponder będzie przesyłać odpowiedź Comm-D (DF = 24) z polem KE równym 1 oraz z polem składowym TAS w polu MD. Odpowiedź ta będzie wysłana 128 μs ± 0,25 μs po synchronizacyjnej zmianie fazy zapytania dostarczającego segment końcowy.

3.1.2.7.4.2.6 *Zakończona wiadomość*. Transponder będzie uznawać wiadomość za zakończoną, jeśli wszystkie segmenty ogłoszone przez pole NC w segmencie początkowym zostały odebrane. Jeśli wiadomość została ukończona, jej treść będzie dostarczona na zewnątrz za pomocą interfejsu ELM z pkt. 3.1.2.10.5.2.1.3 i następnie wyczyszczona. Żadne spośród segmentów, które przyszły później nie będą zachowane. Treść TAS będzie niezmieniona aż do momentu, gdy zaistnieje potrzeba nowych ustawień (pkt 3.1.2.7.4.2.1) lub do momentu zakończenia (pkt 3.1.2.7.4.2.8).

3.1.2.7.4.2.7 *Ponowne uruchomienie licznika-C.* Licznik-C będzie uruchamiany ponownie, zawsze gdy odebrany segment jest zapisywany i kod Comm-C II nie jest równy 0.

Uwaga.— Wymaganie niezerowej wartości kodu Comm-C II zapobiega ponownemu uruchamianiu licznika-C podczas nieselektywnych transakcji ELM „łączem w górę”.

3.1.2.7.4.2.8 *Zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę” dla zespołu stacji*. Interrogator będzie kończyć wiadomość wydłużoną ELM „łączem w górę” dla zespołu stacji transmitując zapytanie dozorujące lub zapytanie Comm-A zawierające:

DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MES = 2, 6 lub 7 (zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę”),

albo

DI = 0, 1 lub 7
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
PC = 5 (zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę”).

Transponder będzie porównywać IIS zapytania z Comm-C II i jeśli identyfikatory interrogatora nie pasują do siebie, stan procesu wiadomości ELM nie będzie zmieniony.
Jeśli identyfikatory interrogatora pasują do siebie, transponder będzie ustawiać Comm-C II na wartość 0, resetować licznik-C, czyścić zapisany TAS oraz usuwać wszystkie zapisane segmenty niepełnej wiadomości.

3.1.2.7.4.2.9 *Automatyczne zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę" dla zespołu stacji.* Jeśli upłynie okres licznika-C zanim wykonany zostanie proces zakończenia dla zespołu stacji, transponder będzie automatycznie rozpoczynać proces zakończenia opisany w pkt 3.1.2.7.4.2.8.

3.1.2.7.5 NIESELEKTYWNE WIADOMOŚCI WYDŁUŻONE ELM „ŁĄCZEM W GÓRĘ"

Uwaga.— W przypadkach kiedy protokoły dla zespołu stacji nie są wymagane (przykładowo przy braku nakładających się zasięgów lub koordynacji sensorów za pomocą łączności naziemnej), stosowany może być nieselektywny protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę".

Dostarczanie nieselektywnych wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" będzie odbywać się tak samo jak dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" dla zespołu stacji opisane w pkt 3.1.2.7.4.2. Interrogator będzie kończyć wiadomość ELM „łączem w górę" transmitując PC równe 5 (zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę") w zapytaniu dozorowania lub zapytaniu Comm-A. Po przyjęciu takiego polecenia transponder będzie wykonywać proces zakończenia, chyba że uruchomiony jest licznik-C. Jeśli licznik-C został uruchomiony, wskazując tym samym na obecność rezerwacji dla zespołu stacji, należy wykonać zakończenie zgodnie z pkt. 3.1.2.7.4.2.8. Wiadomość nieukończona, obecna w chwili przyjęcia polecenia zakończenia będzie usunięta.

3.1.2.7.6 ROZSZERZONY PROTOKÓŁ DLA WIADOMOŚCI WYDŁUŻONYCH ELM „ŁĄCZEM W GÓRĘ"

Uwaga.— Rozszerzony protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" dysponuje łączem transmisji danych większej pojemności dzięki możliwości równoległego dostarczania wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" przez maksymalnie szesnaście interrogatorów, po jednym dla każdego kodu II. Praca bez potrzeby dokonywania rezerwacji dla wiadomości wydłużonych ELM " łączem w górę" dla zespołu stacji jest możliwa w obszarach o nakładających się zasięgach dla interrogatorów wyposażonych odpowiednio do obsługi zaawansowanego protokołu dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę". Protokół ten jest w pełni zgodny ze standardowym protokołem dla zespołu stacji i w związku z tym jest kompatybilny z interrogatorami, które nie są wyposażone odpowiednio do obsługi protokołu zaawansowanego.

3.1.2.7.6.1 *Warunki ogólne*

3.1.2.7.6.1.1 Interrogator będzie informowany o tym, czy transponder obsługuje protokoły rozszerzone w raporcie o funkcjach łączy transmisji danych. Jeśli protokoły rozszerzone nie są obsługiwane zarówno przez interrogator, jak i przez transponder używane będą protokoły rezerwacji dla zespołu stacji, opisane w pkt. 3.1.2.7.4.1.

Uwaga.— Jeśli wykorzystywane są protokoły rozszerzone, to informacje ELM dostarczane „łączem w górę" przy użyciu protokołu dla zespołu stacji mogą być przekazywane bez uprzedniej rezerwacji.

3.1.2.7.6.1.2 **Zalecenie**.— *Jeśli transponder i interrogator są wyposażone do obsługi rozszerzonego protokołu, interrogator powinien używać rozszerzony protokół „łącza w górę".*

3.1.2.7.6.1.3 Transponder będzie posiadać możliwości zapisania wiadomości 16-segmentowej dla każdego z szesnastu kodów II.

3.1.2.7.6.2 *Przetwarzanie rezerwacji*. Transponder będzie obsługiwać przetwarzanie rezerwacji dla każdego kodu II zgodnie z warunkami podanymi w pkt 3.1.2.7.4.1.

Uwaga 1.— Przetwarzanie rezerwacji jest wymagane w przypadku interrogatorów, które nie obsługują protokołu zaawansowanego.

Uwaga 2.— Ponieważ transponder posiada możliwość równoczesnego przetwarzania wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" dla wszystkich szesnastu kodów II, rezerwacja będzie przyznawana zawsze.

3.1.2.7.6.3 *Zaawansowane dostarczanie i zakończenie wiadomości ELM „łączem w górę"*. Transponder będzie

przetwarzać odebrane segmenty oddzielnie względem kodu II. Dla każdej wartości kodu II, dostarczanie i zakończenie wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę" powinno być przeprowadzane zgodnie z pkt 3.1.2.7.4.2 z tym wyjątkiem, że pole MD stosowane do transmitowania potwierdzenia technicznego będzie również zawierać 4-bitowe (33-36) podpole IIS.

Uwaga.— Interrogator może stosować kod II zawarty w potwierdzeniu technicznym w celu zweryfikowania, że otrzymał właściwe potwierdzenie techniczne.

3.1.2.7.7 PROTOKÓŁ DLA WYDŁUŻONYCH WIADOMOŚCI ELM „ŁĄCZEM W DÓŁ" DLA ZESPOŁU STACJI

3.1.2.7.7.1 *Inicjacja*. Transponder będzie ogłaszać obecność wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" o liczbie *n* segmentów udostępniając kod binarny odpowiadający wartości 15 + *n* w systemie dziesiętnym do wstawienia w polu DR odpowiedzi dozorowania lub odpowiedzi Comm-B, DF równe 4, 5, 20 lub 21. Ogłoszenie to będzie pozostawać aktywne do momentu, gdy dla wiadomości ELM przeprowadzony zostanie proces zakończenia (pkt 3.1.2.7.7.3, 3.1.2.7.8.1).

3.1.2.7.7.1.1 *Rezerwacja wiadomości ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji*. Interrogator będzie żądać rezerwacji w celu odebrania wiadomości wydłużonej „łączem w dół" transmitując zapytanie dozorowania lub zapytanie Comm-A zawierające:

DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MES = 3 lub 6 (żądanie rezerwacji dla wiadomości ELM „łączem w dół")

Uwaga.— Żądaniu rezerwacji wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji towarzyszy zazwyczaj żądanie statusu rezerwacji (RRS = 3) dla wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół". Powoduje to wstawienie identyfikatora interrogatora zarezerwowanej stacji w polu UM odpowiedzi.

3.1.2.7.7.1.1.1 Procedura protokołu w odpowiedzi na to zapytanie będzie uzależniona od stanu licznika-D, który wskazuje, czy rezerwacja wiadomości ELM „łączem w dół" jest aktywna. Licznik ten będzie aktywny przez T_R sekund.

Uwaga 1.— Wartość T_R *została podana w pkt. 3.1.2.10.3.9.*

a) jeśli licznik-D nie został uruchomiony, transponder będzie przyznawać rezerwację interrogatorowi żądającemu rezerwacji poprzez:
   1) zachowanie kodu IIS tego zapytania jako Comm-D II, oraz
   2) uruchomienie licznika-D.
   Rezerwacja wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji nie będzie przyznana przez transponder, chyba że wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" oczekuje na transmisję.
b) jeśli licznik-D został uruchomiony, a kod IIS zapytania jest równy kodowi Comm-D II, to transponder będzie uruchamiać ponownie licznik-D.
c) jeśli licznik-D został uruchomiony, a kod IIS zapytania nie jest równy kodowi Comm-D II, to nie należy wprowadzać żadnych zmian w kodzie Comm-D II lub liczniku-D.

Uwaga 2.— W przypadku pkt. c) żądanie rezerwacji zostało odrzucone.

3.1.2.7.7.1.1.2. Interrogator będzie określać, czy jest on zarezerwowaną stacją poprzez kodowanie pola UM. Jeśli jest będzie upoważniony do żądania dostarczenia informacji ELM „łączem w dół". W przeciwnym przypadku przekazywanie informacji ELM nie będzie rozpoczęte podczas bieżącego skanu.

Uwaga. — Jeśli interrogator nie jest rezerwowaną stacją, żądanie rezerwacji może być wykonane podczas następnego skanu.

3.1.2.7.7.1.1.3 Jeśli czynności związane z wiadomością wydłużoną ELM „łączem w dół" nie zostały zakończone podczas bieżącego skanu, to interrogator będzie upewniać się, że nadal posiada rezerwację, zanim zażąda dalszych segmentów w kolejnym skanie.

3.1.2.7.7.1.2 *Transmisje wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół" skierowanych do zespołu stacji*. Aby skierować wiadomość wydłużoną ELM „łączem dół" do konkretnego interrogatora, należy zastosować protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół" skierowany do zespołu stacji. Kiedy licznik-D nie został uruchomiony,

identyfikator interrogatora obranego miejsca przeznaczenia będzie zachowany jako Comm-D II. Równocześnie licznik-D będzie uruchomiony, a kod DR (pkt 3.1.2.7.7.1) ustawiony. W przypadku wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" skierowanej do zespołu stacji, licznik-D nie będzie automatycznie przeterminowany, lecz będzie kontynuować działanie do momentu, gdy:

a) wiadomość zostanie przeczytana i zakończona przez zarezerwowaną stację; lub
b) wiadomość zostanie odwołana (pkt 3.1.2.10.5.4) przez awionikę łącza transmisji danych.

Uwaga.— Działanie protokołów przedstawionych w pkt 3.1.2.7.7.1 będzie powodowało dostarczenie wiadomości do zarezerwowanej stacji. Awionika łącza danych może odwołać wiadomość, kiedy nie można jej dostarczyć do zarezerwowanej stacji.

3.1.2.7.7.2 *Dostarczenie wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół"*. Interrogator będzie odbierać wiadomość wydłużoną ELM „łączem w dół" transmitując zapytanie Comm-C z kodem RC równym 3. Zapytanie to będzie zawierać podpole SRS, określające segmenty, które mają zostać wysłane. Po przyjęciu tego żądania transponder będzie przesyłać żądane segmenty za pomocą odpowiedzi Comm-D z kodem KE równym 0 i kodem ND odpowiadającym numerowi segmentu w polu MD. Pierwszy segment będzie wysłany 128 µs ± 0,25 µsec po synchronizacyjnej zmianie fazy zapytania zawierającego żądanie dostarczenia wiadomości, a kolejne segmenty będą wysyłane z częstotliwością jeden co 136 µs ± 1 µs. Jeśli żądanie przesłania segmentów wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" zostało odebrane, a na transmisję nie oczekuje żadna wiadomość, każdy segment odpowiedzi będzie zawierać same ZERA w polu MD.

Uwaga 1.— Żądane segmenty mogą być transmitowane w dowolnej kolejności.

Uwaga 2.— Segmenty stracone w transmisjach „łączem w dół" zostaną zażądane ponownie przez interrogator w kolejnym zapytaniu zawierającym podpole SRS. Proces ten jest powtarzany tak długo, aż wszystkie segmenty zostaną przesłane.

3.1.2.7.7.2.1 *SRS, podpole „żądanie segmentu" w polu MC*. To 16-bitowe (9–24) podpole „łącza w górę" w polu MC będzie żądać od transpondera przesłania segmentów wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół". Począwszy od bitu 9, który odpowiada segmentowi 0, każdy z kolejnych bitów będzie ustawiony na wartość JEDEN, jeśli żądana jest transmisja odpowiadającego mu segmentu. SRS będzie pojawiać się w polu MC, jeśli RC jest równe 3 w tym samym zapytaniu.

3.1.2.7.7.2.2 Ponowne *uruchomienie licznika-D*. Licznik-D będzie uruchomiony ponownie za każdym razem, gdy odebrane jest żądanie o segmenty Comm-D, jeśli kod Comm-D II ma wartość niezerową.

Uwaga.— Wymóg na niezerową wartość kodu Comm-D II zapobiega ponownemu uruchamianiu licznika-D podczas nieselektywnych transakcji ELM „łączem w górę".

3.1.2.7.7.3 *Zakończenie wiadomości ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji*. Interrogator będzie kończyć wiadomość wydłużoną ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji transmitując zapytanie dozorowania lub zapytanie Comm-A zawierające:

albo DI = 1
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
MES = 4, 5 lub 7 (zakończenie wiadomości ELM „łączem w dół"),
albo DI = 0, 1 lub 7
IIS = przypisany identyfikator interrogatora
PC = 6 (zakończenie wiadomości ELM „łączem w dół").

Transponder będzie porównywać IIS zapytania z Comm-D II i jeśli identyfikatory interrogatora nie pasują do siebie, stan procesu przekazywania „łączem w dół" nie będzie zmieniany.

Jeśli identyfikatory interrogatora pasują do siebie, oraz jeśli żądanie transmisji zostało spełnione przynajmniej jednokrotnie, transponder będzie ustawiać Comm-D II na wartość 0, resetować licznik-D i czyścić kod DR dla tej wiadomości oraz usuwać samą wiadomość.

Jeśli kolejna wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" oczekuje na transmisję, transponder będzie ustawiać kod DR (jeśli nie ma żadnej wiadomości Comm-B oczekującej na dostarczenie), by odpowiedź zawierała ogłoszenie następnej wiadomości.

3.1.2.7.7.4 *Automatyczne wygaśnięcie ważności rezerwacji wiadomości ELM „łączem w dół”*. Jeśli czas nastawiony na liczniku-D upłynie przed przeprowadzeniem procesu zakończenia dla zespołu stacji, Comm-D II będzie ustawiony na wartość 0, a licznik-D zresetowany. Wiadomość oraz kod DR nie będą wyczyszczone.

Uwaga.— Umożliwia to przeczytanie i usunięcie tej wiadomości przez inną stację.

3.1.2.7.8 NIESELEKTYWNA WIADOMOŚĆ ELM „ŁĄCZEM W DÓŁ”

Uwaga.— W przypadkach gdzie protokoły dla zespołów stacji nie są wymagane (przykładowo przy braku nakładających się zasięgów lub koordynacji sensorów za pomocą łączności naziemnej), stosowany może być nieselektywny protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół”.

Dostarczenie nieselektywnej wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół” będzie przebiegać zgodnie z opisem w pkt 3.1.2.7.7.2.

3.1.2.7.8.1 *Zakończenie nieselektywnej wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół*”. Interrogator będzie dokonywać zakończenia nieselektywnej wiadomości ELM „łączem w dół” transmitując PC równe 6 (anulowanie ELM „łączem w dół”) w zapytaniu dozorującym lub zapytaniu Comm-A. Po przyjęciu tego polecenia, oraz jeśli żądanie transmisji zostało spełnione przynajmniej jednokrotnie, transponder będzie wykonywać proces zakończenia, chyba że licznik-D został uruchomiony. Jeśli licznik-D został uruchomiony, wskazując tym samym na obecność rezerwacji dla zespołu stacji, należy przeprowadzić zakończenie zgodnie z pkt 3.1.2.7.7.3.

3.1.2.7.9 ROZSZERZONY PROTOKÓŁ DLA WIADOMOŚCI WYDŁUŻONYCH ELM „ŁĄCZEM W DÓŁ”

Uwaga.— Rozszerzony protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół” dysponuje łączem transmisji danych większej pojemności dzięki możliwości równoległego dostarczania wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół” do maksymalnie szesnastu interrogatorów, po jednej dla każdego kodu II. Praca bez potrzeby dokonywania rezerwacji dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół” dla zespołu stacji jest możliwa w obszarach o nakładających się zasięgach dla interrogatorów wyposażonych do obsługi rozszerzonego protokołu dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół”. Protokół ten jest w pełni zgodny ze standardowym protokołem dla zespołu stacji i w związku z tym jest kompatybilny z interrogatorami, które nie są wyposażone odpowiednio do obsługi protokołu zaawansowanego.

3.1.2.7.9.1 *Warunki ogólne*

3.1.2.7.9.1.1. Interrogator będzie określać na podstawie raportu o funkcji łącza transmisji danych, czy transponder obsługuje protokoły rozszerzone. Jeśli protokoły zaawansowane nie są obsługiwane zarówno przez interrogator jak i transponder, dla wiadomości ELM „łączem w dół” skierowanych do zespołu stacji będą używane protokoły rezerwacji dla zespołu stacji, opisane w pkt 3.1.2.6.11.

Uwaga. – Jeśli protokoły rozszerzone są obsługiwane, wówczas wiadomości ELM „łączem w dół” przy użyciu protokołu dla zespołu stacji mogą być dostarczane bez uprzedniej rezerwacji.

3.1.2.7.9.1.2 **Zalecenie**.— *Jeśli transponder i interrogator są odpowiednio wyposażone do obsługi rozszerzonego protokołu, interrogator powinien używać rozszerzonego protokołu „łącza w dół”.*

3.1.2.7.9.2 *Rozszerzony protokół dla wiadomości wydłużonych ELM „łączem w dół” dla zespołu stacji*

3.1.2.7.9.2.1 Transponder będzie posiadać możliwości zapisania wiadomości szesnastosegmentowej dla każdego z szesnastu kodów II.

3.1.2.7.9.2.2 *Inicjacja*. Dane z wiadomości dla zespołu stacji wchodzące do transpondera będą przechowywane w rejestrach o przypisanym kodzie II = 0.

3.1.2.7.9.2.3 *Ogłoszenie i odebranie*. Oczekująca wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół” dla zespołu stacji będzie ogłaszana w polu DR odpowiedzi do wszystkich interrogatorów, na które wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół” skierowana do zespołu stacji nie oczekuje. Pole UM odpowiedzi ogłaszającej będzie wskazywać, że wiadomość nie jest zarezerwowana dla żadnego kodu II, tzn. podpole IIS będzie ustawione na wartość 0. Kiedy od

danego interrogatora odebrane zostaje polecenie zarezerwowania tej wiadomości, wiadomość ta będzie zarezerwowana dla kodu II, zawartego w zapytaniu od tego interrogatora. Po odczytaniu aż do chwili zakończenia wiadomość ta będzie cały czas przypisana do tego kodu II. Od momentu przypisania wiadomości do określonego kodu II, ogłaszanie dla interrogatorów o innych kodach II będzie przerwane. Jeśli wiadomość nie została zakończona przez przypisany interrogator w okresie licznika-D, wiadomość będzie wracać do statusu „dla zespołu stacji", a proces będzie powtórzony. W danym momencie przetwarzana będzie tylko jedna wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji.

3.1.2.7.9.2.4 *Zakończenie*. Zakończenie dotyczące wiadomości dla zespołu stacji będzie przyjęte wyłącznie od interrogatora, który jako ostatni został przypisany do transferu tej wiadomości.

3.1.2.7.9.2.5 *Ogłaszanie kolejnej oczekującej wiadomości*. Pole DR będzie wskazywać oczekującą wiadomość w odpowiedzi na zapytanie zawierające zakończenie wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół", jeśli nieprzypisana wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" dla zespołu stacji oczekuje, lub jeśli wiadomość skierowana do zespołu stacji oczekuje na ten kod II (pkt 3.1.2.7.9.2).

3.1.2.7.9.3 *Rozszerzony protokół dla wiadomości ELM „łączem w dół" skierowany do zespołu stacji*

3.1.2.7.9.3.1 *Inicjacja*. Kiedy dane wiadomości skierowanej do zespołu stacji wchodzą do transpondera, będą umieszczone w rejestrach wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" przypisanej do kodu II określonego dla tej wiadomości. Jeśli rejestry dla tego kodu II są już zajęte (tzn. wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" skierowana do zespołu stacji już jest przetwarzana dla tego kodu II), nowa wiadomość będzie czekać w kolejce do momentu, gdy bieżąca transakcja z tym kodem II zostanie zakończona.

3.1.2.7.9.3.2 *Ogłaszanie*. Ogłaszanie wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" oczekującej na transfer będzie odbywać się za pomocą pola DR zgodnie z pkt. 3.1.2.7.7.1 zawierającym w podpolu IIS zgodnie z pkt. 3.1.2.6.5.3.2 kod II interrogatora docelowego. Zawartość pola DR i pola składowego IIS będzie ustawiana dokładnie dla interrogatora, który ma otrzymać odpowiedź. Oczekująca wiadomość skierowana do zespołu stacji będzie ogłaszana tylko w odpowiedziach do zamierzonego interrogatora. Nie będzie ona ogłaszana w odpowiedziach do innych interrogatorów.

3.1.2.7.9.3.3 *Dostarczanie*. Interrogator będzie określać, czy jest on zarezerwowaną stacją za pomocą kodowania w polu UM. Dostarczanie będzie żądane, tylko gdy interrogator będzie zarezerwowaną stacją wg wymagań pkt 3.1.2.7.7.72. Transponder będzie wysyłać wiadomość zawartą w buforze związanym z kodem II, określonym w podpolu IIS zapytania zawierającego żądanie segmentu.

3.1.2.7.9.3.4 *Zakończenie*. Zakończenie będzie przeprowadzone zgodnie z pkt 3.1.2.7.7.3, z tym wyjątkiem, że polecenie zakończenia wiadomości będzie przyjęte wyłącznie od interrogatora z kodem II równym kodowi interrogatora, który brał udział w transferze wiadomości.

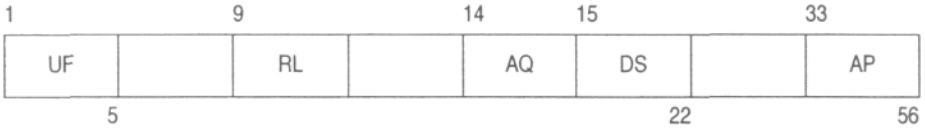
3.1.2.7.9.3.5 *Ogłoszenie kolejnej oczekującej wiadomości.* Pole DR będzie wskazywać wiadomość oczekującą, w odpowiedzi na zapytanie zawierające anulowanie wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół", jeśli inna wiadomość wydłużona ELM „łączem w dół" skierowana do zespołu stacji oczekuje na ten kod II, lub jeśli oczekuje wiadomość „łączem w dół", której nie przypisano kodu II (pkt 3.1.2.7.9.2).

3.1.2.7.9.4 *Zaawansowany nieselektywny protokół ELM „łącza w dół".* Dostępność nieselektywnej wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół" będzie ogłoszona wszystkim interrogatorom. W innych przypadkach protokół będzie zgodny z pkt 3.1.2.7.7.

3.1.2.8 USŁUGI POWIETRZE-POWIETRZE ORAZ TRANSAKCJE Z WYKORZYSTANIEM SYGNAŁU SQUITTER

Uwaga.— Urządzenia pokładowego systemu unikania kolizji (ACAS) używają formatów UF „łącze górę" lub DF „łącze w dół" równymi 0 lub 16 w celu dozorowania typu powietrze-powietrze.

3.1.2.8.1 KRÓTKIE ZAPYTANIE TYPU POWIETRZE-POWIETRZE, FORMAT 0 „ŁĄCZA W GÓRĘ" (UF 0)



Format tego zapytania powinien składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
UF	format „łącza w górę”	uplink format	3.1.2.3.2.1.1
	zapasowe — 3 bity	spare – 3 bits	
RL	długość odpowiedzi	reply length	3.1.2.8.1.2
	zapasowe — 4 bity	spare – 4 bits	
AQ	pozyskiwanie odpowiedzi	acquisition	3.1.2.8.1.1
DS	wybór danych	data selector	3.1.2.8.1.3
	zapasowe — 10 bitów	spare – 10 bits	
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.1.1 *AQ: Pozyskiwanie odpowiedzi*. 1-bitowe (14) pole „łącza w górę” będzie zawierać kod wskazujący zawartość pola RI.

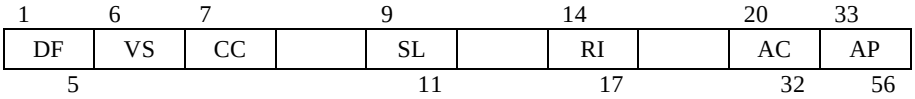
3.1.2.8.1.2. *RL: Długość odpowiedzi*. 1-bitowe (9) pole „łącza w górę” będzie określać format, jaki ma zostać zastosowany w odpowiedzi. *Kodowanie:*

0 oznacza odpowiedź z DF = 0
1 oznacza odpowiedź z DF = 16

Uwaga.— Transponder, który nie obsługuje DF=16 (tj. transponder który nie obsługuje łączy dwustronnych (cross-link) ACAS i nie jest związany z wyposażeniem pokładowego systemu unikania kolizji) nie będzie odpowiadał na zapytanie UF=0 z RL=1.

3.1.2.8.1.3 *DS: Wybór danych*. 8-bitowe (15–22) pole „łącza w górę” będzie zawierać kod BDS (pkt 3.1.2.6.11.2.1) rejestru GICB, którego zawartość będzie zwrócona w określonej odpowiedzi z formatem DF równym 16.

3.1.2.8.2. KRÓTKI KOMUNIKAT DOZOROWANIA „POWIETRZE-POWIETRZE”, FORMAT 0 „ŁĄCZA W DÓŁ”



Odpowiedź ta będzie wysłana na zapytanie z UF = 0 i RL = 0. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie*
	(pol.)	*(ang.)*	*w pkt*
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
VS	status pionowy	vertical status	3.1.2.8.2.1
CC	funkcja „cross-link”	cross-link capability	3.1.2.8.2.3
	zapasowy — 1 bit	spare – 1 bit	
SL	poziom czułości, ACAS	sensitivity level, ACAS,	4.3.8.4.2.5
	zapasowe — 2 bity	spare – 2 bits	
RI	informacje w odpowiedzi	reply information	3.1.2.8.2.2
	zapasowe — 2 bity	spare – 2 bity	
AC	kod wysokości	altitude code	3.1.2.6.5.4
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.2.1 *VS: Status pionowy*. 1-bitowe (6) pole „łącze w dół” będzie wskazywać status statku powietrznego (pkt 3.1.2.6.10.1.2).

Kodowanie

0 oznacza, że statek znajduje się w powietrzu
1 oznacza, że statek znajduje się na ziemi

3.1.2.8.2.2. *RI: Informacje w odpowiedzi, powietrze-powietrze*. 4-bitowe (14–17) pole „łącza w dół" będzie informować o możliwej maksymalnej przelotowej rzeczywistej prędkości powietrznej oraz o typie odpowiedzi dla statku powietrznego zgłaszającego zapytanie. Kodowanie będzie następujące:

0 oznacza odpowiedź na zapytanie powietrze-powietrze UF = 0 z AQ = 0, niedziałający ACAS
1-7 zarezerwowane dla ACAS
8-15 oznacza odpowiedź na zapytanie powietrze-powietrze UF = 0 z AQ = 1 oraz że maksymalna rzeczywista prędkość jest następująca:
8 brak dostępu do danych o maksymalnej prędkości
9 maksymalna prędkość wynosi .LE. 140 km/h (75 kt)
10 maksymalna prędkość wynosi .GT. 140 km/h oraz .LE. 280 km/h (75 oraz 150 kt)
11 maksymalna prędkość wynosi .GT. 280 km/h oraz .LE. 560 km/h (150 oraz 300 kt)
12 maksymalna prędkość wynosi .GT. 560 km/h oraz .LE. 1110 km/h (300 oraz 600 kt)
13 maksymalna prędkość wynosi .GT. 1110 km/h oraz .LE. 2220 km/h (600 oraz 1200 kt)
14 maksymalna prędkość wynosi ponad 2220 km/h (1200 kt)
15 nie przypisano.

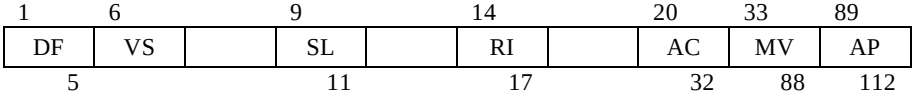
Uwaga.— .LE. oznacza „less than or equal to" tzn. „mniejsza lub równa", a .GT. oznacza „greater than", tzn. „większa niż".

3.1.2.8.2.3. *CC. Funkcja cross-link*. 1-bitowe (7) pole „łącze w dół" będzie wskazywać możliwość obsługi przez transponder funkcji cross-link, tzn. dekodowania zawartości pola DS w zapytaniu z UF = 0 oraz odpowiadania zawartością określonego rejestru GICB w odpowiedniej odpowiedzi z DF = 16.

Kodowanie

0 oznacza, że transponder nie obsługuje funkcji cross-link
1 oznacza, że transponder obsługuje funkcję cross-link

3.1.2.8.3 DŁUGI KOMUNIKAT DOZOROWANIA „POWIETRZE-POWIETRZE", FORMAT 16 „ŁĄCZA W DÓŁ"



Odpowiedź ta będzie wysłana w reakcji na zapytanie z UF = 0 i RL = 1. Format tej odpowiedzi będzie składać się z następujących pól:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół"	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
VS	status pionowy	vertical status	3.1.2.8.2.1
	zapasowe — 2 bity	spare – 2 bits	
SL	poziom czułości, ACAS	sensitivity level, ACAS,	4.3.8.4.2.5
	zapasowe — 2 bity	spare – 2 bits	
RI	informacje odpowiedzi	reply information	3.1.2.8.2.2
	zapasowe — 2 bity	spare – 2 bits	
AC	kod wysokości	altitude code	3.1.2.6.5.4
MV	wiadomość, system ACAS	message, ACAS	3.1.2.8.3.1
AP	adres/parzystość	address/parity	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.3.1 *MV: Wiadomość, ACAS*. 56-bitowe (33–88) pole „łącza w dół" będzie zawierać informację GICB, zgodnie z żądaniem zawartym w polu DS zapytania z UF równym 0, które wywołało tę odpowiedź.

Uwaga.— Pole MV jest wykorzystywane również przez system ACAS dla celów koordynacji powietrze-powietrze.

3.1.2.8.4 PROTOKÓŁ TRANSAKCJI „POWIETRZE – POWIETRZE”

Uwaga.— Koordynacja zapytanie-odpowiedź dla formatów powietrze-powietrze odbywa się zgodnie z protokołem nakreślonym w tabeli 3-5 (pkt 3.1.2.4.1.3.2.2).

Najbardziej znaczący bit (bit 14) pola RI odpowiedzi typu powietrze-powietrze będzie replikować wartość pola AQ (bit 14) odebraną w zapytaniu z UF równym 0.

Jeśli AQ w zapytaniu równe jest 0, pole RI odpowiedzi będzie zawierać wartość 0.

Jeśli AQ w zapytaniu równe jest 1, pole RI odpowiedzi będzie zawierać możliwą maksymalną rzeczywistą przelotową prędkość powietrzną statku powietrznego zgodnie z pkt. 3.1.2.8.2.2.

W reakcji na UF = 0 z polem RL = 1 i polem DS ≠ 0 transponder będzie wysyłać odpowiedź z DF = 16, w której pole MV będzie zawierać treść rejestru GICB wyznaczonego przez wartość pola DS. Jeżeli żądany rejestr nie jest obsługiwany przez urządzenia statku powietrznego, transponder odpowie, a pole MV odpowiedzi będzie zawierać same ZERA.

3.1.2.8.5 SYGNAŁ *SQUITTER* POZYSKIWANIA

Uwaga.— Transpondery modu S wtórnego radaru dozorowania wysyłają wiadomości sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu squitter *(transmisje „łączem w dół” bez zapytań), umożliwiając pasywne pozyskiwanie odpowiedzi interrogatorom z szeroką wiązką antenową, gdzie aktywne pozyskiwanie może być utrudnione przez zakłócenia synchroniczne typu* garbling*. Przykłady takich interrogatorów możemy znaleźć w systemie ACAS oraz systemie dozorowania powierzchni lotniska.*

3.1.2.8.5.1 *Format sygnału pozyskiwania typu* squitter. Formatem stosowanym dla transmisji sygnału pozyskiwania odpowiedzi *squitter* będzie odpowiedź na wywołanie ogólne, (DF = 11) z II = 0.

3.1.2.8.5.2 *Częstość transmisji sygnału pozyskiwania typu* squitter. Transmisje te będą emitowane w losowych odstępach, o rozkładzie jednostajnym w przedziale 0,8 ÷ 1,2 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms w odniesieniu do poprzedniej wiadomości sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* z następującymi wyjątkami:

a) zaplanowany sygnał pozyskiwania typu *squitter* będzie opóźniony, jeśli transponder znajduje się w cyklu transakcji (pkt 3.1.2.4.1);
b) sygnał pozyskiwania typu *squitter* będzie opóźniony, jeśli przetwarzany jest sygnał rozszerzony *squitter*.
c) zaplanowany sygnał pozyskiwania typu *squitter* będzie opóźniony, jeśli aktywny jest interfejs systemu wzajemnego tłumienia (patrz uwaga 1 poniżej); lub
d) sygnały pozyskiwania typu *squitter* będą transmitowane w położeniu „na ziemi” tylko wtedy, gdy transponder nie przekazuje typu położenia na powierzchni dla sygnału rozszerzony *squitter* modu S.

Squitter pozyskiwania nie będzie przerywany przez łącza transakcji lub funkcje wzajemnego tłumienia po rozpoczęciu jego transmisji.

Uwaga 1.— System wzajemnego tłumienia może zostać wykorzystany do połączenia urządzeń pokładowych pracujących w tym samym paśmie częstotliwości w celu zapobieżenia wzajemnym interferencjom. Czynności sygnału pozyskiwania odpowiedzi squitter *zostają przywrócone tak szybko, jak to jest możliwe do zrealizowania, po upłynięciu czasu wzajemnego tłumienia.*

Uwaga 2.— Typ raportu dla położenia „na ziemi” może być wybierany automatycznie przez statek powietrzny lub przez polecenia wydane przez naziemną stację obsługującą sygnał squitter *(pkt 3.1.2.8.6.7).*

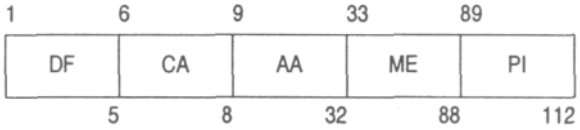
3.1.2.8.5.3 *Wybór anteny dla sygnału pozyskiwania typu* squitter. Transpondery działające z wykorzystaniem podwójnej anteny (pkt 3.1.2.10.4) będą transmitować sygnał pozyskiwania typu *squitter* w następujący sposób:

a) kiedy znajdują się w powietrzu (pkt 3.1.2.8.6.7), transpondery będą transmitować komunikaty sygnału *squitter* naprzemiennie z obu anten; oraz
b) kiedy znajdują się na powierzchni (pkt 3.1.2.8.6.7), transpondery będą transmitować sygnały *squitter* pod

kontrolą SAS (pkt 3.1.2.6.1.4.1 lit. f)). W przypadku braku jakichkolwiek poleceń SAS, ustawieniem domyślnym będzie korzystanie z anteny górnej.

Uwaga.— Sygnały pozyskiwania typu squitter *nie są emitowane na powierzchni, jeśli transponder raportuje sygnał rozszerzony* squitter *charakterystyczny dla położenia „na ziemi”(pkt 3.1.2.8.6.4.3).*

3.1.2.8.6 *SQUITTER* ROZSZERZONY, FORMAT 17 „ŁĄCZA W DÓŁ”



Uwaga.— Transpondery modu S wtórnego radaru dozorowania transmitują rozszerzony sygnał typu squitter *wspierając rozgłaszanie pozycji ustalonej przez urządzenia pokładowe w celach dozorowania. Rozgłaszanie tego typu informacji jest formą automatycznego zależnego dozorowania (*automatic dependent surveillance - ADS*) znaną jako ADS-rozgłaszanie (*ADS-broadcast, ADS-B*).*

3.1.2.8.6.1 *Format sygnału rozszerzony* squitter. Format wykorzystywany przez sygnał rozszerzony *squitter* będzie 112-bitowym formatem „łącza w dół” (DF = 17), zawierającym następujące pola:

Pole			*Odniesienie w pkt.:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
CA	funkcja	capability	3.1.2.5.2.2.1
AA	adres, ogłaszany	address, announced	3.1.2.5.2.2.2
ME	wiadomość, rozszerzony *squitter*	message, extended squitter	3.1.2.8.6.2
PI	parzystość/identyfikator interrogatora	parity/interrogator identifier	3.1.2.3.2.1.4

Pole PI powinno zostać zakodowane II = 0.

3.1.2.8.6.2. *ME: Wiadomość,* squitter *rozszerzony*. To 56-bitowe (33–88) pole „łącza w dół” w formacie DF = 17 będzie stosowane do transmisji wiadomości rozgłoszeniowych. Rozszerzony *squitter* będzie obsługiwany przez rejestry 05, 06, 07, 08, 09, 0A {HEX} oraz 61 – 6F {HEX} i będzie stosowny do każdej wersji 0, wersji 1, lub wersji 2 formatów wiadomości, jak opisano poniżej:

a) Formaty wiadomości w wersji 0 ES oraz związane z nimi wymagania raportu jakości dozorowania poprzez kategorię niepewności nawigacyjnej (*ang. Navigation Uncertainty Category* NUC), która może być wskaźnikiem dokładności albo poprawności danych nawigacyjnych używanych przez system, ADS-B. Wartość NUC jest wyznacznikiem poprawności lub dokładności danych nawigacyjnych, mimo o iż nie ma żadnego bezpośredniego wskaźnika tych parametrów.
b) Formaty wiadomości w wersji 1 ES oraz związane z nimi wymagania raportu dokładność i poprawność dozorowania przedstawiane oddzielnymi wskaźnikami: kategoria dokładności nawigacyjnej (*ang. Navigation Accuracy Category* NAC), kategoria poprawności nawigacyjnej (*ang. Navigation Integrity Category* NIC) oraz poziom poprawności dozorowania (*ang. Surveillance Integrity Level* SIL). Formaty wersji 1ES zawierają również możliwości dla rozszerzonego przedstawiania informacji o statusie; oraz
c) Formaty wiadomości w wersji 2 ES oraz związane z nimi wymagania zawierają postanowienia wersji 1, ale o jeszcze bardziej zwiększonym poziomie poprawności oraz raportowania parametrów. Formaty w wersji 2 ES oddzielnie raportują poprawność pozycjonowania źródła oraz poprawność wyposażenia transmitującego ADS-B. Ponadto formaty w wersji 2 ES oddzielają od siebie raportowanie dokładności pionowej od dokładności pozycji poziomej, usuwają poprawność pionową z poprawności pozycji oraz zapewniają dla celów raportowania w kodzie SSR Mode A offset aneny GNSS oraz dodatkowe wartości poprawności pozycji poziomej. Formaty w wersji 2ES modyfikują ponadto raport o stanie docelowym tak, aby zawierał wybraną wysokość, wybany nagłówek oraz ustawienia ciśnienia barometrycznego.

Uwaga 1.— Formaty i aktualizacje dla każdego rejestru są opisane w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871). Formaty i częstotliwość uaktualniania poszczególnych sygnałów squitter są zdefiniowane przez numer wersji sygnału rozszerzony squitter.

Uwaga 2.— Formaty dla trzech różnych wersji są kompatybilne. Odbiornik rozszerzonego sygnału squitter może rozpoznawać i dekodować zarówno wiadomości w formacie własnej wersji , jak i wersji niższej. Jednakże odbiornik może dekodować wersje wyższe, w zależności od własnych możliwości.

Uwaga 3.— Materiał pomocniczy dotyczący formatów rejestrów dla transponderów oraz źródeł danych jest zawarty w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871).

3.1.2.8.6.3 *Typy sygnału rozszerzony squitter*

3.1.2.8.6.3.1 Squitter *dla położenia w powietrzu*. Typ sygnału rozszerzony *squitter* dla położenia w powietrzu będzie posługiwać się formatem DF = 17 z treścią rejestru GICB 05 {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga.— Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 16 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 5 będzie powodowało przesłanie odpowiedzi zawierającej wiadomość o położeniu w powietrzu w jej polu MB.

3.1.2.8.6.3.1.1 *SSS, podpole „status dozorowania" w polu ME*. Transponder będzie informować o statusie dozorowania w tym 2-bitowym (38–39) podpolu pola ME, kiedy ME zawiera wiadomość o położeniu w powietrzu.

Kodowanie:

0	oznacza brak informacji o statusie
1	oznacza transponder zgłaszający stan stałego alarmu (pkt 3.1.2.6.10.1.1.1)
2	oznacza transponder zgłaszający stan tymczasowego alarmu (pkt 3.1.2.6.10.1.1.2)
3	oznacza transponder zgłaszający stan SPI (pkt 3.1.2.6.10.1.3)

Kody 1 i 2 będą posiadać pierwszeństwo przed kodem 3.

3.1.2.8.6.3.1.2 *ACS, podpole „kod wysokości" w polu ME.* Pod kontrolą ATS (pkt 3.1.2.8.6.3.1.3) transponder będzie zgłaszać wysokość ustaloną nawigacyjnie albo kod wysokości barometrycznej w swoim 12-bitowym (41–52) podpolu ACS pola ME, kiedy ME zawiera wiadomość o położeniu w powietrzu. Kiedy podawana jest wysokość barometryczna, treść pola ACS będzie taka, jak to określono dla 13-bitowego pola AC (pkt 3.1.2.6.5.4) z tym wyjątkiem, że bit M (bit 26) będzie pominięty.

3.1.2.8.6.3.1.3 *Kontrola raportów ACS*. Transponder przekazujący dane o wysokości w polu ACS będzie polegać na podpolu typu wysokości (ATS) zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.8.2. Wstawienie przez transponder informacji o wysokości barometrycznej w polu ACS będzie mieć miejsce, gdy podpole ATS = 0. Wstawienie przez transponder informacji o wysokości barometrycznej w polu ACS będzie wstrzymane, gdy podpole ATS = 1.

3.1.2.8.6.3.2 Squitter *dla położenia na powierzchni*. Typ sygnału rozszerzony *squitter* dla położenia na powierzchni będzie posługiwać się formatem DF = 17 z treścią rejestru GICB 06 {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga.— Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 16 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 6 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej wiadomość o położeniu na powierzchni w jej polu MB.

3.1.2.8.6.3.3 Squitter *identyfikacyjny statku powietrznego*. Typ sygnału rozszerzony *squitter* identyfikacyjny statku powietrznego będzie posługiwać się formatem DF = 17 z treścią rejestru GICB 08 {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga.— Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 16 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 8 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej wiadomość z identyfikacją statku powietrznego w jej polu MB.

3.1.2.8.6.3.4 Squitter *prędkości w powietrzu.* Typ sygnału rozszerzony *squitter* prędkości w powietrzu będzie posługiwać się formatem DF = 17 z treścią rejestru GICB 09 {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga.— Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 16 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 9 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej wiadomość o prędkości w powietrzu w jej polu MB.

3.1.2.8.6.3.5 *Squitter status okresowy i squitter zdarzeniowy*

3.1.2.8.6.3.5.1 *Squitter status okresowy.* Status okresowy typu sygnału rozszerzony squitter będzie posługiwać się formatem DF=17 aby przekazać status statku powietrznego oraz inne dane dozorowania. Typ sygnał rozszerzony squitter status operacyjny statku powietrznego będzie posługiwać się zawartością GICB z treścią rejestru 65 {HEX} wstawioną w pole ME. Typ sygnału rozszerzony squitter docelowy stan i status będzie posługiwać się zawartością GICB z treścią rejestru 62 {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga 1. — Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 22 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 5 będzie powodowało przesłanie odpowiedzi zawierającej status operacyjny statku powietrznego i informacje o statusie w jej polu MB.

Uwaga 2. — Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 22 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 2 będzie powodowało przesłanie odpowiedzi zawierającej docelowy stan i status w jej polu MB.

3.1.2.8.6.3.5.2 *Squitter zdarzeniowy.* Typ sygnału rozszerzony *squitter* zdarzeniowy będzie posługiwać się formatem DF = 17 z treścią rejestru GICB 0A {HEX} wstawioną w pole ME.

Uwaga.— Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR = 16 i DI = 3 lub 7 oraz RRS = 10 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej wiadomość zdarzeniową w jej polu MB.

3.1.2.8.6.4 C*zęstość emisji sygnału rozszerzony* squitter.

3.1.2.8.6.4.1 *Inicjacja*. Przy inicjacji startowej (po włączeniu) transponder będzie rozpoczynać działanie w modzie, w którym rozgłasza wyłącznie komunikaty sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* (pkt 3.1.2.8.5). Transponder będzie inicjować rozgłaszanie komunikatów rozszerzonego sygnału *squitter* dla położenia w powietrzu, położeniu na powierzchni, prędkości w powietrzu oraz identyfikacji statku powietrznego, kiedy dane zostały umieszczone odpowiednio w rejestrach 05, 06, 09 i 08 transpondera {HEX}. Stwierdzenie tego będzie dokonywane indywidualnie dla każdego typu sygnału *squitter*. Kiedy rozgłaszane są komunikaty rozszerzonego sygnału *squitter*, częstość transmisji będzie taka, jak wskazują na to poniższe punkty. Komunikaty sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* będą wysyłane razem z komunikatami rozszerzonego sygnału *squitter*, chyba że *squitter* pozyskiwania odpowiedzi został wstrzymany (pkt 2.1.5.4). Komunikaty sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* powinny być raportowane zawsze, kiedy nie są raportowane oba komunikaty o położeniu i prędkości rozszerzonym sygnałem *squitter*.

Uwaga 1.— Tłumi to transmisję komunikatów rozszerzonym sygnałem squitter*, które nie posiadają możliwości zgłaszania typu położenia, prędkości lub identyfikacji. Jeśli wprowadzanie danych do rejestru dla danego typu sygnału* squitter *położenia zostanie zatrzymane na 60 s, rozgłaszanie komunikatów rozszerzonego sygnału* squitter *odpowiedniego typu zostanie przerwane do momentu, gdy wprowadzanie danych zostanie ponownie rozpoczęte. Transmisja sygnału squitter położenia w powietrzu nie zostanie przerwana, jeżeli są dostępne dane o wysokości barometrycznej. Zakończenie transmisji innych typów sygnału squitter jest opisane w Doc 9871.*

Uwaga 2.— Po upływie terminu (pkt 3.1.2.8.6.6) typ sygnału squitter położenia może zawierać w polu ME same zera.

3.1.2.8.6.4.2 *Częstość emisji sygnału* squitter *dla położenia w powietrzu*. Transmisje sygnału squitter dla położenia w powietrzu będą emitowane, kiedy statek znajduje się w powietrzu (pkt 3.1.2.8.6.7), w odstępach losowych o rozkładzie jednostajnym w przedziale 0,4 ÷ 0,6 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału squitter dla położenia w powietrzu, z wyjątkiem okoliczności podanych w pkt. 3.1.2.8.6.4.7.

3.1.2.8.6.4.3 *Częstość emisji sygnału* squitter *dla położenia na powierzchni*. Komunikaty sygnału *squitter* dla położenia na powierzchni będą emitowane, kiedy statek powietrzny znajduje się na powierzchni (pkt 3.1.2.8.6.7) z jedną z dwóch częstości, w zależności czy wybrana została większa czy mniejsza częstość wysyłania sygnału (pkt 3.1.2.8.6.9). Kiedy wybrana zostanie większa częstość emisji sygnału, komunikaty *squitter* dla położenia na powierzchni będą emitowane w odstępach losowych o rozkładzie jednostajnym w przedziale 0,4 ÷ 0,6 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału squitter dla położenia na powierzchni (nazywana większą częstością). Kiedy wybrana zostanie mniejsza częstość emisji sygnału, komunikaty *squitter* dla położenia na powierzchni będą emitowane w odstępach losowych o rozkładzie jednostajnym w przedziale 4,8 ÷ 5,2 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału *squitter* dla położenia na powierzchni (nazywana mniejszą częstością). Wyjątki dla tych częstości transmisji zostały podane w pkt 3.1.2.8.6.4.7.

3.1.2.8.6.4.4 *Częstość emisji sygnału* squitter *identyfikacyjny statku powietrznego.* Transmisje sygnału *squitter* identyfikacyjny statku powietrznego będą emitowane w odstępach losowych o rozkładzie jednostajnym w przedziale 4,8 ÷ 5,2 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału *squitter* identyfikacyjny, kiedy statek powietrzny informuje sygnałem *squitter* dla położenia w powietrzu, lub kiedy statek powietrzny informuje sygnałem *squitter* dla położenia na powierzchni, a wybrana została większa częstość emisji sygnału *squitter*. Kiedy statek powietrzny informuje sygnałem *squitter* dla położenia na powierzchni z mniejszą częstością emisji sygnału *squitter*, sygnał *squitter* identyfikacyjny statku powietrznego powinien być emitowany w odstępach losowych, o rozkładzie jednostajnym w przedziale 9,8 ÷ 10,2 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału *squitter* identyfikacji. Wyjątki dla tych częstości transmisji zostały podane w pkt 3.1.2.8.6.4.7.

3.1.2.8.6.4.5 *Częstość emisji sygnału* squitter *prędkości w powietrzu.* Transmisje sygnału *squitter* prędkości w powietrzu będą emitowane, kiedy statek powietrzny znajduje się w powietrzu (pkt 3.1.2.8.6.7), w odstępach losowych o rozkładzie jednostajnym w przedziale 0,4 ÷ 0,6 s z wykorzystaniem kwantowania czasowego nie większego niż 15 ms względem poprzedniego sygnału *squitter* prędkość w powietrzu, z wyjątkiem okoliczności podanych w pkt 3.1.2.8.6.4.7.

3.1.2.8.6.4.6 *Częstość emisji sygnału* squitter *zdarzeniowy i squitter status okresowy.*

3.1.2.8.6.4.6.1 *Częstotliwość emisji sygnału squitter status okresowy.* Typy sygnału squitter status okresowy wspierane przez klasę systemu nadawczego sygnału rozszerzony squitter modu S, jak określono w 5.1.1.2, są okresowo emitowane w ustalonych odstępach czasu, w zależność od statusu „na ziemi" i zmianyich treści.

Uwaga. — Częstotliwość emisji typu sygnału rozszerzony squitter status operacyjny statku powietrznego oraz typu sygnału rozszerzony squitter stan docelowy i status są określone w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871).*

3.1.2.8.6.4.6.2 *Częstotliwość emisji sygnału squitter zdarzeniowy.* Sygnał *squitter* zdarzeniowy będzie zawsze raz wysłany gdy rejestr GICB 0A {HEX} zostaje zapisany, z zachowaniem warunków opóźnień podanych w pkt 3.1.2.8.6.4.7. Maksymalna częstość transmisji dla sygnału *squitter* zdarzeniowy będzie ograniczona przez transponder do dwóch na sekundę. Jeśli wiadomość została wstawiona w rejestr zdarzeniowy i nie może zostać wysłana w związku z ograniczeniem dostępnej częstości emisji, będzie wstrzymana i wysłana, gdy ograniczenie zostanie zniesione. Jeśli nowa wiadomość zostanie odebrana przed zezwoleniem na transmisję, nowa wiadomość będzie nadpisywać wiadomość wcześniejszą.

3.1.2.8.6.4.7 *Transmisja opóźniona.* Transmisja sygnału rozszerzony *squitter* będzie opóźniona w następujących okolicznościach:

a) jeśli transponder znajduje się w cyklu transakcji (pkt 3.1.2.4.1);
b) jeżeli odbywa się przetwarzanie sygnału rozszerzony *squitter* lub
c) jeśli aktywny jest interfejs wzajemnego tłumienia.

Opóźniony *squitter* będzie wysłany zaraz po ustąpieniu przeszkody.

3.1.2.8.6.5 *Wybór anteny dla sygnału rozszerzony squitter.* Transpondery działające z wykorzystaniem podwójnej anteny (pkt 3.1.2.10.4) będą transmitować komunikaty sygnału rozszerzony *squitter* w następujący sposób:

a) kiedy znajdują się w powietrzu (pkt 3.1.2.8.6.7), transponder będzie transmitować każdy rodzaj sygnału rozszerzony *squitter* na przemian z obu anten; oraz
b) kiedy znajdują się na powierzchni (pkt 3.1.2.8.6.7), transponder będzie transmitować sygnał rozszerzony *squitter* pod kontrolą pola SAS (pkt 3.1.2.6.1.4.1 f)).

W przypadku braku jakichkolwiek poleceń SAS, warunkiem domyślnym będzie korzystanie z anteny górnej.

3.1.2.8.6.6 *Przeterminowanie rejestru i kończenie rozgłaszania*. Transponder będzie czyścić rejestr i kończyć rozgłaszanie informacji w sygnale rozszerzony squitter, zgodnie z wymaganiami, aby zapobiegać przekazywaniu nieaktualnych informacji.

Uwaga. — Warunki przeterminowania rejestru i kończenie rozgłaszania sygnału rozszerzony squitter *są opisane w* Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871).*

3.1.2.8.6.7 *Określanie stanu położenia „w powietrzu" / „na ziemi".* Statek powietrzny dysponujący środkami automatycznego określania położenia „na ziemi" będzie wykorzystywać tą informację wejściową przy wyborze rodzaju przekazywanej informacji (o położeniu „w powietrzu" lub „na ziemi"). Statek powietrzny bez takich środków będzie przekazywać informację o położeniu „w powietrzu", z wyjątkiem sytuacji wymienionych w tabeli 3-7. Używanie tej tabeli będzie stosowane tylko odnośnie statków powietrznych, które mają urządzenia zapewniające dane o wysokości i co najmniej, prędkości w powietrzu lub prędkości względem ziemi. W innym przypadku statki powietrzne specjalnych kategorii, które posiadają urządzenia zapewniające tylko dane o prędkościach w powietrzu i względem ziemi będą rozgłaszać położenia „na ziemi", jeśli:

prędkość w powietrzu < 50 węzłów i **prędkość względem ziemi < 50 węzłów.**

Statek powietrzny posiadający bądź nieposiadający takie środki automatycznego określania stanu „na ziemi" będzie wykorzystywać typy wiadomości o pozycji, nakazane przez kody kontrolne w polu TCS (pkt 3.1.2.6.1.4.1.f). Po upływie okresu ważności poleceń pola TCS, określanie stanu „w powietrzu" / „na powierzchni" będzie ponownie wykonywane środkami jak opisano powyżej.

Uwaga 1.— Stosowanie tej techniki może prowadzić do sytuacji, gdy transmitowany jest format położenia „na ziemi", podczas gdy status powietrze-ziemia w polach CA wskazuje „w powietrzu lub na ziemi".

Uwaga 2.— Stacje naziemne obsługujące sygnał rozszerzony squitter określają status statku powietrznego „w powietrzu" lub „na ziemi" na podstawie obserwacji jego położenia, wysokości i prędkości względem ziemi. Statek powietrzny określony jako znajdujący się „na ziemi", który nie zgłasza typów wiadomości o położeniu na powierzchni, otrzyma polecenie wysyłania formatów na powierzchni poprzez TCS (pkt 3.1.2.6.1.4.1.f). Normalną drogą powrotu do typów wiadomości o położeniu w powietrzu jest polecenie z urządzeń naziemnych wysyłające typy wiadomości o położeniu w powietrzu. W celu ochrony przed utratą łączności po starcie statku powietrznego, polecania typów wiadomości o położeniu na powierzchni, samoczynnie tracą ważność.

3.1.2.8.6.8 *Raportowanie statusu sygnału* squitter. Żądanie GICB (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające pole RR = 16 oraz DI = 3 lub 7 i RRS = 7 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej raport o statusie sygnału *squitter* w polu MB.

3.1.2.8.6.8.1 *TRS, podpole częstości transmisji w polu MB.* Transponder będzie przekazywać możliwość statku powietrznego do automatycznego określania częstości emisji sygnału *squitter* na powierzchni i bieżącej częstości emisji sygnału *squitter* w 2-bitowym (33-34) podpolu TRS pola MB. *Kodowanie:*

0 oznacza brak możliwości automatycznego określania częstości emisji sygnału *squitter* na powierzchni
1 oznacza, że wybrana została wysoka częstość emisji sygnału *squitter* na powierzchni
2 oznacza, że wybrana została niska częstość emisji sygnału *squitter* na powierzchni
3 nieprzypisane

Uwaga 1.— Wysoka i niska częstość emisji sygnału squitter *na powierzchni jest określana na pokładzie statku powietrznego.*

Uwaga 2.— Częstość niska jest stosowana, gdy statek powietrzny jest nieruchomy, a częstość wysoka jest stosowana, gdy statek powietrzny znajduje się w ruchu. Szczegóły definicji „w ruchu" znajdują się w opisie formatu danych rejestru 07_{16} w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871).*

3.1.2.8.6.8.2 *ATS, podpole „typ wysokości" w polu MB.* Transponder będzie przekazywać typ wysokości, zawartą w rozszerzonym sygnale *squitter* dla położenia w powietrzu w 1-bitowym (35) podpolu ATS pola MB, gdy odpowiedź zawiera treść rejestru 07 transpondera {HEX}.

Kodowanie

0 oznacza, że w polu ACS (pkt 3.1.2.8.6.3.1.2) podawana będzie wysokość barometryczna z rejestru 05 transpondera {HEX}.
1 oznacza, że w polu ACS (pkt 3.1.2.8.6.3.1.2) podawana będzie wysokość ustalana z danych nawigacyjnych, pochodząca z rejestru 05 transpondera {HEX}.

Uwaga.— Szczegóły dotyczące zawartości rejestrów transpondera 05{HEX} i 07{HEX} znajdują się w Warunkach technicznych dla funkcji modu Si rozszerzonego sygnału squitter *(Doc 9871).*

3.1.2.8.6.9 *Kontrola częstości emisji sygnału* squitter *dla położenia na powierzchni.* Częstość sygnału *squitter* dla położenia na powierzchni będzie następująca:

a) raz na sekundę będzie czytana treść pola TRS. Jeśli wartość pola TRS = 0 lub 1, transponder będzie transmitować sygnały *squitter* dla położenia na powierzchni z wysoką częstością emisji. Jeśli wartość pola TRS = 2, transponder będzie transmitować sygnały *squitter* dla położenia na powierzchni z niską częstością emisji;
b) częstość emisji sygnału *squitter* ustalona za pomocą TRS będzie podlegać możliwości uchylenia przez polecenia zawarte w RCS (pkt 3.1.2.6.1.4.1 lit f)). Kod RCS = 1 będzie powodować, że transponder będzie emitował sygnał *squitter* z wysoką częstością przez 60 s. Polecenia te będą mogły być odświeżane na nowy okres 60 s zanim upłynie poprzedni okres; oraz
c) po przeterminowaniu i w przypadku braku kodów RCS = 1 i 2, kontrola będzie powracać do TRS.

3.1.2.8.6.10 *Kodowanie szerokości/długości geograficznej za pomocą skróconego raportu położenia CPR.* Sygnał rozszerzony squitter modu S będzie używał skróconego raportu położenia CPR w celu wydajnego zakodowania informacji o szerokości i długości geograficznej w przekazywanych wiadomościach.

Uwaga. — Metoda stosowana do kodowania/dekodowania CPR jest opisana w Warunkach technicznych dla funkcji modu Si rozszerzonego sygnału squitter *(Doc 9871).*

3.1.2.8.6.11 *Wstawianie danych.* Kiedy transponder zdecyduje że należy wysłać sygnałem *squitter* informację o położeniu „w powietrzu" w odpowiednich polach rejestru 05 {HEX} będą wstawiane: bieżąca wartość wysokości barometrycznej (chyba że zostanie to wstrzymane przez podpole ATS, pkt 3.1.2.8.6.8.2) oraz status dozorowania. Zawartość rejestru DF = 17 będzie w tym momencie wstawiana w pole ME i wysyłana.

3.1.2.8.7 *UZUPEŁNIENIE SYGNAŁU* SQUITTER ROZSZERZONY, FORMAT 18 „ŁĄCZA W DÓŁ"

10010	CF:3			PI:24

Uwaga 1.— Format ten obsługuje rozgłaszanie wiadomości ADS-B sygnałem rozszerzony squitter *za pomocą urządzeń niebędących częścią transpondera, tzn. takich, które nie stanowią wyposażenia transpondera modu S. Do jednoznacznego zidentyfikowania takiego przypadku używany jest oddzielny format, aby zapobiec próbom zapytań tych urządzeń przez ACAS II lub stacje naziemne sygnałem rozszerzony* squitter.

Uwaga 2.— Format ten jest również używany dla rozgłaszania „z ziemi" usług pokrewnych do ADS-B, takich jak rozgłaszanie informacji o ruchu lotniczym (TIS-B).

Uwaga 3.— Format transmisji DF=18 jest określony przez wartość pola CF.

3.1.2.8.7.1 *Format uzupełniający ES*. Format używany dla uzupełnienia ES będzie 112-bitowym formatem „łącza w dół" (DF = 18) zawierającym następujące pola:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	Format „łącza w dół"	*downlink format*	3.1.2.3.2.1.2
CF	Pole kontroli	*control field*	3.1.2.8.7.2
PI	Kontrola parzystości II	*parity/interrogator identifier*	3.1.2.3.2.1.4

Pole PI będzie zakodowane kodem II równym zero.

3.1.2.8.7.2 *Pole kontroli*. To 3-bitowe (6–8) pole „łącza w dół" w formacie DF=18 będzie używane do definiowania formatu transmisji 112-bitów, jak niżej:

Kod 0 = ADS-B — urządzenia ES/NT, które przekazują 24-bitowy adres wg ICAO w polu AA (pkt 3.1.2.8.7)
Kod 1 = zarezerwowany dla ADS-B, dla urządzeń używających innych sposobów adresowania w polu AA (pkt 3.1.2.8.3)
Kod 2 = Wiadomość wysokiego formatu TIS-B
Kod 3 = Wiadomość zgrubnego formatu TIS-B
Kod 4 = Zarezerwowany dla wiadomości zarządzających TIS-B

Kod 5 = Wiadomości TIS-B które przekazują wiadomości ADS-B, używających innych sposobów adresowania w polu AA
Kod 6 = Re-rozgłaszanie ADS-B używające tych samych kodów i formatów wiadomości jakie są zdefiniowane dla wiadomości ADS-B z DF=17
Kod 7 = Zarezerwowany.

Uwaga 1. – W celu zwiększenia ilości dostępnych 24-bitowych adresów urządzeń ES/NT administracje mogą życzyć sobie wykonanie dodatkowych adresów oprócz 24-bitowych adresów przydzielanych przez ICAO (Załącznik 10, tom III, część I, rozdział 9.

Uwaga 2. – 24-bitowe adresy, inne niż przydzielone przez ICAO nie są przeznaczone do używania w ruchu międzynarodowym.

3.1.2.8.7.3 ADS-B dla rozszerzonego sygnału *squitter* urządzeń ES/NT niebędących transponderami

10010	CF=0	AA:24	ME:56	PI:24

3.1.2.8.7.3.1 *Format ES/NT*. Format używany dla ES/NT będzie formatem 112-bitowego „łącza w dół" (DF=18), zawierającym poniższe pola:

Pole			*Odniesienie do*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	Format „łącza w dół"	Downlink format	3.1.2.3.2.1.2.
CF	Pole kontrolne = 0	Control field = 0	3.1.2.8.7.2.
AA	Adres zgłaszany	Address, announced	3.1.2.5.2.2.2.
ME	Wiadomość, squitter rozszerzony	Message, extender squitter	3.1.2.8.6.2.
PI	Kontrola parzystości II	Parity/interrogator identifier	3.1.2.3.2.1.4.

Pole PI będzie zakodowane kodem II równym zero.

3.1.2.8.7.3.2 *Typy sygnału* squitter *ES/NT*

3.1.2.8.7.3.2.1 *Sygnał* squitter *dla położenia „w powietrzu"*. Sygnał ES/NT dla położenia „w powietrzu" będzie używać formatu DF=18 z zawartością dla rejestru 05 {HEX} zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.2 wstawioną w pole ME.

3.1.2.8.7.3.2.2 *Sygnał* squitter *dla położenia „na powierzchni"*. Sygnał ES/NT dla położenia „na powierzchni" będzie używać formatu DF=18 z zawartością dla rejestru 06 {HEX} zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.2 wstawioną w pole ME.

3.1.2.8.7.3.2.3 *Sygnał* squitter *identyfikacji statku powietrznego.* Sygnał ES/NT identyfikacji statku powietrznego będzie używać formatu DF=18 z zawartością dla rejestru 08 {HEX} zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.2 wstawioną w pole ME.

3.1.2.8.7.3.2.4 *Sygnał* squitter *o prędkości w powietrzu.* Sygnał ES/NT o prędkości w powietrzu będzie używać formatu DF=18 z zawartością dla rejestru 09 {HEX} zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.2 wstawioną w pole ME.

3.1.2.8.7.3.2.5 *Squitter status okresowy i squitter zdarzeniowy*

3.1.2.8.7.3.2.5.1 *Squitter status okresowy.* Typy sygnału rozszerzony squitter status okresowy będą posługiwać się formatem DF=18 aby przekazać status statku powietrznego oraz inne dane dozorowania. Typ sygnału rozszerzony squitter status operacyjny statku powietrznego będzie posługiwać się formatem GICB z treścią rejestru 65 {HEX} wstawioną w pole ME, jak określono w 3.1.2.8.6.4.6.1. Typy sygnału rozszerzony squitter stan docelowy i squitter status będą posługiwać się formatem GICB z treścią rejestru 62 {HEX} wstawioną w pole ME jak określono w 3.1.2.8.6.4.6.1.

3.1.2.8.7.3.2.5.2 *Sygnał* squitter *o zdarzeniach.* Sygnał ES/NT o zdarzeniach będzie używać format DF=18 z zawartością dla rejestru 0A {HEX} zgodnie z pkt. 3.1.2.8.6.2 wstawioną w pole ME.

3.1.2.8.7.3.3 *Częstość emisji sygnału* squitter *ES/NT*

3.1.2.8.7.3.3.1 *Inicjacja*. Przy inicjacji urządzenia niebędące transponderami będą po włączeniu podejmować pracę w modzie, w którym nie jest rozgłaszany żaden sygnał *squitter*. Urządzenia niebędące częścią transpondera, będą inicjować rozgłaszanie sygnałów *squitter* ES/NT o położeniu w powietrzu, położeniu na powierzchni, prędkości w powietrzu oraz identyfikacji statku powietrznego, gdy dane dla określonych typów sygnału *squitter* staną się dostępne do wstawienia w pole ME. Ustalenie tego będzie odbywać się indywidualnie dla każdego typu sygnału *squitter*. Kiedy rozgłaszane są komunikaty ES/NT, częstości emisji będzie taka, jak wskazują pkt od 3.1.2.8.6.4.2 do 3.1.2.8.6.4.6.

Uwaga 1.— Tłumi to transmisję rozszerzonego sygnału squitter *ze statków powietrznych, które nie posiadają możliwości zgłaszania położenia, prędkości lub identyfikacji. Jeśli napływ danych do rejestru dla danego sygnału* squitter o położeniu *zostanie zatrzymany na 60 s, rozgłaszanie przerwane do momentu, gdy wstawianie danych zostanie wznowione, oprócz urządzeń ES/NT pracujących na powierzchni (zgodnie z opisem w* Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871). Rozgłaszanie sygnału squitter położenia w powietrzu nie zostanie przerwana, jeżeli są dostępne dane o wysokości barometrycznej. Zakańczenie rozgłaszania innych typów sygnału squitter jest opisane w Doc 9871.*

Uwaga 2.— Po przeterminowaniu (pkt 3.1.2.8.7.6) dany typ sygnału squitter *może zawierać w polu ME same zera.*

3.1.2.8.7.3.3.2 *Transmisja opóźniona.* Transmisja sygnału *squitter* ES/NT będzie opóźniona, jeśli urządzenie niebędące transponderem jest zajęte rozgłaszaniem jakiegoś innego typu sygnału squitter.

3.1.2.8.7.3.3.2.1 Opóźniony sygnał *squitter* będzie wysłany, gdy tylko urządzenie niebędące transponderem stanie się dostępne.

3.1.2.8.7.3.3.3 *Wybór anteny dla sygnału ES/NT*. Urządzenia niebędące transponderami nadające przy pomocy podwójnej anteny (pkt 3.1.2.10.4) będą transmitować każdy sygnał squitter ES/NT w następujący sposób:

a) kiedy znajdują się w powietrzu (pkt 3.1.2.8.6.7), urządzenia te będą transmitować każdy typ sygnału squitter ES/NT naprzemiennie z obu anten; oraz
b) kiedy znajdują się na powierzchni (pkt 3.1.2.8.6.7), urządzenia te będą transmitować sygnały squitter ES/NT z wykorzystaniem anteny górnej.

3.1.2.8.7.3.3.4 *Przeterminowanie rejestru i zakańczenie rozgłaszania*. Urządzenie niebędące transponderami będą czyścić pola wiadomości i zakańczać rozgłaszanie wiadomości sygnałem rozszerzony squitter aby zapobiegać przekazywaniu nieaktualnych informacji. *Uwaga 1. – Przeterminowanie i zakańczenie rozgłaszania sygnału rozszerzony squitter opisane jest w* Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter* (Doc 9871).

3.1.2.8.7.3.3.5 *Określanie stanu „w powietrzu" / „na ziemi".* Statek powietrzny ze środkami automatycznego określania stanu „na ziemi" będzie używać ich w celu wyboru typu przekazywanej informacji o położeniu „w powietrzu" lub „na powierzchni", z wyjątkiem sytuacji opisanych w pkt 3.1.2.6.10.3.1. Statek powietrzny bez takich środków będzie przekazywać informacje o położeniu „w powietrzu".

3.1.2.8.7.3.3.6 *Ustalenie częstości emisji sygnału squitter „na powierzchni".* Ruch statku powietrznego będzie określany z częstością raz na sekundę. Częstość emisji sygnału *squitter* dla położenia „na powierzchni" będzie ustawiona zgodnie z tym ustaleniem.

Uwaga. – Algorytm do ustalenia ruchu statku jest opisany w definicji rejestru 0116 w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter* (Doc 9871).

3.1.2.8.7.4 Wykorzystanie ES przez inne systemy dozorowania.

3.1.2.8.7.4.1 Kontrola systemu naziemnego.

Zalecenie. – *Gdy naziemny system dozorowania wykorzystuje format DF=18 jako część funkcji dozorowania, nie powinien korzystać z formatów, które zostały przydzielone do celów dozorowania statków powietrznych, pojazdów i/lub przeszkód.*

Uwaga 1. — Formaty przydzielone do celów dozorowania statków powietrznych, pojazdów i/lub przeszkód są określone w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter* (Doc 9871).

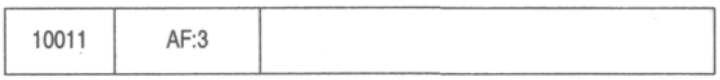
Uwaga 2. — Transmisja jakiegokolwiek formatu wiadomości wykorzystywanego do określenia pozycji, prędkości, identyfikacji, informacji o stanie itp. może spowodować inicjację i utrzymanie błędnych torów w innych odbiornikach 1090ES. Wykorzystanie takich wiadomości dla wskazanych celów może zostać w przyszłości zakazane.

3.1.2.8.7.4.2 *Status systemu naziemnego*

Zalecenie. – Wiadomość (Kod typu = 24) o statusie systemu naziemnego powinna być jedyną wiadomością używaną do zapewnienia statusu lub synchronizacji naziemnego systemu dozorowania.

Uwaga. – Wiadomość o statusie systemu naziemnego jest określona w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (*Doc 9871*). *Wiadomość ta będzie wykorzystywana jedynie przez system dozorowania naziemnego, który ją wygenerował i będzie ignorowana przez inne systemy naziemne.*

3.1.2.8.8 WOJSKOWE ZASTOSOWANIE SYGNAŁU ROZSZERZONY *SQUITTER*, FORMAT 19 „ŁĄCZA W DÓŁ”



Uwaga.— Format ten obsługuje rozgłaszanie wiadomości ADS-B sygnałem rozszerzony squitter *dla zastosowań wojskowych. Osobny format został wprowadzony w celu odróżnienia tych komunikatów od standardowego zestawu wiadomości ADS-B stosującego DF = 17 lub 18.*

3.1.2.8.8.1 *Format wojskowy*. Format stosowany dla DF = 19 będzie 112-bitowym formatem „łącza w dół” zawierającym następujące pola:

Pole			*Odniesienie w pkt:*
	(pol.)	*(ang.)*	
DF	format „łącza w dół”	downlink format	3.1.2.3.2.1.2
AF	pole zastosowania	application field	3.1.2.8.8.2

3.1.2.8.8.2 *Pole zastosowanie.* To 3-bitowe (6–8) pole „łącza w dół” w formacie DF = 19 będzie stosowane do definiowania formatu transmisji tych 112 bitów.

Kody 0 ÷ 7 = zarezerwowane

3.1.2.8.9 MAKSYMALNA CZĘSTOŚĆ NADAWANIA SYGNAŁU *SQUITTER*

3.1.2.8.9.1 Maksymalna liczba wszystkich sygnałów pełnej mocy rozszerzony *squitter* (DF = 17, 18 i 19) wyemitowanych przez dowolne urządzenie sygnału squitter nie będzie przekraczać:

a) średnio 6.2 wiadomości na sekundę w ciągu 60 sekeund dla nominalnych operacji statków powietrznych bez niebezpieczeństwa i aktywnego ACAS RA, jednak nie więcej niż 11 wiadomości przesyłane w dowolnym 1-sekundowym przedziale czasu lub

b) średnio 7.4 wiadomości na sekundę w ciągu 60 sekund w niebezpieczeństwie i/lub aktywnym ACAS RA, jednak nie więcej niż 11 wiadomości przesyłane w dowolnym 1-sekundowym przedziale czasu.

3.1.2.8.9.2 Dla urządzeń mający możliwość nadawania sygnałów squitter DF = 19 i w zgodzie z postanowieniami pkt 3.1.2.8.8. częstość nadawania dla dolnej mocy sygnałów squitter DF = 19 będzie ograniczona do maksimum 40 sygnałów DF=19 na sekundę i do 30 sygnałów DF=19 na sekundę średnio w ciągu 10 sekund przy zapewnieniu, że

maksimum sumarycznej mocy wszystkich sygnałów squitter dla sumy pełnej mocy sygnałów DF=17, pełnej mocy sygnałów DF=18, pełnej mocy sygnałów DF=19 oraz dolnej mocy DF=19 będzie utrzymywana na lub poniżej poziomu mocy równoważnego sumie mocy 6,2 pełnej mocy sygnałów squitter na sekundę średnio w ciągu 10 sekund.

3.1.2..8.9.3 Państwa będą zapewniać, że używanie niskiej mocy i górnej częstości nadawania DF=19 (zgodnie z pkt 3.1.2.8.9.2) będzie zgodne z poniższymi wymaganiami:

a) będzie ograniczone do ugrupowania statków lub do statku przewodzącego szykowi, kierującego polecenia w kierunku skrzydła i innych statków prowadzących przez antenę kierunkową z listkiem głównym nie szerszym niż 90°;
b) typ informacji zawartej w wiadomości DF=19 jest ograniczony do tego samego typu informacji w wiadomości DF=17 i jest to informacja dotycząca wyłącznie bezpieczeństwa lotu.

Uwaga. – Możliwość generowania sygnału squitter z wysoką częstością na niskiej mocy jest przewidziana do ograniczonego używania przez statki państwowe w uzgodnieniu z odpowiednią władzą nadzorującą.

3.1.2.8.9.4 Wszystkie zapytania z powietrza UF=19 będą włączone w wymagania dotyczące kontroli zakłóceń opisanych w pkt 4.3.2.2.2.

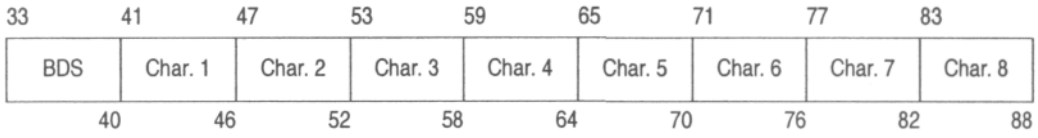
3.1.2.9. PROTOKÓŁ IDENTYFIKACJI STATKU POWIETRZNEGO

3.1.2.9.1 *Raportowanie identyfikacji statku powietrznego*. Żądanie Comm-B inicjowanej z ziemi (pkt 3.1.2.6.11.2) zawierające RR równe 18 i/lub DI różne od 7 i RRS równe 0 będzie powodować przesłanie odpowiedzi zawierającej identyfikację statku powietrznego w polu MB.

3.1.2.9.1.1 *AIS, podpole identyfikacji statku powietrznego w polu MB*. Transponder będzie zgłaszać identyfikację statku powietrznego w 48-bitowym (41–88) podpolu AIS pola MB. Transmitowana identyfikacja statku powietrznego będzie zgodna z informacją zawartą w planie lotu. Kiedy brak jest planu lotu, znak rejestracyjny statku powietrznego będzie wstawiony w to podpole.

Uwaga.— Kiedy stosowany jest znak rejestracyjny statku powietrznego, jest on klasyfikowany jako „stałe dane bezpośrednie" (pkt 3.1.2.10.5.1.1). Kiedy stosowany jest inny typ identyfikacji statku powietrznego, jest on klasyfikowany jako „zmienne dane bezpośrednie" (pkt 3.1.2.10.5.1.3).

3.1.2.9.1.2 *Kodowanie pola składowego AIS*. Podpole AIS będzie kodowane w następujący sposób:



Uwaga.— Kodowanie identyfikacji statku powietrznego umożliwia wykorzystanie do ośmiu znaków.

Kod BDS dla wiadomości z identyfikacją statku powietrznego będzie składać się z kodu BDS1 równego 2 (33–36) oraz kodu BDS2 równego 0 (37–40).

Każdy znak będzie zakodowany na 6-bitach za pomocą zestawu IA-5 (ang. *International Alphabet Number* 5), jak przedstawiono w tabeli 3-7. Kod znaku będzie transmitowany z bitem (b_6) na pierwszym miejscu, a raport o identyfikacji statku powietrznego będzie transmitowany znakami w kolejności od lewej strony. Znaki będą kodowane kolejno jeden po drugim bez przerywania SPACJAMI. Wszystkie niewykorzystane znaki na końcu pola składowego będą zawierać kod znaku SPACJI.

3.1.2.9.1.3 *Raport o funkcji identyfikacji statku powietrznego*. Transpondery, odpowiadające na inicjowane z ziemi żądania identyfikacji statku powietrznego będą informować o posiadaniu tej funkcji w raporcie o funkcjach łącza transmisji danych (pkt 3.1.2.6.10.2.2.2), ustawiając bit 33 pola składowego MB na wartość 1.

3.1.2.9.1.4 *Zmiana w identyfikacji statku powietrznego.* Jeśli identyfikacja statku powietrznego zgłaszana w podpolu AIS została zmieniona w trakcie trwania lotu, transponder będzie informować stacje naziemne o nowej identyfikacji za pomocą protokołu rozgłoszeniowego Comm-B przedstawionego w pkt. 3.1.2.6.11.4, w BDS1=2 (33 – 36) i BDS2=0 (37 – 40). Transponder będzie inicjował, generował i ogłaszał skorygowaną identyfikacje statku powietrznego nawet gdy interfejs zapewniający identyfikacje lotu będzie przerwane. Transponder będzie zapewniał, że kod BDS jest ustawiony na przesyłanie identyfikacji statku powietrznego we wszystkich przypadkach, włącznie z utratą połączenia. W tym ostatnim przypadku bity 41 – 88 będą zawierały same zera.

Uwaga. – Ustawianie kodu BDS przez transponder zapewnia, że nadawana zmiana identyfikacji statku powietrznego będzie zawierała kod BDS we wszystkich przypadkach nieudanego przekazywania identyfikacji lotu (np. przerwanie połączenia dostarczającego dane o identyfikacji lotu)

3.1.2. 10 ISTOTNE ELEMENTY CHARAKTERYSTYKI TRANSPONDERA MODU S WTÓRNEGO RADARU DOZOROWANIA

3.1.2.10.1 *Zakres czułości i dynamiki transpondera*. Czułość transpondera będzie zdefiniowana pod względem poziomu wejściowego sygnału zapytań na wejściu transpondera oraz opowiadającej mu procentowej liczbie udzielonych odpowiedzi. Liczone będą tylko odpowiedzi poprawne, zawierające właściwy zbiór bitów. Biorąc pod uwagę zapytanie, które wymaga odpowiedzi zgodnie z pkt. 3.1.2.4, minimalny poziom wyzwalania MTL, będzie definiowany jako minimalny poziom mocy na wejściu dla wartości 90% współczynnika liczby odpowiedzi do liczby zapytań. MTL będzie wynosić –74 dBm ±3 dB dla interrogatorów modu S (interrogatory używające P6), i jak określono w 3.1.1.7.5.1 b dla modu A i C, oraz interrogatorów z trybem łączonym. Współczynnik liczby zapytań do liczby odpowiedzi transpondera modu S będzie następujący:

a) co najmniej 99 % dla poziomów sygnału na wejściu pomiędzy 3 dB powyżej MTL i –21 dBm; oraz
b) nie większy niż 10 % dla poziomów sygnału na wejściu poniżej –81 dBm.

Uwaga.— Czułość i moc wyjściowa transpondera opisywane są w tym ustępie pod względem poziomu sygnałów na przyłączach anteny. Daje to projektantowi dowolność w tworzeniu urządzenia, optymalizowaniu długości kabla, projekcie odbiornika i nadajnika oraz nie wyklucza możliwości, aby niektóre komponenty nadajnika i/lub odbiornika stały się integralną częścią podzespołu antenowego.

3.1.2.10.1.1 *Współczynnik odpowiedzi w obecności zakłóceń*

Uwaga.— Poniższe paragrafy przedstawiają pomiary wydajności transpondera modu S w obecności zakłócających impulsów zapytań modem A/C i zakłóceń w zakresie CW niskiego poziomu.

3.1.2.10.1.2 *Współczynnik odpowiedzi w obecności pary impulsów zakłócających.* Biorąc pod uwagę zapytanie, które wymaga odpowiedzi (pkt 3.1.2.4), współczynnik odpowiedzi transpondera będzie wynosić co najmniej 90 % w obecności zakłócającej pary impulsów $P_1 – P_2$, jeśli poziom zakłócającej pary impulsów wynosi 9 dB lub więcej poniżej poziomu sygnału dla poziomów sygnałów wejściowych pomiędzy –68 dBm i –21 dBm oraz impuls P_1 z zakłócającej pary występuje nie wcześniej niż impuls P_1 sygnału modu S .

3.1.2.10.1.3 *Współczynnik odpowiedzi w obecności zakłóceń asynchronicznych niskiego poziomu.* Dla wszystkich odebranych sygnałów pomiędzy –65 dBm i –21 dBm, biorąc pod uwagę zapytanie modem S, które wymaga odpowiedzi zgodnie z pkt 3.1.2.4 oraz żadne blokowanie nie jest uruchomione, transponder będzie udzielać właściwej odpowiedzi z co najmniej 95 % współczynnikiem odpowiedzi w obecności zakłóceń asynchronicznych. Jako zakłócenie asynchroniczne będzie rozumiany pojedynczy impuls zapytania modem A/C występujący we wszystkich częstotliwościach powtarzania do 10000 Hz na poziomie 12 dB lub więcej poniżej poziomu sygnału modem S.

Uwaga.— Takie impulsy mogą łączyć się z impulsami P_1 *i* P_2 *zapytania modem S, tworząc ważne ogólne zapytanie wyłącznie modem A/C. Transponder modu S nie odpowiada na ogólne zapytania wyłącznie modem A/C. Ten impuls może łączyć się z impulsem* P_2 *zapytania modem S tworząc ważne zapytania modem A lub modem C. Niemniej jednak para* P_1 *– P2,w preambule modem S otrzymuje pierwszeństwo (pkt 3.1.2.4.1.1.1). Proces dekodowania w modzie S jest niezależny od procesu dekodowania modu A lub modu C, zapytanie modem S zostaje przyjęte.*

3.1.2.10.1.1.4 *Współczynnik odpowiedzi w obecności zakłóceń w zakresie CW niskiego poziomu.* W obecności niekoherentnych zakłóceń CW na częstotliwości 1030 MHz ± 0,2 MHz na poziomie sygnału 20 dB lub wyższym poniżej pożądanego poziomu sygnału zapytania modem A/C lub S transponder będzie odpowiadał właściwie na co najmniej

90% zapytań.

3.1.2.10.1.1.5 Odpowiedź niepożądana

3.1.2.10.1.1.5.1 **Zalecenie.** — Odpowiedź na sygnały znajdujące się poza pasmem przepustowym odbiornika powinna znajdować się co najmniej 60 dB poniżej normalnej czułości.

3.1.2.10.1.1.5.2 Dla konstrukcji transponderów certyfikowanych po raz pierwszy w dniu lub po 1 stycznia 2011 liczba niepożądanych odpowiedzi modem A/C wynikających z zapytania niskiego poziomu modem S będzie nie większa niż:

a) średnio 1% wejściowego zakresu sygnału zapytania pomiędzy -81dBm a minimalnym poziomem wyzwalania modu S;
b) maksymalnie 3% na każdym danym poziomie wejściowego zakresu sygnału zapytania pomiędzy -81dBm a minimalnym poziomem wyzwalania modu S.

Uwaga 1. – Niepowodzenie przy wykrywaniu zapytania niskiego poziomu modem S może również zakończyć dekodowanie przez transponder 3-impulsowego zapytania ogólnego „all-call" modem A/C/S. Mogłoby to zakończyć wysyłanie przez transponder odpowiedzi na zapytanie ogólne modem S „all-call" (DF=11). Powyższe wymaganie będzie również dotyczyć odpowiedzi DF=11 w okresie ograniczonego prawdopodobieństwo poprawnego wykrywania zapytań modem S.

Uwaga 2. – Więcej informacji na temat wydawania certyfikatu typu dla statku powietrznego i oddzielnej homologacji konstrukcji jest dostępnych w Podręczniku Zdatności *(Doc 9760).*

3.1.2.10.2 *Szczytowa moc impulsu transpondera.* Szczytowa moc każdego impulsu odpowiedzi będzie:

a) nie mniejsza niż 18,5 dBW dla statku powietrznego nieposiadającego możliwości lotu na wysokościach przekraczających 4 570 m (15 000 ft);
b) nie mniejsza niż 21,0 dBW dla statku powietrznego posiadającego możliwość lotu na wysokościach przekraczających 4 570 m (15 000 ft);
c) nie mniejsza niż 21,0 dBW dla statku powietrznego o maksymalnej prędkości przelotowej przekraczającej 324 km/h (175 kt); oraz
d) nie większa niż 27,0 dBW.

3.1.2.10.2.1 *Moc wyjściowa transpondera w stanie nieaktywnym.* Kiedy transponder znajduje się w stanie nieaktywnym, szczytowa moc impulsu przy 1 090 MHz ± 3 MHz nie będzie przekraczać –50 dBm. Stan nieaktywny definiuje się jako stan trwający cały okres pomiędzy kolejnymi transmisjami, pomniejszony o 10-mikrosekundowe okresy przejściowe poprzedzające pierwszy impuls transmisji i następujące po ostatnim impulsie transmisji.

Uwaga.— Moc transpondera w stanie nieaktywnym została ograniczona w ten sposób, aby zapewnić, że statek powietrzny, znajdujący się w odległości 185 m (0,1 NM) od interrogatora modu A/C lub modu S , nie będzie wywoływał zakłóceń w tym urządzeniu. W pewnych zastosowaniach modu S , przykładowo w pokładowym systemie unikania kolizji, w których nadajnik i odbiornik 1090 MHz znajdują się na pokładzie tego samego statku powietrznego, konieczne mogą okazać się dalsze ograniczenia mocy transpondera w stanie nieaktywnym.

3.1.2.10.2.2 *Promieniowanie niepożądane*

Zalecenie.— *Zaleca się, aby promieniowanie CW nie przekraczało 70 dB poniżej 1 W.*

3.1.2.10.3 CHARAKTERYSTYKI DODATKOWE

3.1.2.10.3.1 *Tłumienie listków bocznych w modzie S*

Uwaga.— Tłumienie listków bocznych dla formatów modu S ma miejsce, gdy impuls P_5 *nakłada się na synchronizacyjną zmianę fazy impulsu* P_6*, powodując że transponder nie rozpoznaje zapytania (pkt 3.1.2.4.1.1.3).*

Przy zapytaniu modem S, które wymaga udzielenia odpowiedzi transponder będzie:

a) na wszystkich poziomach sygnału pomiędzy MTL +3 dB i –21 dBm, mieć współczynnik mniejszy niż 10%, jeśli odebrana amplituda sygnału P_5 przekracza odebraną amplitudę sygnału P_6 o 3 dB lub więcej;
b) na wszystkich poziomach sygnału pomiędzy MTL +3 dB i –21 dBm, wykazywać współczynnik odpowiedzi w wysokości co najmniej 99%, jeśli odebrana amplituda sygnału P_6 przekracza odebraną amplitudę sygnału P_5 o 12 dB lub więcej.

3.1.2.10.3.2 *Czas martwy w modzie S*. Czas martwy będzie zdefiniowany jako przedział czasu rozpoczynający się z końcem transmisji odpowiedzi i kończący się, gdy transponder odzyskał czułość do 3 dB od MTL. Transpondery modu S nie będą wykazywać czasu martwego dłuższego niż 125 µs.

3.1.2.10.3.3 *Zmniejszanie czułości odbiornika modu S* . Odbiornik transpondera będzie mieć zmniejszaną czułość zgodnie z pkt. 3.1.1.7.7.1 w przypadku wykrycia dowolnego impulsu dłuższego niż 0,7 µs.

3.1.2.10.3.3.1 *Odzyskiwanie czułości*. Odzyskiwanie czułości będzie rozpoczynać się wraz ze zboczem opadającym każdego impulsu odebranego sygnału i będzie występować z częstotliwością wskazaną w pkt. 3.1.1.7.7.2, pod warunkiem że w reakcji na odebrany sygnał nie powoduje żadnej odpowiedzi bądź transferu danych.

3.1.2.10.3.4 *Odzyskiwanie czułości po zapytaniach modem S niewywołujących odpowiedzi*

3.1.2.10.3.4.1 *Odzyskiwanie czułości po pojedynczym zapytaniu modem S*

3.1.2.10.3.4.1.1 Transponder będzie odzyskiwać czułość do 3 dB MTL nie później niż 128 µs po odebraniu synchronizacyjnej zmiany fazy w zapytaniu modem S, które nie zostało przyjęte (pkt 3.1.2.4.1.2) lub które zostało przyjęte, ale nie wymaga udzielenia odpowiedzi.

3.1.2.10.3.4.1.2 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby transponder odzyskiwał czułość do 3 dB MTL nie później niż 45 µsec po odebraniu synchronizacyjnej zmiany fazy po zapytaniu modem S, które nie zostało przyjęte (pkt 3.1.2.4.1.2) lub które zostało przyjęte, ale nie wymaga udzielenia odpowiedzi.*

3.1.2.10.3.4.1.3 Wszystkie transpondery modu S instalowane od dnia 1 stycznia 1999 roku będą odzyskiwać czułość do 3 dB MTL nie później niż 45 µs po odebraniu synchronizacyjnej zmiany fazy w zapytaniu modem S, które nie zostało przyjęte (pkt 3.1.2.4.1.2) lub które zostało przyjęte, ale nie wymaga udzielenia odpowiedzi.

3.1.2.10.3.4.2 *Odzyskiwanie czułości po zapytaniu Comm-C modem S.* Transponder modu C z funkcją Comm-C będzie odzyskiwać czułość do 3 dB MTL nie później niż 45 µs po odebraniu synchronizacyjnej zmiany fazy po przyjęciu zapytania Comm-C niewymagającego udzielenia odpowiedzi.

3.1.2.10.3.5 *Niechciane odpowiedzi modu S.* Transpondery modu S nie będą generować niechcianych odpowiedzi modu S częściej niż raz na 10 s. Urządzenia na pokładzie statku powietrznego będą wykonane tak, że standard ten będzie osiągnięty, kiedy wszystkie urządzenia zainstalowane na tym samym statku powietrznym będące potencjalnymi źródłami zakłóceń pracują na maksymalnych poziomach zakłóceń wzajemnych.

3.1.2.10.3.5.1 *Niechciane odpowiedzi modu S w obecności zakłóceń w zakresie CW niskiego poziomu.* W obecności niekoherentnych zakłóceń CW na częstotliwości 1030 ± 0,2 MHz na poziomie sygnału -60 dB lub niższym i przy braku właściwych sygnałów zapytań, transpondery modu S nie będą generować niechcianych odpowiedzi modu S częściej niż raz na 10 s.

3.1.2.10.3.6 *Ograniczanie ilości odpowiedzi*

Uwaga.— Ograniczanie ilości odpowiedzi zostało podane osobno dla modu A i C oraz dla modu S .

3.1.2.10.3.6.1 *Ograniczanie ilości odpowiedzi modem S.* Ograniczanie liczby odpowiedzi nie jest wymagane dla formatów modu S transpondera. Jeśli takie ograniczenie jest wdrożone dla ochrony obwodów, będzie ono zezwalać na minimalne ilości odpowiedzi wymagane na mocy pkt 3.1.2.10.3.7.2 i 3.1.2.10.3.7.3.

3.1.2.10.3.6.2 *Ograniczanie ilości odpowiedzi w modach A i C.* Ograniczanie ilości odpowiedzi dla modów A i C będzie wprowadzone zgodnie z pkt 3.1.1.7.8.1. Wymagane zmniejszenie czułości (pkt 3.1.1.7.9.2) nie będzie wpływać na wydajność modu S transpondera.

3.1.2.10.3.7 *Funkcja minimalnej ilości odpowiedzi, Mody A, C i S*

3.1.2.10.3.7.1 Wszystkie ilości odpowiedzi podane w pkt 3.1.2.10.3.7 będą mieć zastosowanie łącznie ze wszystkimi

transmisjami sygnału *squitter*, które są wymagane od transpondera.

3.1.2.10.3.7.2 *Funkcja minimalnej ilości odpowiedzi, mody A i C.* Minimalna ilość odpowiedzi dla modów A i C będzie zgodna z pkt. 3.1.1.7.9.

3.1.2.10.3.7.3 *Funkcja minimalnej ilości odpowiedzi, mod S*. Transponder wyposażony w funkcję transmitowania wyłącznie krótkich odpowiedzi modem S będzie w stanie wygenerować następującą ilość odpowiedzi:

50 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1-sekundowego
18 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 100-milisekundowego
8 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 25-milisekundowego
4 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1,6-milisekundowego

Oprócz dowolnych transmisji ELM „łączem w dół", transponder poziomu 2, 3 lub 4 będzie w stanie wygenerować tak długie odpowiedzi w ilości co najmniej:

16 z 50 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1-sekundowego
6 z 18 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 100-milisekundowego
4 z 8 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 25-milisekundowego
2 z 4 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1,6-milisekundowego

Transpondery używane w połączeniu z ACAS będą zdolne wygenerować tak długie odpowiedzi w ilości co najmniej:

60 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1-sekundowego
6 z 18 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 100-milisekundowego
4 z 8 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 25-milisekundowego
2 z 4 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1,6-milisekundowego

Oprócz dowolnych transmisji ELM „łączem w dół", transponder poziomu 5 będzie w stanie wygenerować tak długie odpowiedzi w ilości co najmniej:

16 z 50 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1-sekundowego
6 z 18 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 100-milisekundowego
4 z 8 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 25-milisekundowego
2 z 4 odpowiedzi modem S w czasie dowolnego interwału 1,6-milisekundowego

3.1.2.10.3.7.4 *Minimalna maksymalna ilość odpowiedzi ELM modem S*

Uwaga 1.— Kiedy inicjowana jest ELM „łączem w dół" (pkt 3.1.2.7.7.1), transponder modu S ogłasza długość (w segmentach) oczekującej wiadomości. Transponder musi być w stanie wysłać tę ilość segmentów oraz zachować dodatkowy margines na uzupełnienie straconych odpowiedzi podczas znajdowania się w obszarze wiązki interrogatora naziemnego.

Co najmniej raz w każdej sekundzie transponder modu S wyposażony odpowiednio dla transmisji ELM „łączem w dół" będzie w stanie wysłać w czasie interwału 25-milisekundowego co najmniej 25% więcej segmentów niż zostało to ogłoszone podczas inicjacji (pkt 3.1.2.7.7.1). Minimalna długość wiadomości wydłużonej ELM dla transponderów poziomu 4 i 5 będzie zgodna z pkt. 3.1.2.10.5.2.2.2.

Uwaga 2.— Od transpondera będącego w stanie przetworzyć wiadomość ELM „łączem w dół" o maksymalnej długości (16 segmentów) wymaga się, aby był w stanie wysłać 20 długich odpowiedzi w powyższych warunkach. Transpondery poziomu 4 mogą być budowane tak, że nie będą w stanie przetworzyć wiadomości maksymalnej długości. Transpondery te nie mogą inicjować wiadomości, która przekracza ich możliwości nadawcze. Przykładowo transponder, który w powyższych warunkach może transmitować co najwyżej 10 długich odpowiedzi, nie może nigdy ogłosić wiadomości składającej się z więcej niż 8 segmentów.

3.1.2.10.3.8 *Opóźnienie i* jitter *odpowiedzi* (jitter — *niestabilność sygnału w czasie)*

Uwaga.— Po przyjęciu zapytania i jeśli wymagana jest odpowiedź, transmisja tej odpowiedzi rozpoczyna się po upływie określonego stałego czasu opóźnienia, potrzebnego do wykonania protokołów. Odpowiedziom różnymi modami: modem A i C, modem S i ogólnej modami A/C/S towarzyszą różne wartości takiego opóźnienia.

3.1.2.10.3.8.1 *Opóźnienie i* jitter *odpowiedzi dla modów A i C.* Opóźnienie i *jitter* odpowiedzi dla transakcji modem A i C będzie zgodne z pkt 3.1.1.7.10.

3.1.2.10.3.8.2 *Opóźnienie i* jitter *odpowiedzi dla modu S*. Dla wszystkich poziomów sygnału wejściowego pomiędzy MTL i –21 dBm zbocze narastające pierwszego impulsu preambuły odpowiedzi (pkt 3.1.2.2.5.1.1) będzie występować 128 ± 0,25 μs po synchronizacyjnej zmianie fazy (pkt 3.1.2.1.5.2.2) odebranego impulsu P_6. *Jitter* tej odpowiedzi nie będzie przekraczać 0,08 μs, maksimum (99,9 percentyla).

3.1.2.10.3.8.3 *Opóźnienie i* jitter *dla odpowiedzi ogólnych modami A/C/S.* Dla wszystkich poziomów sygnału wejściowego pomiędzy MTL +3 dB i –21 dBm zbocze narastające pierwszego impulsu preambuły odpowiedzi (pkt 3.1.2.2.5.1.1) będzie występować 128 ± 0,5 μs po zboczu narastającym impulsu P_4 zapytania (pkt 3.1.2.1.5.1.1). *Jitter* nie będzie przekraczać 0,1 μs, maksimum (99,9 percentyla).

Uwaga.— Maksymalny jitter *w wysokości 0,1 μs pozostaje zgodny z opisem* jitter*'u podanym w pkt 3.1.1.7.10.*

3.1.2.10.3.9 *Liczniki czasu*. Okres ważności i cechy liczników będą zgodne ze wskazaniami tabeli 3-8.

Wszystkie liczniki będą mieć możliwość ponownego uruchomienia. Po odebraniu polecenia startu liczniki będą uruchomione przez określony czas, niezależnie, czy były uruchomione czy nie w momencie odebrania polecenia startu. Polecenie zresetowania licznika będzie powodować jego zatrzymanie i powrót do jego stanu początkowego, przygotowując go w ten sposób do kolejnego polecenia startu.

3.1.2.10.3.10 *Wstrzymywanie odpowiedzi*. Odpowiedzi na zapytania ogólne modem A/C/S i ogólne wyłącznie modem S będzie wstrzymane zawsze, gdy statek powietrzny zgłasza stan „na ziemi". Nie będzie możliwe wstrzymanie odpowiedzi na indywidualnie zaadresowane zapytanie modem S, niezależnie czy statek znajduje się w powietrzu czy na ziemi.

3.1.2.10.3.10.1 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby statek powietrzny dostarczał środków umożliwiających automatyczne ustalenie położenia „na ziemi" i przekazywał tę informację do transpondera*.

3.1.2.10.3.10.2 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby odpowiedzi modem A/C były wstrzymywane, kiedy statek powietrzny znajduje się na ziemi, w celu zapobiegania wystąpienia interferencji, będących wynikiem znajdowania się w niewielkiej odległości od interrogatora lub innego statku powietrznego*.

Uwaga.— Indywidualnie zaadresowane zapytania modem S nie powodują wzrostu takich zakłóceń i w związku z tym ich zastosowanie może być wymagane do komunikacji za pomocą łącza transmisji danych ze statkiem powietrznym znajdującym się na terenie lotniska. Transmisje sygnału pozyskiwania typu squitter *mogą być wykorzystane w celu biernego dozorowania statku powietrznego znajdującego się na terenie lotniska.*

3.1.2.10.4 *System antenowy transpondera*. Transpondery modu S posiadające podwójną antenę będą posiadać dwa porty RF do pracy z dwoma antenami umieszczonymi na górze i na dole kadłuba statku powietrznego. Sygnał odebrany przez jedną z anten będzie selektywnie przyjęty, a odpowiedź będzie nadawana tylko przez wybraną antenę.

3.1.2.10.4.1 *Charakterystyka promieniowania.* Charakterystyka promieniowania anten modu S, jeśli takie zostały zainstalowane na statku powietrznym, będzie nominalnie równoważna charakterystyce niesymetrycznej anteny ćwierćfalowej.

Uwaga.— Anteny transpondera zaprojektowane dla zwiększenia zysku kosztem pionowej szerokości wiązki są nieodpowiednie ze względu na ich słabe charakterystyki podczas zwrotów statku powietrznego.

3.1.2.10.4.2 *Usytuowanie anten.* Anteny górna i dolna będą umieszczone tak blisko centralnej linii kadłuba statku powietrznego, jak to jest możliwe. Anteny będą tak umieszczone, aby zminimalizować przeszkody w ich płaszczyźnie horyzontalnej.

3.1.2.10.4.2.1 **Zalecenie**.—*Pozioma odległość pomiędzy anteną górną i dolną nie powinna być większa niż 7,6m (25 ft).*

Uwaga.— Zalecenie to ma na celu wspomaganie współpracy dowolnego odpowiedniego transpondera (włączając okablowanie) z dowolną instalacją anteny zbiorczej z zachowaniem postanowień pkt 3.1.2.10.4.5.

3.1.2.10.4.3 *Wybór anteny*. Transpondery modu S wyposażone do obsługi anteny zbiorczej będą mieć możliwość oceny sekwencji impulsów odebranych równocześnie z obu anten (górnej i dolnej), aby określać indywidualnie dla każdego kanału, czy impulsy P_1 i P_2 preambuły zapytania modem S spełniają wymogi dla zapytania modem S podane w pkt 3.1.2.1 i czy impulsy P_1 i P_3 zapytania modem A, modem C oraz trybem łączonym spełniają wymogi dla zapytań modem A i modem C podanych w pkt. 3.1.1.

Uwaga.— Transpondery wyposażone do obsługi anteny zbiorczej mogą opcjonalnie posiadać możliwość oceniania dodatkowych cech odebranych impulsów zapytań dokonując wyboru kanału anteny zbiorczej. Transponder taki może na przykład ocenić pełne zapytanie modem S równocześnie odebrane na obu kanałach, by określić indywidualnie dla każdego kanału, czy zapytanie spełnia wymogi dla zapytania modem S w celu dalszego jego przyjęcia jak opisano w pkt 3.1.2.4.1.2.3.

3.1.2.10.4.3.1 Jeśli oba kanały równocześnie odbiorą co najmniej parę impulsów P_1 - P_2, która spełnia wymogi dla zapytania modem S, lub parę impulsów P_1 – P_3, która spełnia wymogi dla zapytania modem A lub modem C, lub jeśli oba kanały równocześnie przyjmą pełne zapytania, to antena na której moc odebranego sygnału jest większa będzie wybrana do odbioru pozostałej części (jeśli taka istnieje) zapytania i do transmisji odpowiedzi.

3.1.2.10.4.3.2 Jeśli tylko jeden kanał odbierze parę impulsów, która spełnia wymogi dla zapytania, lub jeśli tylko jeden kanał przyjmie pełne zapytanie, to antena związana z tym kanałem będzie wybrana, niezależnie od mocy odebranego sygnału.

3.1.2.10.4.3.3 *Próg wyboru anteny*. Jeśli wybór anteny oparty jest o poziom odebranego sygnału, będzie on przeprowadzony dla wszystkich poziomów sygnału pomiędzy MTL i –21 dBm.

Uwaga.— Dowolna antena może zostać wybrana, gdy różnica w poziomach sygnałów jest mniejsza niż 3 dB.

3.1.2.10.4.3.4 *Tolerancja opóźnienia odbieranego sygnału.* Jeśli zapytanie zostało odebrane przez jedną antenę na 0,125 µs lub wcześniej przed odebraniem go przez drugą antenę, to zapytania będą uznane za równoczesne i zastosowane będą kryteria wyboru anteny zawarte powyżej. Jeśli przyjęte zapytanie zostało odebrane przez jedną antenę na 0,375 µs lub później przed odebraniem go przez drugą antenę, to anteną wybraną do transmisji odpowiedzi będzie ta antena, która odebrała zapytanie wcześniej. Jeśli względny czas odebrania zapytania znajduje się pomiędzy 0,125 µs i 0,375 µs, to transponder będzie wybierać antenę do udzielenia odpowiedzi albo na podstawie kryteriów dla zapytań równoczesnych, albo na podstawie kryteriów dla wcześniejszego czasu odbioru zapytania.

3.1.2.10.4.4 *Izolacja kanałów w transmisji anteną zbiorczą*. Maksymalna moc RF transmitowana za pomocą wybranej anteny będzie większa od mocy transmitowanej przez antenę, która nie została wybrana, o co najmniej 20dB.

3.1.2.10.4.5 *Opóźnienie odpowiedzi w transponderach z anteną zbiorczą*. Całkowita różnica średniego opóźnienia dla transmisji w obie strony w znaczeniu opóźnienia odpowiedzi pomiędzy dwoma kanałami anteny (wliczając opóźnienie różnicowe spowodowane przez kable pomiędzy transponderem i anteną oraz poziomą odległością wzdłuż linii centralnej statku powietrznego pomiędzy dwoma antenami) nie będzie przekraczać 0,13 mikrosekundy dla zapytań o równej amplitudzie. Wymóg ten będzie obowiązywać dla mocy sygnału zapytania znajdującej się pomiędzy MTL +3 dB i –21 dBm. Wymogi względem *jitteru* dla każdego indywidualnego kanału będą pozostawać takie, jak zostały określone dla transponderów bez możliwości pracy z anteną zbiorczą.

Uwaga.— Wymóg ten ogranicza widoczny jitter *spowodowany przełączaniem anten i różnicami w opóźnieniach powodowanych okablowaniem.*

3.1.2.10.5 INTERFEJSY ORAZ PRZETWARZANIE DANYCH

3.1.2.10.5.1 *Dane bezpośrednie*. Dane bezpośrednie to dane, które będą wymagane do protokołu dozorowania systemu modu S .

3.1.2.10.5.1.1 *Stałe dane bezpośrednie.* Stałe dane bezpośrednie to dane ze statku powietrznego, które nie ulegają zmianie w trakcie lotu i będą do nich należeć:

a) adres statku powietrznego (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.1 oraz 3.1.2.5.2.2.2)
b) maksymalna prędkość w powietrzu (pkt 3.1.2.8.2.2); oraz
c) znak rejestracyjny, jeśli jest stosowany do identyfikacji lotu (pkt 3.1.2.9.1.1).

3.1.2.10.5.1.2 *Interfejsy dla stałych danych bezpośrednich*

Zalecenie.— *Zaleca się, aby interfejsy z transpondera w stosunku do statku powietrznego były zaprojektowane tak, aby wartości stałych danych bezpośrednich były raczej funkcją statku powietrznego niż konfiguracją transpondera.*

Uwaga.— Celem tego zalecenia jest nakierowanie techniki interfejsów tak, aby umożliwiała wymianę transpondera bez konieczności manipulacji w transponderze w celu ustawienia stałych danych bezpośrednich.

3.1.2.10.5.1.3 *Zmienne dane bezpośrednie*. Zmienne dane bezpośrednie to dane ze statku powietrznego, które mogą ulegać zmianom w trakcie lotu i będą do nich należeć:

a) kod wysokości modu C (pkt 3.1.2.6.5.4);
b) kod identyfikacji modu A (pkt 3.1.2.6.7.1);
c) status położenia „na ziemi” (pkt 3.1.2.5.2.2.1, 3.1.2.6.5.1 oraz 3.1.2.8.2.1);
d) identyfikacja statku powietrznego, jeśli różna od znaku rejestracyjnego (pkt 3.1.2.9.1.1); oraz
e) status SPI (pkt 3.1.2.6.10.1.3).

3.1.2.10.5.1.4 *Interfejsy dla zmiennych danych bezpośrednich.*

3.1.2.10.5.1.4.1 Należy udostępnićpodczas położenia „na ziemi” lub w trakcie lotu, metody wstawiania przez pilota stanu SPI, bez wprowadzania lub modyfikacji innych danych o locie.

3.1.2.10.5.1.4.2 Należy udostępnić, podczas położenia „na ziemi” lub w trakcie lotu, metody wyświelania pilotowi kodu identyfikacji modu A oraz jego modyfikacji, bez wprowadzania lub modyfikacji innych danych o locie.

3.1.2.10.5.1.4.3 Dla transponderów poziomu 2 i wyższego, należy udostępnić, podczas położenia „na ziemi” lub w trakcie lotu, metody wyświetlania pilotowi identyfikacji statku powietrznego oraz, jeżeli zawiera ona zmienne dane (3.1.2.10.5.1.3 d), jej modyfikacji bez wprowadzania lub modyfikacji innych danych o locie.

Uwaga. — Działania niezbędne do wykonania przez pilota wprowadzenia danych będą możliwie proste i skuteczne w celu minimalizacji wymaganego czasu oraz zmniejszenia możliwości wystapienia błędów we wprowadzonych danych.

3.1.2.10.5.1.4.4 Interfejsy będą obsługiwać również odbieranie kodów wysokości barometrycznej i stanu położenia „na ziemi”.

Uwaga.— Nie przewidziano specjalnego interfejsu dla zmiennych danych bezpośrednich.

3.1.2.10.5.2 *Dane pośrednie*

Uwaga.— Dane pośrednie to takie, które przechodzą przez transponder w dowolnym kierunku, ale które nie wpływają na funkcję dozorowania.

Jeśli pochodzenie i/lub miejsce przeznaczenia danych pośrednich nie leżą wewnątrz obudowy transpondera, w celu dokonania niezbędnych połączeń należy wykorzystać interfejsy.

3.1.2.10.5.2.1 *Funkcja interfejsów*

Uwaga.— Interfejsy danych pośrednich dla transakcji standardowych obsługują zapytania wymagające funkcji udzielania odpowiedzi i rozgłaszania. Interfejsy danych pośrednich dla ELM obsługują ten system i wymagają buforowania oraz obwodów obsługujących protokół wewnątrz transpondera. Porty interfejsu mogą być oddzielne dla różnych kierunków oraz każdej usługi, lub też mogą być łączone w dowolny sposób.

3.1.2.10.5.2.1.1 *Interfejs dla transakcji standardowej długości, „łącze w górę”*. Interfejs dla transakcji standardowej długości „łączem w górę” będzie przesyłać wszystkie bity przyjętych zapytań, (z możliwym wyjątkiem pola AP), z wyjątkiem UF = 0, 11 lub 16.

Uwaga.— Pole AP może zostać również przesłane w sposób wspierający integralność implementacji.

3.1.2.10.5.2.1.2 *Interfejs dla transakcji standardowej długości „łączem w dół”*. Transponder transmitujący informację pochodzącą od urządzenia peryferyjnego będzie posiadać możliwość odbierania bitów lub zestawu bitów w celu ich wstawienia w odpowiednim miejscu transmitowanego sygnału. Miejsc tych nie będą stanowić pozycje, w które wstawiane są zestawy bitów wygenerowane wewnątrz transpondera, ani pole AP odpowiedzi.

Transponder transmitujący informacje za pomocą formatu Comm-B będzie posiadać natychmiastowy dostęp do żądanych danych, tzn. że transponder będzie odpowiadać na zapytanie danymi, żądanymi w tym zapytaniu.

Uwaga.— Wymóg ten może zostać spełniony na dwa sposoby:

a) transponder może posiadać warunki wewnętrznego buforowania danych i protokołu;

b) transponder może zastosować interfejs „czasu rzeczywistego”, który działa w ten sposób, że dane „łączem w górę” opuszczają transponder zanim odpowiedź zostanie wygenerowana, a dane „łączem w dół” wprowadzane są do transpondera wystarczająco wcześnie, aby zostały wstawione w tę odpowiedź.

3.1.2.10.5.2.1.3 *Interfejs dla wiadomości wydłużonych*

Uwaga.— Interfejs dla ELM odbiera z transpondera i wprowadza do transpondera dane wymieniane pomiędzy powietrzem i ziemią za pomocą protokołu ELM (pkt 3.1.2.7).

3.1.2.10.5.2.2 *Transakcje danych pośrednich*

3.1.2.10.5.2.2.1 *Transakcje standardowej długości.* Transponder wyposażony odpowiednio do transferu informacji w kierunku do i od urządzeń zewnętrznych będzie mieć możliwość przetwarzania danych co najmniej tylu odpowiedzi, jak zostało to określone dla minimalnej liczby odpowiedzi w pkt. 3.1.2.10.3.7.2 oraz danych zapytań „łączem w górę” dostarczonych w liczbie co najmniej:

50 długich zapytań w czasie dowolnego interwału 1-sekundowym
18 długich zapytań w czasie dowolnego interwału 100-milisekundowym
8 długich zapytań w czasie dowolnego interwału 25-milisekundowym
4 długie zapytania w czasie dowolnego interwału 1,6-milisekundowym.

Uwaga 1.— Transponder wyposażony odpowiednio do udzielenia odpowiedzi w liczbie wyższej niż minimum podane w pkt 3.1.2.10.3.7.2 nie musi przyjmować długich zapytań, gdy spełnia powyższe limity dla danych „łączem w górę”.

Uwaga 2.— Odpowiedź modem S jest jedyną metodą potwierdzenia odebrania danych stanowiących treść zapytania modem S. W związku z tym, jeśli transponder ma możliwość udzielenia odpowiedzi na zapytanie, urządzenie modu S musi mieć możliwość przyjmowania danych zawartych w tym zapytaniu niezależnie od czasu, jaki upłynie od tego przyjęcia do przyjęcia innych zapytań. Nakładające się wiązki modu S pochodzące od kilku interrogatorów mogą prowadzić do powstania wymogu dla znacznego przetwarzania i buforowania danych. Minimum tutaj opisane redukuje przetwarzanie danych do realnego poziomu, a warunek dotyczący odmowy przyjęcia zapytania odpowiada za powiadamianie interrogatora o tym, że dane tymczasowo nie zostaną przyjęte.

3.1.2.10.5.2.2.2 *Transakcje rozszerzonej długości*. Transpondery poziomu 3 (pkt 2.1.5.1.3) i poziomu 4 (pkt 2.1.5.1.4) będą posiadać możliwości transferu danych dla co najmniej czterech pełnych, 16-segmentowych wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę” (pkt 3.1.2.7.4) w każdym dowolnym interwale 4-sekundowym. Transponder poziomu 5 (pkt 2.1.5.1.5) będzie mieć możliwości transferu danych dla co najmniej czterech pełnych, 16-segmentowych wiadomości wydłużonych ELM „łącze w górę” w każdym dowolnym interwale jednosekundowym oraz powinien mieć możliwość przyjmowania co najmniej dwóch pełnych, 16-segmentowych wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę” z tym samym kodem II w interwale 250-milisekundowym. Transponder poziomu 4 będzie mieć możliwości przesyłania co najmniej jednej czterosegmentowej wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół” (pkt 3.1.2.7.7 oraz 3.1.2.10.3.7.3) w każdym dowolnym interwale jednosekundowym. Transponder poziomu 5 będzie mieć możliwości przesyłania co najmniej jednej 16-segmentowej wiadomości wydłużonej ELM „łączem w dół” w każdym dowolnym interwale jednosekundowym.

3.1.2.10.5.2.2.1 **Zalecenie**.— *Zaleca się, aby transpondery poziomu 3 i poziomu 4 miały możliwość przyjmowania co najmniej dwóch pełnych, 16-segmentowych wiadomości wydłużonych ELM „łączem w górę” w interwale 250-milisekundowym.*

3.1.2.10.5.2.3 *Formaty danych dla transakcji standardowej długości i wymagane pokładowe parametry „łącza w dół" (ang. downlink aircraft parameters — DAPs).*

3.1.2.10.5.2.3.1 Wszystkie transpondery poziomu 2 i wyższych będą obsługiwać następujące rejestry:
- raporty o funkcjach (pkt 3.1.2.6.10.2);
- rejestr protokołu identyfikacji statku powietrznego 20 {HEX} (pkt 3.1.2.9);
- rejestr aktywnego doradztwa 30 {HEX}, dla pokładowych urządzeń systemu ACAS (pkt 4.3.8.4.2.2).

3.1.2.10.5.2.3.2 Tam, gdzie jest to wymagane parametry DAPs będą obsługiwane przez rejestry wymienione w tabeli 3-11. Formaty i minimalna częstość odświeżania rejestrów transpondera będą wprowadzane systematycznie w celu zapewnienia kompatybilności.

3.1.2.10.5.2.3.3 Interfejs dla transakcji „łączem w dół" standardowej długości będzie starczać parametry DAP do transpondera, który udostępnia je dla stacji naziemnych. Każdy parametr DAP będzie spakowany w formacie Comm-B (pole „MB") i może być rozpakowany za pomocą protokołu Comm-B (GICB) inicjowanego z ziemi albo używając kanału 3 MSP „łącza w dół" za pomocą aplikacji *dataflash*.

Uwaga.- Formaty i częstość odświeżania każdego z rejestrów oraz aplikacje dotyczące danych opisane są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871).

3.1.2.10.5.3 *Integralność transferu danych*. Transponder, który posługuje się interfejsami danych będzie posiadać odpowiednie mechanizmy ochronne, gwarantujące występowanie błędów w liczbie najwyżej jednego błędu na 10^3 wiadomości i najwyżej jednego niewykrytego błędu na 10^7 112-bitowych transmisji w obu kierunkach pomiędzy anteną i każdym portem interfejsu.

3.1.2.10.5.4 *Anulowanie wiadomości*. Interfejs dla transakcji „łączem w dół" standardowej długości oraz interfejs dla transakcji wiadomości wydłużonych będzie dysponować możliwością anulowania wiadomości wysłanej do transpondera w celu dostarczenia na ziemię, której cykl dostarczania nie został zakończony (tzn. nie zostało dokonane zakończenie przez interrogator naziemny).

Uwaga.— Jednym z przykładów funkcji anulowania wiadomości jest sytuacja, w której podjęta jest próba dostarczenia wiadomości gdy statek powietrzny jest poza zasięgiem stacji naziemnej modu S. Wiadomość musi wtedy zostać anulowana, aby zapobiec jej odczytania jako aktualnej, kiedy statek powietrzny znajdzie się ponownie w zasięgu stacji modu S.

3.1.2.10.5.5 *Wiadomości skierowane w powietrze.* Wysłanie tego typu wiadomości wymaga wszystkich czynności wskazanych w pkt. 3.1.2.10.5.4 oraz wysłania do transpondera identyfikatora interrogatora stacji, która ma otrzymać wiadomość.

3.1.2.11 ISTOTNE ELEMENTY CHARAKTERYSTYKI INTERROGATORA NAZIEMNEGO

Uwaga.— W celu zapewnienia, aby działanie interrogatora modu S nie było szkodliwe dla interrogatorów modu A/C, wprowadzono limity dla funkcjonowania interrogatorów modu S.

3.1.2.11.1 *Częstotliwość powtarzania zapytań.* Interrogatory modu S będą stosować możliwie najniższe częstotliwości powtarzania zapytań dla wszystkich modów zapytań.

Uwaga.— Dokładne dane dotyczące azymutu przy niskich częstotliwościach powtarzania zapytań można uzyskać za pomocą techniki monoimpulsowej.

3.1.2.11.1.1 *Częstotliwość powtarzania zapytań ogólnych.*

3.1.2.11.1.1 Częstotliwość powtarzania zapytań ogólnych modem A/C/S, stosowanych w celu pozyskiwania odpowiedzi od obiektów, będzie wynosić mniej niż 250 na sekundę. Częstotliwość ta będzie również dotyczyć pary zapytań ogólnych wyłącznie modem S i wyłącznie modem A/C stosowanych do pozyskiwania odpowiedzi od obiektów w środowisku wielu stacji.

3.1.2.11.1.1.2 *Maksymalna ilość ogólnych odpowiedzi modem S wywołanych przez interrogator.* Dla niezablokowanych statków powietrznych, interrogator modu S nie wywołuje, średnio więcej niż 6 ogólnych zapytań modem S w okresie 200 ms i nie więcej niż 26 ogólnych odpowiedzi modem S liczonych w okresie 18 sekund.

3.1.2.11.1.2 *Częstotliwość powtarzania zapytań do pojedynczego statku powietrznego*

3.1.2.11.1.2.1 *Zapytania wymagające odpowiedzi*. Zapytania modem S wymagające odpowiedzi nie będą transmitowane do pojedynczego statku powietrznego w odstępach czasowych krótszych niż 400 mikrosekund.

3.1.2.11.1.2.1 *Zapytania wydłużone ELM „łączem w górę”*. Minimalny czas pomiędzy następującymi po sobie zapytaniami Comm-C będzie wynosić 50 mikrosekund.

3.1.2.11.1.3 *Częstotliwość transmisji zapytań wybiórczych*

3.1.2.11.1.3.1 Dla wszystkich interrogatorów modu S częstotliwość transmisji zapytań wybiórczych będzie wynosić:
a) mniej niż 2 400 zapytań na sekundę, uśredniane na odcinku 40-milisekundowymowym; oraz
b) mniej niż 480 zapytań w dowolnym sektorze 3-stopniowym, uśredniane na odcinku 1-sekundowym.

3.1.2.11.1.3.2 Dodatkowo dla interrogatora modu S, którego zasięg nakłada się z listkami bocznymi dowolnego innego interrogatora modu S, częstotliwość transmisji zapytań wybiórczych będzie wynosić:
a) mniej niż 1 200 zapytań na sekundę, uśredniane na odcinku 40-milisekundowym; oraz
b) mniej niż 1 800 zapytań na sekundę, uśredniane na odcinku 1-sekundowym.

Uwaga.— Typowa minimalna odległość zapewniająca separację dla listków bocznych pomiędzy interrogatorami wynosi 35 km.

3.1.2.11.2 SKUTECZNA MOC PROMIENIOWANIA INTERROGATORÓW

Zalecenie.— *Zaleca się, aby skuteczna moc promieniowania wszystkich impulsów zapytania była minimalizowana zgodnie z pkt 3.1.1.8.2.*

3.1.2.11.3 *Moc wyjściowa interrogatora w stanie nieaktywnym.* Kiedy nadajnik interrogatora nie nadaje zapytania, jego skuteczna moc wyjściowa nie będzie przekraczać –5 dBm dla żadnej częstotliwości w zakresie 960 ÷ 1215 MHz.

Uwaga.— Ograniczenie to zapewnia, że statek powietrzny lecący blisko interrogatora - w odległości 1,85 km (1 NM) - nie odczuje interferencji, które uniemożliwiłyby śledzenie go przez inny interrogator. W pewnych przypadkach nawet mniejsze odległości pomiędzy interrogatorem a statkiem powietrznym nabierają znaczenia, na przykład gdy stosowany jest dozorowanie modem S obiektu znajdującego się na powierzchni lotniska. W takich przypadkach konieczne mogą okazać się dalsze zaostrzenia dla mocy wyjściowej interrogatora w stanie nieaktywnym.

3.1.2.11.3.1 *Emisje niepożądane*

Zalecenie.— *Moc promieniowana CW nie powinna przekraczać poziomu 76 dB poniżej 1W.*

3.1.2.11.4 *Tolerancja dla transmitowanych sygnałów*. Aby sygnał przestrzenny został odebrany przez transponder zgodnie z postanowieniami pkt. 3.1.2.1, tolerancje dla transmitowanych sygnałów będą zgodne z podsumowaniem w tabeli 3-9.

3.1.2.11.5 ODPOWIEDŹ NIEPOŻĄDANA

Zalecenie.— *Odpowiedź na sygnały znajdujące się poza pasmem przepustowym powinna być co najmniej 60 dB poniżej normalnego poziomu czułości.*

3.1.2.11.6 *Koordynacja blokowania*. Interrogator modu S nie będzie pracować z wykorzystaniem blokowania ogólnego dopóki nie zostanie dokonana koordynacja ze wszystkimi pozostałymi interrogatorami modu S , których zasięgi

się nakładają, w celu zapewnienia, że żądanemu interogatorowi nie zostanie zabronione pozyskanie odpowiedzi od statku powietrznego wyposażonego w urządzenia modu S .

Uwaga.— Koordynacja ta może się odbywać przez sieć naziemną lub przez przydzielenie kodów identyfikatora interrogatora (II) oraz będzie wymagała umów regionalnych, jeśli zasięg przekracza granice międzynarodowe.

3.1.2.11.7 INTERROGATORY RUCHOME

Zalecenie.— *Interrogatory ruchome powinny pozyskiwać, gdy to możliwe, statki powietrzne wyposażone w mod S poprzez odbieranie sygnałów* squitter.

Uwaga.— Bierne pozyskiwanie odpowiedzi z wykorzystaniem sygnału squitter zmniejsza obciążenie kanału i może być wykonywane bez potrzeby koordynacji.

T-3 Tabele do rozdziału 3

Tabela 3-1. Kształty impulsów – Zapytania modem S i modem łączonym

Impuls	*Czas trwania impulsu [μs]*	*Tolerancja Czasu trwania [μs]*	*Czas narastania impulsu [μs]*		*Czas opadania impulsu [μs]*	
			Min.	*Max.*	*Min.*	*Max.*
P_1, P_2, P_3, P_5	0,8	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P_4 (krótki)	0,8	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P_4 (długi)	1,6	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (krótki)	16,25	± 0,25	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (długi)	30,25	± 0,25	0,05	0,1	0,05	0,2
S_1	0,8	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2

Tabela 3-2. Kształty impulsów — Odpowiedzi modem S

Czas trwania impulsu [μs]	*Tolerancja czasu trwania [μs]*	*Czas narastania impulsu [μs]*		*Czas opadania impulsu [μs]*	
		Min	*Max*	*Min*	*Max*
0,5	± 0,05	0,05	0,1	0,05	0,2
1,0	± 0,05	0,05	0,1	0,05	0,2

Tabela 3-3. Definicje pól

Oznaczenie	*Pole*		*Format*		Odniesienie w punkcie:
	Funkcja (pol.)	*Funkcja (ang.)*	*UF*	*DF*	
AA	Adres ogłaszany	Address announced		11, 17, 18	3.1.2.5.2.2.2
AC	Kod wysokości	Altitude code		4, 20	3.1.2.6.5.4
AF	Pole zastosowania	Application field		19	3.1.2.8.8.2
AP	Adres/parzystość	Address/parity	Wszystkie	0, 4, 5, 16, 20, 21, 24	3.1.2.3.2.1.3
AQ	Pozyskiwanie	Acquisition	0		3.1.2.8.1.1
CA	Funkcja	Capability		11, 17	3.1.2.5.2.2.1
CC	Funkcja cross-link	Cross-link capability		0	3.1.2.8.2.3
CF	Pole kontrolne	Control field		18	3.1.2.8.7.2
CL	Etykieta kodu	Code label	11		3.1.2.5.2.1.3
DF	Format „łącza w dół”	Downlink format		Wszystkie	3.1.2.3.2.1.2
DI	Identyfikacja oznaczenia	Designator identification	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.3
DR	Żądanie „łączem w dół”	Downlink request		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.2
DP	Parzystość danych	Data parity		20,21	3.1.2.3.2.1.5
DS	Wybór danych	Data selector	0		3.1.2.8.1.3
FS	Status lotu	Flight status		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.1
IC	Kod interrogatora	Interrogator code	11		3.1.2.5.2.1.2
ID	Identyfikacja	Identity		5, 21	3.1.2.6.7.1
KE	Kontrola, ELM	Control, ELM		24	3.1.2.7.3.1
MA	Wiadomość Comm-A	Message Comm-A	20, 21		3.1.2.6.2.1
MB	Wiadomość Comm-B	Message Comm-B		20, 21	3.1.2.6.6.1
MC	Wiadomość Comm-C	Message Comm-C	24		3.1.2.7.1.3
MD	Wiadomość Comm-D	Message, Comm-D		24	3.1.2.7.3.3
ME	Wiadomość, *squitter* rozszerzony	Message, extended squitter		17, 18	3.1.2.8.6.2
MU	Wiadomość, system ACAS	Message, ACAS	16		4.3.8.4.2.3
MV	Wiadomość, system ACAS	Message, ACAS		16	3.1.2.8.3.1, 4.3.8.4.2.4
NC	Numer segmentu C	Number of C-segment	24		3.1.2.7.1.2
ND	Numer segmentu D	Number of D-segment		24	3.1.2.7.3.2
PC	Protokół	Protocol	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.1
PI	Parzystość/II	Parity / interrogator identifier		11, 17, 18	3.1.2.3.2.1.4
PR	P-stwo odpowiedzi	Probability of reply	11		3.1.2.5.2.1.1
RC	Kontrola odpowiedzi	Reply control	24		3.1.2.7.1.1
RI	Informacja odpowiedzi	Reply information			3.1.2.8.2.2
RL	Długość odpowiedzi	Reply length	0	0	3.1.2.8.1.2
RR	Żądanie odpowiedzi	Reply request	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.2
SD	Oznaczenie specjalne	Special designator	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.4
SL	Poziom czułości (ACAS)	Sensitivity Level (ACS)		0,16	4.3.8.4.2.5
UF	Format „łącza w górę”	Uplink format	Wszystkie		3.1.2.3.2.1.1
UM	Wiadomość serwisowa	Utility message		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.3
VS	Status pionowy	Vertical status		0	3.1.2.8.2.1

Tabela 3-4. Definicje podpól

Oznaczenie	*Podpola*		Pole	Odniesienie w punkcie:
	Funkcja (pol.)	*Funkcja (ang.)*		
ACS	Kod wysokości	altitude code subfield	ME	3.1.2.8.6.3.1.2
AIS	Identyfikacja statku powietrznego	aircraft identification subfield	MB	3.1.2.9.1.1
ATS	Typ wysokości	altitude type subfield	MB	3.1.2.8.6.8.2
BDS 1	Wybór danych Comm-B 1	Comm-B data selector subfield 1	MB	3.1.2.6.11.2 1
BDS 2	Wybór danych Comm-B 2	Comm-B data selector subfield 2	MB	3.1.2.6.11.2.1
IDS	Oznaczenie identyfikatora	identifier designator subfield	UM	3.1 2.6.5.3 1
IIS	Identyfikacja interrogatora	interrogator identifier subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 a)
			UM	3.1.2.6.5.3.1
LOS	Blokowanie	lockout subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 d)
LSS	Blokowanie dozoru	lockout surveillance subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 g)
MBS	Comm-B dla zespołu stacji	multisite Comm-B subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1c)
MES	Wydłużony komunikat dla zespołu stacji	multisite ELM subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 c)
OVC	Kontrola pokrycia	overlay control	SD	pkt 3.1.2.6.1.4.1.i)
RCS	Kontrola częstości emisji	rate control subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1f)
RRS	Prośba o odpowiedź	reply request subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1e),g)
RSS	Status rezerwacji	reservation status subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 c)
SAS	Antena na powierzchni	surface antenna subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
SCS	Funkcja sygnału *squitter*	squitter capability subfield	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIC	Funkcja identyfikatora dozorowania	surveillance identifier capability	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIS	Identyfikator dozorowania	surveillance identifier subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 g)
SRS	Żądanie segmentu	segment request subfield	MC	3.1.2.7.7.2.1
SSS	Status dozorowania	surveillance status subfield	ME	3.1.2.8.6.3.1.1
TAS	Potwierdzenie transmisji	transmission acknowledgement sbfld	MD	3.1.2.7.4.2.6
TCS	Kontrola typu	type control subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 0
TMS	Wiadomość taktyczna	tactical message subfield	SD	3.1.2.6.1.4.1 d)
TRS	Częstość transmisji	transmission rate subfield	MB	3.1.2.8.6.8.1

Tabela 3-5. Podsumowanie protokołu zapytanie-odpowiedź

Podpola rejestru 10_{16}	***Bity MB***	***Bity Comm-B***
Znacznik ciągłości	9	41
Zdolnosć polecenia pokrycia	15	47
Funkcje ACAS	16 i 37 - 40	48 i 69 - 72
Numer wersji podsieci modu S	17 - 23	49 - 55
Wskaźnik rozszerzonego protokołu transpondera	24	56
Funkcje usług specjalnych	25	57
Funkcja „łącza w górę” ELM	26 – 28	58 – 60
Funkcja „łącza w dół” ELM	29 – 32	61 – 64
Funkcja identyfikacji statku powietrznego	33	65
Podpole funkcji sygnału *squitter* (SCS)	34	66
Funkcja kodu SI (SIC)	35	67
Raport funkcji wspólnego użycia GICB	36	68
Status podadresów DTE 0 – 15	41 – 56	73 – 88

Tabela 3-6. Zestawienie rejestru 10_{16}

Zapytanie UF	*Warunki specjalne*	*Odpowiedź DF*
0	RL (pkt 3.1.2.8.1.2) równe 0 RL (pkt 3.1.2.8.1.2) równe 1	0 16
4	RR (pkt 3.1.2.6.1.2) mniejsze niż 16 RR (pkt 3.1.2.6.1.2) równe lub większe niż 16	4 20
5	RR (pkt 3.1.2.6.1.2) mniejsze niż 16 RR (pkt 3.1.2.6.1.2) równe lub większe niż 16	5 21
11	Transponder zablokowany dla kodu interrogatora, IC (pkt 3.1.2.5.2.1.2) Zawodzi test odpowiedzi stochastycznej (pkt 3.1.2.5.4) Inne	Brak odpowiedzi Brak odpowiedzi 11
20	RR (pkt 3.1.2.6.1.2) mniejsze niż 16 RR (pkt 3.1.2.6.1.2) równe lub większe niż 16 AP zawiera adres rozgłoszeniowy (pkt 3.1.2.4.1.2.3.1.3)	4 20 Brak odpowiedzi
21	RR (pkt 3.1.2.6.1.2) mniejsze niż 16 RR (pkt 3.1.2.6.1.2) równe lub większe niż 16 AP zawiera adres rozgłoszeniowy (pkt 3 1.2.4 1 2 3.1.3)	5 21 Brak odpowiedzi
24	RC (pkt 3. 1.2.7. 1.1) równe 0 lub 1 RC (pkt 3. 1.2.7. 1.1) równe 2 lub 3	Brak odpowiedzi 24

Tabela 3-7. Format nadawanej informacji o położeniu na ziemi, bez środków automatycznego określania położenia na ziemi

Kod	*Znaczenie*	*Prędkość względem ziemi*		*Prędkość lotu*		*Wysokość radiowa*
Nadajnik ADS-B kategorii „A”						
0	Brak informacji o kategorii nadajnika ADS-B	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
1	Lekki (<15500 funtów lub 1031 kg)	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
2	Mały (15500 ÷ 75000 funtów lub 34019 kg)	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
3	Duży (75000 ÷ 300000 funtów lub 136078 kg)	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
4	Statek powietrzny o dużym ciągu	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
5	Ciężki (> 300000 funtów lub 136078 kg)	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
6	Super techniki (> 5 g przyspieszenie i > 400 kt)	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
7	Statek powietrzny z ruchomym skrzydłem	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
Nadajnik ADS-B kategorii „B”						
0	Brak informacji o kategorii nadajnika ADS-B	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
1	Szybowiec	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
2	Lżejszy niż powietrze	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
3	Spadochroniarz	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
4	Ultralekki szybowiec / paralotnia	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
5	Zarezerwowane	Zarezerwowane				
6	Bezzałogowy statek powietrzny	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
7	**Pojazd kosmiczny / transatmosferyczny**	< 100 kt	i	< 100 kt	i	<50 ft
Nadajnik ADS-B kategorii „C”						
0	Brak informacji o kategorii nadajnika ADS-B	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
1	Pojazdy naziemne – pojazdy ratownicze	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu na powierzchni **				
2	Pojazdy naziemne – pojazdy obsługi	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu na powierzchni **				
3	Przeszkody stałe lub na uwięzi	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
4 - 7	Zarezerwowane	Zarezerwowane				
Nadajnik ADS-B kategorii „D”						
0	Brak informacji o kategorii nadajnika ADS-B	Zawsze przekazywana wiadomości o położeniu w powietrzu *				
1 - 7	Zarezerwowane	Zarezerwowane				

Uwaga: * = patrz pkt 3.1.2.8.6.3.1
** = patrz pkt 3.1.2.8.6.3.2

Tabela 3-8. Kodowanie znaków dla transmisji informacji o identyfikacji statku powietrznego łączem transmisji danych
(zestaw IA-5 — patrz pkt 3.1.2.9.1.2)

				b_6	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1					
0	0	0	0			P	SP	0
0	0	0	1		A	Q		1
0	0	1	0		B	R		2
0	0	1	1		C	S		3
0	1	0	0		D	T		4
0	1	0	1		E	U		5
0	1	1	0		F	V		6
0	1	1	1		G	W		7
1	0	0	0		H	X		8
1	0	0	1		I	Y		9
1	0	1	0		J	Z		
1	0	1	1		K			
1	1	0	0		L			
1	1	0	1		M			
1	1	1	0		N			
1	1	1	1		O			

Tabela 3-9. Charakterystyka liczników

Licznik czasu			**Symbol**	**Okres ważności**	**Tolerancja**	
Nazwa	**Numer**	**Odniesienie w pkt**		**s**	**s**	**Możliwość resetowania**
Blokowanie nieselektywne	1	3.1.2.6.9.2	T_D	18	±1	nie
Alarm tymczasowy	1	3.1.2.6.10.1.1.2	T_C	18	±1	nie
SPI	1	3.1.2.6.10.1.3	T_I	18	±1	nie
Rezerwacje B, C, D	3*	3.1.2.6.11.3.1	T_R	18	±1	tak
Blokowanie dla zespołu stacji	78	3.1.2.6.9.1	T_L	18	±1	nie
* Wg wymogów						

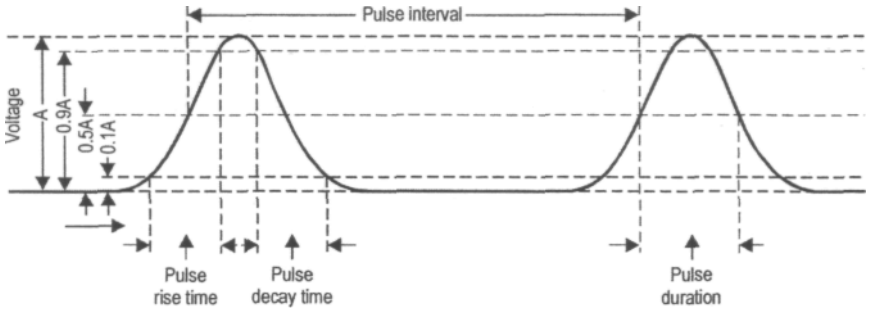
Tabela 3-10 Rejestry DAPs

Rejestr	*Nazwa*	*Zawartość danych*	*Bity*
40 {HEX}	Wybrane dane dotyczące wysokości	Ustalona wysokości MCP/FCU	1 – 13
		Ustalona wysokość FMS	14 – 26
		Ciśnienie barometryczne (w odniesieniu do poziomu - 800mb)	14 – 26
		Bity modu MCP/FCU	48 – 51
		Bity źródła wysokości celu	54 – 56
50 {HEX}	Meldunki o trasach i skrętach	Kąt wznoszenia	1 – 11
		Kąt ścieżki prawdziwej	12 – 23
		Prędkość względem ziemi	24 – 34
		Współczynnik kąta ścieżki	35 – 45
		Realna prędkość lotu	46 – 56
60 {HEX}	Meldunki o kursie i prędkości	Kurs magnetyczny	1 – 12
		Wskazywana prędkość lotu	13 – 23
		Liczba Macha	24 – 34
		Wskaźnik wysokości barometrycznej	35 – 45
		Inercyjna prędkość pionowa	46 – 56

Tabela 3-11. Tolerancja dla transmitowanych sygnałów

Odniesienie w punkcie	Funkcja	Tolerancja
3.1.2.1.4.1	Czas trwania impulsu P_1, P_2, P_3, P_4, P_5	± 0,09 µs
	Czas trwania impulsu P_6	± 0,20 µs
3.1.1.4	Czas trwania impulsu P_1 - P_3	± 0,18 µs
	Czas trwania impulsu P_1- P_2	± 0,10 µs
3.1.2.1.5.1.3	Czas trwania impulsu P_3 - P_4	± 0,04 µs
3.1.2.1.5.2.4	Czas trwania impulsu P_1 - P_2	± 0,04 µs
	Czas trwania impulsu P_2 — synchronizacyjna zmiana fazy	± 0,04 µs
	Czas trwania impulsu P_6 — synchronizacyjna zmiana fazy	± 0,04 µs
	Czas trwania impulsu P_5 — synchronizacyjna zmiana fazy	± 0,05 µs
3.1.1.5	Amplituda impulsu P_3	P_1 ± 0,5 dB
3.1.2.1.5.1.4	Amplituda impulsu P_4	P_3 ± 0,5 dB
3.1.2.1.5.2.5	Amplituda impulsu P_6	≥ P_2 - 0,25 dB
3.1.2.1.4.1	Czas narastania impulsu	0,05 µs minimum, 0,1 µs maksimum
3.1.2.1.4.1	Czas opadania impulsu	0,05 µs minimum, 0,2 µs maksimum

R-3 Rysunki do rozdziału 3



Voltage	Napięcie
Pulse interval	Interwał pomiędzy impulsami
Pulse rise time	Czas narastania impulsu
Pulse decay time	Czas opadania impulsu
Pulse duration	Czas trwania impulsu

Definicje

Zmiana fazy. 180-stopniowa zmiana w fazie fali nośnej.

Czas trwania zmiany fazy. Czas pomiędzy punktami 10^0 a 170^0 zmiany fazy.

Amplituda impulsu A. Szczytowa wartość amplituday napięcia w obwiedni impulsu.

Czas opadania impulsu. Czas pomiędzy 0,9A i 0,1 A na zboczu opadającym obwiedni impulsu.

Czas trwania impulsu. Interwał impulsu pomiędzy punktami 0,5A na zboczu wznoszącym i opadającym obwiedni impulsu.

Interwał pomiędzy impulsami. Interwał czasowy pomiędzy punktem 0,5 A na zboczu wznoszącym pierwszego impulsu i punktem 0,5 A na zboczu wznoszącym drugiego impulsu.

Czas narastania impulsu. Czas pomiędzy 0,1 A i 0,9 A na zboczu wznoszącym obwiedni impulsu.

Interwały czasowe. Pojęcie interwału odnosi się do:

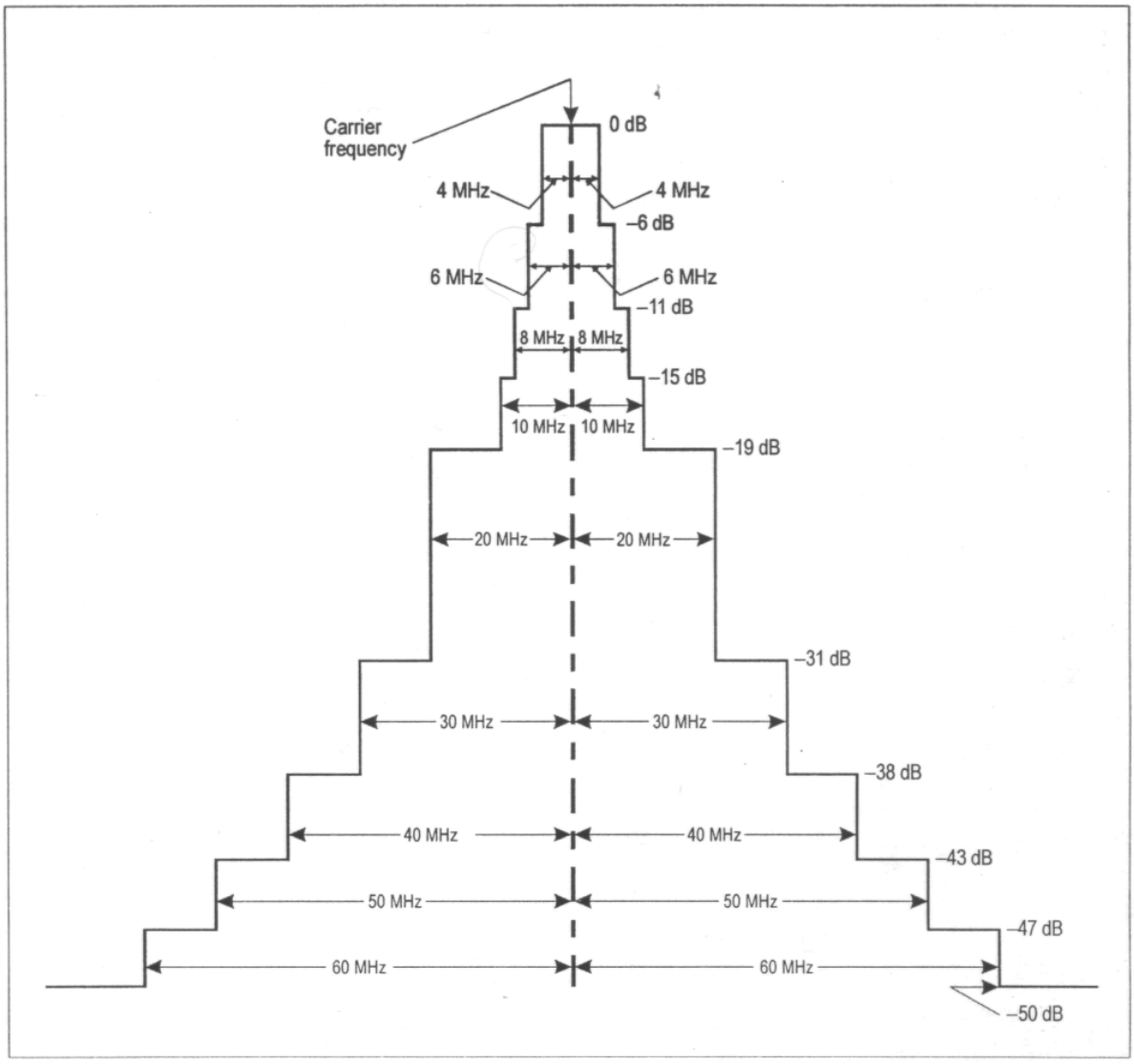
a) punktu 0,5 A na zboczu wznoszącym impulsu;

b) punktu 0,5 A na zboczu opadającym impulsu; lub

c) punktu 90^0 podczas zmiany fazy.

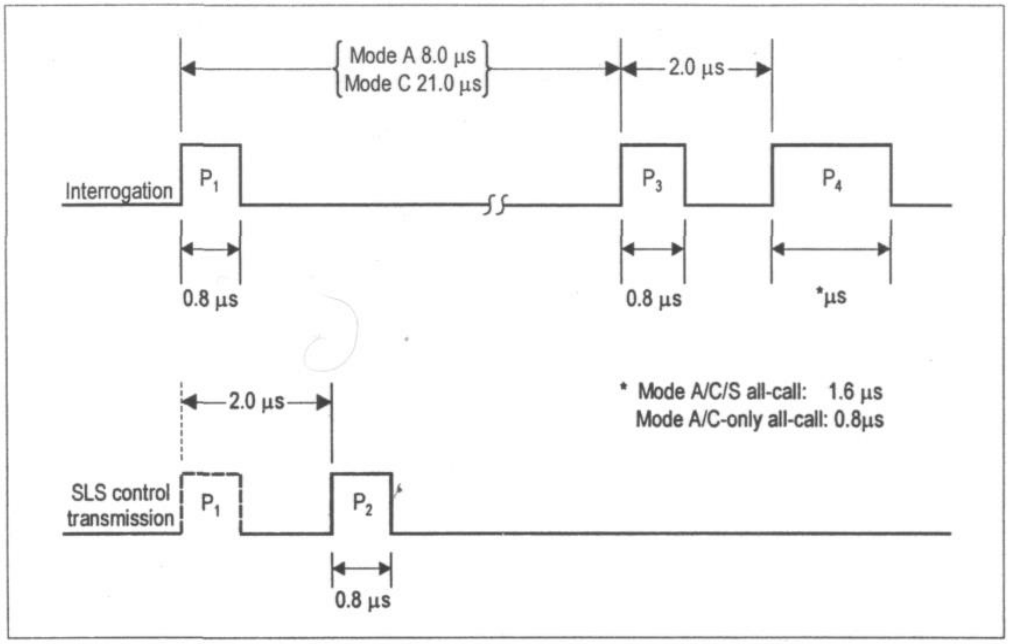
Punkt odniesienia dla czułości i mocy transpondera. Zakończenie antenowe toru transmisyjnego transpondera.

Rysunek 3-1. Definicje kształtów przebiegu fal, interwałów i punktów odniesienia dla czułości i mocy wtórnego radaru dozorowania.



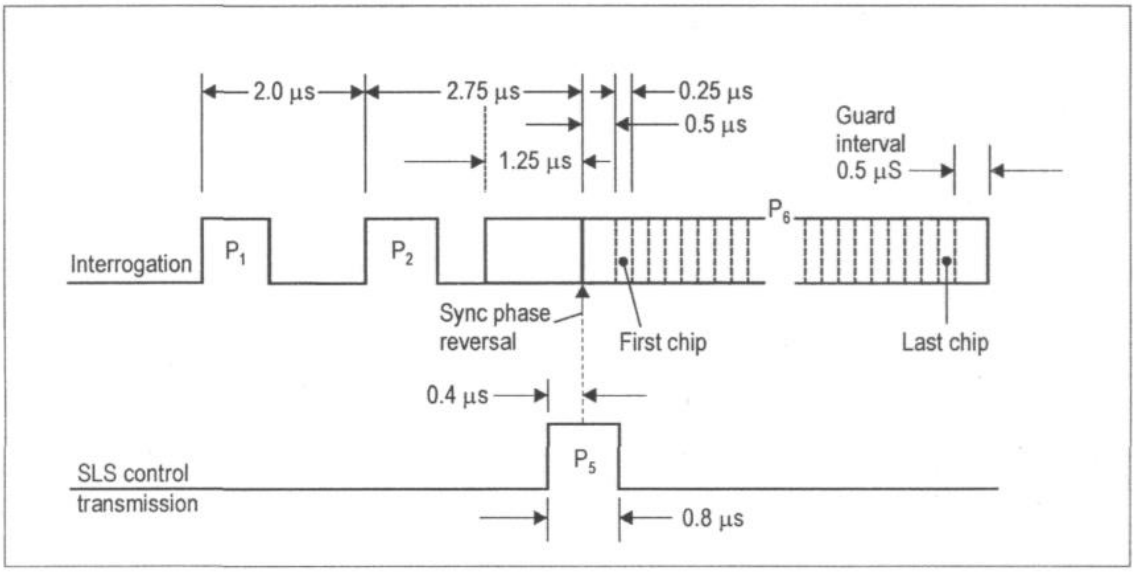
Carrier frequency = Częstotliwość nośna

Rysunek 3-2. Wymagane ograniczenia widma dla nadajnika interrogatora



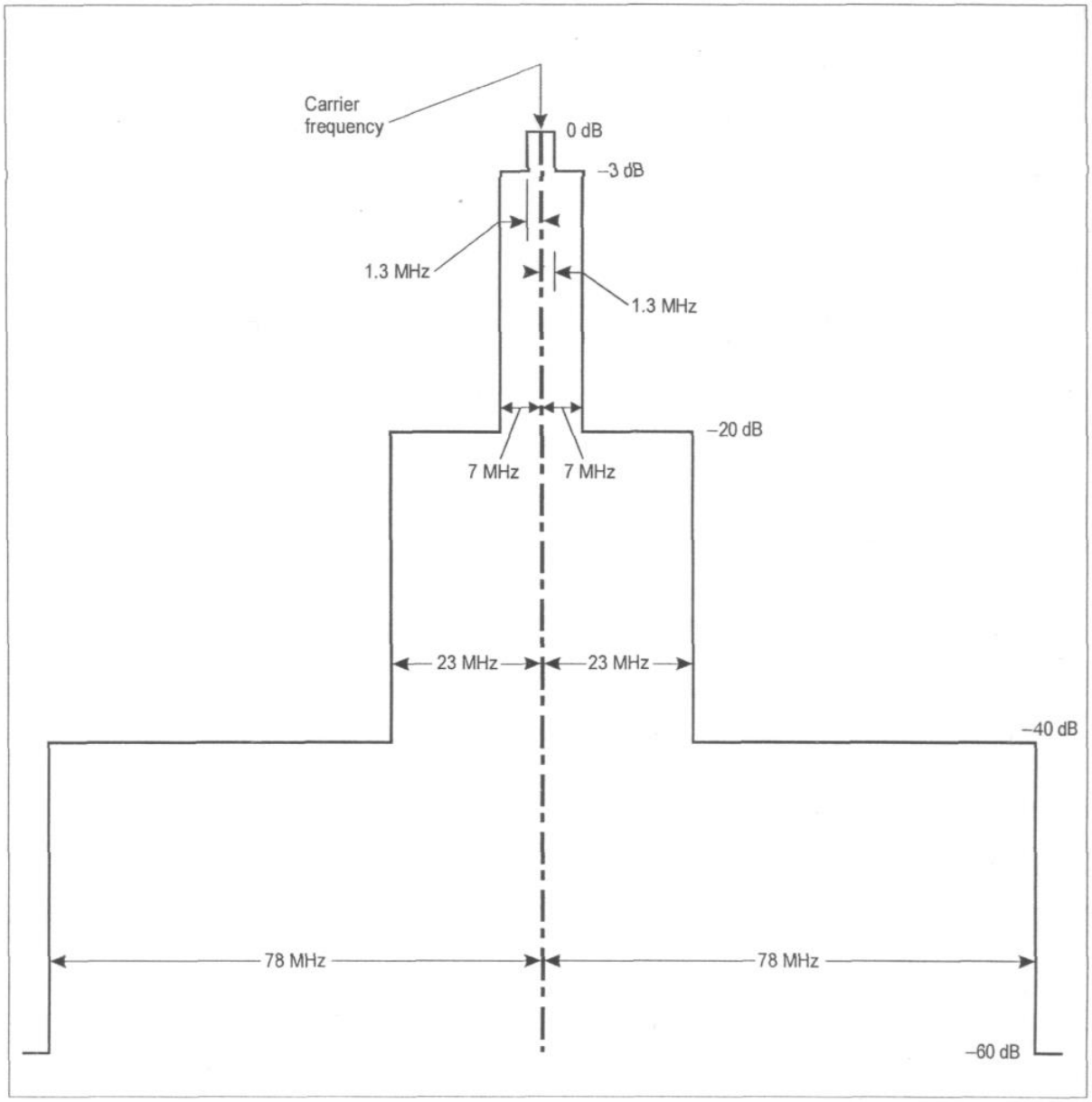
Mode A — mod A, Mode C — mod C, Interrogation — Zapytanie, Mode A/C/S all-call — Ogólne zapytanie modem A/C/S, Mode A/C-only all-call — Ogólne zapytanie wyłącznie modem A/C, SLS control transmission — Transmisja kontrolna SLS

Rysunek 3-3. Sekwencja impulsów w zapytaniu trybem łączonym



Guard interval — Odstęp ochronny, Interrogation — Zapytanie, Sync phase reversal — Synchronizacyjna zmiana fazy, First chip — Pierwszy chip, Last chip — Ostatni chip, SLS control transmission — Transmisja kontrolna SLS.

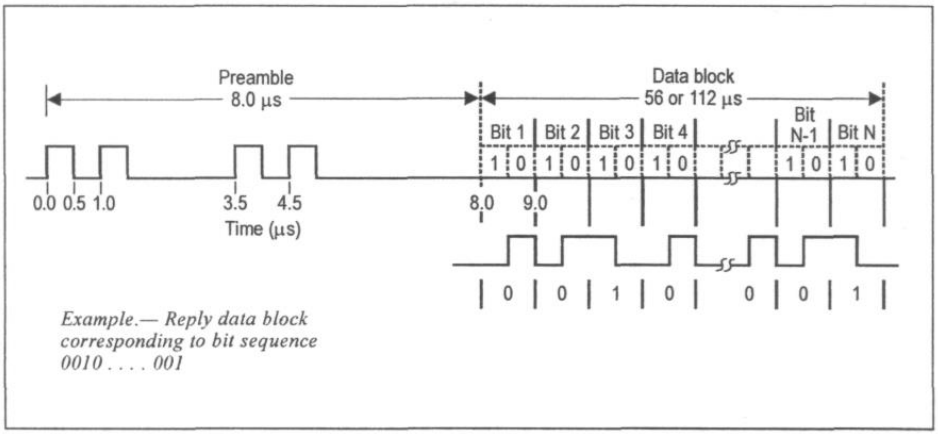
Rysunek 3-4. Sekwencja impulsów w zapytaniu modem S



Carrier frequency — Częstotliwość nośna

Rysunek 3-5. Wymagane ograniczenia widma dla nadajnika transpondera

Uwaga.— Rysunek ten pokazuje widmo umieszczone symetrycznie wokół częstotliwości nośnej i z tego powodu będzie przesuwać się całościowo o ± 1 MHz wraz z częstotliwością nośną.



Preamble — Preambuła, *Data block* — Blok danych, *56 or 112* — 56 lub 112, *Time* — Czas,
Example.— Reply data block corresponding to bit sequence
Przykład.— Blok danych odpowiedzi odpowiadający sekwencji bitów

Rysunek 3-6. Odpowiedź modem S

Format nr	UF								
0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	DS.:8	10	AP:24	krótki impuls dozorowania „powietrze-powietrze” (ACAS)
1	00001	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
2	00010	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
3	00011	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
4	00100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16			AP:24	…dozorowanie: żądanie wysokości
5	00101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16			AP:24	…dozorowanie: żądanie identyfikacji
6	00110	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
7	00111	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
8	01000	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
9	01001	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
10	01010	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
11	01011	PR:4	IC:4	CL:3	16			AP:24	mod S: wywołanie „all-call”
12	01100	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
13	01101	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
14	01110	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
15	01111	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
16	10000	3	RL:1	4	AQ:1	18	MU:56	AP:24	długi impuls dozorowania „powietrze-powietrze” (ACAS)
17	10001	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
18	10010	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
19	10011	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowane dla potrzeb wojskowych
20	10100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56		AP:24	…comm-A: żądanie wysokości
21	10101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56		AP:24	…comm-A: żądanie identyfikacji
22	10110	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowane dla potrzeb wojskowych
23	10111	27 lub 83						AP:24	Zarezerwowany
24	11	RC:2		NC:4		MC:80		AP:24	…comm-C: (ELM)

Uwagi:

1. XX:M = pole oznaczone XX, któremu przydzielono M bitów
2. N = nieprzydzielony obszar kodowania z dostępnymi N bitami; będzie kodowany jako ZERA
3. Dla formatów „łączy w górę” (UF) formaty o numerach 0 ÷ 23 odpowiadają binarnemu kodowi w pierwszych pięciu bitach zapytania. Format nr 24 jest zdefiniowany jako format zaczynający się „11” na pierwszych dwóch pozycjach bitowych, podczas gdy następne bity są różne w zależności od zawartości zapytania
4. Wszystkie formaty są pokazane w całości, choć niektóre są nieużywane. Formaty, dla których żadna aplikacje nie są obecnie zdefiniowane pozostają bez zdefiniowanej długości. Zależnie od przyszłego przeznaczenia mogą one mieć format krótki (56 bitów) lub długi (112 bitów). Specjalne formaty związane z poziomami funkcji modu S są opisane w dalszych rozdziałach.
5. Pola PC, RR, DI i SD nie mają zastosowania w rozgłaszanym zapytaniu Comm-A

Rysunek 3-7. Zestawienie formatów zapytań w modzie S lub formatów „łączy w górę”

Format nr	DF										
0	00000	VS:1:	CC:1	1	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	AP:24	…krótki impuls dozorowania „powietrze-powietrze”
1	00001	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
2	00010	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
3	00011	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
4	00100	FS:3		DR:5		UM:6			AC:13	AP:24	…dozorowanie: odpowiedź wysokości
5	00101	FS:3		DR:5		UM:6			ID:13	AP:24	…dozorowanie: odpowiedź identyfikacji
6	00110	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
7	00111	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
8	01000	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
9	01001	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
10	01010	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
11	01011	CA:3					AA:24			PI:24	mod S: odpowiedź „all-call”
12	01100	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
13	01101	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
14	01110	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
15	01111	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
16	10000	VS:1	2	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	MV:56	AP:24	…długi impuls dozorowania „powietrze-powietrze”
17	10001	CA:3			AA:24			ME:56		PI:24	Rozszerzony sygnał „squitter”
18	10010	CF:3			AA:24			ME:56		PI:24	Rozszerzony sygnał „squitter”, nie z transpor-
19	10011	AF:3			104						Rozszerzony wojskowy sygnał „squitter”
20	10100	FS:3	DR:5	UM:6		AC:13		MB:56		AP:24 DP:24	…comm-B: odpowiedź wysokości (patrz Uwaga 5)
21	10101	FS:3	DR:5	UM:6		ID:13		MB:56		AP:24 DP:24	…comm-B: odpowiedź identyfikacji (patrz Uwaga 5)
22	10110	27 lub 83								P:24	Zarezerwowane dla potrzeb wojskowych
23	10111	27 lub 83								P:24	Zarezerwowany
24	11	1		KE:1		ND:4		MD:80		AP:24	…comm-D: (ELM)

Uwagi:

1. XX:M Oznacza pole oznaczone „XX, któremu przydzielono M bitów

   P:24 Oznacza 24-bitowe pole zarezerwowane na informacje o parzystości (*parity information)*

2. N Oznacza nieprzydzielony obszar kodowania z dostępnymi N bitami; będzie kodowany jako ZERA
3. Dla formatów „łączy w dół” (DF) formaty numer 0 ÷ 23 odpowiadają binarnemu kodowi w pierwszych pięciu bitach odpowiedzi. Format nr 24 jest zdefiniowany jako format zaczynający się „11” na pierwszych dwóch pozycjach bitowych, podczas gdy następne bity są różne w zależności od zawartości odpowiedzi
4. Wszystkie formaty są pokazane w całości, choć niektóre są nieużywane. Formaty, dla których żadna aplikacje nie są obecnie zdefiniowane pozostają bez zdefiniowanej długości. Zależnie od przyszłego przeznaczenia mogą one mieć format krótki (56 bitów) lub długi (112 bitów). Specjalne formaty związane z poziomami funkcji modu S są opisane w dalszych rozdziałach.
5. Parzystość danych (DP) (pkt 3.1.2.3.2.1.5) jest używana, jeżeli została nakazana przez OVC (pkt 3.1.2.6.1.4.1.i), zgodnie z paragrafem 3.1.2.6.11.2.5.

Rysunek 3-8. Zestawienie formatów odpowiedzi modu S lub „łączem w dół”

D-3 Dodatek do rozdziału 3 – Kody wysokości barometrycznych przekazywanych przez radar wtórny

Przypisane pozycje impulsów

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
-1 000 do -950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-950 do -850	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
-850 do -750	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-750 do -650	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
-650 do -550	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
-550 do -450	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
-450 do -350	0	0	0	0	n	0	0	1	0	1	1
-350 do -250	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-250 do -150	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
-150 do -50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
-50 do 50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
50 do 150	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
150 do 250	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
250 do 350	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
350 do 450	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
450 do 550	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
550 do 650	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
650 do 750	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
750 do 850	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
850 do 950	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
950 do 1 050	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
1 050 do 1 150	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
1 150 do 1 250	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1 250 do 1 350	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
1 350 do 1 450	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
1 450 do 1 550	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1 550 do 1 650	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1 650 do 1 750	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
1 750 do 1 850	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
1 850 do 1 950	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
I 950 do 2 050	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
2 050 do 2 150	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
2 150 do 2 250	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
2 250 do 2 350	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2 350 do 2 450	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
2 450 do 2 550	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2 550 do 2 650	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
2 650 do 2 750	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
2 750 do 2 850	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2 850 do 2 950	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
2 950 do 3 050	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
3 050 do 3 150	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3 150 do 3 250	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
3 250 do 3 350	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
3 350 do 3 450	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
3 450 do 3 550	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
3 550 do 3 650	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
3 650 do 3 750	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
3 750 do 3 850	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
3 850 do 3 950	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
3 950 do 4 050	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
4 050 do 4 150	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4 150 do 4 250	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
4 250 do 4 350	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
4 350 do 4 450	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
4 450 do 4 550	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
4 550 do 4 650	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
4 650 do 4 750	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
4 750 do 4 850	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
4 850 do 4 950	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
4 950 do 5 050	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
5 050 do 5 150	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
5 150 do 5 250	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
5 250 do 5 350	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
5 350 do 5 450	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
5 450 do 5 550	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
5 550 do 5 650	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
5 650 do 5 750	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
5 750 do 5 850	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
5 850 do 5 950	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
5 950 do 6 050	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
6 050 do 6 150	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
6 150 do 6 250	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
6 250 do 6 350	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
6 350 do 6 450	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
6 450 do 6 550	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
6 550 do 6 650	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
6 650 do 6 750	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
6 750 do 6 850	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
6 850 do 6 950	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6 950 do 7 050	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
7 050 do 7 150	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
7 150 do 7 250	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
7 250 do 7 350	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
7 350 do 7 450	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
7 450 do 7 550	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
7 550 do 7 650	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
7 650 do 7 750	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
7 750 do 7 850	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
7 850 do 7 950	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7 950 do 8 050	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
8 050 do 8 150	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
8 150 do 8 250	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
8 250 do 8 350	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
8 350 do 8 450	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
8 450 do 8 550	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
8 550 do 8 650	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
8 650 do 8 750	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
8 750 do 8 850	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
8 850 do 8 950	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
8 950 do 9 050	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
9 050 do 9 150	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
9 150 do 9 250	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
9 250 do 9 350	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
9 350 do 9 450	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
9 450 do 9 550	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
9 550 do 9 650	0	0	0	1	1	1	i	1	0	1	1
9 650 do 9 750	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
9 750 do 9 850	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
9 850 do 9 950	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
9 950 do 10 050	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
10 050 do 10 150	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
10 150 do 10 250	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
10 250 do 10 350	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
10 350 do 10 450	0	0	0	i	1	1	0	0	1	1	0
10 450 do 10 550	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
10 550 do 10 650	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
10 650 do 10 750	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
10 750 do 10 850	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
10 850 do 10 950	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
10 950 do 11 050	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
11 050 do 11 150	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
11 150 do 11 250	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
11 250 do 11 350	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
11 350 do 11 450	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
11 450 do 11 550	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
11 550 do 11 650	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
11 650 do 11 750	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
11 750 do 11 850	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
11 850 do 11 950	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
11 950 do 12 050	0	0	0	1	0	1	1	1	0	I	0
12 050 do 12 150	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
12 150 do 12 250	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
12 250 do 12 350	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
12 350 do 12 450	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
12 450 do 12 550	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
12 550 do 12 650	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
12 650 do 12 750	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
12 750 do 12 850	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
12 850 do 12 950	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
12 950 do 13 050	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
13 050 do 13 150	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
13 150 do 13 250	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
13 250 do 13 350	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
13 350 do 13 450	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
13 450 do 13 550	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
13 550 do 13 650	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
13 650 do 13 750	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
13 750 do 13 850	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
13 850 do 13 950	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
13 950 do 14 050	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
14 050 do 14 150	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
14 150 do 14 250	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
14 250 do 14 350	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14 350 do 14 450	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
14 450 do 14 550	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
14 550 do 14 650	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
14 650 do 14 750	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
14 750 do 14 850	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
14 850 do 14 950	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
14 950 do 15 050	0	0	I	1	0	0	0	0	0	1	0
15 050 do 15150	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
15 150 to 15 250	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
15 250 to 15 350	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
15 350 do 15 450	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
15 450 do 15 550	0	0	1	I	0	0	0	1	0	1	0
15 550 do 15 650	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
15 650 do 15 750	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
15 750 do 15 850	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
15 850 do 15 950	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
15 950 do 16 050	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
16 050 do 16 150	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
16 150 do 16 250	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
16 250 do 16 350	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
16 350 do 16 450	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
16 450 do 16 550	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
16 550 do 16 650	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
16 650 do 16 750	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
16 750 do 16 850	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
16 850 do 16 950	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
16 950 do 17 050	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
17 050 do 17 150	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
17 150 do 17 250	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
17 250 do 17 350	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
17 350 do 17 450	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
17 450 do 17 550	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
17 550 do 17 650	0	0	]	1	0	1	1	1	0	1	1
17 650 do 17 750	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
17 750 do 17 850	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
17 850 do 17 950	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
17 950 do 18 050	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
18 050 do 18 150	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
18 150 do 18 250	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
18 250 do 18 350	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
18 350 do 18 450	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
18 450 do 18 550	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
18 550 do 18 650	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
18 650 do 18 750	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
18 750 do 18 850	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
18 850 do 18 950	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
18 950 do 19 050	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
19 050 do 19 150	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
19 150 do 19 250	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
19 250 do 19 350	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
19 350 do 19 450	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19 450 do 19 550	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
19 550 do 19 650	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
19 650 do 19 750	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
19 750 do 19 850	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
19 850 do 19 950	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19 950 do 20 050	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
20 050 do 20 150	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
20 150 do 20 250	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20 250 do 20 350	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
20 350 do 20 450	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
20 450 do 20 550	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
20 550 do 20 650	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
20 650 do 20 750	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
20 750 do 20 850	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
20 850 do 20 950	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
20 950 do 21 050	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
21 050 do 21 150	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
21 150 do 21 250	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
21 250 do 21 350	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
21 350 do 21 450	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
21 450 do 21 550	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
21 550 do 21 650	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
21 650 do 21 750	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
21 750 do 21 850	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
21 850 do 21 950	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
21 950 do 22 050	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
22 050 do 22 150	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
22 150 do 22 250	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
22 250 do 22 350	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
22 350 do 22 450	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
22 450 do 22 550	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
22 550 do 22 650	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
22 650 do 22 750	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
22 750 do 22 850	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
22 850 do 22 950	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
22 950 do 23 050	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
23 050 do 23 150	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
23 150 do 23 250	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
23 250 do 23 350	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
23 350 do 23 450	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
23 450 do 23 550	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
23 550 do 23 650	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
23 650 do 23 750	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
23 750 do 23 850	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
23 850 do 23 950	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
23 950 do 24 050	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
24 050 do 24 150	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
24 150 do 24 250	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
24 250 do 24 350	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
24 350 do 24 450	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
24 450 do 24 550	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
24 550 do 24 650	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
24 650 do 24 750	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
24 750 do 24 850	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
24 850 do 24 950	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
24 950 do 25 050	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
25 050 do 25 150	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
25 150 do 25 250	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
25 250 do 25 350	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
25 350 do 25 450	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
25 450 do 25 550	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
25 550 do 25 650	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
25 650 do 25 750	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
25 750 do 25 850	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
25 850 do 25 950	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
25 950 do 26 050	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
26 050 do 26 150	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
26 150 do 26 250	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
26 250 do 26 350	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
26 350 do 26 450	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
26 450 do 26 550	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
26 550 do 26 650	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
26 650 do 26 750	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
26 750 do 26 850	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
26 850 do 26 950	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
26 950 do 27 050	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
27 050 do 27 150	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
27 150 do 27 250	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
27 250 do 27 350	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
27 350 do 27 450	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
27 450 do 27 550	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
27 550 do 27 650	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
27 650 do 27 750	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
27 750 do 27 850	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
27 850 do 27 950	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
27 950 do 28 050	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
28 050 do 28 150	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
28 150 do 28 250	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
28 250 do 28 350	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
28 350 do 28 450	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
28 450 do 28 550	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
28 550 do 28 650	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
28 650 do 28 750	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
28 750 do 28 850	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
28 850 do 28 950	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
28 950 do 29 050	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
29 050 do 29 150	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
29 150 do 29 250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
29 250 do 29 350	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
29 350 do 29 450	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
29 450 do 29 550	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
29 550 do 29 650	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
29 650 do 29 750	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
29 750 do 29 850	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
29 850 do 29 950	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
29 950 do 30 050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
30 050 do 30 150	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
30 150 do 30 250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
30 250 do 30 350	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
30 350 do 30 450	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
30 450 do 30 550	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
30 550 do 30 650	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
30 650 do 30 750	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
30 750 do 30 850	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
30 850 do 30 950	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
30 950 do 31 050	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
31 050 do 31 150	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
31 150 do 31 250	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
31 250 do 31 350	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
31 350 do 31 450	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
31 450 do 31 550	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
31 550 do 31 650	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
31 650 do 31 750	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
31 750 do 31 850	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
31 850 do 31 950	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
31 950 do 32 050	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
32 050 do 32 150	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
32 150 do 32 250	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
32 250 do 32 350	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
32 350 do 32 450	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
32 450 do 32 550	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
32 550 do 32 650	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
32 650 do 32 750	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
32 750 do 32 850	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
32 850 do 32 950	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
32 950 do 33 050	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
33 050 do 33 150	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
33 150 do 33 250	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
33 250 do 33 350	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
33 350 do 33 450	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
33 450 do 33 550	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
33 550 do 33 650	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
33 650 do 33 750	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
33 750 do 33 850	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
33 850 do 33 950	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
33 950 do 34 050	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
34 050 do 34 150	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
34 150 do 34 250	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
34 250 do 34 350	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
34 350 do 34 450	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
34 450 do 34 550	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
34 550 do 34 650	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
34 650 do 34 750	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
34 750 do 34 850	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
34 850 do 34 950	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
34 950 do 35 050	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
35 050 do 35 150	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
35 150 do 35 250	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
35 250 do 35 350	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
35 350 do 35 450	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
35 450 do 35 550	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
35 550 do 35 650	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
35 650 do 35 750	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
35 750 do 35 850	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
35 850 do 35 950	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
35 950 do 36 050	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
36 050 do 36 150	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
36 150 do 36 250	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
36 250 do 36 350	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
36 350 do 36 450	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
36 450 do 36 550	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
36 550 do 36 650	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
36 650 do 36 750	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
36 750 do 36 850	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
36 850 do 36 950	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
36 950 do 37 050	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
37 050 do 37 150	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
37 150 do 37 250	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
37 250 do 37 350	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
37 350 do 37 450	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
37 450 do 37 550	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
37 550 do 37 650	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
37 650 do 37 750	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
37 750 do 37 850	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
37 850 do 37 950	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
37 950 do 38 050	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
38 050 do 38 150	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
38 150 do 38 250	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
38 250 do 38 350	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
38 350 do 38 450	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
38 450 do 38 550	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
38 550 do 38 650	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
38 650 do 38 750	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
38 750 do 38 850	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
38 850 do 38 950	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
38 950 do 39 050	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
39 050 do 39 150	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
39 150 do 39 250	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
39 250 do 39 350	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
39 350 do 39 450	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
39 450 do 39 550	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
39 550 do 39 650	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
39 650 do 39 750	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
39 750 do 39 850	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
39 850 do 39 950	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
39 950 do 40 050	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
40 050 do 40 150	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
40 150 do 40 250	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
40 250 do 40 350	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
40 350 do 40 450	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
40 450 do 40 550	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
40 550 do 40 650	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
40 650 do 40 750	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
40 750 do 40 850	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
40 850 do 40 950	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
40 950 do 41 050	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
41 050 do 41 150	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
41 150 do 41 250	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
41 250 do 41 350	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
41 350 do 41 450	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
41 450 do 41 550	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
41 550 do 41 650	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
41 650 do 41 750	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
41 750 do 41 850	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
41 850 do 41 950	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
41 950 do 42 050	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
42 050 do 42 150	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
42 150 do 42 250	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
42 250 do 42 350	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
42 350 do 42 450	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
42 450 do 42 550	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
42 550 do 42 650	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
42 650 do 42 750	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
42 750 do 42 850	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
42 850 do 42 950	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
42 950 do 43 050	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
43 050 do 43 150	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
43 150 do 43 250	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
43 250 do 43 350	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
43 350 do 43 450	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
43 450 do 43 550	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
43 550 do 43 650	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
43 650 do 43 750	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
43 750 do 43 850	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
43 850 do 43 950	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
43 950 do 44 050	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
44 050 do 44 150	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
44 150 do 44 250	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
44 250 do 44 350	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
44 350 do 44 450	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
44 450 do 44 550	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
44 550 do 44 650	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
44 650 do 44 750	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
44 750 do 44 850	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
44 850 do 44 950	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
44 950 do 45 050	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
45 050 do 45 150	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
45 150 do 45 250	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
45 250 do 45 350	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
45 350 do 45 450	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
45 450 do 45 550	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
45 550 do 45 650	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
45 650 do 45 750	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
45 750 do 45 850	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
45 850 do 45 950	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
45 950 do 46 050	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
46 050 do 46 150	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
46 150 do 46 250	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
46 250 do 46 350	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
46 350 do 46 450	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
46 450 do 46 550	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
46 550 do 46 650	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
46 650 do 46 750	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
46 750 do 46 850	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
46 850 do 46 950	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
46 950 do 47 050	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
47 050 do 47 150	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
47 150 do 47 250	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
47 250 do 47 350	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
47 350 do 47 450	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
47 450 do 47 550	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
47 550 do 47 650	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
47 650 do 47 750	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
47 750 do 47 850	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
47 850 do 47 950	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
47 950 do 48 050	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
48 050 do 48 150	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
48 150 do 48 250	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
48 250 do 48 350	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
48 350 do 48 450	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
48 450 do 48 550	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
48 550 do 48 650	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
48 650 do 48 750	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
48 750 do 48 850	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
48 850 do 48 950	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
48 950 do 49 050	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
49 050 do 49 150	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
49 150 do 49 250	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
49 250 do 49 350	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
49 350 do 49 450	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
49 450 do 49 550	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
49 550 do 49 650	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
49 650 do 49 750	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
49 750 do 49 850	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
49 850 do 49 950	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	I
49 950 do 50 050	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
50 050 do 50 150	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
50 150 do 50 250	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
50 250 do 50 350	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
50 350 do 50 450	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
50 450 do 50 550	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
50 550 do 50 650	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
50 650 do 50 750	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
50 750 do 50 850	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
50 850 do 50 950	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
50 950 do 51 050	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
51 050 do 51 150	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
51 150 do 51 250	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
51 250 do 51 350	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
51 350 do 51 450	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
51 450 do 51 550	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
51 550 do 51 650	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
51 650 do 51 750	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
51 750 do 51 850	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
51 850 do 51 950	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
51 950 do 52 050	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
52 050 do 52 150	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
52 150 do 52 250	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
52 250 do 52 350	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
52 350 do 52 450	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
52 450 do 52 550	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
52 550 do 52 650	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
52 650 do 52 750	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
52 750 do 52 850	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
52 850 do 52 950	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
52 950 do 53 050	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
53 050 do 53 150	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
53 150 do 53 250	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
53 250 do 53 350	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
53 350 do 53 450	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
53 450 do 53 550	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
53 550 do 53 650	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
53 650 do 53 750	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
53 750 do 53 850	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
53 850 do 53 950	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
53 950 do 54 050	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
54 050 do 54 150	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
54 150 do 54 250	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
54 250 do 54 350	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
54 350 do 54 450	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
54 450 do 54 550	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
54 550 do 54 650	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
54 650 do 54 750	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
54 750 do 54 850	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
54 850 do 54 950	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
54 950 do 55 050	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
55 050 do 55 150	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
55 150 do 55 250	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
55 250 do 55 350	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
55 350 do 55 450	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
55 450 do 55 550	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
55 550 do 55 650	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
55 650 do 55 750	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
55 750 do 55 850	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
55 850 do 55 950	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
55 950 do 56 050	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
56 050 do 56 150	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
56 150 do 56 250	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
56 250 do 56 350	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
56 350 do 56 450	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
56 450 do 56 550	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
56 550 do 56 650	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
56 650 do 56 750	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
56 750 do 56 850	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
56 850 do 56 950	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
56 950 do 57 050	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
57 050 do 57 150	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
57 150 do 57 250	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
57 250 do 57 350	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
57 350 do 57 450	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
57 450 do 57 550	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
57 550 do 57 650	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
57 650 do 57 750	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
57 750 do 57 850	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
57 850 do 57 950	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
57 950 do 58 050	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
58 050 do 58 150	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
58 150 do 58 250	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
58 250 do 58 350	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
58 350 do 58 450	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
58 450 do 58 550	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
58 550 do 58 650	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
58 650 do 58 750	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
58 750 do 58 850	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
58 850 do 58 950	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
58 950 do 59 050	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
59 050 do 59 150	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
59 150 do 59 250	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
59 250 do 59 350	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
59 350 do 59 450	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
59 450 do 59 550	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
59 550 do 59 650	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
59 650 do 59 750	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
59 750 do 59 850	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
59 850 do 59 950	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
59 950 do 60 050	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
60 050 do 60 150	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
60 150 do 60 250	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
60 250 do 60 350	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
60 350 do 60 450	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
60 450 do 60 550	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
60 550 do 60 650	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
60 650 do 60 750	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
60 750 do 60 850	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
60 850 do 60 950	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
60 950 do 61 050	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
61 050 do 61 150	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
61 150 do 61 250	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
61 250 do 61 350	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
61 350 do 61 450	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
61 450 do 61 550	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
61 550 do 61 650	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
61 650 do 61 750	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
61 750 do 61 850	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
61 850 do 61 950	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
61 950 do 62 050	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
62 050 do 62 150	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
62 150 do 62 250	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
62 250 do 62 350	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
62 350 do 62 450	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
62 450 do 62 550	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
62 550 do 62 650	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 650 do 62 750	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 750 do 62 850	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 850 do 62 950	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 950 do 63 050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63 050 do 63 150	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
63 150 do 63 250	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
63 250 do 63 350	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
63 350 do 63 450	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
63 450 do 63 550	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
63 550 do 63 650	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
63 650 do 63 750	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
63 750 do 63 850	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
63 850 do 63 950	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
63 950 do 64 050	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
64 050 do 64 150	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
64 150 do 64 250	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
64 250 do 64 350	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
64 350 do 64 450	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
64 450 do 64 550	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
64 550 do 64 650	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
64 650 do 64 750	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
64 750 do 64 850	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
64 850 do 64 950	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
64 950 do 65 050	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
65 050 do 65 150	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
65 150 do 65 250	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
65 250 do 65 350	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
65 350 do 65 450	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
65 450 do 65 550	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
65 550 do 65 650	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
65 650 do 65 750	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
65 750 do 65 850	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
65 850 do 65 950	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
65 950 do 66 050	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
66 050 do 66 150	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
66 150 do 66 250	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
66 250 do 66 350	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
66 350 do 66 450	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
66 450 do 66 550	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
66 550 do 66 650	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
66 650 do 66 750	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
66 750 do 66 850	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
66 850 do 66 950	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
66 950 do 67 050	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
67 050 do 67 150	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
67 150 do 67 250	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
67 250 do 67 350	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
67 350 do 67 450	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
67 450 do 67 550	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
67 550 do 67 650	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
67 650 do 67 750	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
67 750 do 67 850	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
67 850 do 67 950	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
67 950 do 68 050	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
68 050 do 68 150	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
68 150 do 68 250	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
68 250 do 68 350	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
68 350 do 68 450	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
68 450 do 68 550	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
68 550 do 68 650	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
68 650 do 68 750	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
68 750 do 68 850	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
68 850 do 68 950	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
68 950 do 69 050	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
69 050 do 69 150	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
69 150 do 69 250	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
69 250 do 69 350	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
69 350 do 69 450	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
69 450 do 69 550	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
69 550 do 69 650	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
69 650 do 69 750	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
69 750 do 69 850	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
69 850 do 69 950	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
69 950 do 70 050	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
70 050 do 70 150	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
70 150 do 70 250	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
70 250 do 70 350	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
70 350 do 70 450	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
70 450 do 70 550	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
70 550 do 70 650	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
70 650 do 70 750	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
70 750 do 70 850	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
70 850 do 70 950	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
70 950 do 71 050	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
71 050 do 71 150	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
71 150 do 71 250	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
71 250 do 71 350	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
71 350 do 71 450	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
71 450 do 71 550	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
71 550 do 71 650	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
71 650 do 71 750	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
71 750 do 71 850	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
71 850 do 71 950	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
71 950 do 72 050	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
72 050 do 72 150	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
72 150 do 72 250	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
72 250 do 72 350	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
72 350 do 72 450	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
72 450 do 72 550	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
72 550 do 72 650	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
72 650 do 72 750	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
72 750 do 72 850	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
72 850 do 72 950	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
72 950 do 73 050	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
73 050 do 73 150	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
73 150 do 73 250	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
73 250 do 73 350	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
73 350 do 73 450	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
73 450 do 73 550	1	I	0	1	1	1	1	1	0	1	0
73 550 do 73 650	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
73 650 do 73 750	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
73 750 do 73 850	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
73 850 do 73 950	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
73 950 do 74 050	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
74 050 do 74 150	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
74 150 do 74 250	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
74 250 do 74 350	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
74 350 do 74 450	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
74 450 do 74 550	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
74 550 do 74 650	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
74 650 do 74 750	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
74 750 do 74 850	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
74 850 do 74 950	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
74 950 do 75 050	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
75 050 do 75 150	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
75 150 do 75 250	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
75 250 do 75 350	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
75 350 do 75 450	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
75 450 do 75 550	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
75 550 do 75 650	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
75 650 do 75 750	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
75 750 do 75 850	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
75 850 do 75 950	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
75 950 do 76 050	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
76 050 do 76 150	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
76 150 do 76 250	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
76 250 do 76 350	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
76 350 do 76 450	1	1	0	1	0	I	1	0	1	1	0
76 450 do 76 550	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
76 550 do 76 650	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
76 650 do 76 750	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
76 750 do 76 850	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
76 850 do 76 950	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
76 950 do 77 050	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
77 050 do 77 150	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
77 150 do 77 250	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
77 250 do 77 350	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
77 350 do 77 450	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
77 450 do 77 550	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
77 550 do 77 650	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
77 650 do 77 750	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
77 750 do 77 850	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
77 850 do 77 950	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
77 950 do 78 050	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
78 050 do 78 150	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
78 150 do 78 250	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
78 250 do 78 350	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
78 350 do 78 450	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
78 450 do 78 550	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
78 550 do 78 650	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
78 650 do 78 750	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
78 750 do 78 850	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
78 850 do 78 950	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
78 950 do 79 050	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
79 050 do 79 150	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
79 150 do 79 250	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
79 250 do 79 350	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
79 350 do 79 450	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
79 450 do 79 550	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
79 550 do 79 650	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
79 650 do 79 750	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
79 750 do 79 850	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
79 850 do 79 950	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
79 950 do 80 050	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
80 050 do 80 150	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
80 150 do 80 250	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
80 250 do 80 350	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
80 350 do 80 450	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
80 450 do 80 550	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
80 550 do 80 650	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
80 650 do 80 750	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
80 750 do 80 850	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
80 850 do 80 950	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
80 950 do 81 050	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
81 050 do 81 150	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
81 150 do 81 250	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
81 250 do 81 350	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
81 350 do 81 450	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
81 450 do 81 550	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
81 550 do 81 650	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
81 650 do 81 750	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
81 750 do 81 850	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
81 850 do 81 950	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
81 950 do 82 050	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
82 050 do 82 150	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
82 150 do 82 250	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
82 250 do 82 350	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
82 350 do 82 450	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
82 450 do 82 550	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
82 550 do 82 650	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
82 650 do 82 750	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
82 750 do 82 850	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
82 850 do 82 950	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
82 950 do 83 050	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
83 050 do 83 150	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
83 150 do 83 250	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
83 250 do 83 350	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
83 350 do 83 450	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
83 450 do 83 550	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
83 550 do 83 650	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
83 650 do 83 750	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
83 750 do 83 850	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
83 850 do 83 950	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
83 950 do 84 050	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
84 050 do 84 150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
84 150 do 84 250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
84 250 do 84 350	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
84 350 do 84 450	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
84 450 do 84 550	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
84 550 do 84 650	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
84 650 do 84 750	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
84 750 do 84 850	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
84 850 do 84 950	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
84 950 do 85 050	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
85 050 do 85 150	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
85 150 do 85 250	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
85 250 do 85 350	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
85 350 do 85 450	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
85 450 do 85 550	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
85 550 do 85 650	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
85 650 do 85 750	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
85 750 do 85 850	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
85 850 do 85 950	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
85 950 do 86 050	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
86 050 do 86 150	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
86 150 do 86 250	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
86 250 do 86 350	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
86 350 do 86 450	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
86 450 do 86 550	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
86 550 do 86 650	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
86 650 do 86 750	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
86 750 do 86 850	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
86 850 do 86 950	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
86 950 do 87 050	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
87 050 to 87 150	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
87 150 do 87 250	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
87 250 do 87 350	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
87 350 do 87 450	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
87 450 do 87 550	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
87 550 do 87 650	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
87 650 do 87 750	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
87 750 do 87 850	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
87 850 do 87 950	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
87 950 do 88 050	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
88 050 do 88 150	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
88 150 do 88 250	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
88 250 do 88 350	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
88 350 do 88 450	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
88 450 do 88 550	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
88 550 do 88 650	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
88 650 do 88 750	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
88 750 do 88 850	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
88 850 do 88 950	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
88 950 do 89 050	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
89 050 do 89 150	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
89 150 do 89 250	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
89 250 do 89 350	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
89 350 do 89 450	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
89 450 do 89 550	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
89 550 do 89 650	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
89 650 do 89 750	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
89 750 do 89 850	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
89 850 do 89 950	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
89 950 do 90 050	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
90 050 do 90 150	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
90 150 do 90 250	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
90 250 do 90 350	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
90 350 do 90 450	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
90 450 do 90 550	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
90 550 do 90 650	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
90 650 do 90 750	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
90 750 do 90 850	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
90 850 do 90 950	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
90 950 do 91 050	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
91 050 do 91 150	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
91 150 do 91 250	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
91 250 do 91 350	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
91 350 do 91 450	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
91 450 do 91 550	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
91 550 do 91 650	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
91 650 do 91 750	1	1	I	0	0	1	0	1	0	0	1
91 750 do 91 850	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
91 850 do 91 950	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
91 950 do 92 050	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
92 050 do 92 150	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
92 150 do 92 250	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
92 250 do 92 350	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
92 350 do 92 450	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
92 450 do 92 550	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
92 550 do 92 650	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
92 650 do 92 750	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
92 750 do 92 850	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
92 850 do 92 950	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
92 950 do 93 050	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
93 050 do 93 150	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
93 150 do 93 250	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
93 250 do 93 350	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
93 350 do 93 450	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
93 450 do 93 550	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
93 550 do 93 650	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
93 650 do 93 750	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
93 750 do 93 850	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
93 850 do 93 950	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
93 950 do 94 050	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
94 050 do 94 150	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
94 150 do 94 250	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
94 250 do 94 350	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
94 350 do 94 450	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
94 450 do 94 550	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
94 550 do 94 650	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
94 650 do 94 750	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
94 750 do 94 850	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
94 850 do 94 950	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
94 950 do 95 050	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
95 050 do 95 150	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
95 150 do 95 250	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
95 250 do 95 350	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
95 350 do 95 450	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
95 450 do 95 550	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
95 550 do 95 650	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
95 650 do 95 750	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
95 750 do 95 850	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
95 850 do 95 950	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
95 950 do 96 050	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
96 050 do 96 1 50	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
96 150 do 96 250	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
96 250 do 96 350	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
96 350 do 96 450	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
96 450 do 96 550	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
96 550 do 96 650	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
96 650 do 96 750	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
96 750 do 96 850	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
96 850 do 96 950	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
96 950 do 97 050	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
97 050 do 97 150	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
97 150 do 97 250	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
97 250 do 97 350	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
97 350 do 97 450	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
97 450 do 97 550	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
97 550 do 97 650	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
97 650 do 97 750	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
97 750 do 97 850	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
97 850 do 97 950	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
97 950 do 98 050	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
98 050 do 98 150	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
98 150 do 98 250	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
98 250 do 98 350	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
98 350 do 98 450	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
98 450 do 98 550	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
98 550 do 98 650	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
98 650 do 98 750	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
98 750 do 98 850	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
98 850 do 98 950	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
98 950 do 99 050	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
99 050 do 99 150	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
99 150 do 99 250	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
99 250 do 99 350	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
99 350 do 99 450	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
99 450 do 99 550	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
99 550 do 99 650	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
99 650 do 99 750	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
99 750 do 99 850	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
99 850 do 99 950	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
99 950 do 100 050	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
100 050 do 100 150	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
100 150 do 100 250	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
100 250 do 100 350	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
100 350 do 100 450	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
100 450 do 100 550	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
100 550 do 100 650	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
100 650 do 100 750	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
100 750 do 100 850	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
100 850 do 100 950	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
100 950 do 101 050	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
101 050 do 101 150	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
101 150 do 101 250	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
101 250 do 101 350	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
101 350 do 101 450	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
101 450 do 101 550	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
101 550 do 101 650	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
101 650 do 101 750	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
101 750 do 101 850	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
101 850 do 101 950	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
101 950 do 102 050	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
102 050 do 102 150	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
102 150 do 102 250	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
102 250 do 102 350	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
102 350 do 102 450	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
102 450 do 102 550	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
102 550 do 102 650	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
102 650 do 102 750	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
102 750 do 102 850	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
102 850 do 102 950	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
102 950 do 103 050	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
103 050 do 103 150	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
103 150 do 103 250	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
103 250 do 103 350	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
103 350 do 103 450	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
103 450 do 103 550	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
103 550 do 103 650	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
103 650 do 103 750	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
103 750 do 103 850	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
103 850 do 103 950	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
103 950 do 104 050	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
104 050 do 104 150	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
104 150 do 104 250	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
104 250 do 104 350	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
104 350 do 104 450	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
104 450 do 104 550	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
104 550 do 104 650	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
104 650 do 104 750	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
104 750 do 104 850	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
104 850 do 104 950	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
104 950 do 105 050	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
105 050 do 105 150	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
105 150 do 105 250	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
105 250 do 105 350	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
105 350 do 105 450	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
105 450 do 105 550	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
105 550 do 105 650	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
105 650 do 105 750	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
105 750 do 105 850	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
105 850 do 105 950	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
105 950 do 106 050	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
106 050 do 106 150	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
106 150 do 106 250	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
106 250 do 106 350	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
106 350 do 106 450	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
106 450 do 106 550	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
106 550 do 106 650	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
106 650 do 106 750	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
106 750 do 106 850	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
106 850 do 106 950	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
106 950 do 107 050	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
107 050 do 107 150	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
107 150 do 107 250	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
107 250 do 107 350	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
107 350 do 107 450	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
107 450 do 107 550	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
107 550 do 107 650	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
107 650 do 107 750	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
107 750 do 107 850	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
107 850 do 107 950	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
107 950 do 108 050	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
108 050 do 108 150	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
108 150 do 108 250	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
108 250 do 108 350	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
108 350 do 108 450	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
108 450 do 108 550	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
108 550 do 108 650	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
108 650 do 108 750	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
108 750 do 108 850	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
108 850 do 108 950	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
108 950 do 109 050	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
109 050 do 109 150	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
109 150 do 109 250	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
109 250 do 109 350	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
109 350 do 109 450	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
109 450 do 109 550	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
109 550 do 109 650	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
109 650 do 109 750	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
109 750 do 109 850	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
109 850 do 109 950	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
109 950 do 110 050	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
110 050 do 110 150	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
110 150 do 110 250	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
110 250 do 110 350	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
110 350 do 110 450	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
110 450 do 110 550	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
110 550 do 110 650	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
110 650 do 110 750	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
110 750 do 110 850	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
110 850 do 110 950	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
110 950 do 111 050	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
111 050 do 111 150	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
111 150 do 111 250	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
111 250 do 111 350	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
111 350 do 111 450	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
111 450 do 111 550	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
111 550 do 111 650	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
111 650 do 111 750	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
111 750 do 111 850	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
111 850 do 111 950	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
111 950 do 112 050	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
112 050 do 112 150	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
112 150 do 112 250	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
112 250 do 112 350	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
112 350 do 112 450	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
112 450 do 112 550	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
112 550 do 112 650	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
112 650 do 112 750	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
112 750 do 112 850	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
112 850 do 112 950	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
112 950 do 113 050	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
113 050 do 113 150	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
113 150 do 113 250	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
113 250 do 113 350	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
113 350 do 113 450	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
113 450 do 113 550	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
113 550 do 113 650	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
113 650 do 113 750	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
113 750 do 113 850	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
113 850 do 113 950	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
113 950 do 114 050	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
114 050 do 114 150	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
114 150 do 114 250	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
114 250 do 114 350	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
114 350 do 114 450	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
114 450 do 114 550	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
114 550 do 114 650	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
114 650 do 114 750	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
114 750 do 114 850	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
114 850 do 114 950	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
114 950 do 115 050	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
115 050 do 115 150	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
115 150 do 115 250	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
115 250 do 115 350	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
115 350 do 115 450	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
115 450 do 115 550	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
115 550 do 115 650	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
115 650 do 115 750	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
115 750 do 115 850	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
115 850 do 115 950	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
115 950 do 116 050	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
116 050 do 116 150	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
116 150 do 116 250	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
116 250 do 116 350	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
116 350 do 116 450	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
116 450 do 116 550	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
116 550 do 116 650	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
116 650 do 116 750	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
116 750 do 116 850	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
116 850 do 116 950	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
116 950 do 117 050	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
117 050 do 117 150	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
117 150 do 117 250	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
117 250 do 117 350	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
117 350 do 117 450	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
117 450 do 117 550	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
117 550 do 117 650	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
117 650 do 117 750	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
117 750 do 117 850	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
117 850 do 117 950	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
117 950 do 118 050	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
118 050 do 118 150	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
118 150 do 118 250	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
118 250 do 118 350	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
118 350 do 118 450	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
118 450 do 118 550	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
118 550 do 118 650	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
118 650 do 118 750	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
118 750 do 118 850	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
118 850 do 118 950	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
118 950 do 119 050	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
119 050 do 119 150	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
119 150 do 119 250	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
119 250 do 119 350	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
119 350 do 119 450	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
119 450 do 119 550	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
119 550 do 119 650	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
119 650 do 119 750	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
119 750 do 119 850	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
119 850 do 119 950	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
119 950 do 120 050	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
120 050 do 120 150	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
120 150 do 120 250	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
120 250 do 120 350	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
120 350 do 120 450	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
120 450 do 120 550	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
120 550 do 120 650	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
120 650 do 120 750	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
120 750 do 120 850	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
120 850 do 120 950	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
120 950 do 121 050	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
121 050 do 121 150	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
121 150 do 121 250	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
121 250 do 121 350	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
121 350 do 121 450	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
121 450 do 121 550	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
121 550 do 121 650	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
121 650 do 121 750	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
121 750 do 121 850	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
121 850 do 121 950	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
121 950 do 122 050	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
122 050 do 122 150	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
122 150 do 122 250	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
122 250 do 122 350	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
122 350 do 122 450	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
122 450 do 122 550	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
122 550 do 122 650	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
122 650 do 122 750	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
122 750 do 122 850	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
122 850 do 122 950	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
122 950 do 123 050	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
123 050 do 123 150	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
123 150 do 123 250	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
123 250 do 123 350	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
123 350 do 123 450	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
123 450 do 123 550	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
123 550 do 123 650	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
123 650 do 123 750	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
123 750 do 123 850	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
123 850 do 123 950	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
123 950 do 124 050	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
124 050 do 124 150	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
124 150 do 124 250	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

ZAKRES	POZYCJE IMPULSÓW (0 lub 1 w danej pozycji oznacza odpowiednio brak lub obecność impulsu)										
PRZYROSTY (*stopy*)	D_2	D_4	A_1	A_2	A_4	B_1	B_2	B_4	C_1	C_2	C_4
124 250 do 124 350	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
124 350 do 124 450	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
124 450 do 124 550	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
124 550 do 124 650	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
124 650 do 124 750	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
124 750 do 124 850	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
124 850 do 124 950	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
124 950 do 125 050	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
125 050 do 125 150	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
125 150 do 125 250	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
125 250 do 125 350	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
125 350 do 125 450	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
125 450 do 125 550	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
125 550 do 125 650	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
125 650 do 125 750	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
125 750 do 125 850	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
125 850 do 125 950	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
125 950 do 126 050	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
126 050 do 126 150	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
126 150 do 126 250	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
126 250 do 126 350	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
126 350 do 126 450	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
126 450 do 126 550	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
126 550 do 126 650	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
126 650 do 126 750	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4. POKŁADOWY SYSTEM UNIKANIA KOLIZJI (ACAS)

Uwaga 1.— Materiały informacyjne dotyczące pokładowego systemu unikania kolizji zawarte są w Podręczniku – pokładowy system unikania kolizji (Doc 9863).

Uwaga 2.— Alternatywne „nie SI" jednostki są dopuszczone do stosowania, zgodnie z przyzwoleniem zawartym w Załączniku 5, rozdział 3, pkt 3.2.2. W nielicznych przypadkach, w celu zapewnienia spójności na poziomie obliczeń logicznych, używane są również takie jednostki jak ***ft/s, NM/s*** *czy* ***kt/s.***

Uwaga 3.— System opisany w rozdziale 4 odnosi się w całości do systemów alarmowania i unikania kolizji w ruchu lotniczym (TCAS) wersja 7.1 i dlatego specyfikacje RTCA/DO-185B lub EUROCAE/ED-143 odnoszą się również do niego

Uwaga 4.— Urządzenia zgodne z standardami RTCA/DO-185A (zwanymi też jako TCAS wersja 7.0) nie są zgodne w całości z postanowieniami rozdziału 4.

4.1. DEFINICJE DOTYCZĄCE POKŁADOWEGO SYSTEMU UNIKANIA KOLIZJI

ACAS I. Pokładowy system unikania kolizji ACAS, który dostarcza informacji służących jako pomoc w operacjach „patrz i unikaj" i który nie zawiera zdolności generowania propozycji rozwiązania konfliktu (RA – *resolution advisory*).

Uwaga. — ACAS I nie jest przeznaczony dla międzynarodowego wdrażania i standaryzacji przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego. W związku z tym w pkt. 4.2 zostały zdefiniowane jedynie charakterystyki ACAS wymagane do zapewnienia kompatybilności z innymi konfiguracjami ACAS i ograniczania zakłóceń.

ACAS II. System ACAS, który poza propozycjami ruchu (TA), dostarcza pionowe propozycje rozwiązania (RA).

ACAS III. System ACAS, który poza propozycjami ruchu (TA), dostarcza pionowe i poziome propozycje rozwiązania (RA).

***Transmisja rozgłoszeniowa* ACAS**. Długie zapytanie modu S typu „powietrze-powietrze" (UF = 16) z adresem transmisji rozgłoszeniowej.

Koordynacja. Proces, na skutek którego dwa wyposażone w system ACAS statki powietrzne wybierają zgodne propozycje rozwiązania (RA) poprzez wymianę uzupełnień propozycji rozwiązania (RAC).

Aktywne RAC. RAC jest aktywne, jeżeli w danym momencie ogranicza wybór RA. RAC, które zostały odebrane w ciągu ostatnich sześciu sekund i nie zostały jednoznacznie skasowane to RAC aktywne.

Najbliższe spotkanie. Wystąpienie minimalnej odległości między statkiem powietrznym wyposażonym w system ACAS a zbliżającym się statkiem powietrznym. W związku z tym odległość przy najbliższym spotkaniu stanowi najmniejszą odległość pomiędzy statkami powietrznymi, a czas najbliższego spotkania jest czasem, w którym dochodzi do takiej sytuacji.

Zapytanie koordynacji. Zapytanie modu S (transmisja „łączem w górę") transmitowane przez ACAS II lub III, zawierające komunikat rozwiązania.

Odpowiedź koordynacji. Odpowiedź modu S (transmisja „łączem w dół") potwierdzająca odbiór zapytania koordynacji przez transponder modu S, stanowiący część instalacji ACAS II lub III.

Cykl. Wykorzystywany w niniejszym rozdziale termin „cykl" odnosi się do jednego kompletnego przejścia przez sekwencję funkcji wykonywanych przez system ACAS II lub III, z nominalną częstotliwością jeden raz na sekundę.

Tor ustalony. Tor generowany przez dozorowanie ACAS powietrze-powietrze, traktowany jako rzeczywisty tor statku powietrznego.

Zbliżający się statek powietrzny. Statek powietrzny wyposażony w transponder znajdujący się w zasięgu dozorowania ACAS, dla którego ACAS ma ustalony tor.

Własny statek powietrzny. Statek powietrzny wyposażony w system ACAS, stanowiący przedmiot analizy, którego ochrona przed ewentualnymi kolizjami jest zadaniem tego systemu i który może odpowiedzieć konkretnym manewrem na wskazanie ACAS.

Potencjalne zagrożenie. Zbliżający się statek powietrzny, wymagający specjalnej uwagi ze względu na niewielką odległość od własnego statku powietrznego lub z powodu faktu, że kolejne pomiary odległości i wysokości wskazują, iż może on znajdować się na kursie kolizji lub bliskim kolizji z własnym statkiem powietrznym. Czas ostrzegania ustalany w stosunku do statku powietrznego stwarzającego potencjalne zagrożenie jest na tyle mały, że uzasadniona jest propozycja ruchu (TA), jednak nie na tyle mały, aby była uzasadniona propozycja rozwiązania (RA).

Kierunek RA. Propozycja RA ACAS ma kierunek „w górę", jeżeli zaleca wznoszenie lub ograniczenie prędkości schodzenia, a kierunek „w dół", jeżeli zaleca schodzenie lub ograniczenie prędkości wznoszenia. Propozycja ta może również mieć kierunek „w dół", jak i „w górę" równocześnie, jeżeli zaleca ograniczenie prędkości pionowej do określonego zakresu.

Uwaga. — Kierunek RA może być zarówno kierunkiem „w górę" jak i kierunkiem „w dół", jeżeli w sytuacji _ównaczesnego zagrożenia ze strony kilku statków powietrznych ACAS generuje RA, którego celem jest zapewnienie odpowiedniej separacji odpowiednio poniżej i powyżej statków powietrznych stanowiących zagrożenie.

Propozycja rozwiązania (RA). Wskazanie dostarczane do załogi statku powietrznego, zalecające:

a) manewr zapewniający separację od wszystkich stanowiących zagrożenie statków powietrznych; lub
b) ograniczenie manewru mające na celu utrzymanie istniejącej separacji.

RA przecięcia wysokości. Propozycja rozwiązania jest wskazówką przecięcia wysokości, jeżeli własny statek powietrzny znajduje się aktualnie co najmniej 30 m (100 ft) poniżej lub powyżej statku stanowiącego zagrożenie w stosunku do, odpowiednio, propozycji „w górę" lub „w dół".

RA wznoszenia. Pozytywna propozycja RA zalecająca wznoszenie, jednak bez zwiększania wznoszenia.

RA korygujące. Propozycja rozwiązania, zalecająca pilotowi zboczenie z bieżącego toru lotu.

RA schodzenia. Pozytywna propozycja schodzenia zalecająca schodzenie, jednak bez jego zwiększania.

RA zwiększenia prędkości. Propozycja rozwiązania z mocą zalecającą zwiększenie prędkości pionowej do wartości przewyższającej wartość zalecaną przez poprzednie RA wznoszenia lub schodzenia.

RA-pozytywne . Propozycja rozwiązania, zalecająca pilotowi wznoszenie lub schodzenie (odnosi się do ACAS II).

RA zapobiegawcze. Propozycja rozwiązania, zalecająca pilotowi unikanie określonych odchyleń od bieżącego toru lotu, jednak nie wymagająca żadnych zmian w bieżącym torze lotu.

RA odwróconego kierunku. Propozycja rozwiązania, której kierunek został odwrócony

RA ograniczenia prędkości w poziomie (VSL). Propozycja rozwiązania zalecająca pilotowi, aby unikał określonego zakresu prędkości pionowych. RA VSL może być korygujące lub prewencyjne.

Uzupełnienie propozycji rozwiązania (RAC). Informacje dostarczane przez jeden system ACAS do drugiego poprzez zapytania i odpowiedzi modu S w celu zapewnienia dopełniających manewrów przez ograniczenie wyboru manewru dostępnego dla systemu ACAS odbierającego RAC.

Rekord uzupełnień wskazówek rozwiązania (rekord RAC). Połączenie wszystkich aktualnie aktywnych pionowych RAC (VRC) i poziomych RAC (HRC), odebranych z ACAS. Informacje te dostarczane są przez jeden system ACAS do innego lub do stacji naziemnej modu S poprzez odpowiedź modu S .

Moc wskazówki rozwiązania. Wielkość manewru wskazywanego przez RA. Propozycja RA może przyjmować kilka kolejnych stopni „mocy" zanim zostanie skasowana. Po wydaniu mocy RA, moc poprzednia jest automatycznie unieważniana.

Komunikat rozwiązania. Komunikat zwierający uzupełnienie propozycji rozwiązania RAC.

Poziom czułości (S). Liczba całkowita definiująca zestaw parametrów wykorzystywanych przez propozycję ruchu (TA) i algorytmy zapobiegania kolizjom w celu kontrolowania czasu ostrzegania określanego przez układy logiczne systemu wykrywania zagrożenia w stosunku do statku powietrznego stwarzającego zagrożenie, jak również wartości parametrów mających związek z układem logicznym wyboru RA.

Zagrożenie. Zbliżający się statek powietrzny wymagający specjalnej uwagi ze względu na niewielką odległość od własnego statku powietrznego albo z powodu tego, że kolejne pomiary odległości i wysokości wskazują, iż może on znajdować się na kursie kolizji lub bliskim kolizji z własnym statkiem powietrznym. Czas ostrzegania stosowany w stosunku do stanowiącego zagrożenie statku powietrznego jest wystarczająco niewielki, aby uzasadniona była propozycja RA.

Tor. Sekwencja co najmniej trzech pomiarów reprezentujących pozycje, co do których można sądzić, że były zajmowane przez statek powietrzny.

Propozycja ruchu (TA). Wskazanie dostarczane załodze statku powietrznego, informujące że określony zbliżający się statek powietrzny stanowi potencjalne zagrożenie.

Czas ostrzegania. Czas pomiędzy wykryciem zbliżającego się statku powietrznego stanowiącego zagrożenie lub potencjalne zagrożenie, a najbliższym spotkaniem, kiedy żaden ze statków powietrznych nie przyspiesza.

4.2. OGÓLNE POSTANOWIENIA I CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ACAS I

4.2.1 *Wymogi funkcjonalne*. System ACAS I będzie realizować następujące funkcje;

a) dozorowanie znajdującego się w pobliżu statku powietrznego wyposażonego w transponder SSR; oraz
b) dostarczanie wskazań załodze statku powietrznego określających przybliżoną pozycję znajdujących się w pobliżu statków powietrznych jako pomoc w wykrywaniu wzrokowym.

Uwaga. — System ACAS I przeznaczony jest do działania przy wykorzystaniu zapytań jedynie modu A/C, Ponadto, system ten nie jest skoordynowany z innym ACAS. Dlatego nie jest wymagane, aby transponder modu S stanowił część instalacji ACAS I.

4.2.2 *Format sygnału*. Charakterystyki RF wszystkich sygnałów systemu ACAS I będą zgodne z zapisami rozdziału 3, pkt: 3.1.1.1 do 3.1.1.6 i 3.1.2.1 do 3.1.2.4

4.2.3 Kontrola zakłóceń

4.2.3.1 *Maksymalna moc promieniowania RF*. Skuteczna moc promieniowania transmisji ACAS I przy zerowym kącie elewacji względem osi podłużnej statku powietrznego nie będzie przekraczać 24 dBW.

4.2.3.2 *Niepożądana moc promieniowania*. Kiedy ACAS I nie nadaje zapytań, efektywna moc promieniowania w dowolnym kierunku nie będzie przekraczać – 70 dBm.

Uwaga. — Wymóg ten jest stosowany w tym celu, aby w czasie nienadawania zapytań, ACAS nie transmitował energii RF, która mogłaby zakłócać pracę lub redukować czułość transpondera SSR albo innych urządzeń radiokomunikacyjnych, znajdujących się w pobliżu statków powietrznych lub obiektów naziemnych.

4.2.3.3 *Ograniczanie zakłóceń*. Każde urządzenia zapytujące ACAS I będzie kontrolować swoją częstotliwość, lub moc zapytywania, lub obie te zmienne we wszystkich modach SSR, w celu zminimalizowania skutków zakłóceń (pkt 4.2.3.3.3 i 4.2.3.3.4).

Uwaga. — Ograniczenia te zapewniają, że wszystkie skutki zakłóceń wynikające z tych zapytań, wraz z zapytaniami pochodzącymi z innych urządzeń zapytujących ACAS I, ACAS II i ACAS III znajdujących się w pobliżu, utrzymywane są na niskim poziomie.

4.2.3.3.1 *Określanie częstotliwości odpowiadania własnego transpondera*. System ACAS I będzie monitorować częstotliwość, z jaką własny transponder odpowiada na zapytania w celu zapewnienia, że postanowienia pkt 4.2.3.3.3 są realizowane.

4.2.3.3.2 *Określanie liczby urządzeń zapytujących ACAS II i ACAS III*. System ACAS I będzie zliczać znajdujące się w pobliżu urządzenia zapytujące ACAS II i ACAS III w celu zapewnienia, że postanowienia pkt 4.2.3.3.3 lub 4.2.3.3.4 są spełnione. Zliczanie to powinno być dokonywane przez monitorowanie transmisji rozgłoszeniowych ACAS (UF = 16), (pkt 4.3.7.1.2.4) i być aktualizowane jako liczba różnych adresów statków powietrznych ACAS odebranych w poprzednim okresie 20 s z nominalną częstotliwością wynoszącą co najmniej 1 Hz.

4.2.3.3.3 *Limity zakłóceń modu A/C ACAS I*. Moc zapytywania nie będzie przekraczać następujących wartości:

n_a	Górna granica dla $\{\sum_{k=1}^{kt} P_a(k)\}$	
	Jeżeli $f_r \leq 240$	Jeżeli $f_r > 240$
0	250	118
1	250	113
2	250	108
3	250	103
4	250	98
5	250	94
6	250	89
7	250	84
8	250	79
9	250	74
10	245	70
11	228	65
12	210	60
13	193	55
14	175	50
15	158	45
16	144	41
17	126	36
18	109	31
19	91	26
20	74	21
21	60	17
≥ 22	42	12

gdzie:

n_a = liczba statków powietrznych wyposażonych w system ACAS II i ACAS III działających w pobliżu własnego statku powietrznego (w oparciu o transmisje rozgłoszeniowe ACAS odebrane z progiem czułości odbiornika transpondera wynoszącym –74 dBm);

{ } = średnia wartość wyrażenia w nawiasach w ciągu ostatnich 8 cykli zapytań;

P_a(k) = szczytowa moc promieniowana przez antenę we wszystkich kierunkach impulsu charakteryzującego się największą amplitudą w grupie impulsów obejmującej pojedyncze zapytanie w czasie *k*-tego zapytania modu A/C w 1-sekundowym cyklu zapytań, W;

K = indeks dla zapytań modu A/C, $k = 1,2,..., k_t$;

k_t = liczba zapytań modu A/C w 1-sekundowym cyklu zapytań;

f_r = częstotliwość odpowiadania modu A/C własnego transpondera.

4.2.3.3.4 *Limity zakłóceń ACAS I modu S.* System ACAS I wykorzystujący zapytania modu S nie będzie powodować większych zakłóceń niż ACAS I stosujący jedynie zapytania modu A/C.

4.3. POSTANOWIENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMÓW ACAS II I ACAS III

Uwaga 1. — Skrót ACAS używany w niniejszej części materiału oznaczać będzie ACAS II lub ACAS III.

Uwaga 2. — Wymagania odnośnie wyposażenia dla urządzeń ACAS opisane są w Załączniku 6 .

Uwaga 3. — Określenie „wyposażony statek powietrzny stanowiący zagrożenie" używane jest w niniejszej części materiału w celu wskazania, że stanowiący zagrożenie statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS II lub ACAS III.

4.3.1 Wymogi funkcjonalne

4.3.1.1 *Funkcje ACAS*. ACAS będzie realizować następujące funkcje:

a) dozorowanie;
b) generowanie propozycji TA;
c) detekcja zagrożenia;
d) generowanie propozycji RA;
e) koordynacja; i
f) komunikacja z innymi stacjami naziemnymi.

Urządzenia będą realizować funkcje wymienione w punktach od b) do e) dla każdego cyklu pracy.

Uwaga. — Niektóre cechy tych funkcji muszą być standaryzowane w celu zapewnienia, że jednostki ACAS dostatecznie skutecznie współpracują z innymi jednostkami ACAS, stacjami naziemnymi modu S i systemem ATC. Każda ze standaryzowanych cech została omówiona poniżej. Kilka innych cech zostało podanych jako zalecenia.

4.3.1.1.1 Czas trwania cyklu nie będzie przekraczać 1,2 sekundy.

4.3.2 Wymagania skuteczności dozorowania

4.3.2.1 *Ogólne wymogi dozorowania*. System ACAS będzie zapytywać transpondery modu S i modu A/C w innych statkach powietrznych i wykrywać odpowiedzi transpondera. System ACAS będzie mierzyć odległość i względny azymut odpowiadającego statku powietrznego. Wykorzystując te pomiary oraz informacje przekazane w odpowiedziach transpondera, ACAS będzie dokonywać oceny względnych pozycji każdego odpowiadającego statku powietrznego. System ACAS powinien zawierać rozwiązania dotyczące ustalania takich pozycji w obecności odbić od powierzchni ziemi, interferencji i wahań mocy sygnału.

4.3.2.1.1 *Prawdopodobieństwo ustalenia toru*. System ACAS będzie generować ustalony tor, z prawdopodobieństwem co najmniej 0,90 że tor zostanie ustalony 30 s przed najbliższym spotkaniem, w statku powietrznym wyposażonym w transpondery, kiedy wszystkie wymienione poniżej warunki zostaną spełnione:

a) kąty elewacji tych statków powietrznych leżą w przedziale $\pm 10^0$ względem płaszczyzny nachylenia statku powietrznego wyposażonego w system ACAS;
b) wartości prędkości zmiany wysokości tych statków powietrznych są ≤ 51 m/s (10 000 ft/min);
c) transpondery i anteny tych statków powietrznych spełniają normy rozdziału 3, pkt 3.1.1 i 3.1.2;
d) prędkości zbliżania się i kierunki tych statków powietrznych, lokalne zagęszczenie statków powietrznych wyposażonych w transponder i liczba innych urządzeń zapytujących ACAS w pobliżu (ustalone przez monitorowanie transmisji rozgłoszeniowych ACAS, pkt 4.3.7.1.2.4) spełniają warunki określone w tabeli 4-1;
e) minimalna odległość bezpośrednia jest ≥ 300 m (1 000 ft).

Tabela 4-1

Warunki									*Skuteczność*
Kwadrant						*Maksymalna gęstość ruchu*		*Maksymalna liczba innych systemów ACAS w promieniu 56 km (30 NM)*	*Prawdopodobieństwo sukcesu*
Przedni		*Boczny*		*Wsteczny*					
Maksymalna prędkość zbliżania						*Ilość statków powietrznych /km²*	*Ilość statków powietrznych /NM²*		
m/s	*kt*	*m/s*	*kt*	*m/s*	*kt*				
260	500	150	300	93	180	0,087	0,30	30	0,90
620	1 200	390	750	220	430	0.017	0.06	30	0,90

Uwaga. – Tabela pokazuje wzorcowe założenia będące podstawą rozwoju ACAS. Doświadczenie operacyjne i symulacje wskazują, że ACAS zapewnia informacje dozorowania wystarczające dla unikania kolizji nawet wówczas, gdy maksymalna ilość innych ACAS w obszarze 56 km (30 NM) jest nieco większa niż pokazano w tabeli 4-1. Przyszłościowe projekty ACAS będą uwzględniać obecne i oczekiwane funkcje ACAS.

4.3.2.1.1.1 System ACAS będzie kontynuować dozorowanie bez gwałtownego pogorszenia prawdopodobieństwa ustalenia toru, w sytuacji gdy jedna z granic warunków zdefiniowanych w pkt. 4.3.2.1.1 zostanie przekroczona.

4.3.2.1.1.2 System ACAS nie będzie śledzić statków powietrznych modu S, wysyłających raporty informujące, iż statki te znajdują się na ziemi.

Uwaga. — Statek powietrzny modu S może zgłaszać, że znajduje się na ziemi, kodując pole stanu (CA) w transmisji DF = 11 lub DF = 17 (rozdział 3, pkt 3.1.2.5.2.2.1) lub przez kodowanie pola statusu pionowego (pola VS) w transmisji DF = 0 (rozdział 3, pkt 3.1.2.5.8.2.1). Ewentualnie, jeżeli statek powietrzny jest obejmowany dozorowaniem naziemnym modu S, stan naziemny może być określany przez monitorowanie pola statusu lotu (pola FS) w formatach „łącza w dół" DF = 4, 5, 20 lub 21 (rozdział 3, punkt 3.1.2.6.5.1).

4.3.2.1.1.3 **Zalecenie.**— *System ACAS powinien osiągnąć wymaganą wydajność śledzenia w sytuacji, gdy średnia częstotliwość odpowiedzi asynchronicznej modu A/C transponderów znajdujących się w pobliżu statku powietrznego wyposażonego w system ACAS wynosi 240 odpowiedzi na sekundę oraz kiedy szczytowa częstotliwość zapytywania poszczególnych transponderów obejmowana dozorowaniem wynosi 500 na sekundę.*

Uwaga. — Wspomniana wyżej szczytowa częstotliwość zapytywania obejmuje zapytania ze wszystkich źródeł.

4.3.2.1.2 *Prawdopodobieństwo fałszywego toru*. Prawdopodobieństwo, że ustalony, raportowany tor modu A/C nie jest zgodny w odległości i wysokości w stosunku do rzeczywistego statku powietrznego, będzie mniejsze od 10^{-2}. Dla ustalonego toru modu S prawdopodobieństwo to będzie mniejsze od 10^{-6}. Ograniczenia te nie będą przekraczane w żadnym środowisku ruchu.

4.3.2.1.3 DOKŁADNOŚĆ ODLEGŁOŚCI I AZYMUTU

4.3.2.1.3.1 Odległość będzie mierzona z rozdzielczością równą 14,5 m (1/128 NM) lub większą.

4.3.2.1.3.2 **Zalecenie.—** *Względne błędy azymutu szacowanych pozycji zbliżających się statków powietrznych nie powinny przekraczać 10^0 średniej kwadratowej.*

Uwaga. — Taka dokładność względnych azymutów zbliżających się statków powietrznych jest możliwa do osiągnięcia i wystarczająca jako pomoc w wizualnym wykryciu potencjalnych zagrożeń. Dodatkowo, informacje o względnym azymucie zostały uznane za użyteczne w detekcji zagrożeń, gdzie mogą wskazywać, że zbliżający się statek powietrzny stanowi zagrożenie. Jednakże, dokładność taka nie jest wystarczająca jako podstawa dla poziomych wskazówek RA ani dla wiarygodnych przewidywań poziomej odległości mijania.

4.3.2.2 KONTROLA ZAKŁÓCEŃ

4.3.2.2.1 *Maksymalna moc promieniowana RF*. Skuteczna moc promieniowania transmisji ACAS przy zerowym kącie elewacji względem osi podłużnej statku powietrznego nie będzie przekraczać 27 dBW.

4.3.2.2.1.1 *Niepożądana moc promieniowana*. W sytuacji, gdy ACAS nie transmituje zapytania, skuteczna moc promieniowania w dowolnym kierunku nie będzie przekraczać –70 dBm.

4.3.2.2.2 *Ograniczanie zakłóceń*. Każde urządzenie zapytujące działające poniżej wysokości barometrycznej 5 490 m (18 000 ft) będzie kontrolować swoją częstotliwość zapytań lub moc albo obie te wartości, w celu osiągnięcia zgodności z określonymi nierównościami (pkt 4.3.2.2.2.2).

4.3.2.2.2.1 *Określenie liczby innych ACAS*. System ACAS będzie dokonywać zliczania liczby pozostałych urządzeń zapytujących ACAS II i III znajdujących się w pobliżu, w celu zapewnienia, że limity zakłóceń nie są przekraczane.

Zliczanie takie może zostać dokonane poprzez monitorowanie transmisji rozgłoszeniowych ACAS (UF = 16), (pkt 4.3.7.1.2.4). Każdy ACAS będzie monitorować takie zapytania rozgłoszeniowe w celu ustalenia liczby innych ACAS znajdujących się w zasięgu detekcji.

4.3.2.2.2.2 *Nierówności ograniczania zakłóceń ACAS.* System ACAS będzie dostosowywać swoją częstotliwość zapytywania i moc zapytywania tak, że trzy poniższe nierówności pozostaną prawdziwe, z wyjątkiem sytuacji opisanych w pkt 4.3.2.2.2.2.1)

$$\{ \sum_{i=1}^{i_1} \left[\frac{p(i)}{250}\right]^{\alpha} \} < minimum \left[\frac{280}{1+n_a}, \frac{11}{\alpha^2}\right] \quad (1)$$

$$\{ \sum_{i=1}^{i_1} m(i) \} < 0.01 \quad (2)$$

$$\{ \frac{1}{B} \sum_{k=1}^{k_1} \frac{P_a(k)}{250} \} < minimum \left[\frac{80}{1+n_a}, 3\right] \quad (3)$$

Zmienne w powyższych nierównościach są definiowane w następujących sposób:

i_t = liczba zapytań (modu A/C i S) przesyłanych w 1-sekundowym cyklu zapytań; będzie uwzględniała wszystkie zapytania modem S używane przez funkcje ACAS, włączając te w dodatkowych zapytaniach UF=0 i UF=19, z wyjątkiem opisanych w pkt 4.3.2.2.2.21.

Uwaga. – Zapytania UF=19 są zawarte w i_1 tak jak to opisano w pkt 3.1.2.8.9.3.

i = indeks zapytań modu A/C i S), i = 1, 2,..., i_t;

α = minimum z α_1, α_2; α_1 obliczana jest jako ¼ $[n_b/n_c]$ w specjalnych, wymienionych poniżej warunkach, α_2 jako $\text{Log}_{10}[n_a/n_b] / \text{Log}_{10}$ 25, gdzie n_b i n_c definiowane są jako liczba działających w pobliżu wyposażonych w system ACAS II i ACAS III statków powietrznych, (znajdujących się w powietrzu lub na ziemi) w promieniu odpowiednio 11,2 km (6 NM) i 5,6 km (3 NM) od własnego ACAS (ustalone w oparciu o dozorowanie ACAS). Statki powietrzne wyposażone w system ACAS działające przy lub poniżej wysokości radiowej 610m (2.000 stóp) AGL będą obejmować zarówno znajdujące się w powietrzu, jak i pozostające na ziemi statki powietrzne wyposażone w ACAS II i ACAS jako wartości dla n_b i n_c. W przeciwnym razie, ACAS będzie obejmować jedynie znajdujące się w powietrzu statki powietrzne ACAS II i ACAS III jako wartości dla n_b i n_c. Wartości α, α_1 i α_2 są następnie ograniczone do wartości minimum 0,5 i maksimum 1,0.

Dodatkowo:

JEŻELI [($n_c \leq 1$) LUB ($n_b \leq 4$ I $n_c \leq 2$ I $n_a > 25$)] WTEDY $\alpha_1 = 1{,}0$;

JEŻELI [($n_c > 2$) LUB ($n_b > 2\, n_c$) I ($n_a < 40$)] WTEDY $\alpha_1 = 0{,}5$;

$p(i)$ = szczytowa moc promieniowana z anteny we wszystkich kierunkach impulsu o największej amplitudzie w grupie impulsów obejmujących pojedyncze zapytanie w czasie i-tego zapytania w 1-sekundowym cyklu zapytań W;

$m(i)$ = czas trwania przedziałów wzajemnego tłumienia dla własnego transpondera związanego z i-tym zapytaniem w 1-sekundowym cyklu zapytań, s;

B = współczynnik „wyostrzania" wiązki (stosunek wiązki 3-dB do szerokości wiązki wynikającej z tłumienia listków bocznych zapytania). W przypadku urządzeń zapytujących, które wykorzystują tłumienie listków bocznych (SLS), odpowiednia szerokość wiązki będzie stanowić szerokość kąta azymutu odpowiedzi modu A/C z jednego transpondera ograniczona przez SLS, uśredniona po wszystkich transponderach.

{} patrz pkt 4.2.3.3.3

$P_a(k)$ jw.

k jw.

k_t jw.

n_a jw.

Uwaga. — Transmisje rozgłoszeniowe RA i ACAS (pkt 4.3.6.2.1 i 4.3.7.1.2.4) stanowią zapytania.

4.3.2.2.2.2.1 *Transmisje w czasie propozycji RA*. Wszystkie zapytania koordynacji powietrze-powietrze będą transmitowane przy pełnej mocy, ponadto zapytania te nie będą brane pod uwagę w sumowaniach zapytań modu S w wyrażeniach lewej strony nierówności (1) i (2) pkt 4.3.2.2.2.2 w czasie trwania propozycji RA.

4.3.2.2.2.2.2 *Transmisje z naziemnych jednostek ACAS*. Zawsze kiedy statek powietrzny wyposażony w ACAS informuje, że znajduje się na ziemi, zapytania ACAS będą ograniczane przez ustalenie liczby pozostałych statków powietrznych wyposażonych w system ACAS II i ACAS III (n_a) liczonych w nierównościach ograniczania zakłóceń, na wartość trzykrotnie większą od wartości uzyskanej w oparciu o transmisje rozgłoszeniowe ACAS odebrane z progiem czułości odbiornika transpondera wynoszącym –74 dBm. Zawsze kiedy moc zapytania modu A/C redukowana jest z powodu ograniczania zakłóceń, najpierw będzie redukowana moc zapytania modu A/C w przedniej wiązce, do momentu, w którym sekwencja przednia będzie odpowiadała sekwencjom lewym i prawym. Moce zapytań przednich, prawych i lewych będą stopniowo redukowane aż do osiągnięcia przez nie mocy zapytania wstecznego. Dalsza redukcja mocy modu A/C będzie realizowana przez stopniowe zmniejszanie mocy zapytań przednich, bocznych i wstecznych.

4.3.2.2.2.2.3 *Transmisje z jednostek ACAS znajdujących się na wysokości przekraczającej 5.490 m (18.000 ft)*. Każde urządzenie zapytujące, działające na wysokości barometrycznej wyższej niż 5.490 m (18.000 ft) będzie kontrolować swoją częstotliwość lub moc zapytywania albo obie te zmienne, tak aby nierówności (1) i (3) z pkt. 4.3.2.2.2.2 były nadal prawdziwe, kiedy n_a i α są równe 1, z wyjątkiem sytuacji opisanych w pkt. 4.3.2.2.2.2.1.

4.3.3 Propozycje ruchu (propozycje TA)

4.3.3.1 *Funkcja TA*. System ACAS będzie przesyłać propozycje TA w celu zaalarmowania załogi statku powietrznego o potencjalnych zagrożeniach. Takim propozycjom TA towarzyszyć będzie wskazanie przybliżonej pozycji względnej statków powietrznych stanowiących potencjalne zagrożenie, aby ułatwić ich wizualne znalezienie.

4.3.3.1.1 *Wyświetlanie potencjalnych zagrożeń.* Jeśli potencjalne zagrożenia są wyświetlane na ekranie to będą wyświetlane w kolorze bursztynowym lub żółtym.

Uwaga 1. – Kolory te są ogólnie przyjęte jako właściwe dla sygnałów ostrzegawczych.

Uwaga 2. – Mogą być wyświetlane również dodatkowe informacje towarzyszące wizualnemu wskazaniu statków powietrznych stanowiących zagrożenie takie jak ich kierunek zmiany wysokości czy wysokość względna.

Uwaga 3. – Świadomość sytuacji o ruchu lotniczym jest większa gdy znacznik statku powietrznego jest uzupełniona przez dane o kursie (np. jako wyciąg z odebranej wiadomości ADS-B)

4.3.3.2 WYŚWIETLANIE INFORMACJI O POBLISKIM RUCHU LOTNICZYM

4.3.3.2.1 **Zalecenie.—** *W przypadku wyświetlania jakichkolwiek propozycji RA i/lub TA, statki powietrzne znajdujące się w promieniu 11 km (6 NM) powinny być zobrazowane; ponadto w przypadku zgłaszania wysokości powinna być zobrazowana wysokość ±370 m (1.200 ft). Informacje te powinny być różne (np. poprzez zastosowanie odpowiedniego koloru lub symbolu) od informacji dotyczących statków powietrznych stwarzających zagrożenie i lub potencjalne zagrożenie, którego informacje powinny być wyświetlane w sposób wyraźnie wyróżniony*.

4.3.3.2.2 **Zalecenie.—** *W przypadku wyświetlania jakichkolwiek propozycji RA i/lub TA wizualne wsparcie zobrazowania statków powietrznych stwarzających zagrożenie lub zagrożenie potencjalne nie powinno być zakłócane wyświetlanymi informacjami o pobliskim ruchu lotniczym lub innymi niezwiązanymi z unikaniem kolizji (np. odebrane wiadomości ADS-B)*

4.3.3.3 *Propozycje TA jako poprzedzające propozycje RA.* Kryteria dla propozycji TA będą takie, że będą spełniane przed kryteriami dla propozycji RA.

4.3.3.3.1 *Czas ostrzegania TA*. Dla zbliżających się statków powietrznych wysyłających raporty o swojej wysokości nominalny czas ostrzegania TA nie będzie przekraczać (T + 20 s), gdzie T stanowi nominalny czas ostrzegania dla generowania propozycji rozwiązania.

Uwaga. — W idealnej sytuacji, propozycje RA byłyby poprzedzane przez propozycje TA, jednak nie jest to zawsze możliwe, przykładowo, kryteria RA mogłyby być spełnione już po pierwszym ustaleniu toru albo gwałtowny manewr zbliżającego się statku powietrznego mógłby spowodować, że czas realizacji TA byłby mniejszy od jednego cyklu.

4.3.4 Wykrywanie zagrożenia

4.3.4.1 *Deklarowanie zagrożenia*. System ACAS będzie oceniać odpowiednie parametry każdego zbliżającego się statku powietrznego w celu ustalenia, czy statek ten stanowi zagrożenie.

4.3.4.1.1 *Parametry zbliżającego się statku powietrznego*. Parametry zbliżającego się statku powietrznego wykorzystywane do identyfikacji zagrożenia będą obejmować jako minimum:

a) śledzoną wysokość;
b) śledzoną prędkość zmian wysokości;
c) śledzoną odległość bezpośrednią;
d) śledzoną prędkość zmian odległości bezpośredniej; oraz
e) poziom czułości systemu ACAS zbliżającego się statku powietrznego, S_i.

W przypadku zbliżającego się statku powietrznego, niewyposażonego w system ACAS II lub ACAS III, S_i będzie ustawione na 1.

4.3.4.1.2 *Charakterystyki własnego statku powietrznego*. Charakterystyki własnego statku powietrznego wykorzystywane w celu identyfikacji zagrożenia będą obejmować co najmniej:

a) wysokość;
b) prędkość zmian wysokości; oraz
c) poziom czułości własnego statku powietrznego (pkt 4.3.4.3).

4.3.4.2 *Poziomy czułości*. System ACAS będzie umożliwiać działanie przy kilku niżej wymienionych poziomach czułości:

a) S = 1, tryb „standby”, w którym blokowane są wszystkie zapytania i propozycje innych statków powietrznych;
b) S = 2, tryb „tylko TA”, w którym blokowane są wszystkie propozycje RA; oraz
c) S = 3-7, kolejne poziomy, które umożliwiają wydawanie RA, zapewniających czasy ostrzegania przedstawione w tabeli 4-2, jak również wydawanie propozycji TA.

4.3.4.3 *Wybór własnego poziomu czułości (S_0)*. Wybór własnego poziomu czułości będzie ustalony poleceniami kontroli poziomu czułości (SLC), które bedą akceptowane z wielu źródeł, zgodnie z poniższymi podpunktami:

a) polecenie SLC generowane automatycznie przez system ACAS w oparciu o zakres wysokości lub inne zewnętrzne czynniki;
b) polecenie SLC z urządzenia wejściowego pilota; oraz
c) polecenie SLC z naziemnych stacji modu S .

4.3.4.3.1 *Dozwolone kody poleceń SLC*. Jako minimum, akceptowane będą kody poleceń SLC, obejmujące:

	Kodowanie
dla SLC opartego o zakres wysokości	2 - 7
dla SLC z urządzenia wejściowego pilota	0, 1, 2
dla SLC z naziemnych stacji modu S	0,2 - 6

4.3.4.3.2 *Polecenie SLC zakresu wysokości*. W sytuacjach, w których system ACAS wybiera polecenie SLC w oparciu o wysokość, histereza będzie stosowana do nominalnych wartości granicznych wysokości, przy których wymagane są następujące zmiany wartości polecenia SLC: dla wznoszącego się statku powietrznego wyposażonego w ACAS polecenie

SLC będzie zwiększane przy odpowiedniej wartości granicznej wysokości plus wartość histerezy; dla schodzących statków powietrznych wyposażonych w ACAS polecenie SLC będzie zmniejszane przy odpowiedniej wartości granicznej wysokości minus wartość histerezy.

4.3.4.3.3 *Polecenie SLC pilota*. W przypadku polecenia SLC ustalanego przez pilota, wartość zerowa będzie wskazywać wybór trybu „automatycznego", dla którego wybór poziomu czułości będzie oparty o inne polecenia.

Tabela 4-2

Poziom czułości	2	3	4	5	6	7
Nominalny czas ostrzegania	brak RA	15 s	20 s	25 s	30 s	35 s

4.3.4.3.4 *Polecenie SLC stacji naziemnej modu S.* Dla poleceń SLC transmitowanych poprzez naziemne stacje modu S (pkt 4.3.8.4.2.1.1), wartość zerowa będzie oznaczać, że dana stacja nie wydaje polecenia SLC i że wybór poziomu czułości będzie oparty na innych poleceniach, włącznie z poleceniami niezerowymi z innych stacji naziemnych. System ACAS nie będzie przetwarzać wartości SLC równej 1 przekazywanej „łączem w górę".

4.3.4.3.4.1 *Wybór przez służby ruchu lotniczego kodu polecenia SLC*. Służby ruchu lotniczego będą zapewniać odpowiednie procedury dla informowania pilotów o wszystkich wybranych przez nie kodach polecenia innych niż zerowe (pkt 4.3.4.3.1).

4.3.4.3.5 *Zasada wyboru*. Poziom czułości własnego systemu ACAS będzie ustalony na najmniejsze, inne niż zerowe polecenie SLC odebrane ze źródeł wymienionych w pkt. 4.3.4.3.

4.3.4.4 *Wybór wartości parametrów dla generowania propozycji RA*. Kiedy poziom czułości własnego systemu ACAS wynosi 3 lub więcej, wartości parametrów wykorzystywane dla generowania RA, uzależnione od poziomu czułości będą oparte na wartości większej od poziomu czułości własnego ACAS, S_o i poziomu czułości systemu ACAS zbliżającego się statku powietrznego, S_i.

4.3.4.5 *Wybór wartości parametrów dla generowania propozycji TA*. Wartości parametrów wykorzystywanych dla generowania TA, uzależnione od poziomu czułości będą dobierane na takiej samej zasadzie, jak ma to miejsce w przypadku wartości dla RA (pkt 4.3.4.4), z wyjątkiem sytuacji w których polecenie SLC z wartością 2 (tryb „tylko TA") zostało odebrane od pilota lub naziemnej stacji modu S. W takiej sytuacji, wartości parametrów dla generowania propozycji TA będą zachowywać wartości, które parametry te miałyby w sytuacji braku polecenia SLC od pilota lub naziemnej stacji modu S.

4.3.5 Propozycje rozwiązania (propozycje RA)

4.3.5.1 *Generowanie RA*. System ACAS będzie generować propozycje dla wszystkich stanowiących zagrożenie statków powietrznych, z wyjątkiem sytuacji, w których nie możliwe jest wybranie RA, co do którego można spodziewać się, że będzie zapewniało odpowiednią separację, z powodu braku pewności diagnozy toru lotu zbliżającego się statku powietrznego lub na skutek istnienia wysokiego ryzyka, że manewr wykonany przez stanowiący zagrożenie statek zaneguje RA.

4.3.5.1.1 *Wyświetlanie zagrożeń.* Jeśli informacje o zagrożeniu są pokazywane na wyświetlaczu będą one wyświetlane w kolorze czerwonym.

Uwaga. – Kolor czerwony jest generalnie uważany za odpowiedni do wskazywania stanu ostrzegawczego.

4.3.5.1.2 *Kasowanie RA.* Po wygenerowaniu RA dla stwarzającego zagrożenie statku lub statków powietrznych, wskazówka ta będzie utrzymywana lub modyfikowana do momentu, w którym testy, mniej restrykcyjne od tych, które stosowane są w przypadku detekcji zagrożenia, będą wskazywały w dwóch kolejnych cyklach, że RA może zostać skasowane, co powinno zostać niezwłocznie wykonane.

4.3.5.2 *Wybór RA*. System ACAS będzie generować RA, co do którego przewiduje się, że zapewni odpowiednią separację od wszystkich zagrożeń i które ma najmniejszy wpływ na bieżący tor lotu statku powietrznego wyposażonego w system ACAS zgodny z innymi postanowieniami niniejszego rozdziału.

4.3.5.3 *Skuteczność RA*. Propozycja RA nie będzie zalecać lub kontynuować zalecania manewru lub ograniczenia manewru, co do którego, biorąc pod uwagę odległość prawdopodobnych trajektorii stanowiących zagrożenie statków powietrznych, istnieje większe prawdopodobieństwo, że zmniejszy separację zamiast spowodować jej wzrost, zgodnie z postanowieniami pkt. 4.3.5.5.1.1 i 4.3.5.6.

Uwaga. — Patrz również pkt 4.3.5.8.

4.3.5.3.1 Nowe urządzenia ACAS po dniu 1 stycznia 2014 będą kontrolować prędkość pionową własnego statku powietrznego w celu potwierdzenia zgodności z zamiarem RA. Jeśli niezgodność zostanie wykryta ACAS przerwie przyjmowanie zgodności natomiast będzie zakładać obserwowaną prędkość pionową.

Uwaga 1. – Takie działanie wstrzyma pamięć polecenia RA, które mogłoby być wykonane tylko wówczas gdy byłoby zrozumiałe. Poprawione założenie prędkości pionowej jest bardziej odpowiednie aby zezwolić układowi logicznemu wybranie polecenia przeciwnego kiedy ono jest stałe z niezgodną prędkością pionową statku powietrznego.

Uwaga 2. – Urządzenia skompletowane zgodnie ze standardami RTCA/DO-185 lub DO-185A (znanymi również jako TCAS Wersja 6.04A lub TCAS Wersja 7.0) nie odpowiadają tym wymaganiom.

Uwaga 3. – Zgodność z tym wymaganiem będzie osiągnięta przez wdrożenie wersji 7.1 systemu TCAS, wg specyfikacji RTCA/DO-185B lub EUROCAE/ED-143.

4.3.5.3.2 **Zalecenie. –** *Wszystkie urządzenia systemu ACAS powinny spełniać wymagania opisane w pkt 4.3.5.3.1.*

4.3.5.3.3 Po 1 stycznia 2017 wszystkie urządzenia systemu ACAS będą spełniać wymagania opisane w pkt 4.3.5.3.1.

4.3.5.4 *Możliwości statku powietrznego*. Propozycje RA generowane przez system ACAS będą zgodne z możliwościami statku powietrznego.

4.3.5.4.1 *Bliskość ziemi*. Propozycje RA schodzenia nie będą generowane lub utrzymywane w sytuacji, gdy własny statek powietrzny znajduje się niżej niż 300 m (1 000 ft) ppt.

4.3.5.4.2 System ACAS nie będzie pracować na poziomach czułości 3–7, kiedy własny statek powietrzny znajduje się poniżej 300 m (1 000 ft) ppt.

4.3.5.5 Odwrócenie kierunku. System ACAS nie będzie zmieniać kierunku RA pomiędzy cyklami, z wyjątkiem sytuacji opisanych w pkt. 4.3.5.5.1 w celu zapewnienia koordynacji lub kiedy przewidywana separacja przy najbliższym spotkaniu dla istniejącego kierunku jest niewystarczająca.

4.3.5.5.1 *Zmiany kierunku dotyczące wyposażonych stanowiących zagrożenie statków powietrznych*. Jeżeli RAC odebrane z wyposażonego stanowiącego zagrożenie statku powietrznego jest niezgodne z kierunkiem bieżącego RA, system ACAS będzie zmieniać kierunek RA, tak aby odpowiadał odebranemu RAC, jeżeli adres własnego statku powietrznego ma wyższą wartość od adresu statku stanowiącego zagrożenie.

Uwaga. — Punkt 4.3.6.1.3 wymaga, aby RAC własnego ACAS dla stanowiącego zagrożenie statku powietrznego zostało również odwrócone.

4.3.5.5.1.1 System ACAS nie będzie zmieniać kierunku RA w sposób, który sprawiałby, że to RA stałoby się niezgodne z RAC odebranym z wyposażonego, stanowiącego zagrożenie statku powietrznego, jeżeli adres własnego statku powietrznego ma wyższą wartość od adresu statku stanowiącego zagrożenie.

4.3.5.6 *Zatrzymanie zmian mocy RA*. Zgodnie z wymogiem stanowiącym, że RA schodzenia nie jest generowane przy niskiej wysokości (pkt 4.3.5.4.1), RA nie będzie modyfikowane, jeżeli czas pozostały do największego zbliżenia jest za krótki do uzyskania znaczącej odpowiedzi lub jeżeli stanowiący zagrożenie statek oddala się w odległości.

4.3.5.7 *Osłabienie RA*. Propozycja RA nie będzie osłabiana, jeżeli istnieje co do niej duże prawdopodobieństwo, że będzie musiała zostać ponownie wzmocniona.

4.3.5.8 *Statki powietrzne stanowiące zagrożenie, wyposażone w system ACAS*. Propozycje RA będą zgodne ze wszystkimi RAC przesyłanymi do stanowiących zagrożenie statków powietrznych (pkt 4.3.6.1.3). Jeżeli RAC zostało odebrane od stwarzającego zagrożenie statku powietrznego przed wygenerowaniem przez system ACAS RAC dla tego statku, generowana propozycja RA będzie zgodna z odebranym RAC, jeżeli jest bardziej prawdopodobne, że takie RA spowoduje zwiększenie separacji niż jej zmniejszenie, a adres własnego statku powietrznego ma niższą wartość od adresu stwarzającego zagrożenie statku powietrznego.

Uwaga. — W przypadku spotkań z więcej niż jednym stanowiącym zagrożenie statkiem powietrznym, w których konieczne jest ominięcie niektórych stwarzających zagrożenie statków górą, a innych dołem, standard ten może być interpretowany jako odnoszący się do całego okresu trwania RA. W szczególności, dopuszczalne jest zatrzymanie RA wznoszenia (schodzenia) w stronę stwarzającego zagrożenie statku znajdującego się powyżej (poniżej) własnego statku powietrznego, pod warunkiem, że istnieje obliczony rozmyślny zamiar zapewnienia odpowiedniej separacji od wszystkich stanowiących zagrożenie statków powietrznych poprzez późniejsze wypoziomowanie lotu.

4.3.5.9 *Kodowanie pola składowego ARA*. W każdym cyklu RA, jego kierunek, siła i właściwości będą kodowane w aktywnym podpolu RA (ARA) (pkt 4.3.8.4.2.2.1.1). Jeżeli podpole ARA nie było odświeżane przez 6 s, będzie ustalone na zero, wraz z polem składowym MTE w tym samym komunikacie (pkt 4.3.8.4.2.2.1.3).

4.3.5.10 *Czas odpowiedzi systemu*. Opóźnienie systemu od odebrania odpowiedniej odpowiedzi SSR do prezentacji kierunku i mocy RA pilotowi będzie możliwie najkrótsze i nie będzie przekraczać 1,5 sekundy.

4.3.6 Koordynacja i łączność

4.3.6.1 POSTANOWIENIA DOTYCZĄCE KOORDYNACJI ZE STANOWIĄCYMI ZAGROŻENIE STATKAMI POWIETRZNYMI WYPOSAŻONYMI W SYSTEM ACAS

4.3.6.1.1 *Koordynacja obejmująca wiele statków powietrznych*. W sytuacji obejmującej wiele statków powietrznych, system ACAS będzie przeprowadzać koordynację oddzielnie z każdym wyposażonym stwarzającym zagrożenie statkiem.

4.3.6.1.2 *Przetwarzanie danych w czasie koordynacji*. System ACAS będzie zapobiegać uzyskiwaniu jednoczesnego dostępu do przechowywanych danych przez współbieżne procesy, szczególnie w czasie przetwarzania komunikatu rozwiązania.

4.3.6.1.3 *Zapytanie koordynacji*. W każdym cyklu, system ACAS będzie przesyłać zapytanie koordynacji do każdego wyposażonego stanowiącego zagrożenie statku, jeżeli generowanie RA nie jest opóźnione z powodu niemożliwości dokonania wyboru RA, co do którego można przewidywać, że zapewni odpowiednią separację (pkt 4.3.5.1). Komunikat rozwiązania przesyłany do stwarzającego zagrożenie statku powietrznego będzie zawierać RAC wybrane dla tego stwarzającego zagrożenie statku. W sytuacji gdy RAC zostało odebrane ze stanowiącego zagrożenie statku przed dokonaniem wyboru RAC dla tego statku przez ACAS, wybrane RAC będzie zgodne z RAC odebranym, jeżeli od odebrania RAC nie upłynęły więcej niż trzy cykle, RAC nie przecina wysokości, a adres własnego statku powietrznego nie jest niższy od adresu statku stanowiącego zagrożenie, w którym to przypadku system ACAS będzie wybierać swoje RA niezależnie. Jeżeli RAC odebrane z wyposażonego, stanowiącego zagrożenie statku powietrznego nie jest zgodne z RAC wybranym przez własny ACAS dla tego stanowiącego zagrożenie statku, ACAS będzie modyfikować odebrane RAC, tak aby było ono zgodne z RAC odebranym, jeżeli adres własnego statku powietrznego jest wyższy od adresu statku powietrznego stanowiącego zagrożenie.

Uwaga. — RAC zawarte w komunikacie rozwiązania ma formę pionowego RAC (VRC) dla ACAS II (pkt 4.3.8.4.2.3.2.2) i pionowego RAC (VRC) i/lub poziomego RAC (HRC) dla ACAS III.

4.3.6.1.3.1 *Zakończenie koordynacji*. W cyklu, w ciągu którego zbliżający się statek powietrzny przestaje być powodem utrzymywania RA, system ACAS będzie przesyłać komunikat rozwiązania do tego statku za pomocą zapytania koordynacji. Komunikat rozwiązania będzie zawierać kod skasowania dla ostatniego RAC przesłanego do tego zbliżającego się statku, kiedy stanowił on powód utrzymania RA.

Uwaga. — W czasie spotkania z pojedynczym stanowiącym zagrożenie statkiem powietrznym, statek ten przestaje być powodem utrzymywania RA, kiedy warunki skasowania RA zostaną spełnione. W czasie spotkania z kilkoma stanowiącymi zagrożenie statkami, stanowiący zagrożenie statek powietrzny przestaje być powodem RA, kiedy spełnione zostaną warunki skasowania RA w odniesieniu do tego statku, nawet gdy RA będzie musiało zostać utrzymane z powodu innych stanowiących zagrożenie statków.

4.3.6.1.3.2 Zapytania koordynacji ACAS będą przesyłane do momentu, w którym zostanie odebrana odpowiedź koordynacji od stanowiącego zagrożenie statku, przez nie mniej niż sześć i nie więcej niż dwanaście prób. Kolejne zapytania będą standardowo rozłożone równo w okresie 100 ±5 ms. Jeżeli po wykonaniu maksymalnej liczby prób nie zostanie odebrana żadna odpowiedź, system ACAS będzie kontynuować swoją zwykłą sekwencją przetwarzania.

4.3.6.1.3.3 System ACAS będzie zapewniać kontrolę parzystości (pkt 4.3.8.4.2.3.2.6 i 4.3.8.4.2.3.2.7) dla wszystkich pól w zapytaniu koordynacji, które przenoszą informacje RAC.

Uwaga. — Wymóg ten obejmuje pionowe RAC (VRC), pionowe RAC unieważnienia (CVC) poziome RAC (HRC) i poziome RAC unieważnienia (CHC).

4.3.6.1.3.4 W sytuacji, gdy system ACAS odwróci swój kierunek w stosunku do wyposażonego, stanowiącego zagrożenie statku powietrznego, komunikat rozwiązania wysyłany w bieżących i kolejnych cyklach do tego stanowiącego zagrożenie statku, będzie zawierać zarówno nowo wybrane RAC, jak i kod unieważnienia dla RAC wysłanego przed odwróceniem kierunku.

4.3.6.1.3.5 Po odebraniu pionowego RA, pionowe RAC (VRC) (pkt 4.3.8.4.2.3.2.2), wysłane przez własny ACAS w komunikacie rozwiązania do stanowiącego zagrożenie statku będzie mieć następującą postać:

a) „nie przelatuj ponad”, kiedy zadaniem RA jest zapewnienie separacji nad stanowiącym zagrożenie statkiem powietrznym;
b) „nie przelatuj poniżej”, kiedy zadaniem RA jest zapewnienie separacji pod stanowiącym zagrożenie statkiem powietrznym;

4.3.6.1.4 *Przetwarzanie komunikatu rozwiązania*. Komunikaty rozwiązania będą przetwarzane w kolejności, w której zostały odebrane i z opóźnieniem ograniczonym do zapobiegającego ewentualnemu jednoczesnemu dostępowi do przechowywanych danych i opóźnieniom spowodowanym przetwarzaniem uprzednio odebranych komunikatów rozwiązania. Opóźnione komunikaty rozwiązania będą tymczasowo przechowywane w celu zapobiegnięcia ewentualnej utracie komunikatów. Przetwarzanie komunikatu rozwiązania powinno obejmować dekodowanie komunikatu i aktualizację odpowiednich struktur danych, informacjami uzyskanymi z komunikatu.

Uwaga. — Zgodnie z pkt 4.3.6.1.2, przetwarzanie komunikatów rozwiązania nie może uzyskiwać dostępu do żadnych danych, z których korzystanie nie jest chronione przez system blokady koordynacji.

4.3.6.1.4.1 RAC lub skasowanie RAC odebrane z innego ACAS będzie odrzucone, jeżeli zakodowane bity kierunku wskazują na istnienie błędu parzystości lub jeżeli w komunikacie rozwiązania wykryte zostaną wartość(i) niezdefiniowane. RAC lub skasowanie RAC odebrane bez błędów parzystości i bez niezdefiniowanych wartości komunikatu rozwiązania będą uznane za ważne.

4.3.6.1.4.2 *Przechowywanie RAC*. Ważne RAC odebrane z innego ACAS będą przechowywane lub użyte do aktualizacji uprzednio przechowywanego RAC odpowiadającemu temu ACAS. Skasowanie ważnego RAC będzie powodować skasowanie uprzednio przechowywanego RAC. Przechowywane RAC, które nie było aktualizowane przez okres 6 s będzie skasowane.

4.3.6.1.4.3 *Aktualizacja zapisu RAC*. Ważne RAC lub skasowanie RAC odebrane z innego ACAS będzie wykorzystane w celu aktualizacji zapisu. Jeżeli bit w rejestrze RAC nie był odświeżany przez okres 6 s przez jakikolwiek stanowiący zagrożenie statek powietrzny, bit ten będzie ustalony na zero.

4.3.6.2 POSTANOWIENIA O KOMUNIKACJI SYSTEMU ACAS ZE STACJAMI NAZIEMNYMI

4.3.6.2.1 *Inicjowane z powietrza wskazówki RA ACAS „łącza w dół”.* Jeżeli RA ACAS istnieje, system ACAS będzie:

a) przekazywać do transpondera modu S raport RA dla transmisji na ziemię w odpowiedzi Comm-B (pkt 4.3.11.4.1); i
b) przesyłać okresowe transmisje rozgłoszeniowe RA (pkt 4.3.7.3.2).

4.3.6.2.2 Polecenie kontroli poziomu czułości (polecenie SLC). System ACAS będzie przechowywać polecenia SLC odebrane ze stacji naziemnych. Polecenia SLC odebrane z naziemnych stacji modu S będą pozostawać skuteczne do czasu zastąpienia ich poleceniem SLC z tej samej stacji naziemnej, wskazane przez numer pozycji zawarty w podpolu IIS. Jeżeli aktualnie przechowywane polecenie ze stacji naziemnej modu S nie zostanie odświeżone w ciągu 4 minut lub jeżeli odebrane polecenie SLC ma wartość 15 (pkt 4.3.8.4.2.1.1), przechowywane polecenie SLC dla tej naziemnej stacji modu S LC powinno być ustalone na zero.

4.3.6.3 POSTANOWIENIA O TRANSMISJI DANYCH POMIĘDZY ACAS A TRANSPONDEREM MODU S

4.3.6.3.1 *Przekazywanie danych z ACAS do transpondera modu S* :
a) ACAS będzie przesyłać informacje RA do swojego transpondera modu S w celu ich transmisji w raporcie RA (pkt 4.3.8.4.2.2.1) i w odpowiedzi koordynacji (pkt 4.3.8.4.2.4.2);
b) ACAS będzie przesyłać aktualny poziom czułości do swojego transpondera modu S w celu transmisji w raporcie poziomu czułości (pkt 4.3.8.4.2.5); oraz
c) ACAS będzie przesyłać informacje statusu do swojego transpondera modu S w celu ich transmisji w raporcie funkcji łącza transmisji danych (pkt 4.3.8.4.2.2.2).

4.3.6.3.2 *Przekazywanie danych z transpondera modu S do ACAS:*
a) ACAS będzie odbierać od swojego transpondera modu S polecenia kontroli poziomu czułości (pkt 4.3.8.4.1.1.) przesyłane przez naziemne stacje modu S ;
b) ACAS będzie odbierać od swojego transpondera modu S komunikaty transmisji rozgłoszeniowej (pkt 4.3.8.4.2.3.3) przesyłane przez inne ACAS; oraz
c) ACAS będzie odbierać od swojego transpondera modu S komunikaty rozwiązania (pkt 4.3.8.4.2.3.2) przesyłane przez inne ACAS dla celów koordynacji powietrze-powietrze.

4.3.7 Protokoły ACAS

4.3.7.1 PROTOKOŁY DOZOROWANIA

4.3.7.1.1 *Dozorowanie transponderów modu A/C.*

4.3.7.1.1.1 System ACAS będzie używać zapytania ogólnego „all-call" tylko modem C (rozdział 3, pkt 3.1.2.1.5.1.2) w celu dozorowania statków powietrznych wyposażonych w transpondery modu A/C.

4.3.7.1.1.2 Używając sekwencji zapytań z wzrastającą mocą, zapytania dozorowania będą poprzedzone impulsem S_1 (rozdział 3, pkt 3.1.1.7.4.3) w celu zmniejszenia zakłóceń oraz poprawy wykrywania celów modem A/C.

4.3.7.1.2 DOZOROWANIE TRANSPONDERÓW MODU S

4.3.7.1.2.1 *Detekcja.* ACAS będzie monitorować częstotliwość 1 090 MHz na obecność sygnału modu S pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* (DF = 11). ACAS będzie wykrywać obecność i ustalać adres wyposażonych w mod S statków powietrznych wykorzystujących ich sygnały modu S pozyskiwania odpowiedzi typu *squitter* (DF=11) lub sygnał rozszerzony *squitter* modu S (DF = 17).

Uwaga 1. — Dopuszczalne jest pozyskiwanie odpowiedzi poszczególnych statków powietrznych wykorzystujących sygnały modu S pozyskiwania odpowiedzi typu squitter *lub sygnał rozszerzony* squitter *modu S (DF 11 lub DF = 17) i monitorowanie obu tych sygnałów. ACAS musi jednak monitorować sygnały pozyskiwania odpowiedzi typu* squitter, *ponieważ nie wszystkie statki powietrzne będą transmitować sygnał rozszerzony* squitter *modu S w tym samym momencie.*

Uwaga 2. — Jeżeli w przyszłości, dopuszczona zostanie możliwość, aby statki powietrzne nie transmitowały sygnału pozyskiwania odpowiedzi typu squitter, polegając w zamian na ciągłej transmisji sygnału rozszerzony squitter modu S , stanie się koniecznym, aby jednostki ACAS monitorowały zarówno sygnały modu S pozyskiwania odpowiedzi typu squitter, jak i sygnał rozszerzony squitter modu S .

4.3.7.1.2.2 *Zapytania dozorowania*. Po pierwszym odebraniu 24-bitowego adresu statku powietrznego ze statku powietrznego, co do którego zostało ustalone, że znajduje się w wiarygodnym zasięgu dozorowania ACAS w oparciu o wiarygodność odbioru i znajdujących się w przedziale wysokości od 3 050 m (10 000 ft) poniżej do 3 050 m powyżej własnego statku powietrznego, ACAS będzie przesyłać krótkie zapytanie powietrze-powietrze (UF = 0) dla pozyskania odległości. Zapytania dozorowania będą transmitowane z częstotliwością co najmniej raz na pięć cykli, kiedy wspomniany warunek wysokości zostanie spełniony. Zapytania dozorowania będą transmitowane w każdym cyklu, jeżeli odległość wykrytego statku powietrznego jest mniejsza niż 5,6 km (3 NM) lub obliczony czas do najbliższego spotkania jest mniejszy od 60 s, zakładając że zarówno wykryty, jak i własny statek powietrzny zmieniają pozycje ze stałą prędkością i odległość przy najbliższym spotkaniu wynosi 5,6 km (3 NM). Zapytania dozorowania będą zawieszone na okres pięciu cykli w sytuacji gdy:

a) odpowiedź została odebrane pomyślnie; oraz
b) własny statek powietrzny i zbliżający się statek powietrzny działają poniżej wysokości barometrycznej 5 490 m (18 000 ft); oraz
c) odległość wykrytego statku powietrznego jest większa od 5,6 km (3 NM), a obliczony czas do najbliższego spotkania przekracza 60 s, zakładając że zarówno własny, jak i wykryty statek powietrzny zmieniają swoje pozycje ze stałą prędkością i że odległość do najbliższego spotkania wynosi 5,6 km (3 NM).

4.3.7.1.2.2.1 Zapytania pozyskiwania odległości. ACAS będzie stosować krótki format dozorowania powietrze-powietrze (UF = 0) dla pozyskania odległości. ACAS będzie ustalać AQ = 1 (rozdział 3, pkt 3.1.2.8.1.1) i RL=0 (rozdział 3, punkt 3.1.2.8.1.2) w zapytaniu pozyskiwania.

Uwaga 1. — Ustalenie AQ = 1 powoduje przesłanie odpowiedzi z bitem 14 pola RI równym 1 i służy jako pomoc w rozróżnianiu odpowiedzi na własne zapytanie od odpowiedzi wywołanych przez inne jednostki ACAS (pkt 4.3.7.1.2.2.2).

Uwaga 2. — W zapytaniu pozyskiwania, RL jest ustalane na 0 w celu uzyskania krótkiej odpowiedzi pozyskiwania (DF = 0).

4.3.7.1.2.2.2 *Zapytania śledzenia*. Dla zapytań śledzenia ACAS będzie wykorzystywać krótki format dozorowania powietrze-powietrze (UF = 0) z RL = 0 i AQ = 0.

4.3.7.1.2.3 *Odpowiedzi dozorowania*. Protokoły te zostały opisane w pkt. 4.3.11.3.1.

4.3.7.1.2.4 *Rozgłoszeniowa transmisja ACAS*. Transmisja rozgłoszeniowa ACAS będzie przeprowadzana z nominalną częstotliwością raz na 8 do 10 s przy pełnej mocy z anteny górnej. Instalacje wykorzystujące anteny kierunkowe będą działać w sposób zapewniający pokrycie kołowe z nominalną częstotliwością raz na 8 do 10 s.

Uwaga. — Transmisja rozgłoszeniowa powoduje, że inne transpondery modu S akceptują zapytanie nie odpowiadając na nie i prezentują treść zapytania zawierającą pole MU w interfejsie danych wyjściowych transpondera. Kombinacja UDSI = 3, UDS2 = 2 identyfikuje dane jako transmisja rozgłoszeniowa zawierająca 24-bitowy adres wysyłającego zapytanie statku powietrznego. Sytuacja taka zapewnia każdemu ACAS możliwość ustalenia liczby innych ACAS znajdujących się w zakresie wykrycia przy ograniczonym poziomie zakłóceń. Format pola MU został opisany w pkt. 4.3.8.4.2.3.

4.3.7.2 PROTOKOŁY KOORDYNACJI POWIETRZE-POWIETRZE

4.3.7.2.1 Zapytania koordynacji. ACAS będzie przesyłać zapytania UF = 16 (rozdział 3, pkt 3.1.2.3.2, rysunek 3-7) z AQ = 0 i RL = 1, kiedy inny statek powietrzny raportujący RI = 3 lub 4 zostanie uznany za zagrożenie (pkt 4.3.4). Pole MU będzie zawierać komunikat rozwiązania w polach składowych określonych w pkt. 4.3.8.4.2.3.2.

Uwaga 1. — Celem zapytania UF = 16 z AQ = 0 i RL = 1 jest uzyskanie odpowiedzi DF = 16 z innych statków powietrznych.

Uwaga 2. — Statek powietrzny raportujący RI = 3 lub RI = 4 to statek powietrzny wyposażony w działający ACAS z, odpowiednio, tylko pionową lub pionową i poziomą zdolnością generowania wskazówek rozwiązania.

4.3.7.2.2 *Odpowiedź koordynacji*. Protokoły te zostały opisane w pkt. 4.3.11.3.2.

4.3.7.3 PROTOKOŁY DLA KOMUNIKACJI ACAS ZE STACJAMI NAZIEMNYMI

4.3.7.3.1 Raporty RA do stacji naziemnych modu S . Protokoły te zostały opisane w pkt. 4.3.11.4.1

4.3.7.3.2 Transmisje rozgłoszeniowe RA. Transmisje rozgłoszeniowe RA będą przesyłane przy pełnej mocy z anteny dolnej przy chwilowo niestabilnych, nominalnie 8-sekundowych przedziałach przez okres wskazywania RA. Transmisja rozgłoszeniowa RA będzie obejmować pole MA określone w punkcie 4.3.8.4.2.3.4. Transmisja rozgłoszeniowa RA będzie opisywać najbardziej aktualne RA istniejące w czasie poprzedniego 8-sekundowego przedziału. Instalacje wykorzystujące anteny kierunkowe będą działać w sposób zapewniający kołowe pokrycie z nominalną częstotliwością raz na 8 s i że w każdym kierunku transmitowany jest ten sam sygnał i moc RA.

4.3.7.3.3 Raport funkcji łącza transmisji danych. Protokoły te zostały opisane w pkt 4.3.11.4.2.

4.3.7.3.4 Kontrola poziomu czułości ACAS. ACAS będzie działać zgodnie z poleceniem SLC, wtedy i tylko wtedy, gdy TMS (rozdział 3, pkt 3.1.2.6.1.4.1) ma wartość zerową, a DI w tym samym zapytaniu jest równe 1 lub 7.

4.3.8 Formaty sygnałów

4.3.8.1 Charakterystyki RF wszystkich sygnałów będą zgodne z normami rozdziału 3, pkt 3.1.1.1 do 3.1.1.6, 3.1.2.1 do 3.1.2.3, 3.1.2.5 do 3.1.2.8.

4.3.8.2 ZWIĄZEK POMIĘDZY ACAS A FORMATAMI SYGNAŁU MODU S

Uwaga. — ACAS stosuje transmisje modu S w celu realizacji dozorowania i komunikacji. Funkcje komunikacji w relacji powietrze-powietrze umożliwiają koordynację decyzji RA ze statkami powietrznymi stwarzającymi zagrożenie wyposażonymi w ACAS. Funkcje komunikacji powietrze-ziemia ACAS umożliwiają przesyłanie raportów o RA do stacji naziemnych i wysyłanie w powietrze poleceń do wyposażonego w ACAS statku powietrznego w celu kontroli parametrów algorytmów systemu ACAS.

4.3.8.3 Konwencje formatu sygnału. Kodowanie danych wszystkich sygnałów ACAS powinno być zgodne z normami rozdziału 3, pkt 3.1.2.3.

Uwaga. — W transmisjach powietrze-powietrze wykorzystywanych przez ACAS, zapytania przesyłane na częstotliwości 1 030 MHz oznaczane są jako transmisje „łącze w górę” i zawierają kody formatu „łącza w górę” (kody UF). Odpowiedzi odbierane na częstotliwości 1 090 MHz oznaczane są jako transmisje „łączem w dół” i zawierają kody formatu „łącza w dół” (kody DF).

4.3.8.4 OPIS POLA

Uwaga 1. — Formaty dozorowania i komunikacji powietrze-powietrze, wykorzystywane przez ACAS, jednak nieopisane w pełni w rozdziale 3, pkt 3.1.2 zostały zaprezentowane na rysunku 4-1.

Łącze w górę:

UF=0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	DS:8	10	AP:24
UF=16	10000	3	RL:1	4	AQ:1	18	MU:56	AP:24

Łącze w dół:

DF=0	00000	VS:1	CC:1	1	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	AP:24
DF=16	10000	VS:1	2	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	MV:56	AP:24

Rysunek 4-1. Formaty dozorowania i łączności używane przez system ACAS

Uwaga 2. — Niniejsza część materiału definiuje pola modu S (oraz ich pola składowe), przetwarzane przez ACAS w celu realizacji funkcji ACAS. Niektóre pola ACAS (również te wykorzystywane dla innych funkcji modu SSSR) zostały opisane z nieprzypisanymi kodami ACAS w rozdziale 3, pkt 3.1.2.6. Kody te zostały przypisane w pkt. 4.3.8.4.1. Pola i podpola wykorzystywane jedynie przez urządzenia ACAS przydzielone zostały w pkt. 4.3.8.4.2.

Uwaga 3. — Konwencja numerowania bitów zastosowana w pkt. 4.3.8.4 odzwierciedla numerację bitów w całym formacie „łącza w górę" lub „łącza w dół"(a nie bity w poszczególnych polach lub polach składowych).

4.3.8.4.1 POLA I PODPOLA WPROWADZONE W ROZDZIALE 3, PKT 3.1.2

Uwaga. — Kody dla pól i podpól oznaczane jako „zarezerwowane dla ACAS" w rozdziale 3, pkt 3.1.2 opisane zostały w niniejszej części materiału.

4.3.8.4.1.1 *DR (żądanie „łączem w dół")*. Znaczenie kodowania pola żądania „łączem w dół" będzie zgodne z poniższymi zapisami:

Kodowanie	
0-1	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.6.5.2
2	Dostępny komunikat ACAS
3	Dostępny komunikat Comm-B i dostępny komunikat ACAS
4-5	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.6.5.2
6	Dostępny komunikat 1 rozgłoszeniowy Comm-B i komunikat ACAS
7	Dostępny komunikat 2 rozgłoszeniowy Comm-B i komunikat ACAS
8-31	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.6.5.2

4.3.8.4.1.2 *RI (żądanie odpowiedzi powietrze-powietrze)*. Znaczenie kodowania w polu RI będzie zgodne z poniższymi zapisami:

Kodowanie	
0	Brak działającego ACAS
1	Nie przypisano
2	ACAS z zablokowaną możliwością generowania wskazówek
3	ACAS z możliwością generowania tylko pionowych wskazówek
4	ACAS z możliwością generowania pionowych i poziomych wskazówek
5-7	Nie przypisano
8-15	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.8.2.2

Bit 14 formatu odpowiedzi zawierającej to pole będzie kopiować bit AQ zapytania. Pole RI będzie zgłaszać „brak działającego ACAS" (RI = 0), jeżeli jednostka ACAS uległa awarii bądź znajduje się w stanie oczekiwania. Pole RI będzie zgłaszać „ACAS z zablokowaną możliwością generowania wskazówek" (RI = 2), jeżeli poziom czułości wynosi 2 lub wybrany został tryb „tylko TA".

Uwaga. — Kody 0-7 w polu RI wskazują, że odpowiedź jest odpowiedzią śledzenia, podając również funkcje ACAS zapytywanego statku powietrznego. Kody 8-15 oznaczają, że odpowiedź jest odpowiedzią pozyskiwania i podają także maksymalną możliwą prędkość zapytywanego statku powietrznego.

4.3.8.4.1.3 RR (żądanie odpowiedzi). Znaczenie kodowania w polu żądania będzie zgodne z poniższymi zapisami:

Kodowanie	
0-18	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.6.1.2
19	Prześlij raport propozycji rozwiązania
20-31	Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.6.1.2

4.3.8.4.2 POLA I PODPOLA ACAS

Uwaga. — Poniższe punkty opisują lokalizację oraz kodowanie pól i podpól, które nie zostały zdefiniowane w rozdziale 3, pkt 3.1.2, jednak są wykorzystywane przez statki powietrzne wyposażone w system ACAS.

4.3.8.4.2.1 *Podpole w MA*

4.3.8.4.2.1.1 ADS (podpole definicji A). To 8-bitowe (33–40) podpole będzie definiować resztę MA.

Uwaga. — W celu ułatwienia kodowania, ADS wyrażane jest w dwóch czterobitowych grupach, ADS1 i ADS2.

4.3.8.4.2.1.2 Kiedy ADS1 = 0 i ADS2 = 5, MA będzie zawierać niżej opisane pole:

4.3.8.4.2.1.3 SLC (polecenie kontroli poziomu czułości (SLC) ACAS). To 4-bitowe pole (41-44) będzie oznaczać polecenie kontroli poziomu czułości dla własnego ACAS.

Kodowanie	
0	Brak wydanych poleceń
1	Nieprzypisane
2	Ustal poziom czułości ACAS na 2
3	Ustal poziom czułości ACAS na 3
4	Ustal poziom czułości ACAS na 4
5	Ustal poziom czułości ACAS na 5
6	Ustal poziom czułości ACAS na 6
7-14	Nieprzypisane
15	Skasuj poprzednie polecenie SLC z tej stacji naziemnej

Uwaga. — Struktura MA dla polecenia kontroli poziomu czułości:

33	37	41	45
ADS1=0	ADS2=5	SLC	----44-----
36	40	44	88

4.3.8.4.2.2 *Podpola w polu MB*

4.3.8.4.2.2.1 *Podpola w polu MB dla raportu RA*. Kiedy BDS1 = 3 i BDS2 = 0, podpola wskazane poniżej będą znajdować się w MB.

Uwaga. – Wymagania dla przekazywania informacji związanych z obecnymi lub ostatnimi raportami RA opisane są w pkt 4.3.11.4.1

4.3.8.4.2.2.1.1 ARA (aktywne propozycje RA). To 14-bitowe podpole (41–54) będzie wskazywać charakterystyki RA, jeżeli takie występują, generowane przez ACAS związane z transponderem przesyłającym to podpole (pkt 4.3.6.2.1 a)). Bity w ARA będą mieć znaczenie określone przez wartość pola składowego MTE (pkt 4.3.8.4.2.2.1.4.) oraz, dla pionowych RA, wartość bitu 41 ARA. Znaczenie bitu 41 ARA będzie następujące:

Kodowanie	
0	Istnieje więcej niż jeden statek stanowiący zagrożenie, a zadaniem RA jest zapewnienie separacji poniżej niektórymi stanowiącymi zagrożenie statkami powietrznymi lub powyżej innymi stanowiącymi zagrożenie statkami lub nie wygenerowano żadnych RA (kiedy MTE = 0)
1	Albo istnieje tylko jeden statek powietrzny stanowiący zagrożenie lub zadaniem RA jest zapewnienie separacji w tym samym kierunku dla wszystkich stanowiących zagrożenie statków

Kiedy bit ARA 41 = 1 i MTE = 0 lub 1, bity 42–47 będą mieć następujące znaczenia:

Bit	*Kodowanie*	
42	0	RA prewencyjne
	1	RA korygujące
43	0	Wygenerowano RA o skierowaniu w górę
	1	Wygenerowano RA o skierowaniu w dół

44	0	RA nie jest propozycją zwiększenia prędkości
	1	RA jest propozycją zwiększenia prędkości
45	0	RA nie jest propozycją odwrócenia kierunku
	1	RA jest propozycją odwrócenia kierunku
46	0	RA nie jest propozycją przecięcia wysokości
	1	RA jest propozycją przecięcia wysokości
47	0	RA jest propozycją ograniczenia prędkości pionowej
	1	RA jest pozytywne
48 - 54		Zarezerwowane dla ACAS III

Kiedy bit ARA 41 = 0 i MTE = 1, bity 42-47 będą mieć następujące znaczenia:

Bit	*Kodowanie*	
42	0	RA nie wymaga korekcji w kierunku „w górę”
	1	RA wymaga korekcji w kierunku „w górę”
43	0	RA nie wymaga pozytywnego wznoszenia się
	1	RA wymaga pozytywnego wznoszenia się
44	0	RA nie wymaga korekcji w kierunku „w dół”
	1	RA wymaga korekcji w kierunku „w dół”
45	0	RA nie wymaga pozytywnego schodzenia
	1	RA wymaga pozytywnego schodzenia
46	0	RA nie wymaga przecięcia
	1	RA wymaga przecięcia
47	0	RA nie jest wskazówką odwrócenia kierunku
	1	RA jest wskazówką odwrócenia kierunku
48 - 54		Zarezerwowane dla ACAS III

Uwaga. — Kiedy bit ARA 41 = 0 i MTE = 0, oznacza to że nie wygenerowano żadnych pionowych propozycji RA.

4.3.8.4.2.2.1.2 *RAC (Rekord RAC).* To 4-bitowe podpole (55–58) będzie wskazywać wszystkie aktywne aktualnie RAC, jeżeli takie występują, odebrane z innych statków powietrznych wyposażonych w ACAS. Bity w RAC będą mieć następujące znaczenie:

Bit	Uzupełnienie wskazówki rozwiązania
55	Nie przelatuj poniżej
56	Nie przelatuj powyżej
57	Nie wykonuj zwrotu w lewo
58	Nie wykonuj zwrotu w prawo

Bit ustalony na 1 będzie wskazywać, że skojarzone RAC jest aktywne. Bit ustalony na zero będzie wskazywać, że skojarzone RAC nie jest aktywne.

4.3.8.4.2.2.1.3 *RAT (wskaźnik zakończenia RA)*. To 1-bitowe podpole (59) będzie wskazywać kiedy RA generowane uprzednio przez ACAS przestało być generowane.

Kodowanie	
0	ACAS aktualnie generuje RA wskazane w podpolu ARA
1	RA wskazane przez podpole ARA zostało zakończone (pkt 4.3.11.4.1)

Uwaga 1. — Po zakończeniu RA przez ACAS, nadal wymagane jest, aby było ono wskazywane przez transponder modu S przez 18 ± 1 s (pkt 4.3.11.4.1). Wskaźnik zakończenia RA może być wykorzystany, przykładowo, w celu usunięcia w odpowiednim czasie wskazania RA z wyświetlacza kontrolera ruchu powietrznego lub dla oceny czasu trwania RA w określonej przestrzeni powietrznej.

Uwaga 2. — Istnieje wiele powodów zakończenia propozycji RA: zakończenie standardowe, kiedy konflikt został rozwiązany, a stanowiący zagrożenie statek powietrzny oddala się lub kiedy transponder modu S stanowiącego zagrożenie statku powietrznego z jakiegoś powodu przestanie zgłaszać swoją wysokość w czasie potencjalnego konfliktu. Wskaźnik zakończenia RA wykorzystywany jest w celu wskazania, że RA zostało usunięte w każdym z tych przypadków.

4.3.8.4.2.2.1.4 *MTE (kontakt z wieloma zagrożeniami).* To 1-bitowe (60) podpole będzie wskazywać, czy informacje o dwóch lub więcej statkach powietrznych stanowiących zagrożenie, jest aktualnie jednocześnie przetwarzana przez układy logiczne ACAS.

Kodowanie

0	Informacje o jednym statku stanowiącym zagrożenie jest przetwarzany przez układ logiczny (kiedy bit ARA 41 = 1) lub żadna informacja o zagrożeniu nie jest przetwarzana przez układ logiczny (kiedy bit ARA 41 = 0)
1	Informacje o dwóch lub więcej statkach stanowiących zagrożenie jest jednocześnie przetwarzana przez układ logiczny

4.3.8.4.2.2.1.5 *TTI (podpole wskaźnika typu statku powietrznego stanowiącego zagrożenie*). To 2-bitowe podpole (61–62) powinno definiować typ danych identyfikacyjnych znajdujących się w podpolu TID.

Kodowanie

0	Brak danych identyfikacji w TID
1	TID zawiera adres transpondera modu S
2	TID zawiera dane wysokości, odległości i azymutu
3	Nie przypisano

4.3.8.4.2.2.1.6 *TID (podpole danych identyfikacyjnych statku powietrznego stanowiącego zagrożenie*). To 26-bitowe pole (63–88) powinno zawierać adres modu S statku powietrznego stanowiącego zagrożenie lub wysokość, odległość i azymut, jeżeli stanowiący zagrożenie statek nie jest wyposażony w transponder modu S. Jeżeli informacja o dwóch lub więcej statkach powietrznych stanowiących zagrożenie jest jednocześnie przetwarzana przez układ logiczny rozwiązywania konfliktów, TID powinno zawierać dane indentyfikacyjne lub pozycję statków powietrznych, które jako ostatnie zostały uznane za zagrożenie. Jeżeli TTI = 1, TID będzie zawierać w bitach 63–86 adres statku powietrznego stanowiącego zagrożenie, a bity 87 i 88 powinny być ustalone na zero. Jeżeli TTI = 2, TID będzie zawierać kolejne trzy pola składowe.

4.3.8.4.2.2.1.6.1 *TIDA (podpole danych identyfikacyjnych statku stanowiącego zagrożenie, dotyczące wysokości).* To 13-bitowe podpole (63–75) będzie zawierać zgłoszony jako ostatni kod wysokości modu C statku powietrznego stanowiącego zagrożenie.

Kodowanie

Bit	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Kodu modu C	C_1	A_1	C_2	A_2	C_4	A_4	0	B_1	D_1	B_2	D_2	B_4	D_4

4.3.8.4.2.2.1.6.2 *TIDR (podpole danych identyfikacyjnych statku stanowiącego zagrożenie, dotyczące zasięgu).* To 7-bitowe podpole będzie zawierać najbardziej aktualny zasięg statku stanowiącego zagrożenie, szacowany przez ACAS.

Kodowanie (n)

n	*Szacowany zasięg (NM = mile morskie)*
0	Brak dostępnej informacji o szacowanym zasięgu
1	Mniej niż 0,05
2-126	(n-1)/10 ± 0,05
127	Więcej niż 12,55

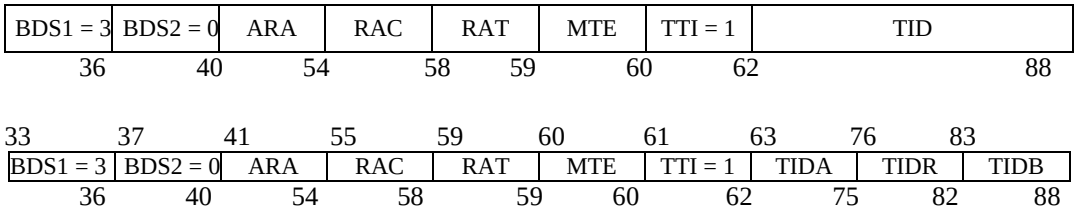
4.3.8.4.2.2.1.6.3 *TIDB ((podpole danych identyfikacyjnych statku stanowiącego zagrożenie, dotyczące azymutu)*. To 6-bitowe podpole (83–88) będzie zawierać ostatni szacowany azymut statku stanowiącego zagrożenie, względem kursu statku powietrznego ACAS.

Kodowanie (n)

n	*Szacowany azymut(stopnie)*
0	Brak dostępnych szacunków azymutu
1-60	Pomiędzy 6 (n-1) a 6 n
61-63	Nieprzypisane

Uwaga. — Struktura MB dla raportu RA:

33	37	41	55	59	60	61	63



4.3.8.4.2.2.2 Podpola w MB dla raportu funkcji łącza transmisji danych. Kiedy BDS1 = 1 i BDS2 = 0, kolejne wzorce binarne będą dostarczane do transpondera dla jego raportu funkcji łącza transmisji danych.

Bit	Kodowanie	
48	0	ACAS uszkodzony lub w stanie oczekiwania
	1	ACAS działający
69	0	Dozorowanie hybrydowe nie używane operacyjnej
	1	Dozorowanie hybrydowe zgodne i używane operacyjnie
70	0	ACAS generujący tylko propozycje TA
	1	ACAS generujący propozycje TA i RA

Bit 72	Bit 71	Wersja ACAS
0	0	RTCA/DO-185 (pre-ACAS)
0	1	RTCA/DO-185A
1	0	RTCA/DO-185B & EUROCAE-ED-143
1	1	Zarezerwowane dla przyszłych wersji (patrz Uwaga 3)

Uwaga 1. — Podsumowanie podpól MB dla struktury raportu funkcji łącza transmisji danych zostało opisane w rozdziale 3, pkt 3.1.2.6.10.2.2.

Uwaga 2. — Wykorzystanie dozorowania hybrydowego w celu ograniczenia aktywnych zapytań ACAS zostało opisane w pkt 4.5.1. Zdolność tylko dekodowania komunikatów DF = 17 sygnału squitter modu S nie jest wystarczająca do ustalenia bitu 69.

Uwaga 3. — Przyszłe wersje ACAS będą identyfikowane z wykorzystaniem numerów części oraz numerów wersji oprogramowania określonych w rejestrze E516 i E616.

4.3.8.4.2.3 *Pole MU*. To 56-bitowe pole (33–38) zapytań dozorowania powietrze-powietrze (rysunek 4-1) będzie wykorzystywane w celu przesyłania komunikatów rozwiązania, transmisji rozgłoszeniowych ACAS i RA.

4.3.8.4.2.3.1 *UDS (podpole definicji U).* To 8-bitowe podpole definiuje resztę MU.

Uwaga. — Dla ułatwienia kodowania, UDS jest wyrażane w dwóch 4-bitowych grupach, UDS1 i UDS2.

4.3.8.4.2.3.2 *Podpola w MU dla komunikatu rozwiązania*. Kiedy UDS1 = 3 i UDS2 = 0, wtedy w MU będą znajdować się następujące podpola:

4.3.8.4.2.3.2.1 *MTB (bit wielokrotnego zagrożenia).* To 1-bitowe podpole (42) będzie wskazywać obecność lub nieobecność wielokrotnych zagrożeń.

Kodowanie

0	Zapytujący ACAS ma jeden statek stanowiący zagrożenie
1	Zapytujący ACAS ma więcej statków stanowiących zagrożenie

4.3.8.4.2.3.2.2 *VRC (pionowe RAC*). To 2-bitowe podpole będzie oznaczać RAC pionowe odnoszące się do zaadresowanego statku powietrznego.

Kodowanie

0	Brak przesłanych RAC pionowych
1	Nie przelatuj poniżej
2	Nie przelatuj powyżej
3	Nieprzypisane

4.3.8.4.2.3.2.3 CVC *(skasuj pionowe RAC).* To 2-bitowe podpole (43–44) będzie oznaczać skasowanie pionowego RAC wysłanego uprzednio do adresowanego statku powietrznego. To podpole będzie ustalone na 0 dla każdego nowego zagrożenia.

Kodowanie

0 Brak skasowania
1 Skasuj przesłane uprzednio „nie przelatuj poniżej”
2 Skasuj przesłane uprzednio „nie przelatuj powyżej”
3 Nieprzypisane

4.3.8.4.2.3.2.4 *HRC (poziome RAC).* To 3-bitowe podpole (50–52) będzie oznaczać poziome RAC odnoszące się do adresowanego statku powietrznego.

Kodowanie

0 Brak poziomego RAC lub poziomej zdolności rozwiązywania konfliktów
1 Kierunek innego ACAS oznacza zwrot w lewo; nie wykonuj zwrotu w lewo
2 Kierunek innego ACAS oznacza zwrot w lewo; nie wykonuj zwrotu w prawo
3 Nieprzypisane
4 Nieprzypisane
5 Kierunek innego ACAS oznacza zwrot w prawo; nie wykonuj zwrotu w lewo
6 Kierunek innego ACAS oznacza zwrot w prawo; nie wykonuj zwrotu w prawo
7 Nieprzypisane

4.3.8.4.2.3.2.5 *CHC (skasuj poziome RAC).* To 3-bitowe podpole (47–49) będzie oznaczać skasowanie poziomego RAC przesłanego uprzednio do adresowanego statku powietrznego. Dla nowego stanowiącego zagrożenie statku powietrznego to podpole będzie ustalone na zero.

Kodowanie

0 Brak skasowania lub brak poziomej zdolności rozwiązywania konfliktów
1 Skasuj przesłane uprzednio „nie wykonuj zwrotu w lewo”
2 Skasuj przesłane uprzednio „nie wykonuj zwrotu w prawo”
3-7 Nie przypisane

4.3.8.4.2.3.2.6 *VSB (podpole bitów kierunku pionowego).* To 4-bitowe podpole (61–64) będzie wykorzystywane w celu ochrony danych w polach składowych CVC i VRC. Dla każdej z 16 możliwych kombinacji bitów 43–46 będzie przesyłany następujący kod:

	CVC		VRC			VSB		
Kodowanie	43	44	45	46	61	62	63	64
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0	1	1	1
3	0	0	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	1	0	1	1
5	0	1	0	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0	0	1	0
8	1	0	0	0	1	1	0	1
9	1	0	0	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0
11	1	0	1	1	0	1	0	0
12	1	1	0	0	0	1	1	0
13	1	1	0	1	1	0	0	0

14	1	1	1	0	0	0	0	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1

Uwaga. — Zasada stosowana w celu generowania ustawienia bitów pola składowego VSB to kod Hamminga z odstępem równym 3 rozszerzony o bit parzystości, umożliwiające wykrywanie do trzech błędów w ośmiu transmitowanych bitach.

4.3.8.4.2.3.2.7 *HSB (podpole bitów kierunku poziomego).* To 5-bitowe podpole (56–60) będzie wykorzystywane w celu ochrony danych w polach składowych CHC i HRC. Dla każdej z 64 możliwych kombinacji bitów 47–52 będzie transmitowany następujący kod HSB:

Kodowanie		CHC			HRC				HSB		
	47	48	49	50	51	52	56	57	58	59	60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	1	0	0		0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	1		0	1
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
10	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
11	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
12	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
13	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
14	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
15	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
16	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
17	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
18	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
19	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
20	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
21	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
22	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
23	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
24	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
25	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
26	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
27	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
28	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
32	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
33	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
34	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
35	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
36	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
37	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
38	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
39	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
40	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
41	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
42	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
43	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
44	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
45	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
46	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
47	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0

48	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
49	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
50	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
51	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
52	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
53	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
54	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
55	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
56	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
57	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
58	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0

Kodowanie		CHC			HRC				HSB		
	47	48	49	50	51	52	56	57	58	59	60
59	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
60	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
61	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
62	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1

Uwaga. — Zasada stosowana w celu generowania ustawienia bitów pola składowego VSB to kod Hamminga z odstępem równym 3 rozszerzony o bit parzystości, umożliwiający wykrywanie do trzech błędów w jedenastu transmitowanych bitach.

4.3.8.4.2.3.2.8 *MID (Adres statku powietrznego*). To 24-bitowe pole (65–88) będzie zawierać 24-bitowy adres zapytującego statku powietrznego wyposażonego w ACAS..

Uwaga. — Struktura MU dla komunikatu rozwiązania:

33	37	41	42	43	45	47	50	53	56	61	65
UDS1 = 3	UDS2 = 0	-1-	MTB	CVC	VRC	CHC	HRC	-3-	HSB	VSB	MID
36	40	41	42	44	46	49	52	55	60	64	88

4.3.8.4.2.3.3 *Podpole w MU dla transmisji rozgłoszeniowych ACAS*. Kiedy UDS1 = 3 i UDS2 = 2, w MU będzie znajdować się następujące pole:

4.3.8.4.2.3.3.1 *MID (Adres statku powietrznego).* To 24-bitowe pole (65-88) będzie zawierać 24-bitowy adres zapytującego statku powietrznego wyposażonego w ACAS.

Uwaga. — Struktura MU dla transmisji rozgłoszeniowej ACAS:

33	37	41	65
UDS1 = 3	UDS2 = 2	--------24------	MID
36	40	64	88

4.3.8.4.2.3.4 *Podpole w MU dla transmisji rozgłoszeniowej RA*. Kiedy UDS1 = 3 i UDS2 = 1, w MU będą znajdować się następujące podpola:

4.3.8.4.2.3.4.1 *ARA (aktywne RA).* To 14-bitowe (41–54) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.1.

4.3.8.4.2.3.4.2 RAC (rekord RAC). To 4-bitowe (55–58) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.2.

4.3.8.4.2.3.4.3 *RAT (wskaźnik zakończenia RA).* To 1-bitowe (59) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.3.

4.3.8.4.2.3.4.4 *MTE (spotkania wielokrotnych zagrożeń).* To 1-bitowe (60) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.4.

4.3.8.4.2.3.4.5 *AID (Kod identyfikacji modu A).* To 13-bitowe (63–75) podpole będzie zawierać kod identyfikacji modu A przesyłającego informacje statku powietrznego.

Kodowanie

Bit	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Bit kodu modu A	A_4	A_2	A_1	B_4	B_2	B_1	0	C_4	C_2	C_1	D_4	D_2	D_1

4.3.8.4.2.3.4.6 *CAC (Kod wysokości modu C).* To 13-bitowe (76–88) podpole będzie zawierać kod wysokości modu C przesyłającego informacje statku powietrznego.

Kodowanie

Bit	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Bit kodu modu A	C_1	A_1	C_2	A_2	C_4	A_4	0	B_1	D_1	B_2	D_2	B_4	D_4

Uwaga. — Struktura MU dla transmisji rozgłoszeniowej RA:

33	37	41	55	59	60	61	63	76
UDS1 = 3	UDS2 = 1	ARA	RAC	RAT	MTE	-2-	AID	CAC
36	40	54	58	59	60	62	75	88

4.3.8.4.2.4 *Pole MV.* To 56-bitowe pole (33–88) długich odpowiedzi dozorowania powietrze-powietrze (rysunek 4-1) będzie wykorzystywane w celu przesyłania komunikatów odpowiedzi koordynacji.

4.3.8.4.2.4.1 *VDS (podpole definicji V).* To 8-bitowe (33–40) podpole będzie definiować resztę MV.

Uwaga. — Dla ułatwienia kodowania, VDS jest wyrażane w dwóch 4-bitowych grupach, VDS1 i VDS2.

4.3.8.4.2.4.2 *Podpola w MV dla koordynacji odpowiedzi*. Kiedy VDS1 = 3 i VDS2 = 0, w MV będą znajdować się następujące podpola:

4.3.8.4.2.4.2.1 *ARA (aktywne wskazówki RA).* To 14-bitowe (41–54) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.1.

4.3.8.4.2.4.2.2 *RAC (zapis RAC).* To 4-bitowe (55–58) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.2.

4.3.8.4.2.4.2.3 *RAT (wskaźnik zakończenia RA).* To 1-bitowe (59) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.3.

4.3.8.4.2.4.2.4 *MTE (spotkania wielokrotnych zagrożeń).* To 1-bitowe (60) podpole będzie kodowane zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.3.8.4.2.2.1.4.

Uwaga. — Struktura MV dla odpowiedzi koordynacji:

33	37	41	55	59	60	61
VDS1 = 3	VDS2 = 0	ARA	RAC	RAT	MTE	-28-
36	40	54	58	59	60	88

4.3.8.4.2.5 *SL (raport poziomu czułości).* To 3-bitowe pole (9–11) „łącza w dół” będzie znajdować się w formatach zarówno krótkich, jak i długich odpowiedzi powietrze-powietrze (DF = 0 i 16). Pole to będzie oznaczać poziom czułości, na którym aktualnie działa ACAS.

Kodowanie

0	ACAS nie działający
1	ACAS działa na poziomie czułości 1
2	ACAS działa na poziomie czułości 2

3 ACAS działa na poziomie czułości 3
4 ACAS działa na poziomie czułości 4
5 ACAS działa na poziomie czułości 5
6 ACAS działa na poziomie czułości 6
7 ACAS działa na poziomie czułości 7

4.3.8.4.2.6 *CC: Funkcje „cross-link”.* To jednobitowe pole łącza w dół będzie wskazywać możliwość realizacji funkcji *cross-link* przez transponder, tzn. dekodowanie zawartości pola DS. w zapytaniu z UF=0 i odpowiedzi zawierającej określony rejestr GICB w odpowiedniej odpowiedzi z DF=16.
Kodowanie:
0 = transponder nie może realizować funkcji *cross-link*
1 = transponder realizuje funkcje *cross-link*.

4.3.9 Charakterystyka urządzeń ACAS

4.3.9.1 *Interfejsy.* Jako minimum do ACAS będą dostarczane następujące dane wejściowe:
a) kod adresu statku powietrznego;
b) transmisje modu S ziemia-powietrze i powietrze-powietrze odebrane przez transponder modu S dla wykorzystania przez ACAS (pkt 4.3.6.3.2);
c) maksymalna, możliwa do uzyskania, rzeczywista prędkość przelotowa własnego statku powietrznego (rozdział 3, pkt 3.1.2.8.2.2);
d) wysokość barometryczna; i
e) wysokość radiowa.

Uwaga. — Poszczególne wymagania dla dodatkowych sygnałów wejściowych dla ACAS II i III zostały podane w punktach dalszej części materiału.

4.3.9.2 *System antenowy statku powietrznego*. ACAS będzie przesyłać zapytania i odbierać odpowiedzi za pomocą dwóch anten, jednej zamontowanej na górze statku powietrznego i jednej na spodzie statku. Na górze statku powietrznego będzie zamontowana antena kierunkowa, wykorzystywana w przeszukiwaniu kierunkowym.

4.3.9.2.1 *Polaryzacja.* Standardowa polaryzacja transmisji ACAS będzie pionowa.

4.3.9.2.2 *Charakterystyka promieniowania*. Charakterystyka promieniowania w elewacji każdej anteny zainstalowanej na statku powietrznym będzie równoważna charakterystyce promieniowania niesymetrycznej anteny ćwierćfalowej.

4.3.9.2.3 WYBÓR ANTENY

4.3.9.2.3.1 *Odbiór sygnału squitter*. ACAS będzie zapewniać odbiór sygnałów typu squitter za pomocą zarówno górnej jak i dolnej anteny.

4.3.9.2.3.2 *Zapytania*. Zapytania ACAS nie będą transmitowane jednocześnie przez obie anteny.

4.3.9.3 *Źródło wysokości barometrycznej*. Dane wysokości dla własnego statku powietrznego dostarczane do ACAS będą uzyskiwane ze źródeł zapewniających podstawę dla własnych raportów modu C i S i będą dostarczane przy najmniejszym dostępnym kwantowaniu.

4.3.9.3.1 ***Zalecenie.—*** *Powinno być użyte źródło zapewniające rozróżnialność dokładniejszą niż 7,62 m (25 ft).*

4.3.9.3.2 Jeżeli źródło zapewniające rozróżnialność dokładniejszą niż 7,62 m (25 ft) nie jest dostępne, a jedynymi dostępnymi danymi wysokości dla własnego statku powietrznego są dane kodowane kodem Gilham'a, wtedy będą zastosowane co najmniej dwa niezależne źródła, porównywane w sposób ciągły w celu wykrycia błędów kodowania.

4.3.9.3.3 ***Zalecenie.—*** *Informacja z dwóch źródeł powinna być używana i porównywana przed jej dostarczeniem do systemu ACAS w celu wykrycia ewentualnych błędów.*

4.3.9.3.4 Zapis pkt 4.3.10.3 będzie stosowany, kiedy porównanie dwóch źródeł danych wysokości wskazuje, że jedno z nich zawiera błąd.

4.3.10 Monitorowanie

4.3.10.1 *Funkcja monitorowania*. ACAS będzie ciągle realizować funkcję monitorowania w celu zapewnienia ostrzeżenia w przypadku wystąpienia jednej z prezentowanych sytuacji:

a) nie jest stosowane ograniczanie mocy zapytań (pkt 4.3.2.2.2) z powodu kontroli zakłóceń, a maksymalna moc promieniowana redukowana jest do wartości mniejszej od koniecznej do spełnienia wymagań dozorowania określonych w pkt. 4.3.2; lub
b) wykrywana jest jakakolwiek inna awaria w urządzeniach, powodująca obniżenie zdolności dostarczania wskazówek TA lub RA; lub
c) dane z zewnętrznych źródeł nieodzowne dla działania ACAS nie są zapewniane lub dostarczane dane nie są wiarygodne.

4.3.10.2 Wpływ na działanie ACAS. Funkcja monitorowania ACAS nie będzie wywierać negatywnego wpływu na inne funkcje ACAS.

4.3.10.3 Odpowiedź monitorowania. Kiedy funkcja monitorowania wykryje awarię (pkt 4.3.10.1), ACAS będzie:

a) informować załogę statku powietrznego o wystąpieniu nieprawidłowego stanu;
b) zapobiegać dalszym zapytaniom ACAS; i
c) spowodować, że wszystkie transmisje rozwiązywania konfliktów własnego statku powietrznego będą wskazywały, że ACAS nie działa.

4.3.11 Wymagania dla transpondera modu S wykorzystywanego przez system ACAS

4.3.11.1 *Funkcje transpondera.* Poza minimalnymi funkcjami transpondera zdefiniowanymi w rozdziale 3, punkt 3.1. transponder modu S wykorzystywany przez system ACAS będzie dysponować następującymi funkcjami::

a) możliwość obsługi następujących formatów:

Nr formatu	*Nazwa formatu*
UF = 16	Długie zapytanie dozorowania powietrze-powietrze
DF = 16	Długa odpowiedź dozorowania powietrze-powietrze

b) możliwość odbioru długich zapytań modu S (UF = 16) i generowanie odpowiedzi jak w pkt. 3.1.2.10.3.7.3
c) środki do dostarczania danych ACAS ze wszystkich zaakceptowanych zapytań adresowanych do urządzeń ACAS;
d) zróżnicowanie anten (zgodnie z rozdziałem 3, pkt 3.1.2.10.4);
e) możliwości wzajemnego tłumienia;
f) ograniczenie mocy wyjściowej transpondera w stanie nieaktywnym.

Kiedy nadajnik transpondera modu S znajduje się w stanie nieaktywnym, szczytowa moc impulsu przy częstotliwości 1.090 MHz ±3 MHz na przyłączach anteny transpondera modu S nie będzie przekraczać –70 dBm.

4.3.11.2 PRZEKAZYWANIE DANYCH POMIĘDZY ACAS A JEGO TRANSPONDEREM MODU S

4.3.11.2.1 Przekazywanie danych z ACAS do jego transpondera modu S:

a) Transponder modu S będzie odbierać od swojego ACAS informacje RA dla transmisji w raporcie RA (pkt 4.3.8.4.2.2.1) i odpowiedzi koordynacji (pkt 4.3.8.4.2.4.2);
b) Transponder modu S będzie odbierać od swojego ACAS aktualny poziom czułości dla transmisji w raporcie poziomu czułości (pkt 4.3.8.4.2.5);
c) Transponder modu S będzie odbierać od swojego ACAS informacje statusu dla transmisji w raporcie funkcji łącza transmisji danych (pkt 4.3.8.4.2.2.2) oraz dla transmisji w polu RI formatów „łącza w dół" powietrze-powietrze DF = 0 i DF = 16 (pkt 4.3.8.4.2.2.2); oraz
d) Transponder modu S będzie odbierać od swojego ACAS informację, że propozycje RA są aktywowane lub blokowane dla transmisji w polu RI formatów „łącza w dół" 0 i 16.

4.3.11.2.2 Transmisja danych z transpondera modu S do jego ACAS:

a) Transponder modu S będzie przesyłać do swojego ACAS odebrane polecenia kontroli poziomu czułości (pkt 4.3.8.4.2.1.1.) transmitowane przez stacje modu S ;
b) Transponder modu S będzie przesyłać do swojego ACAS odebrane komunikaty transmisji rozgłoszeniowej (pkt 4.3.8.4.2.3.3.) transmitowane przez inne ACAS;
c) Transponder modu S będzie przesyłać do swojego ACAS odebrane komunikaty rozwiązania (pkt 4.3.8.4.2.3.2.) transmitowane przez inne ACAS w celach koordynacji powietrze-powietrze;
d) Transponder modu S będzie przesyłać do swojego ACAS dane identyfikacyjne własnego statku powietrzne*go modu A dla przesłania w transmisji rozgłoszeniowej RA (pkt 4.3.8.4.2.3.4.5).*

4.3.11.3 TRANSMISJA INFORMACJI ACAS DO INNYCH ACAS

4.3.11.3.1 *Odpowiedź dozorowania*. Transponder modu S ACAS będzie wykorzystywać krótkie (DF = 0) lub długie (DF = 16) formaty w odpowiedziach na zapytania dozorowania ACAS. Odpowiedź dozorowania będzie zawierać pole VS, zdefiniowane w rozdziale 3, pkt 3.1.2.8.2, pole RI zdefiniowane w rozdziale 3, pkt 3.1.2.8.2 i 4.3.8.4.1.2 oraz pole SL zdefiniowane w pkt 4.3.8.4.2.5.

4.3.11.3.2 *Odpowiedź koordynacji*. Transponder modu S ACAS będzie przesyłać odpowiedź koordynacji po odebraniu zapytania koordynacji od wyposażonego, stanowiącego zagrożenie statku powietrznego, zgodnie z warunkami zapisanymi w pkt. 4.3.11.3.2.1. Odpowiedź koordynacji będzie wykorzystywać długi format odpowiedzi dozorowania powietrze-powietrze, DF = 16, z polem VS, opisanym w rozdziale 3, pkt 3.1.2.8.2, polem RI opisanym w rozdziale 3, pkt. 3.1.2.8.2 i 4.3.8.4.1.2, polem SL opisanym w pkt. 4.3.8.4.2.5 i polem MV opisanym w pkt. 4.3.8.4.2.4.

4.3.11.3.2.1 Transponder ACAS modu S będzie wysyłać odpowiedź koordynacji na zapytanie koordynacji odebrane od innego ACAS, wtedy i tylko wtedy, kiedy transponder jest w stanie dostarczać treść danych ACAS zapytania do związanego z nim ACAS.

4.3.11.4 PRZESYŁANIE INFORMACJI ACAS DO STACJI NAZIEMNYCH

4.3.11.4.1 *Raporty RA do naziemnych stacji modu S.* W czasie trwania RA i przez 18±1 sekundy po zakończeniu tego okresu, transponder ACAS modu S będzie wskazywać, że dysponuje raportem RA, ustalając odpowiedni kod pola DR w odpowiedziach do odbiornika modu S opisanego w pkt 4.3.8.4.1.1. Raport RA będzie zawierać pole MB opisane w pkt. 4.3.8.4.2.2.1. Raport RA będzie opisywać najbardziej aktualne RA, istniejące w czasie poprzedniego okresu 18 ± 1 sekundy.

Uwaga 1. — Ostatnie zdanie pkt. 4.3.11.4.1 oznacza, że dla 18 ± 1 s po zakończeniu raportu RA wszystkie podpola MB w raporcie RA z wyjątkiem bitu 59 (wskaźnik ważności RA) będą zachowywać przechowywaną informację w czasie, gdy RA był ostatnio aktywny.

Uwaga 2. — Po odebraniu odpowiedzi z DR = 2, 3, 6 lub 7, naziemna stacja modu S może zażądać przesłania na ziemię raportu RA, ustalając RR = 19 i DI ≠ 7 lub DI = 7 i RRS = 0 w zapytaniu dozorowania lub zapytaniu Comm-A do statku powietrznego wyposażonego w system ACAS. Po odebraniu takiego zapytania, transponder odpowiada wysyłając odpowiedź Comm-B, której pole MB zawiera raport RA.

4.3.11.4.2 *Raport funkcji łącza transmisji danych*. Obecność ACAS będzie wskazywana przez transponder ACAS modu S do stacji naziemnej w raporcie funkcji łącza transmisji danych modu S .

Uwaga. — Wskazanie powoduje, że transponder ustala kody w raporcie funkcji łącza transmisji danych, zgodnie z zapisem pkt 4.3.8.4.2.2.2.

4.3.12 Wskazania dla załogi statku powietrznego

4.3.12.1 RA KORYGUJĄCE I PREWENCYJNE

Zalecenie.— *Wskazania dla załogi statku powietrznego powinny dzielić się na RA korygujące i prewencyjne.*

4.3.12.2 PROPOZYCJE RA PRZECIĘCIA WYSOKOŚCI

Zalecenie.— *Jeżeli ACAS generuje RA przecięcia wysokości, załodze statku powietrznego powinno być dostarczone odpowiednie wskazanie, że jest to propozycja przecięcia wysokości.*

4.4. SKUTECZNOŚĆ UKŁADÓW LOGICZNYCH SYSTEMU UNIKANIA KOLIZJI ACAS II

Uwaga. — Przy planowaniu ewentualnych usprawnień w referencyjnym systemie ACAS II, opisanym w pkt. 4 materiałów informacyjnych w dodatku A, należy zachować ostrożność, ponieważ zmiany mogą mieć wpływ na więcej niż jeden aspekt skuteczności systemu. Jest niezmiernie ważne, aby nowe rozwiązania nie zmniejszały skuteczności innych rozwiązań i aby taka kompatybilność osiągana była z dużą pewnością.

4.4.1 Definicje związane ze skutecznością układów logicznych systemu unikania kolizji

Uwaga. — Notacja [t_1, t_2] wykorzystywana jest w celu wskazania przedziału czasu pomiędzy t_1 a t_2.

Warstwa wysokości*. Każde spotkanie przypisywane jest do jednej z sześciu warstw, zgodnie z poniższym zapisem:*

Warstwa	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
od		2 300 ft	5 000 ft	10 000 ft	20 000 ft	41 000 ft
do	2 300 ft	5 000 ft	10 000 ft	20 000 ft	41 000 ft	

Warstwa wysokości spotkania jest określona średnią wysokością dwóch statków powietrznych przy najbliższym spotkaniu.

Uwaga. — Dla celów określania skuteczności układów logicznych systemu unikania kolizji, nie ma potrzeby określania fizycznej podstawy pomiaru wysokości lub związku pomiędzy poziomem wysokości a ziemią.

Kąt zbliżania. Różnica pomiędzy naziemnymi kursami obydwu statków powietrznych przy najbliższym spotkaniu, przy 180^0 zdefiniowana jako „dziobem na” i przy 0^0 zdefiniowana jako równoległa.

Spotkanie przecinające. Spotkanie, w którym separacja pionowa dwóch statków powietrznych przekracza 100 ft na początku i końcu okna spotkania, a względna pozycja pionowa obu statków powietrznych na końcu okna spotkania jest odwrócona w stosunku do tej z początku okna spotkania.

Spotkanie. Dla celów określania wydajności układów logicznych systemu unikania kolizji, w skład spotkania wchodzą dwie symulowane trajektorie statków powietrznych. Współrzędne poziome statków powietrznych reprezentują aktualną pozycję statków powietrznych, a współrzędna pionowa odpowiada pomiarowi wysokości dokonanemu za pomocą wysokościomierza.

Klasa spotkania. Spotkania są klasyfikowane w zależności od tego, czy statki powietrzne dokonują zmiany wysokości na początku i końcu okna spotkania oraz zależnie od tego, czy spotkanie jest, czy nie spotkaniem przecinającym.

Okno spotkania. Przedział czasu (tcs – 40 s, tca + 10 s].

Pozioma odległość mijania (hmd). Minimalna separacja w poziomie obserwowana podczas spotkania.

Statek znajdujący się w locie poziomym. Statek powietrzny, który nie dokonuje zmiany wysokości.

Trajektoria pierwotna. Trajektoria pierwotna statku powietrznego wyposażonego w system ACAS to ta, którą podążałby statek powietrzny podczas tego samego spotkania, kiedy nie byłby wyposażony w system ACAS.

Prędkość pierwotna. Pierwotna prędkość wyposażonego w system ACAS statku powietrznego w danym czasie, to prędkość pionowa tego statku w tym samym czasie, w którym poruszał się on po trajektorii pierwotnej.

Prędkość wymagana. Dla standardowego modelu pilota, prędkość wymagana jest prędkością najbliższą prędkości pierwotnej zgodną z RA.

tca. Standardowo, czas najbliższego spotkania. Dla spotkań standardowego modelu spotkania (pkt 4.4.2.6), czas odniesienia dla konstrukcji spotkania, przy której różne parametry, włącznie z separacją pionową i poziomą (vmd i hmd) są określone.

Uwaga. — Spotkania w standardowym modelu spotkania (pkt 4.4.2.6) konstruowane są przez budowanie trajektorii obu statków powietrznych na zewnątrz, rozpoczynając od tca. Po zakończeniu procesu, tca może nie być dokładnym czasem najbliższego spotkania i różnice kilku sekund są dopuszczalne.

Zmieniający wysokość statek powietrzny. Statek powietrzny poruszający się ze średnią prędkością pionową przekraczającą 400 ft/min (stóp/minutę), mierzoną przez określony czas.

Zasięg zwrotu. Różnica kursu definiowana jako kurs naziemny statku powietrznego przy końcu zwrotu minus kurs naziemny tego statku na początku zwrotu.

Pionowa odległość mijania (vmd). Pojęciowo, separacja pionowa przy najbliższym spotkaniu. Dla spotkań w standardowym modelu spotkania (pkt 4.4.2.6), konstrukcja pionowej separacji w czasie tca.

4.4.2 Warunki, w których wymogi mają zastosowanie

4.4.2.1 Wymienione poniżej zakładane warunki będą mieć zastosowanie do wymogów skuteczności określonych w pkt. 4.4.3 i 4.4.4:

a) pomiary azymutu i odległości oraz raport wysokości są dostępne dla zbliżającego się statku powietrznego w każdym cyklu, dopóki znajduje się on w promieniu 14 NM i nie są dostępne gdy odległość ta przekracza 14 NM;
b) błędy w pomiarach odległości i kursu są zgodne ze standardowymi modelami błędów odległości i kursu (pkt 4.4.2.2 i 4.4.2.3);
c) raporty wysokości zbliżającego się statku powietrznego, stanowiące odpowiedzi modu C tego statku wyrażone są w kwantach 100 ft;
d) niekwantowany pomiar wysokości wyrażony z dokładnością do 1 ft lub większą dostępny jest dla własnego statku powietrznego;
e) błędy w pomiarach wysokości dla obu statków powietrznych są niezmienne w czasie całego spotkania;
f) błędy w pomiarach wysokości dla obu statków powietrznych odpowiadają standardowemu modelowi błędu wysokości (pkt 4.4.2.4);
g) odpowiedzi pilota na propozycje RA są zgodne ze standardowym modelem pilota (pkt 4.4.2.5);
h) statki powietrzne działają w przestrzeni powietrznej, w której bliskie spotkania, włącznie ze spotkaniami, w których ACAS generuje propozycje RA, są zgodne ze standardowym modelem spotkania (pkt 4.4.2.6);
i) statki wyposażone w system ACAS nie mają ograniczonej możliwości wykonywania manewrów wymaganych przez ich propozycje RA; oraz
j) zgodnie z pkt 4.4.2.7:
    1) zbliżający się statek powietrzny zaangażowany w każdym spotkaniu nie jest wyposażony (pkt 4.4.2.7.a); lub
    2) zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS, jednak porusza się po trajektorii identycznej z trajektorią ze spotkania ze statkiem niewyposażonym (pkt 4.4.2.7.b); lub
    3) zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS posiadający układy logiczne systemu unikania kolizji identyczne z własnym ACAS (pkt 4.4.2.7.c).

Uwaga. — Wyrażenie „pomiar wysokości" odnosi się do pomiaru dokonywanego przez wysokościomierz przed kwantowaniem.

4.4.2.1.1 Skuteczność układów logicznych systemu unikania kolizji nie będzie spadać gwałtowanie, kiedy rozkład statystyczny błędów wysokości lub rozkłady statystyczne różnych parametrów, opisujących standardowy model spotkania

albo odpowiedzi pilota na propozycje różnią się od siebie, w sytuacji gdy raporty dozorowania nie są dostępne w każdym cyklu, lub kwantowanie pomiarów wysokości dla zbliżającego się statku powietrznego różni się, albo pomiary wysokości dla własnego statku powietrznego są kwantowane.

4.4.2.2 STANDARDOWY MODEL BŁĘDU ODLEGŁOŚCI

Błędy w symulowanych pomiarach odległości będą pobierane z rozkładu normalnego ze średnią 0 ft i standardowym odchyleniem 50 ft.

4.4.2.3 STANDARDOWY MODEL BŁĘDU AZYMUTU

Błędy w symulowanych pomiarach azymutu będą pobierane z rozkładu normalnego ze średnią $0{,}0^0$ i standardowym odchyleniem $10{,}0^0$.

4.4.2.4 STANDARDOWY MODEL BŁĘDU WYSOKOŚCI

4.4.2.4.1 Należy założyć, że błędy w symulowanych pomiarach wysokości rozłożone są zgodnie z rozkładem Laplace'a z zerową wartością średnią charakteryzującą się gęstością prawdopodobieństwa

$$\mathbf{p(e)} = \frac{1}{2\lambda}\exp\left(-\frac{|e|}{\lambda}\right)$$

4.4.2.4.2 Parametr λ wymagany dla zdefiniowania rozkładu statystycznego błędu wysokości dla każdego statku powietrznego będzie przyjmować jedną z dwóch wartości, λ_1 i λ_2, zależnie od warstwy wysokości spotkania, zgodnie z poniższymi zapisami:

Warstwa	***1***		***2***		***3***		***4***		***5***		***6***	
	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft
λ_1	10	35	11	38	13	43	17	58	22	72	28	94
λ_2	18	60	18	60	21	69	26	87	30	101	30	101

4.4.2.4.3 Dla statku powietrznego wyposażonego w system ACAS wartość **λ** będzie wynosić $\boldsymbol{\lambda_1}$.

4.4.2.4.4 Dla statku powietrznego nie wyposażonego w system ACAS wartość **λ** będzie wybrana losowo przy zastosowaniu poniżej wymienionych prawdopodobieństw:

Warstwa	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
Prawdopodobieństwo **(λ_1)**	0,391	0,320	0,345	0,610	0,610	0,610
Prawdopodobieństwo **(λ_2)**	0,609	0,680	0,655	0,390	0,390	0,390

4.4.2.5 STANDARDOWY MODEL PILOTA

Standardowy model pilota wykorzystywany w ocenie skuteczności układów logicznych systemu unikania kolizji będzie taki, aby:

a) wszystkie RA były spełniane przez przyspieszenie do wymaganej prędkości (jeżeli konieczne) po odpowiednim opóźnieniu;
b) kiedy bieżąca prędkość statku powietrznego jest taka sama jak jego prędkość pierwotna, a prędkość pierwotna jest zgodna z RA, statek powietrzny kontynuuje lot ze swoją prędkością pierwotną, która niekoniecznie jest prędkością stałą, z powodu możliwości przyspieszenia w pierwotnej trajektorii;
c) kiedy statek powietrzny stosuje się do RA, jego aktualna prędkość jest taka sama jak prędkość pierwotna, a prędkość pierwotna ulega zmianie i w rezultacie staje się niezgodna z RA, statek powietrzny kontynuuje stosowanie się do RA;
d) kiedy wstępne RA wymaga zmiany prędkości w pionie, statek powietrzny odpowiada przyspieszeniem 0,25 g po opóźnieniu 5 s od wyświetlenia wskazówki RA;

e) kiedy propozycja RA jest modyfikowana, a prędkość pierwotna jest zgodna ze zmodyfikowanym RA, statek powietrzny wraca do swojej prędkości pierwotnej (w razie konieczności) z przyspieszeniem określonym w pkt. g) po opóźnieniu określonym w pkt. h);
f) kiedy propozycja RA jest modyfikowana, a prędkość pierwotna nie jest zgodna ze zmodyfikowanym RA, odpowiedzią statku powietrznego jest dostosowanie się do RA z przyspieszeniem podanym w pkt. g) po opóźnieniu określonym w pkt. h);
g) przyspieszenie stosowane w przypadku zmodyfikowanego RA wynosi 0,25 g, jeżeli zmodyfikowane RA nie jest RA odwróconego kierunku lub RA zwiększonej prędkości, w którym to przypadku przyspieszenie wynosi 0,35 g;
h) opóźnienie stosowane w przypadku zmodyfikowania RA wynosi 2,5 s, jeżeli nie będzie wiązało się z przyspieszeniem rozpoczynającym się wcześniej niż 5 s od wstępnego RA, kiedy to przyspieszenie rozpoczyna się po upływie 5 s od wstępnego RA; i
i) kiedy wskazówka RA zostaje odwołana, statek powietrzny wraca do swojej prędkości początkowej (w razie konieczności) z przyspieszeniem 0,25 g po opóźnieniu 2,5 s.

4.4.2.6 STANDARDOWY MODEL SPOTKANIA

4.4.2.6.1 ELEMENTY STANDARDOWEGO MODELU SPOTKANIA

4.4.2.6.1.1 W celu obliczenia wpływu ACAS na ryzyko kolizji (pkt 4.4.3) i na zgodność ACAS z zarządzaniem ruchem lotniczym (ATM) (pkt 4.4.4), zestawy spotkań będą utworzone dla każdych:
a) dwóch kolejnych adresów statków powietrznych;
b) sześciu warstw wysokości;
c) dziewiętnastu klas spotkań;
d) dziewięciu lub dziesięciu koszy *vmd* (pionowej odległości mijania) opisanych w pkt. 4.4.2.6.2.4.

Wyniki tych zestawów będą połączone przy wykorzystaniu względnych wag podanych w pkt. 4.4.2.6.2.

4.4.2.6.1.1.1 Każdy zestaw spotkań będzie zawierać co najmniej 500 niezależnych, wygenerowanych losowo spotkań.

4.4.2.6.1.1.2 Trajektorie obu statków w każdym spotkaniu będą skonstruowane przy uwzględnieniu wymienionych poniżej, wybranych losowo parametrów:
a) w płaszczyźnie pionowej:
    1) pionowa odległość mijania z odpowiedniego kosza vmd;
    2) prędkość w pionie dla każdego statku powietrznego na początku okna spotkania, $\dot{z}_1$, i na końcu okna spotkania, $\dot{z}_2$;
    3) przyspieszenie w pionie;
    4) czas rozpoczęcia dla przyspieszenia w pionie;
b) w płaszczyźnie poziomej:
    1) pionowa odległość mijania (*hmd*);
    2) kąt zbliżania;
    3) prędkość każdego statku powietrznego przy najbliższym spotkaniu;
    4) decyzja każdego statku powietrznego dotycząca tego, czy statek ten będzie, czy też nie będzie wykonywał zwrotu;
    5) zasięg zwrotu; kąt przechylenia; czas zakończenia zwrotu;
    6) decyzja każdego statku powietrznego odnośnie tego, czy statek ten będzie, czy też nie będzie zmieniał prędkość; oraz
    7) wielkość zmiany prędkości.

Uwaga. — Podczas dokonywania wyborów odpowiednich parametrów, może się okazać, że będą one nie do pogodzenia. Problem ten może zostać rozwiązany przez odrzucenie wyboru określonego parametru lub całego spotkania, w zależności od tego, co będzie stanowiło bardziej odpowiednie rozwiązanie.

4.4.2.6.1.1.3 Dwa modele będą wykorzystywane dla statystycznego rozkładu hmd (pkt 4.4.2.6.4.1). W obliczeniach wpływu ACAS na ryzyko kolizji (pkt 4.4.3), hmd będzie ograniczone do wartości mniejszej od 500 ft. Dla obliczeń zgodności ACAS z ATM (pkt 4.4.4), hmd będzie wybrane z większego przedziału wartości (pkt 4.4.2.6.4.1.2).

Uwaga. — Punkty 4.4.2.6.2 i 4.4.2.6.3 określają pionowe parametry dla trajektorii statku powietrznego w standardowym modelu spotkania, które uzależnione są od tego czy hmd jest ograniczone do małych wartości („dla obliczania stosunku ryzyka”), czy może przyjmować większe wartości („dla zgodności ATM”). W przeciwnym wypadku, parametry spotkań w płaszczyznach pionowych i poziomych są niezależne od siebie.

4.4.2.6.2 KLASY I WAGI SPOTKAŃ

4.4.2.6.2.1 *Adres statku powietrznego*. Dla każdego statku powietrznego będzie istnieć taka sama szansa posiadania wyższego adresu statku powietrznego.

4.4.2.6.2.2 *Warstwy wysokości*. Względne wagi warstw wysokości będą następujące:

Warstwa	1	2	3	4	5	6
Prawdopodobieństwo (warstwa)	0,13	0,25	0,32	0,22	0,07	0,01

4.4.2.6.2.3 *Klasy spotkań*

4.4.2.6.2.3.1 Spotkania będą klasyfikowane w zależności od tego, czy na początku (przed tca) i końcu (po tca) okna spotkania lot statków powietrznych jest poziomy (L), czy zmieniający wysokość (T) oraz czy spotkanie jest przecinające, zgodnie z poniższą tabelą:

Klasa	*Statek powietrzny Nr 1*		*Statek powietrzny Nr 2*		
	przed tca	*po tca*	*przed tca*	*po tca*	*Przekraczanie*
1	L	L	T	T	tak
2	L	L	L	T	tak
3	L	L	T	L	tak
4	T	T	T	T	tak
5	L	T	T	T	tak
6	T	T	T	L	tak
7	L	T	L	T	tak
8	L	T	T	L	tak
9	T	L	T	L	tak
10	L	L	L	L	nie
11	L	L	T	T	nie
12	L	L	L	T	nie
13	L	L	T	L	nie
14	T	T	T	T	nie
15	L	T	T	T	nie
16	T	T	T	L	nie
17	L	T	L	T	nie
18	L	T	T	L	nie
19	T	L	T	L	nie

4.4.2.6.2.3.2 Względna waga klas spotkania powinna być uzależniona od warstwy, zgodnie z poniższą tabelą:

Klasa	*w przypadku obliczania stopnia ryzyka*		*w przypadku zgodności ATM*	
	Warstwy 1-3	*Warstwy 4-6*	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
1	0,00502	0,00319	0,06789	0,07802
2	0,00030	0,00018	0,00408	0,00440
3	0,00049	0,00009	0,00664	0,00220
4	0,00355	0,00270	0,04798	0,06593
5	0,00059	0,00022	0,00791	0,00549
6	0,00074	0,00018	0,00995	0,00440
7	0,00002	0,00003	0,00026	0,00082
8	0,00006	0,00003	0,00077	0,00082
9	0,00006	0,00003	0,00077	0,00082
10	0,36846	0,10693	0,31801	0,09011
11	0,26939	0,41990	0,23252	0,35386
12	0,05476	0,02217	0,05590	0,01868
13	0,07127	0,22038	0,06151	0,18571
14	0,13219	0,08476	0,11409	0,07143
15	0,02750	0,02869	0,02374	0,02418
16	0,03578	0,06781	0,03088	0,05714
17	0,00296	0,00098	0,00255	0,00082
18	0,00503	0,00522	0,00434	0,00440
19	0,01183	0,03651	0,01021	0,03077

4.4.2.6.2.4 *Kosze vmd*

4.4.2.6.2.4.1 Pionowa odległość mijania każdego spotkania będzie pobierana z jednego z dziesięciu koszy *vmd* dla klas spotkań nieprzecinających i z jednego z dziewięciu lub dziesięciu koszy *vmd* dla klas spotkań przecinających. Każdy kosz *vmd* będzie mieć zasięg 100 ft dla obliczania współczynnika ryzyka lub 200 ft dla obliczania zgodności z ATM. Maksymalna pionowa odległość mijania będzie wynosić 1 000 ft dla obliczania współczynnika ryzyka i 2 000 ft w przeciwnym razie.

4.4.2.6.2.4.2 Dla klas spotkań nie przecinających, względne wagi koszy *vmd* będą następujące:

kosz *vmd*	dla obliczania współczynnika ryzyka	dla zgodności ATM
1	0,013	0,128
2	0,026	0,135
3	0,035	0,209
4	0,065	0,171
5	0,100	0,160
6	0,161	0,092
7	0,113	0,043
8	0,091	0,025

9	0,104	0,014
10	0,091	0,009

Uwaga. — Wagi dla koszy vmd nie sumują się do 1,0. Podane wagi oparte są na analizie spotkań nagranych w naziemnej kontroli radarowej ATC. Ta brakująca proporcja odzwierciedla fakt, że wśród zapisanych spotkań niektóre miały pionową odległość mijania przewyższającą pionową odległość mijania modelu.

4.4.2.6.2.4.3 Dla klas spotkań przecinających, względna waga koszy *vmd* będzie następująca:

kosz *vmd*	dla obliczania współczynnika ryzyka	dla zgodności ATM
1	0,0	0,064
2	0,026	0,144
3	0,036	0,224
4	0,066	0,183
5	0,102	0,171
6	0,164	0,098
7	0,115	0,046
8	0,093	0,027
9	0,106	0,015
10	0,093	0,010

Uwaga. — W przypadku klas przecinających, vmd musi być większa od 100 ft, tak aby spotkanie można było uznać za spotkanie przecinające. W związku z tym, dla obliczania współczynnika ryzyka nie stosuje się kosz 1, a dla obliczeń zgodności z ATM kosz vmd 1 jest ograniczony do [100 ft, 200 ft].

4.4.2.6.3 CHARAKTERYSTYKI TRAJEKTORII STATKU POWIETRZNEGO W PŁASZCZYŹNIE PIONOWEJ

4.4.2.6.3.1 *Pionowa odległość mijania*. Pionowa odległość mijania dla każdego spotkania będzie wybrana losowo z rozkładu jednostajnego w przedziale obejmowanym przez odpowiedni kosz *vmd*.

4.4.2.6.3.2 *Prędkość w pionie*

4.4.2.6.3.2.1 Dla każdego statku powietrznego w każdym spotkaniu albo prędkość pionowa będzie stała (ż), albo pionowa trajektoria będzie wyznaczona w taki sposób, aby prędkość pionowa przy tca –35 s wynosiła $ż_1$, a prędkość pionowa przy tca +5 s była równa $ż_2$. Każda z prędkości pionowych; ż, $ż_1$ i $ż_2$ będzie określona początkowo przez losowe wybranie przedziału, w którym będzie się znajdowała, a następnie przez wybór dokładnej wartości z rozkładu jednostajnego w wybranym przedziale.

4.4.2.6.3.2.2 Przedziały, w których leżą prędkości pionowe będą uzależnione od tego, czy lot statku powietrznego jest poziomy czy nie, tzn. oznaczany „L” w pkt. 4.4.2.6.2.3.1 lub zmieniający wysokość tzn. oznaczony zgodnie z pkt. 4.4.2.6.2.3.1 jako „T” i będą zgodne z poniższą tabelą:

L	**T**
[240 ft/min, 400 ft/min]	[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]
[80 ft/min, 240 ft/min]	[400 ft/min, 3 200 ft/min]
[–80 ft/min, 80 ft/min]	[–400 ft/min, 400 ft/min]
[–240 ft/min, [–80 ft/min]	[–3 200 ft/min, –400 ft/min]
[–400 ft/min, –240 ft/min]	[–6 000 ft/min, –3 200 ft/min]

4.4.2.6.3.2.3 W przypadku statków powietrznych, których lot jest poziomy przez całe okno spotkania, prędkość pionowa będzie stała. Prawdopodobieństwa dla przedziałów, w których leży ż będą następujące:

ż (ft/min)	**Prawdopodobieństwo (ż)**
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0382
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0989
[–80 ft/min, 80 ft/min]	0,7040
[–240 ft/min, [–80 ft/min]	0,1198
[–400 ft/min, –240 ft/min]	0,0391

4.4.2.6.3.2.4 Dla statków powietrznych, których lot nie jest poziomy w całym oknie spotkania, przedziały dla $ż_1$ i $ż_2$ będą ustalone wspólnie, poprzez losową selekcję przy wykorzystaniu prawdopodobieństw łącznych, uzależnionych od warstwy wysokości i od tego, czy statek powietrzny przechodzi pomiędzy poziomami wysokości na początku okna spotkania („prędkość do poziomu"), na końcu okna spotkania („poziom do prędkości") lub zarówno na początku, jak i na końcu tego okna („prędkość do prędkości"). Łączne prawdopodobieństwa dla przedziałów prędkości poziomej będzie następujące:

dla statków powietrznych z trajektoriami „prędkość do poziomu" w warstwach od 1 do 3,

przedział $ż_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $ż_1$ i $ż_2$***				
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0019	0,0169	0,0131	0,1554	0,0000
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0000	0,0187	0,0019	0,1086	0,0000
[–80 ft/min, 80 ft/min]	0,0037	0,1684	0,0094	0,1124	0,0075
[–240 ft/min, [–80 ft/min]	0,0037	0,1461	0,0094	0,0243	0,0037
[–400 ft/min, –240 ft/min]	0,0000	0,1742	0,0094	0,0094	0,0019
$ż_1$	–6 000 ft/min	–3 200 ft/min	– 400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min	6 000 ft/min

dla statków powietrznych z trajektoriami „prędkość do poziomu" w warstwach od 4 do 6,

przedział $ż_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $ż_1$ i $ż_2$***				
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0105	0,0035	0,0000	0,1010	0,0105
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0035	0,0418	0,0035	0,1776	0,0279
[–80 ft/min, 80 ft/min]	0,0279	0,1219	0,0000	0,2403	0,0139
[–240 ft/min, [–80 ft/min]	0,0035	0,0767	0,0000	0,0488	0,0105
[–400 ft/min, –240 ft/min]	0,0105	0,0453	0,0035	0,0174	0,0000
$ż_1$	–6 000 ft/min	–3 200 ft/min	– 400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min	6 000 ft/min

dla statków powietrznych z trajektoriami „poziom do prędkości" w warstwach od 1 do 3,

przedział $ż_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $ż_1$ i $ż_2$***				
[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0074	0,0273	0,0645	0,0720	0,1538
[–400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[–3 200 ft/min,–400 ft/min]	0,2978	0,2084	0,1365	0,0273	0,0050
[–6 000 ft/min, –3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$ż_1$	– 400 ft/min	– 240 ft/min	– 80 ft/min	80 ft/min	240 ft/min	400 ft/min

dla statków powietrznych z trajektoriami „poziom do prędkości” w warstwach od 4 do 6,

przedział $\dot{z}_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $\dot{z}_1$ i $\dot{z}_2$***				
[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0192
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0962	0,0577	0,1154
[–400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[–3 200 ft/min,–400 ft/min]	0,1346	0,2692	0,2308	0,0577	0,0192
[–6 000 ft/min, –3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\dot{z}_1$	– 400 ft/min	– 240 ft/min	– 80 ft/min	80 ft/min	240 ft/min	400 ft/min

dla statków powietrznych z trajektoriami „prędkość do prędkości” w warstwach od 1 do 3,

przedział $\dot{z}_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $\dot{z}_1$ i $\dot{z}_2$***				
[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0007	0,0095	0,0018
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0000	0,0018	0,0249	0,2882	0,0066
[–400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[–3 200 ft/min,–400 ft/min]	0,0048	0,5970	0,0600	0,0029	0,0011
[–6 000 ft/min, –3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\dot{z}_1$	–6 000 ft/min	–3 200 ft/min	–400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min	6 000 ft/min

dla statków powietrznych z trajektoriami „prędkość do prędkości” w warstwach od 4 do 6,

przedział $\dot{z}_2$	***prawdopodobieństwo łączne przedziałów $\dot{z}_1$ i $\dot{z}_2$***				
[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0014	0,0000	0,0028	0,0110	0,0069
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0028	0,0028	0,0179	0,4889	0,0523
[–400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[–3 200 ft/min,–400 ft/min]	0,0317	0,30029	0,0262	0,0152	0,0028
[–6 000 ft/min, –3 200 ft/min]	0,0110	0,0220	0,0014	0,0000	0,0000
$\dot{z}_1$	–6 000 ft/min	–3 200 ft/min	–400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min	6 000 ft/min

4.4.2.6.3.2.5 Dla toru „prędkość do prędkości”, jeżeli wyrażenie $\left| \dot{z}_2 - \dot{z}_1 \right| < 566$ ft/min, wtedy tor będzie zbudowany ze stałą prędkością $\dot{z}_1$.

4.4.2.6.3.3 *Przyspieszenie w pionie*

4.4.2.6.3.3.1 Zgodnie z pkt. 4.4.2.6.3.2.5, w przypadku statków powietrznych, których lot nie jest poziomy w całym oknie spotkania, prędkość będzie stała i równa $\dot{z}_1$, co najmniej przez czas trwania przedziału [*tca*–40s, *tca*–35s] na początku okna spotkania oraz prędkość będzie stała i równa $\dot{z}_2$ co najmniej przez czas trwania przedziału [*tca* +5s, *tca* +10 s] na końcu okna spotkania. Przyspieszenie pionowe będzie stałe w okresie interwencji.

4.4.2.6.3.3.2 Przyspieszenie w pionie ($\ddot{z}$) będzie modelowane w następujący sposób:

$$\ddot{z} = (A\dot{z}_2 - \dot{z}_1) + \varepsilon,$$

gdzie parametr *A* jest uzależniony od przypadku, zgodnie z poniższymi zapisami:

	A(s^{-1})	
Przypadek	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
Prędkość do Poziomu	0,071	0,059
Poziom do Prędkości	0,089	0,075
Prędkość do Prędkości	0,083	0,072

gdzie błąd **ε** jest wybierany losowo poprzez zastosowanie następującej gęstości prawdopodobieństwa:

$$p(\varepsilon) = \frac{1}{2\mu}\exp\left(-\frac{|\varepsilon|}{\mu}\right),$$

gdzie $\mu = 0{,}3$ ft s^{-2}

Uwaga. — Znak przyspieszenia z *jest określany przez* $\dot{z}_1$ *i* $\dot{z}_2$*. Błąd* ε*, zmieniający wartość tego znaku musi być odrzucony, a błąd wybrany ponownie.*

4.4.2.6.3.4 *Czas rozpoczęcia przyspieszenia*. Czas rozpoczęcia przyspieszenia będzie rozłożony równomiernie w przedziale czasu [*tca* –35 s, *tca* – 5 s] i taki, że $\dot{z}_2$ będzie osiągane nie później niż *tca* + 5 s.

4.4.2.6.4 CHARAKTERYSTYKI TRAJEKTORII STATKU POWIETRZNEGO W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ

4.4.2.6.4.1 *Pozioma odległość mijania (hmd)*

4.4.2.6.4.1.1 Dla obliczeń wpływu ACAS na ryzyko kolizji (pkt 4.4.3), *hmd* będzie równomiernie rozłożona w przedziale [0, 500 ft].

4.4.2.6.4.1.2 W przypadku obliczeń zgodności ACAS z ATM (pkt 4.4.4), *hmd* będzie rozłożona w taki sposób, aby wartości *hmd* miały następujący rozkład prawdopodobieństwa:

	dystrybuanta			*dystrybuanta*	
hmd (ft)	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*	*hmd (ft)*	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
0	0,000	0,000	17 013	0,999	0,868
1 215	0,152	0,125	18 228	1,000	0,897
2 430	0,306	0,195	19 443		0,916
3646	0,482	0,260	20 659		0,927
4 860	0,631	0,322	21 874		0,939
6 076	0,754	0,398	23 089		0,946
7 921	0,859	0,469	24 304		0,952
8 506	0,919	0,558	25 520		0,965
9 722	0,954	0,624	26 735		0,983
10 937	0,972	0,692	27 950		0,993
12 152	0,982	0,753	29 165		0,996
13 367	0,993	0,801	30 381		0,999
14 582	0,998	0,821	31 596		1,000
15 798	0,999	0,848			

4.4.2.6.4.2 *Kąt zbliżania*. Dystrybuanta dla poziomego kąta zbliżania będzie następująca:

kąt spotkania	*Dystrybuanta*		*kąt spotkania*	*dystrybuanta*	
(stopnie)	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*	*(stopnie)*	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
0	0,000	0,000	100	0,38	0,28
10	0,14	0,05	110	0,43	0,31
20	0,17	0,06	120	0,49	0,35
30	0,18	0,08	130	0,55	0,43
40	0,19	0,08	140	0,62	0,50
50	0,21	0,10	150	0,71	0,59
60	0,23	0,13	160	0,79	0,66
70	0,25	0,14	170	0,88	0,79
80	0,28	0,19	180	1,00	1,00
90	0,32	0,22			

4.4.2.6.4.3 *Prędkość statku powietrznego*. Dystrybuanta dla poziomej prędkości w stosunku do ziemi każdego statku powietrznego przy najbliższym spotkaniu będzie następująca:

Prędkość względem ziemi (kt)	*dystrybuanta*		*Prędkość względem ziemi (kt)*	*dystrybuanta*	
	Warstwy 1-3	*Warstwy 4-6*		*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
45	0,000		325	0,977	0,528
50	0,005		350	0,988	0,602
75	0,024	0,000	375	0,997	0,692
100	0,139	0,005	400	0,998	0,813
125	0,314	0,034	425	0,999	0,883
150	0,486	0,064	450	1,000	0,940
175	0,616	0,116	475		0,972
200	0,700	0,171	500		0,987
225	0,758	0,211	525		0,993
250	0,821	0,294	550		0,998
275	0,895	0,361	575		0,999
300	0,949	0,427	600		1,000

4.4.2.6.4.4 *Prawdopodobieństwa manewrów poziomych*. Dla każdego statku powietrznego w każdym spotkaniu, prawdopodobieństwo zwrotu, *p*rawdopodobieństwo zmiany prędkości z uwagi na zwrot i prawdopodobieństwo zmiany prędkości nie powodującej zwrotu, będzie zgodne z niniejszą tabelą:

Warstwa	*Prawdopodobieństwo (zwrotu)*	*Prawdopodobieństwo (zmiany prędkości) z uwagi na zwrot*	*Prawdopodobieństwo (zmiany prędkości) nie powodującej zwrotu*
1	0,31	0,20	0,50
2	0,29	0,20	0,25
3	0,22	0,10	0,15
4,5,6	0,16	0,05	0,10

4.4.2.6.4.4.1 Biorąc pod uwagę zmianę prędkości, prawdopodobieństwo zwiększenia prędkości będzie wynosić 0,5, a prawdopodobieństwo zmniejszenia prędkości także 0,5.

4.4.2.6.4.5 *Zasięg zwrotu*. Dystrybuanta dla zasięgu każdego zwrotu będzie następująca:

Zasięg zwrotu (stopnie)	*dystrybuanta*	
	Warstwy 1-3	*Warstwy 4-6*
15	0,00	0,00
30	0,43	0,58
60	0,75	0,90
90	0,88	0,97
120	0,95	0,99
150	0,98	1,00
180	0,99	
210	1,00	

4.4.2.6.4.5.1 Kierunek zwrotu będzie losowy, z prawdopodobieństwem skrętu w lewo równym 0,5 i z prawdopodobieństwem skrętu w prawo również równym 0,5.

4.4.2.6.4.6 *Kąt przechylenia*. Kąt przechylenia statku powietrznego w czasie zwrotu będzie wynosić co najmniej 15^0. Prawdopodobieństwo, że kąt ten jest równy 15^0 będzie równe 0,79 w warstwach 1–3 i 0,54 w warstwach 4–5. Dystrybuanta dla większych kątów przechylenia będzie następująca:

Kąt przechylenia (stopnie)	*dystrybuanta*	
	Warstwy 1-3	*Warstwy 4-6*
15	0,79	0,54
25	0,96	0,82
35	0,99	0,98

50	1,00	1,00

4.4.2.6.4.7 *Czas zakończenia zwrotu*. Dystrybuanta dla każdego czasu zakończenia zwrotu statku powietrznego będzie następująca:

Czas zakończenia zwrotu	*dystrybuanta*	
(sy przed tca*)*	*Warstwy 1-3*	*Warstwy 4-6*
0	0,42	0,28
5	0,64	0,65
10	0,77	0,76
15	0,86	0,85
20	0,92	0,94
25	0,98	0,99
30	1,00	1,00

4.4.2.6.4.8 *Zmiana prędkości*. Stałe przyspieszenie bądź opóźnienie będzie losowo wybrane dla każdego statku powietrznego dokonującego zmiany prędkości w danym spotkaniu, i stosowane przez czas trwania spotkania. Przyspieszenia będą rozłożone równomiernie od 2kt/s do 6kt/s. Opóźnienia z kolei, będą rozłożone równomiernie od 1 do 3kt/s.

4.4.2.7 WYPOSAŻENIE ACAS ZBLIŻAJĄCEGO SIĘ STATKU POWIETRZNEGO

Wymagania skuteczności określone w pkt. 4.4.3 i 4.4.4 będą stosowane w trzech różnych sytuacjach, w których będą mieć zastosowanie wymienione poniżej warunki odnośnie systemu ACAS i trajektorii zbliżającego się statku powietrznego:

a) jeżeli zbliżający się statek powietrzny w każdym spotkaniu nie jest wyposażony w ACAS (pkt 4.4.2.1.j) porusza się po trajektorii, po której poruszałby się własny statek powietrzny gdyby nie był wyposażony w ACAS;
b) jeżeli zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS, jednak porusza się po trajektorii identycznej, jak w spotkaniu z niewyposażonym statkiem powietrznym (pkt 4.4.2.1, j):
    1) statek ten porusza się po trajektorii identycznej jak w spotkaniu z niewyposażonym statkiem powietrznym, bez względu na to, czy RA istnieje czy nie;
    2) zbliżający się statek powietrzny wyposażony w system ACAS generuje RA i przesyła RAC, które jest odbierane natychmiast po tym, gdy jakiekolwiek RA jest po raz pierwszy pokazane pilotowi własnego statku powietrznego;
    3) kierunek RAC wygenerowanego przez zbliżający się statek powietrzny wyposażony w system ACAS i transmitowany do własnego statku powietrznego jest przeciwny do kierunku pierwszego RAC wybranego i przesłanego do zbliżającego się statku powietrznego przez własny statek powietrzny (pkt 4.3.6.1.3);
    4) RAC transmitowane przez zbliżający się statek powietrzny jest odbierane przez własny statek powietrzny; oraz
    5) wymagania mają zastosowanie zarówno, kiedy własny statek powietrzny ma niższy adres statku powietrznego, jak i kiedy zbliżający się statek powietrzny ma niższy adres statku powietrznego; i
c) kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS dysponujący układami logicznymi systemu unikania kolizji identycznymi z układami logicznymi własnego systemu ACAS (punkt 4.4.2.1.j):
    1) warunki związane z wydajnością własnego statku powietrznego, ACAS i pilota mają jednakowe zastosowanie dla zbliżającego się statku powietrznego, jego systemu ACAS i pilota;
    2) RAC przesyłane przez jeden statek powietrzny są odbierane przez inny statek powietrzny; i
    3) wymagania mają zastosowanie zarówno kiedy własny statek powietrzny ma niższy adres statku powietrznego jak i kiedy zbliżający się statek powietrzny ma niższy adres statku powietrznego.

4.4.2.8 KOMPATYBILNOŚĆ POMIĘDZY RÓŻNYMI MODELAMI UKŁADÓW LOGICZNYCH SYSTEMU UNIKANIA KOLIZJI

Zalecenie.— *Podczas rozpatrywania alternatywnych konstrukcji układów logicznych systemu unikania kolizji, władze zatwierdzające powinny sprawdzić, czy:*

a) skuteczność alternatywnych konstrukcji jest możliwa do zaakceptowania w spotkaniach z udziałem jednostek ACAS wykorzystujących istniejące rozwiązania; oraz
b) czy zastosowanie alternatywnych rozwiązań nie obniża wydajności istniejących rozwiązań.

Uwaga. — Kierując się zapewnieniem kompatybilności pomiędzy różnymi logicznymi układami zapobiegania kolizjom, warunki opisane w pkt 4.4.2.7. b) są najostrzejszymi stosowanymi odnośnie tego problemu.

4.4.3 Zmniejszenie ryzyka kolizji

Zgodnie z warunkami pkt. 4.4.2, układy logiczne systemu unikania kolizji będą redukować liczbę kolizji w stosunku do oczekiwanej liczby kolizji w przypadku braku ACAS :

a) kiedy zbliżający się statek powietrzny nie jest wyposażony w system ACAS: 0,18;
b) kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS, jednak nie odpowiada: 0,32; i
c) kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w ACAS i odpowiada 0,04.

4.4.4 Kompatybilność z zarządzaniem ruchem lotniczym (ATM)

4.4.4.1 CZĘSTOTLIWOŚĆ NIEDOGODNEGO ALARMU

4.4.4.1.1 Zgodnie z warunkami zawartymi w pkt. 4.4.2, układy logiczne systemu unikania kolizji będą tak zaprojektowane, aby odsetek propozycji RA stanowiących „niedogodność” (pkt 4.4.4.1.2) nie przekraczał:

a) 0,06, kiedy prędkość pionowa własnego statku powietrznego w czasie pierwszego wygenerowania RA jest mniejsza od 400 ft/min; lub
b) 0,08, kiedy prędkość pionowa własnego statku powietrznego w czasie pierwszego wygenerowania RA przekracza 400 ft/min;

Uwaga. — Wymóg ten nie ma zastosowania dla wyposażenia ACAS zbliżającego się statku powietrznego (pkt 4.4.2.7), ponieważ statek ten ma pomijalny wpływ na częstotliwość występowania „niedogodnych” RA.

4.4.4.1.2 Propozycja RA będzie uznana za „niedogodność” dla celów pkt. 4.4.4.1.1 z wyjątkiem sytuacji, gdy w pewnym punkcie spotkania bez obecności ACAS, separacja pozioma i pionowa są jednocześnie mniejsze od podanych poniżej wartości:

	separacja pozioma	*separacja pionowa*
powyżej FL100	2,9 NM	750 ft
poniżej FL100	1,2 NM	750 ft

4.4.4.2 WYBÓR ZGODNEGO KIERUNKU

Zgodnie z warunkami pkt. 4.4.2, układy logiczne systemu unikania kolizji będą tak dobrane, aby odsetek spotkań, w których kolejne RA powoduje separację w pionie przy najbliższym spotkaniu ze znakiem przeciwnym do występującego przy nieobecności ACAS, nie przekraczał następujących wartości:

a) kiedy zbliżający się statek powietrzny nie jest wyposażony w system ACAS 0,08;
b) kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w system ACAS jednak nie odpowiada 0,08;
c) kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w ACAS i odpowiada 0,12.

4.4.4.3 ODCHYLENIA SPOWODOWANE PRZEZ ACAS

4.4.4.3.1 Zgodnie z warunkami zawartymi w pkt. 4.4.2, układy logiczne systemu unikania kolizji będą tak dobrane, aby liczba propozycji RA skutkujących „odchyleniami” (pkt 4.4.4.3.2) większymi niż wartości wskazywane, nie przekraczała następujących odsetek całkowitej liczby propozycji RA.

	kiedy prędkość pionowa własnego statku powietrznego w czasie pierwszego wygenerowania RA jest	
	< 400 ft/min	***> 400 ft/min***
kiedy zbliżający się statek powietrzny nie jest wyposażony w ACAS,		
dla odchyleń ≥ 300 ft	0,15	0,23
dla odchyleń ≥ 600 ft	0,04	0,13
dla odchyleń ≥ 1 000 ft	0,01	0,07
kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w ACAS ale nie odpowiada,		
dla odchyleń ≥ 300 ft	0,23	0,35
dla odchyleń ≥ 600 ft	0,06	0,16
dla odchyleń ≥ 1 000 ft	0,02	0,07
kiedy zbliżający się statek powietrzny jest wyposażony w ACAS i odpowiada,		
dla odchyleń ≥ 300 ft	0,11	0,23
dla odchyleń ≥ 600 ft	0,02	0,12
dla odchyleń ≥ 1 000 ft	0,01	0,06

4.4.4.3.2 Dla celów przedstawionych w pkt. 4.4.4.3.1, „odchylenie” wyposażonego statku powietrznego od oryginalnej trajektorii będzie mierzone w przedziale od momentu, w którym RA zostało wygenerowane po raz pierwszy, do czasu w którym, po skasowaniu RA, wyposażony statek powietrzny odzyskał swoją początkową prędkość w pionie. Odchylenie będzie obliczane jako największa różnica wysokości w danym czasie w tym przedziale pomiędzy trajektorią, po której porusza się wyposażony statek powietrzny w czasie odpowiadania na swoje RA a jego trajektorią pierwotną.

4.4.5 Względna wartość obiektów pozostających ze sobą w konflikcie

Zalecenie.— *Układy logiczne systemu unikania kolizji powinny być wykonane w taki sposób, aby zapewniały możliwie jak największą redukcję ryzyka kolizji (mierzoną zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.4.3) oraz ograniczały w możliwie jak największym stopniu zakłócanie ATM (mierzone zgodnie z definicją zawartą w pkt. 4.4.4).*

4.5. UŻYWANIE SYGNAŁU ROZSZERZONY SQUITTER PRZEZ SYSTEM ACAS

4.5.1 Hybrydowe dozorowanie ACAS wykorzystujące dane sygnału rozszerzony squitter modu S

Uwaga. — Protokoły dozorowania określone w tym rozdziale przeznaczone są dla hybrydowego dozorowania ACAS, a protokoły dozorowania dla ACAS niewyposażonego w dozorowanie hybrydowe są określone w 4.3.7.1.

4.5.1.1. DEFINICJE

Aktywne dozorowanie. Proces śledzenia statku powietrznego stanowiącego zagrożenie poprzez wykorzystanie informacji uzyskanych z odpowiedzi na zapytania własne systemu ACAS.

Bierne dozorowanie. Proces śledzenia innego statku powietrznego bez zapytywania tego statku, wykorzystujący sygnały rozszerzony squitter modu S tego statku powietrznego. ACAS wykorzystuje informacje uzyskane poprzez rozszerzony squitter 1090 MHz do monitorowania potrzeb dla aktywnego dozorowania i w żadnym innym celu. Bierne dozorowanie stosuje się zarówno dla dozorowania hybrydowego, jak i rozszerzonego dozorowania hybrydowego.

Dozorowanie hybrydowe. Proces wykorzystywania techniki łączenia aktywnego i biernego dozorowania z potwierdzonymi danymi do aktualizacji śledzenia ACAS w celu zachowania niezależności ACAS.

Potwierdzenie. Proces weryfikacji względnej pozycji statku powietrznego stwarzającego zagrożenie, wykorzystujący bierne informacje sygnału rozszerzony squitter 1090 MHz, poprzez porównywanie tej pozycji z pozycją względną, otrzymaną w drodze aktywnego zapytywania ACAS.

Rozszerzone dozorowanie hybrydowe. Proces wykorzystywania odpowiednich wiadomości ADS-B o powietrznej pozycji statku powietrznego, przy użyciu sygnału rozszerzony squitter 1090 MHz, bez potwierdzania danych sygnału rozszerzony squitter 1090 MHz dla toru, za pomocą aktywnych zapytań ACAS,.

4.5.1.2 Urządzenie ACAS wyposażone do odbierania wiadomości o powietrznej pozycji statku powietrznego w sygnale rozszerzony squitter dla biernego dozorowania niestanowiących zagrożenia zbliżających się statków powietrznych będzie wykorzystywać informacje biernej pozycji w następujący sposób.

4.5.1.3 DOZOROWANIE PASYWNE

4.5.1.3.1 ROZSZERZONE DOZOROWANIE HYBRYDOWE

4.5.1.3.1.1 Systemy wykorzystujące tryb rozszerzonego hybrydowego dozorowania będą ustalały tor w taki sposób, że nie będą wysyłać zapytań, tzn. ustalanie toru odbywać się będzie wyłącznie za pomocą sygnału rozszerzony squitter ADS-B, w przypadku spełnienia następujących warunków:

1) dane o własnej pozycji statku powietrznego spełniają minimalny poziom w zakresie ich jakości:
   a) niedokładność własnej pozycji poziomej statku powietrznego (95 procent) jest < 0,1 NM; oraz
   b) wiarygodność własnej pozycji poziomej statku powietrznego będzie taka, że prawdopodobieństwo niewykrycia błędu pozycji statku, większego niż promień 0,6 NM, jest mniejsze niż $1x10^{-7}$.
2) natężenie odebranego sygnału jest równe lub mniejsze niż -68dBm +/-2 dB (minimalny poziom uruchomienia rozszerzonego dozorowania hybrydowego), lub własny statek powietrzny znajduje się na powierzchni lotniska; oraz
3) Jakość danych statku powietrznego stanowiącego zagrożenie spełnia następujące minimalne wymagania:
   a) numer wersji ADS-B 2;
   b) podawany NIC $\geq$ 6 (<0,6 NM);
   c) podawany NACp $\geq$ 7 (<0,1 NM);
   d) podawany SIL = 3
   e) podawany SDA=2 lub 3; i
   d) wysokość barometryczna jest prawidłowa.

4.5.1.3.1.2 System nie będzie wykorzystywał dane ADS-retransmisja (ADS-R) i TIS-B w celu pasywnego namierzania samolotu.

Uwaga 1. – ADS-R jest opisany w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter *(Doc 9871)*

Uwaga 2. – Poziomu natężenia sygnału nie stosuje się do danych ADS-R i TIS-B.

4.5.1.3.1.3 Tor utrzymywany w trybie rozszerzonego dozorowania hybrydowego będzie przechodził w tor utrzymywany w trybie aktywnego dozorowania jeśli zagrożone jest spełnianie kryterium dla zasięgu i wysokości w dozorowaniu hybrydowym.

Uwaga. – Informacje dotyczące zagrożeń spełniania kryteriów dla zasięgu i wysokości w dozorowaniu hybrydowym zawarte są w RTCA DO-300A zmiana 1/ EUROCAE ED-221A – Minimalne standardy skuteczności operacyjnej (MOPS) dla ostrzeżeń w ruchu powietrznym i systemów unikania kolizji II (TCAS II) w dozorowaniu hybrydowym.

4.5.1.3.1.4 Tor w trybie rozszerzonego dozorowania hybrydowego będzie przechodził w tor w trybie dozorowania hybrydowego, w przypadku gdy:

1) Sygnał wskazuje na wysokie prawdopodobieństwo bliskości niebezpiecznego zbliżenia, tzn. sygnał > rozszerzone dozorowanie hybrydowe MTL, z wyjątkiem przypadku, gdy statek powietrzny znajduje się na powierzchni lotniska; lub
2) Jakość danych statku stanowiącego zagrożenie lub danych własnego statku powietrznego nie spełnia minimalnych wymagań.

4.5.1.3.2 *Potwierdzenie*. W celu potwierdzenia pozycji statku powietrznego stanowiącego zagrożenie podającego sygnał rozszerzony squitter i niespełniającego kryteriów dla trybu rozszerzonego hybrydowego dozorowania, system ACAS będzie ustalać względną odległość i względny azymut poprzez obliczenie ich na podstawie pozycji danych geograficznych własnego i zbliżającego się statku powietrznego, podanych w rozszerzonym sygnale squitter. Tak uzyskana odległość, względny azymut i wysokość zawarta w rozszerzonym sygnale squitter, będą porównane z odległością, azymutem i wysokością ustalonymi przez aktywne zapytywanie ACAS wymagające krótkiej odpowiedzi od statku powietrznego. Różnice pomiędzy uzyskanymi a mierzonymi odległością, względnym azymutem i rozszerzonym sygnałem squitter a wysokością odpowiedzi będą obliczone i wykorzystane w testach w celu ustalenia, czy dane sygnału rozszerzony squitter są ważne. Jeżeli testy te zostaną spełnione, pozycja bierna będzie uznana za potwierdzoną, a tor będzie utrzymany dla biernych danych, chyba że będzie to bliskie zagrożenie opisane w pkt 4.5.1.4.. Jeżeli jakieś potwierdzenie nie zostanie pozytywnie zaliczone, dozorowanie aktywne będzie używane w celu określenia toru statku powietrznego stanowiącego zagrożenie.

Uwaga. – Odpowiednie testy dla potwierdzenia informacji zawartych w sygnale rozszerzony squitter dla potrzeb dozorowania hybrydowego ACAS można znaleźć w RTCA DO-300A Zmiana 1/ EUROCAE ED-221A - Minimalne standardy skuteczności operacyjnej (MOPS) dla ostrzeżeń w ruchu powietrznym i systemów unikania kolizji II (TCAS II) w dozorowaniu hybrydowym.

4.5.1.3.3 *Dodatkowe aktywne zapytania.* W celu zapewnienia aktualizacji toru zbliżającego się statku powietrznego, co najmniej z częstotliwością jaka wymagana jest w sytuacji braku sygnału rozszerzony squitter (pkt 4.3.7.1.2.2), zawsze kiedy tor aktualizowany jest przy wykorzystaniu informacji sygnału rozszerzony squitter będzie obliczony czas, w którym następne, aktywne zapytanie byłoby wymagane. Zapytanie aktywne będzie przeprowadzane w momencie, gdy kolejny sygnał rozszerzony squitter nie został odebrany przed czasem, w którym zapytanie byłoby wymagane.

4.5.1.4. *Bliskie zagrożenie*. Intruz będzie śledzony w przypadku bliskiego zagrożenia przy użyciu dozorowania aktywnego, wyznaczony przez oddzielne testowanie tego statku powietrznego w odległości i wysokości. Testy te będą polegały na tym, że intruz będzie postrzegany jako bliskie zagrożenie zanim stanie się potencjalnym zagrożeniem. Testy będą wykonywane raz na sekundę; wyzwalanie ich jest opisane w pkt 4.3.3. Wszystkie bliskie zagrożenia, potencjalne zagrożenia i zagrożenia będą śledzone przy użyciu aktywnego dozorowania.

Uwaga. – Odpowiednie testy dla określenia czy intruz stanowi bliskie zagrożenie można znaleźć w RTCA DO-300A Zmiana 1/ EUROCAE ED-221A - Minimalne standardy skuteczności operacyjnej (MOPS) dla ostrzeżeń w ruchu powietrznym i systemów unikania kolizji II (TCAS II) w dozorowaniu hybrydowym.

4.5.1.5 *Kolejne potwierdzenie i monitorowanie*. Jeżeli statek powietrzny jest śledzony przy użyciu dozorowania biernego oraz jeśli nie są spełnione kryteria dla trybu rozszerzonego dozorowania hybrydowego, okresowe aktywne zapytania będą wykonywane w celu potwierdzania i monitorowania danych w sygnale rozszerzony squitter, zgodnie z wymaganiem w pkt 4.5.1.3.2. Częstotliwość kolejnych potwierdzeń będzie wynosić pomiędzy jeden raz na minutę a jeden raz na 10 sekund. Testy wymagane w pkt. 4.5.1.3.2 będą wykonywane dla każdego zapytania a dozorowanie aktywne będzie używane do śledzenia statków powietrznych stwarzających zagrożenie, jeśli wyniki tych testów kolejnych potwierdzeń będą negatywne.

Uwaga. – Więcej informacji na temat kryteriów kolejnego potwierdzania zawartych jest w RTCA DO-300A Zmiana 1/ EUROCAE ED-221A - Minimalne standardy skuteczności operacyjnej (MOPS) dla ostrzeżeń w ruchu powietrznym i systemów unikania kolizji II (TCAS II) w dozorowaniu hybrydowym.

4.5.1.6 *Dozorowanie aktywne pełne*. Jeżeli poniższej wymieniony warunek zostanie spełniony dla toru aktualizowanego przy pomocy danych dozorowania biernego:

a) $|a| \leq 10\,000$ ft ;

b) $|a| \leq 3\,000$ ft lub $|a - 3000 \text{ ft}| : |a| \leq 60$ s;

c) $r \leq 3$ NM lub $(r - 3 \text{ NM}) : |r| \leq 60$ s:
gdzie: a = separacja pionowa statku stanowiącego zagrożenie, [ft]
a = szacowana prędkość pionowa [ft/s]
r = bezpośrednia odległość do statku stanowiącego zagrożenie [NM]
r = szacowana prędkość zbliżania się [NM/s]

śledzenie statku powietrznego będzie deklarowane jako aktywne i aktualizowane aktywnymi pomiarami odległości jeden raz na sekundę dopóki wymieniony powyżej warunek będzie spełniany.

4.5.1.6.1 Wszystkie bliskie zagrożenia, potencjalne zagrożenia i zagrożenia będą śledzone przy użyciu aktywnego dozorowania.

4.5.1.6.2 Śledzenie wg warunków dozorowania aktywnego będzie zmienione na dozorowanie bierne, jeśli nie zostanie wykryte żadne zagrożenie bliskie, zagrożenie potencjalne lub zagrożenie. Testy używane do określania, że dane zagrożenie nie jest już zagrożeniem bliskim będą podobne do tych używanych wg pkt 4.5.1.4, lecz z szerszymi progami, aby uzyskać histerezę zapobiegającą częstym zmianom pomiędzy dozorowaniem aktywnym i biernym.

Uwaga. – Odpowiednie testy dla określenia czy intruz stanowi bliskie zagrożenie można znaleźć w RTCA/DO-300. RTCA DO-300A Zmiana 1/ EUROCAE ED-221A - Minimalne standardy skuteczności operacyjnej (MOPS) dla ostrzeżeń w ruchu powietrznym i systemów unikania kolizji II (TCAS II) w dozorowaniu hybrydowym.

5. SYGNAŁ ROZSZERZONY *SQUITTER* MODU S

Uwaga 1.— Funkcjonalny model systemów sygnału rozszerzony squitter modu S obsługujących ADS-B i/lub TIS-B jest przedstawiony na rysunku 5-1.

Uwaga 2.— Pokładowe systemy nadają wiadomości ADS-B (ADS-B OUT), ale mogą również odbierać wiadomości ADS-B i TIS-B (ADS-B IN i TIS-B IN). Naziemne systemy (tj. stacje naziemne) nadają wiadomości TIS-B (opcjonalnie) i odbierają wiadomości ADS-B.

Uwaga 3.— Chociaż nie pokazano tego wyraźnie na schemacie funkcjonalnym na rysunku 5-1, systemy sygnału rozszerzony squitter zainstalowane na lotniskowych pojazdach naziemnych oraz na stałych przeszkodach mogą również nadawać wiadomości ADS-B (ADS-B OUT).

5.1. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU NADAWCZEGO

Uwaga. – Wiele z wymagań związanych z transmisją sygnału rozszerzony squitter modu S transponderów oraz urządzeń niebędących transponderami a używających sformatowanych wiadomości, które zawarte są w Załączniku 10, tom IV, rozdział 2 i 3 zdefiniowanych jest w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter *(Doc 9871). Warunki przedstawione w poniższych punktach są uszczegółowieniem wymagań obowiązujących dla specjalnych klas pokładowych i naziemnych systemów transmisji, które wykorzystują aplikacje ADS-B i TIS-B.*

5.1.1 Wymagania dla systemów ADS-B Out

5.1.1.1 Statek powietrzny, pojazd naziemny i stałe przeszkody wykorzystujące możliwości ADS-B będą stosować do przekazywania i wymiany informacji (nadawać) funkcję wymiany informacji ADS-B, jak przedstawiono na rysunku 5-1.

5.1.1.1.1 Transmisje ADS-B ze statku powietrznego będą zawierać informacje o jego położeniu, identyfikacji i rodzaju, prędkości w powierzu, status okresowy oraz inne wiadomości, włącznie z informacjami o niebezpieczeństwie/priorytecie.

5.1.1.1.2 **Zalecenie.** – *Urządzenia transmitujące sygnał rozszerzony squitter powinny używać formatów i protokołów ostatniej dostępnej wersji.*

Uwaga 1.– Formaty i protokoły wiadomości przekazywanych w sygnale rozszerzony squitter *opisane są w* Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871).*

Uwaga 2.– Niektóre Państwa i/lub regiony wymagają, aby sygnał rozszerzony squitter wersji 2 był transmitowany do określonej daty.

5.1.1.2 *Wymagania transmisji sygnału rozszerzony* squitter. Urządzenia transmitujące sygnał rozszerzony squitter modu S będą klasyfikowane zgodnie z zakresem możliwości danego urządzenia i zestawu parametrów, które są w stanie nadawać zgodnie z poniższymi definicjami ogólnymi i szczegółowymi klas urządzeń opisanych w tabelach 5-1 i 5-2:

a) Klasa A obejmuje pokładowe systemy sygnału rozszerzony *squitter*, które obsługują interaktywne funkcje obejmujące zarówno funkcje nadawania sygnału rozszerzony *squitter* (tj. ADS-B OUT), jak i uzupełniające funkcje odbioru sygnału rozszerzony squitter (tj. ADS-B IN) zawarte w pokładowych ADS-B;
b) Klasa B obejmuje systemy sygnału rozszerzony *squitter*, które zapewniają tylko nadawanie (tj. ADS-B OUT, bez możliwości odbioru sygnału rozszerzony squitter) do wykorzystania na statkach powietrznych, pojazdach naziemnych oraz stałych przeszkodach;
c) Klasa C obejmuje systemy sygnału rozszerzony squitter, które mają możliwość wyłącznie odbioru a zatem nie stosuje się do nich wymagań odnośnie nadawania.

5.1.1.3 *Wymagania dla systemu sygnału rozszerzony* squitter *klasy A*. Pokładowe systemy sygnału rozszerzony squitter klasy A będą mieć podsystemy nadawcze i odbiorcze tej samej klasy (tj. A0, A1, A2 lub A3), tak jak opisano w pkt 5.1.1.1 i 5.2.1.2

Uwaga.— Systemy nadawcze i odbiorcze tych samych klas (np. klasa A2) są przeznaczone do wzajemnego uzupełniania ich funkcjonalnych i wykonawczych możliwości. Minimalne zasięgi dla transmisji „powietrze-powietrze" systemów nadawczych i odbiorczych sygnału rozszerzony squitter *tej samej klasy są następujące:*

a) A0 do A0 nominalny zasięg powietrze-powietrze = 10 NM;
b) A1 do A1 nominalny zasięg powietrze-powietrze = 20 NM;
c) A2 do A2 nominalny zasięg powietrze-powietrze = 40 NM;
d) A3 do A3 nominalny zasięg powietrze-powietrze = 90 NM.

Powyższe zasięgi są wzorcem docelowym i rzeczywisty skuteczny zasięg „powietrze-powietrze"systemów sygnału rozszerzony squitter klasy A może być w niektórych przypadkach większy (np. w środowisku z niskim poziomem zakłóceń na częstotliwości 1090 MHz) lub mniejszy w innych przypadkach (np. w środowisku z bardzo wysokim poziomem zakłóceń na częstotliwości 1090 MHz).

5.1.1.4 Kontrola działania ADS-B OUT

5.1.1.4.1 **Zalecenie.** – *Ochrona przed odbiorem uszkodznych danych ze źródla zapewniającego pozycję powinna być spełniona poprzez wykrycie błędu na danych wejściowych oraz odpowiedną konserwację instalacji.*

5.1.1.4.2 Jeżeli prowadzona jest niezależna kontrola działania ADS-B OUT, to stan operacyjny działania ADS-B OUT będzie wyświetlany załodze statku powietrznego w każdym czasie.

Uwaga. – Nie jest wymagana niezależna kontrola działania ADS-B OUT.

5.1.2 Wymagania dla systemów TIS-B Out

5.1.2.1 Stacje naziemne obsługujące funkcje TIS-B będą wyposażone w funkcje generowania wiadomości TIS-B oraz funkcje wymiany (przekazywania) wiadomości TIS-B.

5.1.2.2 Wiadomości w sygnale rozszerzony squitter dla potrzeb TIS-B będą nadawane w sygnale rozszerzony squitter stacji naziemnych, jeśli będą połączone z odpowiednim źródłem danych dozorowania.

Uwaga 1. — Wiadomości w sygnale rozszerzony squitter dla potrzeb TIS-B opisane są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i rozszerzonego sygnału squitter (Doc 9871).

Uwaga 2. — Stacje naziemne obsługujące TIS-B wykorzystują funkcje nadawcze sygnału rozszerzony squitter. Charakterystyki takich stacji naziemnych w zakresie mocy nadajnika, zysku antenowego, prędkości transmisji itp. Mogą być dopasowywane do żądanego poziomu usług TIS-B stacji naziemnych przyjmując, że użytkownicy pokładowi są wyposażeni w systemy odbiorcze co najmniej klasy A1.

5.1.2.3 **Zalecane metody postępowania.** – *Maksymalne prędkości transmisji oraz skuteczna moc promieniowania powinny być kontrolowane w celu uniknięcia nieakceptowanego poziomu zakłóceń radiowych innych systemów pracujących na częstotliwości 1090 MHz (tj. systemów SSR i ACAS).*

5.1.3 Wymagania ADS-B OUT dla pojazdów naziemnych

5.1.3.1 Wszystkie pojazdy naziemne wykorzystujące jakąkolwiek wersję ADS-B rozszerzony squitter będą transmitować wiadomości sygnałem rozszerzony squitter jak w pkt 5.1.1.2.

5.1.3.2 *Wymagana skuteczność systemu rozszerzony squitter w wersji 2.* Położenie źródła i urządzenia zainstalowane na pojeździe naziemnym, przeznaczone do nadawania wiadomości sygnałem rozszerzony squitter wersji 2 będzie posiadać następujące charakterystyki skuteczności:

5.1.3.2.1 NACp dla danych o pozycji nawigacyjnej będzie równe lub większe niż 9, przy 95% dokładności, związanej z położeniem poziomym, mniejszej niż 30 m.

Uwaga. – NACp jest obliczane na podstawie skuteczności satelity.

5.1.3.2.2 NACv dla danych o prędkości nawigacyjnej będzie równe lub większe niż 2, przy błędzie prędkości mniejszym niż 3 metry na sekundę.

5.1.3.2.3 Minimalne wartości NACp i NACv będą spełnione przy minimalnej dostępności wynoszącej 95%.

5.1.3.2.4 Założony parametr pewności systemu, który określa, iż prawdopodobieństwo błędu skutkującego transmisją fałszywych lub wprowadzających w błąd informacji jest mniejszy lub równy $1x10^{-3}$, będzie równy lub większy niż 1.

Uwaga 1. – Minimalne wymagania w zakresie skuteczności dla nadawanych danych o położeniu sygnałem rozszerzony squitter wersji 2 są konieczne dla obsługi aplikacji ostrzegających opartych o wyposażenie pokładowe.

Uwaga 2. – Wytyczne dla wdrażania systemów ADS-B na pojazdach naziemnych opisane są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i rozszerzonego sygnału squitter *(Doc 9871).*

5.2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ODBIORCZEGO (ADS-B IN i TIS-B IN)

Uwaga 1.— W niniejszym rozdziale opisano wymagane funkcje odbiorników 1090 MHz wykorzystywane do odbioru sygnału rozszerzony squitter modu S, który jest nośnikiem wiadomości ADS-B i/lub TIS-B. Pokładowe systemy odbiorcze obsługują odbiór zarówno ADS-B, jak i TIS-B, podczas gdy naziemne systemy odbiorcze obsługują tylko odbiór ADS-B.

Uwaga 2.— Szczegółowe wymagania techniczne dla odbiorników sygnału rozszerzony squitter modu S można znaleźć w RTCA DO-260 B/EUROCAE ED-102A, „Minimalne standardy wymagań operacyjnych dla sygnału rozszerzony squitter na częstotliwości 1090 MHz w systemach automatycznego zależnego dozorowania (ADS-B) i usług informacji o ruchu (TIS-B)”.

5.2.1 Wymagania funkcjonalne systemów odbiorczych sygnału rozszerzony *squitter* modu S

5.2.1.1 Systemy odbiorcze sygnału rozszerzony squitter modu S będą spełniały funkcje wymiany wiadomości (odbioru) oraz funkcje zbierania raportów.

Uwaga. – System odbiorczy sygnału rozszerzony squitter odbiera wiadomości ADS-B w sygnale rozszerzony squitter modu S i wydaje raporty ADS-B użytkownikom aplikacji. Pokładowe systemy odbiorcze odbierają również wiadomości TIS-B w sygnale rozszerzony squitter i wydają raporty TIS-B użytkownikom aplikacji. Schemat funkcjonalny systemu ADS-B / TIS-B (przedstawiony na rysunku 5-1) pokazuje zarówno pokładowe, jak i naziemne systemy odbiorcze ADS-B pracujące na częstotliwości 1.090 MHz.

5.2.1.2 *Klasy odbiorników sygnału rozszerzony squitter modu S.* Wymagane parametry funkcjonalne i wykonawcze dla systemów odbiorczych sygnału rozszerzony squitter modu S będą różne w zależności od aplikacji użytkowników systemów ADS-B i TIS-B, które będą obsługiwać oraz wykorzystywać operacyjnie dany system. Odbiorniki pokładowe sygnału rozszerzony squitter modu S będą spójne z klasami systemów odbiorczych przedstawionych w tabeli 5-3.

Uwaga. – Możliwe są różne klasy urządzeń systemu sygnału rozszerzony squitter modu S. Parametry odbiornika skojarzonego z daną klasą powinny odpowiednio zabezpieczyć wymagany poziom możliwości operacyjnych. Klasy wyposażenia A0 – A3 stosowane są w odniesieniu do urządzeń pokładowych modu S, które mają funkcje nadawania sygnału rozszerzony squitter modu S (ADS-OUT) oraz funkcje odbioru (ADS-B IN). Klasy wyposażenia B0 – B3 stosowane są w odniesieniu do urządzeń modu S, które mają wyłącznie funkcje nadawcze (ADS-B OUT) i obejmują klasy wyposażenia pokładowego, pojazdów naziemnych oraz przeszkód stałych. Klasy wyposażenia C0 – C3 stosuje się w naziemnych systemach odbiorczych sygnału rozszerzony squitter modu S.

5.2.2 Funkcje wymiany wiadomości

5.2.2.1 Funkcje wymiany wiadomości będą obejmować podfunkcje anteny odbiorczej 1090 MHz oraz podfunkcje układów radiowych (odbiornik, demodulator, dekoder, bufor danych).

5.2.2.2 *Parametry funkcjonalne wymiany wiadomości.* Pokładowy system odbiorczy sygnału rozszerzony *squitter* modu S będzie obsługiwał odbieranie i dekodowanie wszystkich wiadomości w sygnale rozszerzony *squitter*, tak jak to przedstawiono w tabeli 5-3. Naziemny system odbiorczy sygnału rozszerzony squitter ADS-B będzie obsługiwał co najmniej odbieranie i dekodowanie wszystkich typów wiadomości zawartych w sygnale rozszerzony squitter, które zawierają informacje potrzebne do obsługi wygenerowania raportów wymaganych przez aplikacje użytkowników naziemnych ATM.

5.2.2.3 *Wymagana wydajność odbieranych wiadomości.* Pokładowe układy sygnału rozszerzony squitter modu S (odbiornik, demodulator, dekoder) będą wykorzystywać techniki odbiorcze i będą mieć minimalny poziom wyzwalania odbiornika (MTL *ang. minimum trigger level)* odpowiednio do klasy odbiornika pokładowego, tak jak to przedstawiono w tabeli 5-3. Techniki odbiorcze oraz wskaźnik MTL dla naziemnych odbiorników sygnału rozszerzony squitter będą wybierane dla zabezpieczenia parametrów odbioru (tj. zakres i częstość odświeżania) wymaganych przez aplikacje użytkowników naziemnych ATM.

5.2.2.4 *Zaawansowane techniki odbiorcze.* Pokładowe systemy odbiorcze klasy A1, A2 i A3 będą zawierać następujące cechy w celu poprawienia prawdopodobieństwa odbioru sygnału rozszerzony squitter modu S w obecności wielokrotnego pokrywania się zakłóceń od sygnałów modu A/C i/lub w obecności pokrywania się silnych zakłóceń sygnałów modu S porównywalnych do skuteczności standardowych technik odbiorczych wymaganych dla pokładowych systemów odbiorczych klasy A0:

a) poprawiona detekcja wstępna sygnału rozszerzony squitter modu S,
b) zwiększone wykrywanie i korekta błędów,
c) pewne deklarowane techniki stosowane w poniższych klasach odbiorników pokładowych:
    1) klasa A1 – skuteczność równa lub lepsza niż techniki „środkowej amplitudy”,
    2) klasa A2 – skuteczność równa lub lepsza niż techniki „próbki wielokrotnej amplitudy”, gdzie podstawą procesu decyzyjnego jest co najmniej 8 próbek pobieranych dla każdej pozycji bitowej modu S,
    3) klasa A3 – skuteczność równa lub lepsza niż techniki „próbki wielokrotnej amplitudy”, gdzie podstawą procesu decyzyjnego jest co najmniej 10 próbek pobieranych dla każdej pozycji bitowej modu S.

Uwaga 1. – Powyższe zaawansowane techniki odbiorcze są zdefiniowane w RTCA DO-260 B/EUROCAE ED-102A, dodatek I

Uwaga 2. – Oczekuje się, że skuteczność zapewniana dla każdej z powyższych zaawansowanych technik odbiorczych stosowanych w środowisku o wysokim poziomie zakłóceń (tj. z wielokrotnym pokrywaniem się zakłóceń od sygnału modu A/C) będzie co najmniej równa skuteczności zapewnianej przez stosowane techniki opisanej w RTCA DO-260 B/EUROCAE ED-102A, dodatek I.

Uwaga 3. – Rozważane jest zastosowanie do naziemnych systemów odbiorczych zaawansowanych technik odbiorczych równoważnych do opisanych dla pokładowych systemów odbiorczych klasy A2 lub A3.

5.2.3 Funkcja zbierania raportów

5.2.3.1 Funkcja zbierania raportów będzie zawierała podfunkcję dekodowania wiadomości, podfunkcję zbierania raportów i podfunkcję interfejsu wyjściowego.

5.2.3.2 Kiedy w sygnale rozszerzonego squittera zostanie odebrana wiadomość będzie ona rozkodowana i odpowiedni raport (ADS-B) rodzaju określonego w pkt. 5.2.3.3, będzie generowany w ciągu 0,5 sekundy.

Uwaga 1. – Dozwolone są dwa poniższe typy konfiguracji pokładowych systemów odbiorczych sygnału rozszerzony squitter, które zawierają część odbiorczą funkcji wymiany wiadomości ADS-B oraz funkcje zbierania raportów ADS-B/TIS-B:

a) Systemy odbiorcze sygnału rozszerzony squitter I rodzaju odbierają wiadomości ADS-B i TIS-B oraz wytwarzają specyficzne podzbiory aplikacji raportów ADS-B i TIS-B. Systemy te są wykonywane dla konkretnych aplikacji użytkowników korzystających z raportów ADS-B i TIS-B. Raporty tworzone przez te systemy mogą być dodatkowo kontrolowane przez jednostki zewnętrzne w celu tworzenia podzbiorów raportów, które systemy te są w stanie wytwarzać.

b) Systemy odbiorcze sygnału rozszerzony squitter II rodzaju odbierają wiadomości ADS-B i TIS-B oraz mają możliwość tworzenia pełnych raportów ADS-B i TIS-B zgodnie z klasą urządzeń. Raporty tworzone przez te systemy mogą być dodatkowo kontrolowane przez jednostki zewnętrzne w celu tworzenia podzbiorów raportów, które systemy te są w stanie wytwarzać.

Uwaga 2. – Naziemne systemy odbiorcze sygnału rozszerzony squitter odbierają wiadomości ADS-B i wytwarzają alternatywnie podzbiór specyficznych aplikacji lub pełny raport ADS-B, zależnie od potrzeb naziemnego dostawcy usług, łącznie z obsługiwanymi aplikacjami użytkownika.

Uwaga 3. – Funkcje odbiorcze wiadomości w sygnale rozszerzony squitter mogą być fizycznie, sprzętowo oddzielone od funkcji gromadzenia raportów.

5.2.3.3. RODZAJE RAPORTÓW ADS-B

Uwaga 1. – Raport ADS-B odnosi się do danych wiadomości ADS-B odebranych z sygnału rozszerzony squitter modu S rozgłaszanych w różnych raportach, które mogą być używane bezpośrednio przez odbiornik aplikacji użytkownika. Pięć typów raportów ADS-B dla wyjść do aplikacji użytkowników jest zdefiniowanych w poniższych rozdziałach. Dodatkowe informacje odnośnie zawartości raportu ADS-B i zastosowanego mapowania z wiadomości w sygnale rozszerzony squitter do raportów ADS-B, znaleźć można w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (*Doc 9871) i RTCA DO-260B / EUROCAE ED-102A.*

Uwaga 2. – Wykorzystanie precyzyjnych (np. czas UTC mierzony w GNSS), w przeciwieństwie do nieprecyzyjnych (np. wewnętrznego zegara systemu odbiorczego), źródeł czasu jako podstawę dla stosowania czasu w raportach opisano w pkt 5.2.3.5.

5.2.3.3.1 *Raport wektora stanu*. Raport wektora stanu będzie zawierać czas zastosowania, informację o aktualnym stanie kinematycznym statku powietrznego lub pojazdu (np. pozycję, prędkość), jak również pomiar integralności danych nawigacyjnych, bazując na informacjach o pozycji odebranych w powietrzu lub na ziemi, prędkość w powietrzu, identyfikację i kategorię, status operacyjny statku powietrznego, stan docelowy i status wiadomości w sygnale rozszerzony *squitter*. Ponieważ wykorzystywane są oddzielne wiadomości dla pozycji i prędkości, czas zastosowania będzie raportowany indywidualnie dla parametrów raportu odnoszących się do pozycji i parametrów raportu odnoszących się do prędkości. Więc raport wektora stanu będzie zawierał czas zastosowania dla informacji o szacowanej pozycji i/lub o szacowanej prędkości (np. nie bazując na wiadomości z uaktualnioną informacją o pozycji lub prędkości), kiedy taka szacowana informacja o pozycji i/lub prędkości jest zawarta w raporcie wektora stanu.

Uwaga. – Szczegółowe wymagania dla raportu tego typu mogą różnić się w zależności od potrzeb zastosowania go przez użytkownika każdej z uczestniczących stron (naziemne lub w powietrzu). Dane wektora stanu są najbardziej dynamiczne z czterech raportów ADS-B; stąd aplikacje wymagają częstego odświeżania, aby zapewnić wymaganą dokładność dla dynamiki operacyjnej typowych powietrznych lub naziemnych operacji statków powietrznych lub pojazdów naziemnych.

5.2.3.3.2 *Raport statusu modu.* Raport statusu modu będzie zawierał czas zastosowania i bieżącą informację operacyjną o nadającym uczestniku, włącznie z adresem statku powietrznego/pojazdu, znakiem wywoławczym, numerem wersji ADS-B, informacją o długości i szerokości statku powietrznego/pojazdu, informacją o jakości wektora stanu i inne informacje, bazując na informacji odebranej w statusie operacyjnym statku powietrznego, stan docelowy i status, kategoria i identyfikacja statku powietrznego, prędkość w powietrzu i status wiadomości statku powietrznego w sygnale rozszerzony *squitter*. Za każdym razem, gdy generowany jest raport statusu modu, funkcja zbierania raportów będzie uaktualniać czas zastosowania raportu. Parametry dla których brak ważnych danych będą wskazywane jako nieważne i omijane w raporcie statusu modu.

Uwaga 1. – Szczegółowe wymagania dla raportu tego typu mogą różnić się w zależności od potrzeb zastosowania go przez użytkownika każdej z uczestniczących stron (na ziemi lub w powietrzu).

Uwaga 2. – Aktualność raportowanej informacji w różnych elementach danych raportu statusu modu może się różnić jako rezultat informacji odebranej z różnych wiadomości w sygnale rozszerzony squitter w różnych czasach.

5.2.3.3.3 *Raport prędkości rzeczywistej.* Raporty prędkości rzeczywistej będą generowane, kiedy odebrana jest informacja o prędkości rzeczywistej w wiadomościach o sygnale rozszerzony squitter o prędkości podróżnej. Raport prędkości rzeczywistej będzie zawierał czas zastosowania, prędkość podróżną i informacje o kursie. Jedynie niektóre klasy syste-

mów odbierających sygnały rozszerzony *squitter*, jak zdefiniowano w 5.2.3.5 są wymagane do generacji raportów o prędkości rzeczywistej. Za każdym razem, gdy generowany jest indywidualny raport statusu modu, funkcja zbierania raportów będzie uaktualniać raport czasu zastosowania.

Uwaga 1. – Raport prędkości rzeczywistej zawiera informację o prędkości odebraną w wiadomościach prędkości powietrznej wspólnie z dodatkową informacją odebraną w wiadomościach w sygnale rozszerzony squitter odnośnie identyfikacji powietrznej i kategorii. Raporty prędkości rzeczywistej nie są generowane, kiedy odebrana jest informacja odnośnie prędkości naziemnej w wiadomościach prędkości powietrznej w sygnale rozszerzony squitter.

Uwaga 2. — Szczegółowe wymagania dla raportu tego typu mogą różnić się w zależności od potrzeb zastosowania go przez użytkownika każdej z uczestniczących stron (naziemne lub w powietrzu).

5.2.3.3.4 *Raport propozycji rozwiązania (RA).* Raport RA będzie zawierał czas zastosowania i treść aktywnej propozycji rozwiązania ACAS (RA) jaką odebrano w wiadomości typ=28 i podtyp=2 sygnału rozszerzony *squitter*.

Uwaga. — Raport RA ma na celu generowanie przez naziemne podsystemy odbiorcze przy obsłudze naziemnych ADS-B zastosowań użytkownika informacji wymagających aktywnej RA. Raport RA będzie nominalnie generowany za każdym razem, gdy wiadomość typ=28 i podtyp=2 sygnału rozszerzony squitter jest odebrana.

5.2.3.3.5 RAPORT STANU CELU

Uwaga. – Raport stanu celu będzie generowany, gdy informacja jest odebrana w wiadomościach stanu i statusu celu, wspólnie z informacją dodatkową odebraną w wiadomościach o sygnale rozszerzony squitter dotyczących identyfikacji powietrznej i kategorii. Wiadomość statusu i stanu celu zdefiniowana jest w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871). Szczegółowe wymagania dla raportu tego typu mogą różnić się w zależności od potrzeb zastosowania go przez użytkownika każdej z uczestniczących stron (naziemne lub w powietrzu). Wskazówki odnośnie zawartości raportu zawiera* Podręcznik funkcji specyficznych modu S *(Doc 9688).*

5.2.3.4 RODZAJE RAPORTÓW TIS-B

5.2.3.4.1 Gdy odbierane są wiadomości TIS-B przez pokładowe systemy odbiorcze, informacja będzie raportowana do zastosowań użytkownika. Za każdym razem, gdy generowany jest indywidualny raport TIS-B, funkcja zbierania raportów będzie uaktualniać czas zastosowania raportu w stosunku do czasu bieżącego.

Uwaga 1. – Formaty wiadomości TIS-B zdefiniowane są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter *(Doc 9871).*

Uwaga 2. – Raport TIS-B odnosi się do przetworzonych wiadomości TIS-B odebranych z naziemnych rozgłoszeń o sygnale rozszerzony squitter modu S w raportach, które mogą być wykorzystane przez zestaw zastosowań użytkownika. Dwa rodzaje raportów ADS-B zdefiniowane są przez poniższe podpunkty dla wyjścia do zastosowań użytkownika. Dodatkowe informacje odnośnie zawartości raportu TIS-B i stosowanego mapowania z wiadomości o sygnale rozszerzony squitter do raportów ADS-B można znaleźć w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony *squitter (Doc 9871)..*

Uwaga 3. – Wykorzystanie precyzyjnych (np. czas UTC mierzony w GNSS) w przeciwieństwie do nieprecyzyjnych (np. wewnętrznego zegara systemu odbiorczego) źródeł czasu jako podstawy dla określania czasu w raportach, opisane są w pkt. 5.2.3.5.

5.2.3.4.2 *Raport celu TIS-B.* Wszystkie odebrane elementy informacji inne niż pozycja, będą raportowane bezpośrednio, włączając wszystkie pola zarezerwowane dla wiadomości formatu TIS-B i całą zawartość jakiejkolwiek wiadomości, odebranej wiadomości zarządzania TIS-B. Format raportowania nie jest opisany w szczegółach, za wyjątkiem wymagania, że raportowana zawartość wiadomości będzie taka sama jak odebrana zawartość wiadomości.

5.2.3.4.3 Kiedy odbierana jest wiadomość TIS-B o pozycji, jest ona porównywana z trakami dla podjęcia decyzji, czy może być dekodowana jako pozycja celu (tj. korelacja do istniejącego traku). Jeśli wiadomość jest dekodowana jako pozycja celu, w ciągu 0,5 s będzie generowany raport. Raport będzie zawierał odebrane informacje o pozycji z czasem zastosowania, ostatnio odebrany pomiar prędkości z czasem zastosowania, oszacowaną pozycję i prędkość do zastosowania w ogólnym czasie stosowania, adres statku powietrznego/pojazdu i inne informacje w odebranej wiadomości. Szacowane wartości będą bazować na informacji o odebranej pozycji i historii traku celu.

5.2.3.4.4 Kiedy odebrana jest wiadomość o prędkości, jeśli jest to skorelowane z kompletnym trakiem, w ciągu 0,5 s od jej odbioru będzie generowany raport. Raport będzie zawierał odebraną informację o prędkości z czasem zastosowania, oszacowaną pozycję i prędkość do zastosowania w ogólnym czasie stosowania, adres statku powietrznego/pojazdu i inne informacje w odebranej wiadomości. Szacowane wartości będą bazować na informacji o odebranej pozycji i historii traku celu.

5.2.3.4.5 *Raport zarządzania TIS-B.* Cała zawartość wiadomości jakiejkolwiek odebranej wiadomości zarządzania TIS-B będzie raportowana bezpośrednio do zastosowań użytkownika. Zawartość raportowanej informacji będzie taka sama, jak zawartość informacji odebranej.

5.2.3.4.5.1 Zawartości jakiejkolwiek odebranej wiadomości zarządzania TIS-B będą raportowane bit po bicie do zastosowań użytkownika.

5.2.3.5 RAPORT CZASU ZASTOSOWANIA

System odbiorczy będzie wykorzystywał lokalne źródło czasu odniesienia jako bazę dla raportowania czasu zastosowania, jak zdefiniowano dla każdego szczegółowego rodzaju raportu ADS-B i TIS-B (patrz 5.2.3.3 i 5.2.3.4).

5.2.3.5.1 *Precyzyjny czas odniesienia.* Systemy odbiorcze przeznaczone do generowania raportów ADS-B i TIS-B bazujące na odbiorze wiadomości o pozycji na ziemi, wiadomości o pozycji w powietrzu i wiadomości TIS-B będą wykorzystywać zmierzony czas UTC GNSS dla celów generowania raportu czasu zastosowania dla następujących przypadków odebranych wiadomości:

a) wersja wiadomości zero (0) ADS-B, jak zdefiniowano w 3.1.2.8.6.2, kiedy kategoria niejednoznaczności nawigacyjnej (NUC) jest 8 lub 9; lub
b) wersja wiadomości jeden (1) lub dwa (2) ADS-B lub TIS-B, jak zdefiniowano w 3.1.2.8.6.2 i 3.1.2.8.7 odpowiednio, kiedy kategoria integralności nawigacyjnej (NIC) jest 10 lub 11.

Dane zmierzonego czasu UTC będą mieć zakres od 300s i rozdzielczość 0,0078125s (1/128)s.

5.2.3.5.2 NIEPRECYZYJNY LOKALNY CZAS ODNIESIENIA

5.2.3.5.2.1 Dla systemów odbiorczych nieprzeznaczonych do generowania raportów ADS-B i TIS-B, bazujących na odbiorze wiadomości ADS-B i TIS-B spełniających wymagania NUC czy NIC jak wskazano w 5.2.3.5.1, będzie dozwolone nieprecyzyjne źródło czasu. W takich przypadkach, gdy nie jest dostępne odpowiednie precyzyjne źródło czasu, system odbiorczy będzie ustalał odpowiedni zegar wewnętrzny lub licznik o maksymalnym cyklu zegara lub czasie zliczania 20 milisekund. Ustalony cykl lub zegar licznika będzie mieć minimalny zakres 300s i rozdzielczość 0,0078125s (1/128)s.

Uwaga. – Wykorzystanie nieprecyzyjnego czasu odniesienia, jak opisano powyżej ma na celu zezwolenie na raportowanie czasu zastosowania, który stanowi dokładne odbicie odstępów czasu stosowanych do raportów z sekwencją. Na przykład stosowany odstęp czasu pomiędzy raportami wektora stanu mógłby być dokładnie określony przez aplikację użytkownika, nawet chociaż czas absolutny (np. mierzony czas UTC) nie byłby wykazywany przez raport.

5.2.3.6 WYMAGANIA RAPORTOWANIA

5.2.3.6.1 *Wymagania raportowania dla pokładowych systemów odbiorczych o sygnale rozszerzony squitter rodzaju I modu S.* Jako minimum, funkcja zbierania raportów związana z systemami odbiorczymi o sygnale rozszerzony squitter rodzaju I modu S, jak zdefiniowano w pkt. 5.2.3, będzie obsługiwać ten podzestaw raportów ADS-B i TIS-B, który jest wymagany przez szczegółowe aplikacje użytkownika obsługiwane przez ten system odbiorczy.

5.2.3.6.2 *Wymagania raportowania dla pokładowych systemów odbiorczych o sygnale rozszerzony squitter rodzaju II modu S.* Funkcja zbierania raportów związana z systemami odbiorczymi o sygnale rozszerzony squitter rodzaju II modu S, jak zdefiniowano w pkt. 5.2.3, będzie generować raporty ADS-B i TIS-B, zgodnie z klasą systemu odbiorczego, jak pokazano w tabeli 5-4, kiedy wstępne wiadomości ADS-B i TIS-B są odbierane.

5.2.3.6.3 *Wymagania raportowania dla naziemnych systemów odbiorczych o sygnale rozszerzony squitter modu S.* Jako minimum, funkcja zbierania raportów związana z systemami odbiorczymi o sygnale rozszerzony squitter modu S, jak zdefiniowano w pkt. 5.2.3, będzie obsługiwać ten podzestaw raportów ADS-B, który jest wymagany przez szczegółowe aplikacje użytkownika obsługiwane przez ten system odbiorczy.

5.2.4 Interoperacyjność

System odbiorczy o sygnale rozszerzony squitter modu S będzie zapewniać interoperacyjność pomiędzy różnymi wersjami formatów wiadomości ADS-B o sygnale rozszerzony squitter.

Uwaga 1. — Wszystkie zdefiniowane wersje ADS-B oraz ich odpowiednie formaty wiadomości zawarte są w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871) i są identyfikowane przez numer wersji.

Uwaga 2.— Formaty wiadomości ADS-B są zdefiniowane w zgodności z poprzednimi wersjami. Odbiornik rozszerzonego sygnału squitter może rozpoznawać i dekodować sygnały własnej wersji, jak również formaty wiadomości pochodzące z niższych wersji. Odbiornik, jakkolwiek, może dekodować część wiadomości odebranych z wyższej wersji transpondera, w zależności od własnych możliwości.

5.2.4.1 WSTĘPNE DEKODOWANIE WIADOMOŚCI

System odbiorczy o sygnale rozszerzony squitter modu S będzie, zanim przechwyci nowy cel ADS-B, wstępnie stosował warunki dekodowania odnoszące się do wersji 0 (zero) wiadomości ADS-B, aż do odbioru lub nie, wiadomości statusu operacyjnego statku powietrznego wskazującego, wyższą wersję wiadomości w użyciu.

5.2.4.2 STOSOWANIE NUMERU WERSJI

System odbiorczy o sygnale rozszerzony squitter modu S, będzie dekodował numer wersji przekazywanej informacji w wiadomości statusu operacyjnego statku powietrznego i będzie stosował odpowiednie zasady dekodowania, dla raportowanej wersji aż do najwyższej wersji obsługiwanej przez system odbiorczy, dla dekodowania kolejnych wiadomości ADS-B rozszerzony squitter z konkretnego statku powietrznego lub pojazdu.

5.2.4.3 OBSŁUGA ZAREZERWOWANYCH PODPÓL WIADOMOŚCI

System odbiorczy o sygnale rozszerzony squitter modu S będzie ignorował zawartość jakiegokolwiek podpola wiadomości zdefiniowanego jako zarezerwowany.

Uwaga. – Ten przepis zapewnia interoperacyjność pomiędzy wersjami wiadomości pozwalając na zdefiniowanie dodatkowych parametrów, które będą ignorowane przez wcześniejsze wersje odbiornika i właściwie dekodowane przez nowsze wersje odbiornika.

T-5 Tabele do rozdziału 5

Tabela 5-1. Charakterystyki urządzeń ADS-B klasy A

Klasa urządzenia	*Minimalna moc nadajnika (na wyjściu anteny)*	*Maksymalna moc nadajnika (na wyjściu anteny)*	*Rodzaj urządzenia*	*Minimalna zawartość wiadomości w sygnale rozszerzony squitter (patrz uwaga 2)*
A0 (minimum)	18,5 dBW (patrz uwaga 1)	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
A1 (bazowe)	21 dBW	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
				Zarezerwowane dla państwa przeznaczenia i statusu
A2 (rozszerzone)	21 dBW	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
				Zarezerwowane dla państwa przeznaczenia i statusu
A3 (rozbudowane)	23 dBW	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego

Uwaga 1.— Ograniczenia w używaniu tej kategorii transpondera modu S – patrz: Załącznik10, tom IV, rozdział 3, pkt 3.1.2.10.2

Uwaga 2.— Wiadomości w sygnale rozszerzony squitter właściwe do urządzeń klasy A są zdefiniowane w Warunkach technicznych dla funkcji modu S i sygnału rozszerzony squitter (Doc 9871).

Tabela 5-2. Charakterystyki urządzeń ADS-B klasy B

Klasa urządzenia	*Minimalna moc nadajnika (na wyjściu anteny)*	*Maksymalna moc nadajnika (na wyjściu anteny)*	*Rodzaj urządzenia*	*Wymagana minimalna zawartość wiadomości w sygnale rozszerzony squitter*
B0 (pokładowe)	18,5 dBW (patrz uwaga 1)	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
B1 (pokładowe)	21 dBW	27 dBW	Pokładowe	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Prędkość w powietrzu
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
			Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
				Status rozszerzony squitter statku powietrznego
B2 nisko (pojazdy naziemne)	8,5 dBW	<18,5 dBW (patrz uwaga 2)	Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
B2 (pojazdy naziemne)	18,5 dBW	27dBW (patrz uwaga 2)	Naziemne	Położenie „na powierzchni”
				Identyfikacja i kategoria statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego
B3 (przeszkody stałe)	18,5 dBW	27 dBW (patrz uwaga 2)	Pokładowe (patrz uwaga 3)	Położenie „w powietrzu”
				Identyfikacja i typ statku powietrznego
				Status operacyjny statku powietrznego

Uwaga 1.— Patrz rozdział 3, pkt 3.1.2.10.2 - Ograniczenia w używaniu tej kategorii transpondera modu S

Uwaga 2.— Należy oczekiwać, że odpowiednie władze ATS ustalą maksymalny dozwolony poziom mocy

Uwaga 3.— Przeszkody stałe używają formatów wiadomości pokładowych ADS-B od kiedy wiedza o lokalizacji tych przeszkód jest zasadniczą informacją dla statku powietrznego w powietrzu.

Tabela 5-3. Funkcje odbiorcze pokładowych systemów odbiorczych

Klasa odbiornika	*Zakładany zasięg operacyjny „powietrze-powietrze”*	*MTL odbiornika (patrz Uwaga 1)*	*Rodzaj odbioru (patrz Uwaga 2)*	*Wymagana obsługa wiadomości ADS-B w sygnale rozszerzony squitter*	*Wymagana obsługa wiadomości TIS-B w sygnale rozszerzony squitter*
A0 (Podstawowy VFR)	10 NM	-72 dBm	Standard	Pozycja w powietrzu Pozycja na powierzchni Prędkość w powietrzu Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Status sygnału rozszerzony squitter Status operacyjny	Dokładna pozycja w powietrzu Zgrubna pozycja w powietrzu Dokładna pozycja na powierzchni Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Prędkość w powietrzu Zarządzanie
A1 (Podstawowy IFR)	20 NM	-79 dBm	Zaawansowany	Pozycja w powietrzu Pozycja na powierzchni Prędkość w powietrzu Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Status sygnału rozszerzony squitter Status operacyjny	Dokładna pozycja w powietrzu Zgrubna pozycja w powietrzu Dokładna pozycja na powierzchni Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Prędkość w powietrzu Zarządzanie
A2 (Rozszerzony IFR)	40 NM	-79 dBm	Zaawansowany	Pozycja w powietrzu Pozycja na powierzchni Prędkość w powietrzu Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Status sygnału rozszerzony squitter Status operacyjny Zarezerwowany dla statusu celu	Dokładna pozycja w powietrzu Zgrubna pozycja w powietrzu Dokładna pozycja na powierzchni Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Prędkość w powietrzu Zarządzanie
A3 (Funkcje rozszerzone)	90 NM	-84 dBm (i -87 dBm na 15% p-stwa odbioru)	Zaawansowany	Pozycja w powietrzu Pozycja na powierzchni Prędkość w powietrzu Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Status sygnału rozszerzony squitter Status operacyjny Zarezerwowany dla statusu celu	Dokładna pozycja w powietrzu Zgrubna pozycja w powietrzu Dokładna pozycja na powierzchni Identyfikacja i kategoria statku powietrznego Prędkość w powietrzu Zarządzanie

Uwaga 1.— Wymagania odnośnie MTL odnoszą się do poziomu sygnału na wyjściu terminala antenowego, włączają antenę pasywną. Jeśli wzmacniacz elektroniczny anteny MTL odnosi się do wejścia wzmacniacza. Dla odbiorników klasy A3 drugi poziom wykonania jest określony na poziomie -87 dBm sygnału odebranego, gdzie 15% jest odebranych skutecznie. Wartości MTL odnoszą się do odbioru w warunkach zakłóceń nieinterferencyjnych.

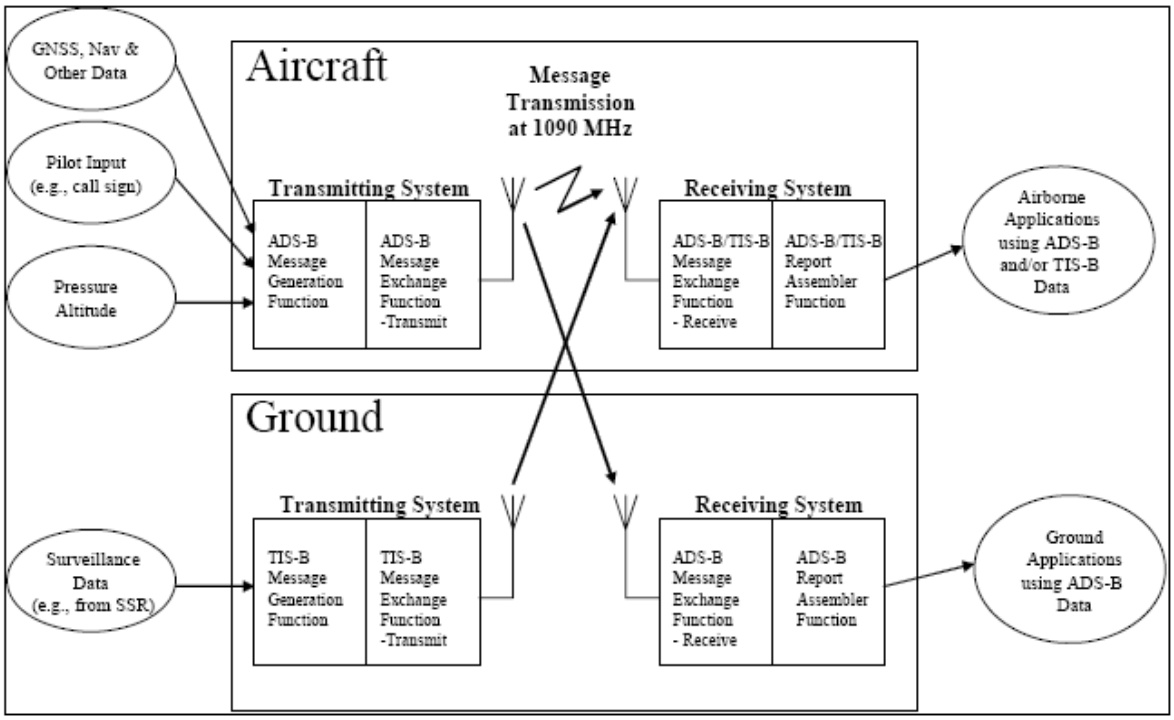
Uwaga 2.— Techniki odbiorcze sygnału rozszerzony squitter są zdefiniowane w pkt. 5.2.2.4. Standardowe techniki odbiorcze odnoszą się do technik podstawowych wymaganych dla odbiorników 1090 MHz systemu ACAS, które są zdolne do obsługiwania pracy urządzeń modu A/C w warunkach pojedynczych zakłóceń typu fruit.

Zaawansowane techniki odbiorcze są technikami przeznaczonymi do poprawy funkcji odbiorczych urządzeń modu A/C w obecności wielu zakłóceń typu fruit. Wymagania dla zaawansowanych technik odbiorczych, które są przeznaczone dla specyficznych klas odbiorników pokładowych są zdefiniowane w pkt. 5.2.2.4.

Tabela 5-4. Wymagania dotyczące przekazywanych informacji o systemach odbiorczych sygnału rozszerzony squitter modu S urządzeń pokładowych

Klasa odbiornika	*Minimalne wymagania dotyczące przekazywanych informacji o ADS-B*	*Minimalne wymagania dotyczące przekazywanych informacji o TIS-B*
A0 (podstawowy VFR)	Raport o statusie wektora ADS-B (pkt 5.2.3.3.1) i Raport o statusie modu ADS-B (pkt 5.2.3.3.2)	Raport o statusie TIS-B i Raport o zarządzaniu TIS-B
A1 (podstawowy IFR)	Raport o statusie wektora ADS-B (pkt 5.2.3.3.1) i Raport o statusie modu ADS-B (pkt 5.2.3.3.2) i Raport o prędkości w powietrzu ARV (pkt 5.2.3.3.3)	Raport o statusie TIS-B i Raport o zarządzaniu TIS-B
A2 (rozszerzony IFR)	Raport o statusie wektora ADS-B (pkt 5.2.3.3.1) i Raport o statusie modu ADS-B (pkt 5.2.3.3.2) i Raport o prędkości w powietrzu ARV (pkt 5.2.3.3.3) i Zarezerwowane na raport o statusie celu (pkt 5.2.3.3.5)	Raport o statusie TIS-B i Raport o zarządzaniu TIS-B
A3 (funkcje rozszerzone)	Raport o statusie wektora ADS-B (pkt 5.2.3.3.1) i Raport o statusie modu ADS-B (pkt 5.2.3.3.2) i Raport o prędkości w powietrzu ARV (pkt 5.2.3.3.3) i Zarezerwowane na raport o statusie celu (pkt 5.2.3.3.5)	Raport o statusie TIS-B i Raport o zarządzaniu TIS-B

R-5 Rysunki do rozdziału 5



GNSS, NAV & Other Data - Dane GNSS, NAV i inne; Pilot Input (e.g. call sign) - Wejście pilota (np. znak wywoławczy);
Pressure Altitude - Wysokość barometryczna; Surveillance Data (e.g. from SSR) - Dane dozorowania (np z radaru wtórnego);
Aircraft - Statek powietrzny (elementy pokładowe); Message Transmission at 1090MHz – Transmisja na częstotliwości 1090MHz;
Transmitting System – System nadawczy; Receiving System – System odbiorczy;
ADS-B Message Generation Function – Funkcja generowania wiadomości ADS-B;
ADS-B Message Exchange Function - Transmit – Funkcja wymiany wiadomości ADS-B – nadawanie;
ADS-B/TIS-B Message Exchange Function - Receive – Funkcja wymiany wiadomości ADS-B/TIS-B – odbieranie;
ADS-B/TIS-B Report Assembler Function – Funkcja Składania raportów ADS-B/TIS-B;
Ground – ziemia (elementy naziemne); Transmitting System – System nadawczy; Receiving System – System odbiorczy;
TIS-B Message Generation Function – Funkcja generowania wiadomości TIS-B;
TIS-B Message Exchange Function - Transmit – Funkcja wymiany wiadomości TIS-B – nadawanie;
ADS-B Message Exchange Function - Receive – Funkcja wymiany wiadomości ADS-B – odbieranie;
ADS-B Report Assembler Function – Funkcja Składania raportów ADS-B;
Airborn Applications using ADS-B and/or TIS-B Data – Aplikacje pokładowe używające danych ADS-B i/lub TIS-B;
Ground Applications using ADS-B data – Aplikacje naziemne używające danych ADS-B.

Rysunek 5-1. Schemat funkcjonalny systemu ADS-B / TIS-B

6. SYSTEMY MULTILATERACYJNE

Uwaga 1. – Systemy Multilateracyjne (MLAT) wykorzystują różnicę czasu przybycia (TDOA) sygnałów nadawanych przez transponder SSR (lub urządzenie z funkcją sygnału rozszerzony squitter nie będące transponderem) do kilku odbiorników naziemnych, w celu określania położenia statku powietrznego (lub pojazdu naziemnego). Wyróżniamy poniższe systemy multilateracyjne:
a) bierne, wykorzystujące odpowiedzi transpondera na inne zapytania lub spontaniczne sygnały squitter,
b) aktywne, w których system wysyła zapytania do statków powietrznych znajdujących się w jego obszarze pokrycia,
c) kombinację systemów a) i b).

Uwaga 2. – Szczegółowe wskazówki techniczne dla MLAT i WAM można znaleźć w Podręczniku Dozorowania Lotniczego (Doc 9924), Dodatek L, Materiały zawarte w dokumencie EUROCAE ED-117A – MOPS for Mode S Multilateration Systems for Use in A-SMGCS oraz dokumencie EUROCAE ED-142 – Technical Specifications for Wide Area Multilateration System (WAM) zapewniają informacje do planowania, realizacji i właściwego funkcjonowania, dla większości zastosowań systemów MLAT.

6.1. DEFINICJE

Szerokoobszarowy system multilateracyjny (WAM). System multilateracyjny rozlokowany w celu dozorowania trasowego, dozorowania rejonu kontrolowanego lotniska i innych zastosowań takich jak: monitorowanie wysokości lotów i precyzyjne monitorowanie pasa startowego (PRM).

System Multilateracyjny (MLAT). Grupa urządzeń skonfigurowanych w celu dostarczenia informacji o pozycji statku powietrznego, na podstawie sygnałów pochodzących z transponderów radaru wtórnego (SSR) - odpowiedzi lub sygnałów squitter, głównie z wykorzystaniem techniki pomiaru różnicy czasu przybycia sygnału (TDOA). Dodatkowe informacje, w tym identyfikacja, mogą być uzyskiwane z odebranych sygnałów.

Time Difference of Arrival (TDOA). Różnica czasu, w którym sygnał transpondera nadany przez ten sam statek powietrzny (lub pojazd naziemny) jest odbierany przez różne odbiorniki.

6.2. WYMAGANIA FUNKCJONALNE

6.2.1 Charakterystyka częstotliwości radiowych, struktura sygnałów oraz dane zawarte w sygnałach używanych w systemach multilateracyjnych pracujących na częstotliwości 1.090 MHz, będą zgodne z przepisami rozdziału 3.

6.2.2 System multilateracyjne używany do dozorowania ruchu lotniczego, będzie w stanie określić pozycję statku powietrznego oraz jego tożsamości.

Uwaga 1. — W zależności od zastosowania może być wymagane dwu- lub trzywymiarowe określanie pozycji statku powietrznego.

Uwaga 2. — Tożsamość statku powietrznego może być określona na podstawie:
a) Kodu modu A zawartego w odpowiedzi modem A lub S,
b) Identyfikatora statku powietrznego zawartego w odpowiedzi modem S lub w wiadomości sygnału rozszerzony squitter: identyfikacja i kategoria.

Uwaga 3. — Inne informacje o statku powietrznym mogą być uzyskane z analizy właściwości transmisji (tj. squitter lub odpowiedzi na inne zapytania z ziemi) lub poprzez bezpośrednie zapytanie przez system MLAT.

6.2.3 W przypadku, gdy urządzenia systemu MLAT umożliwiają rozszyfrowanie dodatkowych informacji o pozycji statku powietrznego zawartych w transmisji, system będzie przekazywać te informacje niezależnie od informacji o pozycji statku powietrznego, obliczonej na podstawie TDOA.

6.3. OCHRONA ŚRODOWISKA CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOWYCH

Uwaga. — Niniejsza część dotyczy tylko aktywnych systemów MLAT.

6.3.1 W celu zminimalizowania zakłóceń systemowych, efektywna moc generowania zapytań aktywnych będzie zmieszona do najniższej wartości zapewniającej wymagany zasięg dla każdego pojedynczego interrogatora.
Uwaga. – Wskazówki dotyczące mocy interrogatorów są zawarte w Podręczniku dozorowania lotniczego (Aeronautical Surveillance Manual) — Doc 9924.

6.3.2 Aktywny system MLAT nie będzie używać aktywnych zapytań, w celu uzyskania informacji, które mogą być uzyskane przez bierny odbiór, w czasie każdego wymaganego okresu odświeżania.

Uwaga. – Możliwości transponderów będą zwiększone przez użycie anten wielokierunkowych. Ma to szczególne znaczenie dla selektywnych zapytań modem S, ze względu na ich wyższą częstość transmisji. Wszystkie transpondery modu S będą zajmowane dekodowaniem każdego selektywnego zapytanie, a nie tylko adresowanego do danego transpondera.

6.3.3 Aktywny system MLAT składający się z zestawu nadajników będzie uznany jako pojedynczy interrogator modu S.

6.3.4 Nadajniki używane przez wszystkie systemy MLAT w każdej części przestrzeni powietrznej nie mogą powodować, że jakikolwiek transponder będzie zajmowany ze względu na to, że w dowolnym momencie ogół zapytań MLAT 1030 MHz jest większy niż 2% wszystkich interrogacji.

Uwaga 1. — Powyższe przedstawia minimalne wymagania. Niektóre regiony mogą nałożyć bardziej rygorystyczne wymagania.

Uwaga 2. — Dla systemu MLAT używającego zapytań wyłącznie modem S, 2% równa się nie więcej niż 400 zapytań modem S na sekundę, odebranych przez jakikolwiek statek powietrzny ze wszystkich systemów wykorzystujących technologię MLAT.

6.3.5 Aktywne systemy MLAT nie będą używać zapytań ogólnych „all-call" modu S.

Uwaga. — Statki powietrzne z modem S mogą być pozyskiwane poprzez odbiór pozyskującego sygnału squitter lub rozszerzony squitter, nawet w przestrzeni powietrznej, gdzie nie ma aktywnych interrogatorów.

6.4. WYMAGANIA WYKONAWCZE

6.4.1 Parametry systemu multilateracyjnego używanego do dozorowania ruchu lotniczego będą takie, aby w sposób zadowalający zapewniały potrzeby operacyjne służb.

7. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POKŁADOWYCH APLIKACJI DOZOROWANIA

Uwaga 1. — Pokładowe aplikacje dozorowania bazują na odebranych przez statek powietrzny informacjach zawartych w wiadomościach ADS-B nadawanych przez inne statki powietrzne, pojazdy lub stacje naziemne. Możliwości statku powietrznego do odbierania i wykorzystywania informacji zawartych w wiadomościach ADS-B/TIS-B są zgodne z ADS-B/TIS-B IN .

Uwaga 2. — Wstępnie pokładowe aplikacje dozorowania wykorzystują wiadomości ADS-B zawarte w sygnale rozszerzony squitter na częstotliwości 1.090 MHz w celu zapewnienia świadomości sytuacyjnej w ruchu lotniczym (ATSA) a oczekuje się, że będą używane w „Procedurach przejścia śladu aerodynamicznego" oraz w „Zwiększonej separacji wzrokowej na zbliżaniu".

Uwaga 3. — Szczegółowy opis wyżej wymienionych aplikacji można znaleźć w dokumentach RTCA: DO-289 i DO-312.

7.1. WYMAGANIA OGÓLNE

7.1.1 Funkcje danych o ruchu

Uwaga.— Statek powietrzny transmitujący wiadomości ADS-B, używane przez pokładowe aplikacje dozorowania innych statków powietrznych jest rozumiany jako referencyjny statek powietrzny.

7.1.1.1 IDENTYFIKACJA REFERENCYJNEGO STATKU POWIETRZNEGO

7.1.1.1.1 System będzie wspierać funkcję jednoznacznego identyfikowania każdego referencyjnego statku powietrznego istotnego dla aplikacji.

7.1.1.2 ŚLEDZENIE REFERENCYJNYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

7.1.1.2.1 System będzie wspierać funkcję kontrolowania ruchu i zachowań każdego referencyjnego statku powietrznego istotnego dla aplikacji.

7.1.1.3 TRAJEKTORIE DLA REFERENCYJNYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

7.1.1.3.1 **Zalecenie.**— System powinien wspierać funkcje obliczeniowe w przewidywaniu przyszłej pozycji referencyjnego statku powietrznego, poza zwykłą ekstrapolacją.

Uwaga. — Przewiduje się, że funkcja ta będzie wymagana dla przyszłych zastosowań.

7.1.2 Wyświetlanie ruchu

Uwaga. — Postanowienia zawarte w niniejszej sekcji stosuje się do przypadków, w których tory generowane przez ACAS oraz przez odebrane wiadomościach ADS-B/TIS-B IN są wyświetlane na jednym ekranie.

7.1.2.1 System będzie wyświetlać tylko jeden tor dla każdego statku powietrznego na danym wyświetlaczu.

Uwaga. — Jest to zapewnienie, że tory ustanowione przez ACAS i ADS-B / TIS-B IN są odpowiednio skorelowane i wzajemnie potwierdzone przed ich wyświetleniem.

7.1.2.2 W przypadku gdy tor generowany przez ADS-B/TIS-B IN i tor generowany przez ACAS zostały rozpoznane jako należące do tego samego statku powietrznego, wyświetlany będzie tor generowany przez ADS-B/TIS-B IN.

Uwaga. – Możliwe jest że w bliskiej odległości tory generowane przez ACAS zapewniają lepszą dokładności niż tory generowane przez ADS-B/TIS-B IN. Powyższy wymóg zapewnia ciągłość wyświetlania.

7.1.2.3 Wymagania dotyczące wyświetlaczy torów będą zgodne z wymaganiami dotyczącymi wyświetlaczy ruchu systemu ACAS.

Uwaga. – Sekcja 4.3 odnosi się do kodowania kolorów wyświetlacza oraz jego czytelności.

MIĘDZYNARODOWE NORMY
I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

ZAŁĄCZNIK 10
do Konwencji
o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

ŁĄCZNOŚĆ LOTNICZA

TOM V
WYKORZYSTANIE ZAKRESU RADIOWYCH CZĘSTOTLIWOŚCI LOTNICZYCH

Niniejsze wydanie obejmuje wszystkie zmiany, które zostały przyjęte przez Radę przed dniem 28 lutego2013 r. i zastępuje, z dniem 14 listopada 2013 r., wszystkie poprzednie wydania Załącznika 10, Tom V.

Informacje dotyczące zastosowania Norm i Zalecanych Metod Postępowania znajdują się w Przedmowie.

Lipiec 2013

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

ZMIANY

Zmiany publikowane są regularnie w Dzienniku ICAO oraz w miesięcznym uzupełnieniu do *Katalogu wydawnictw i środków audiowizualnych ICAO,* z którymi posiadacze niniejszej publikacji powinni się zapoznać. Tabele przedstawione poniżej służą do zapisu zmian.

ZAPIS ZMIAN I POPRAWEK

ZMIANY			
Nr	Data wprowadzenia	Data wpisu	Wpisujący
71-88A	Wprowadzone w niniejszym wydaniu		
89	Nie dotyczy tego tomu		
90	Nie dotyczy tego tomu		
91	Nie dotyczy tego tomu		

POPRAWKI			
Nr	Data wydania	Data wpisu	Wpisujący
1	Wprowadzone w niniejszym wydaniu		

Spis treści

Przedmowa iii

Rozdział 1 Definicje 1-7

Rozdział 2 Częstotliwości alarmowe 2-1

2.1 Częstotliwości dla nadajników lokalizacji awarii (ELT) dla poszukiwań i ratownictwa.. 2-2

2.2 Częstotliwości dla poszukiwań i ratownictwa.. 2-2

Rozdział 3. Wykorzystanie częstotliwości poniżej 30 MHz 3-1

3.1 Metody pracy 3-1

3.2 Zarządzanie częstotliwościami NDB 3-3

Rozdział 4. Wykorzystanie częstotliwości powyżej 30 MHz 4-1

4.1 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 117,975 –137,000 MHz 4-1

4.2 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 108,000 - 117,975 MHz.. 4-9

4.3 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 960-1215 MHz dla systemu DME 4-12

4.4 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 5030,4 – 5150,0 MHz 4-13

Dodatek A. Czynniki wpływające na rozmieszczenie częstotliwości LF / MF ATT-A- 1

Dodatek B Wytyczne dla dalekosiężnej operacyjnej łączności nadzorowanej ATT-B-1

Przedmowa

Tło historyczne

Normy i zalecane postępowania dla łączności lotniczej zostały po raz pierwszy przyjęte przez Radę 30 maja 1949 r., zgodnie z założeniami Artykułu 37 Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (Chicago 1944 r.) i oznaczone jako Załącznik 10 do Konwencji. Zaczęły obowiązywać 1 marca 1950 r. normy i zalecane metody postępowania które zostały opracowane na podstawie zaleceń, przedstawionych przez Wydział łączności na trzeciej sesji w styczniu 1949 r.

Do wydania siódmego włącznie, Załącznik 10 był publikowany w jednym tomie, składającym się z czterech części, wraz z załącznikami: część I – Wyposażenie i systemy, część II – Częstotliwości radiowe, część III – Procedury oraz część IV – Kody i skróty.

Na mocy poprawki 42, część IV została usunięta z Załącznika 10. Kody i skróty, które się w niej znajdowały, zostały przeniesione do Doc 8400.

W wyniku przyjęcia poprawki 44, 31 maja 1965 r., siódme wydanie Załącznika 10 zostało zastąpione przez dwa tomy: tom I (wydanie pierwsze) składający się z części I – Wyposażenie i systemy oraz części II – Częstotliwości radiowe, oraz tomu II (pierwsze wydanie) zawierającego procedury łączności.

W wyniku przyjęcia poprawki 70, 20 marca 1995 r., Załącznik 10 został przeredagowany i zawierał pięć tomów: tom I – Pomoce radionawigacyjne, tom II – Procedury łączności, tom III – Systemy łączności, tom IV – Radary dozorowania i systemy zapobiegania kolizji oraz tom V – Wykorzystanie widma lotniczych częstotliwości radiowych. Na mocy poprawki 70, tomy III i IV zostały opublikowane w 1995 r., a w 1996 r. tom V z poprawką 71.

Tabela A przedstawia historię Załącznika 10, wraz z kolejnymi poprawkami, streszczeniem głównych wymaganych tematów oraz datami przyjęcia przez Radę Załącznika i poprawek, ich wejścia w życie i zastosowania**.**

Działania Umawiających się Państw

Powiadomienie o różnicach. Zwraca się uwagę Umawiających się Państw na zobowiązania nałożone Artykułem 38 Konwencji, gdzie wymaga się powiadomienia Organizacji o jakichkolwiek różnicach występujących pomiędzy przepisami krajowymi a międzynarodowymi normami i zalecanymi metodami postępowania zawartymi w niniejszym Załączniku i poprawkach do niego, jeżeli powiadomienie o takich różnicach ma znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi powietrznej. Ponadto, Umawiające się Państwa proszone są o bieżące informowanie Organizacji o jakichkolwiek różnicach, które mogą wystąpić w przyszłości, względnie o anulowaniu różnic, które poprzednio sygnalizowano. Wniosek stosowany do powiadamiania o różnicach zostanie przesłany do Umawiających się państw, bezzwłocznie po przyjęciu każdej poprawki do Załącznika.

Zwraca się również uwagę Państw na założenia zawarte w Załączniku 15, odnoszące się do publikowania różnic pomiędzy ich przepisami krajowymi a praktykami oraz pokrewnymi normami i zalecanymi metodami postępowania ICAO w służbach informacji lotniczej, poza obowiązkami wynikającymi z Artykułu 38 Konwencji.

Ogłoszenie informacji. Informacje na temat opracowania oraz anulowania zmian w wyposażeniu, służbach oraz procedurach, wpływające ujemnie na operacje statków powietrznych, zapewniane zgodnie
z normami i zalecanymi metodami postępowania oraz Procedurami zawartymi w Załączniku 10, powinny być przekazywane oraz wchodzić w życie zgodnie z Załącznikiem 15.

Wykorzystanie tekstu Załącznika w przepisach krajowych. 13 kwietnia 1948 r. Rada przyjęła rezolucję zwracającą uwagę Umawiających się Państw na konieczność zastosowania w ich przepisach narodowych, w stopniu w jakim jest to możliwe, precyzyjnego języka, który jest stosowany w Normach ICAO mających charakter regulacyjny oraz wskazujących odstępstwa od Norm, łącznie z dodatkowymi przepisami narodowymi ważnymi dla bezpieczeństwa i regularności żeglugi powietrznej. Tam, gdzie jest to możliwe, założenia niniejszego Załącznika

zostały celowo ujęte w sposób mający ułatwić ich włączenie do przepisów krajowych bez dokonywania zasadniczych zmian w tekście.

Procedury Służb Żeglugi Powietrznej (PANS) zawarte w Załączniku 10, tom II nie posiadają statusu Norm przyjętych przez Radę w formie Załączników do Konwencji, dlatego też nie obowiązują wraz ze zobowiązaniami nałożonymi Artykułem 38, dotyczącymi powiadamiania o różnicach, w przypadku ich niewdrożenia. Niemniej jednak, Umawiające się Państwa powinny zwrócić uwagę na założenia zawarte w Załączniku 15 w związku z publikacją w Zbiorach Informacji Lotniczej list różnic pomiędzy ich Procedurami i pokrewnymi Procedurami ICAO.

Status komponentów Załącznika

Załącznik składa się z przedstawionych poniżej części, z których nie wszystkie muszą znaleźć się w każdym Załączniku. Ich status jest następujący:

1. *Materiał zawarty w Załączniku:*

a) *Normy i zalecane metody postępowania* przyjęte przez Radę na mocy postanowień Konwencji. Zdefiniowane są w sposób następujący:

Norma: wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działań, personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za niezbędne dla bezpieczeństwa lub regularności międzynarodowej żeglugi powietrznej, i które Umawiające się Państwa będą stosować zgodnie z Konwencją. W przypadku niemożności zastosowania się, na mocy Artykułu 38, obowiązuje przesłanie stosownego powiadomienia do Rady.

Zalecana metoda postępowania: wszelkie wymagania dotyczące cech fizycznych, konfiguracji, materiałów, działania, personelu lub procedur, których jednolite zastosowanie uznawane jest za pożądane w interesie bezpieczeństwa, regularności lub efektywności międzynarodowej żeglugi powietrznej, i próbę stosowania których Umawiające się Państwa podejmą zgodnie z Konwencją.

b) *Załącznik:* materiał dla wygody oddzielnie pogrupowany, jakkolwiek tworzący część norm i zalecanych metod postępowania przyjętych przez Radę.

c) *Definicje:* Sformułowania objaśniające znaczenie terminów używanych w normach oraz zalecanych metodach postępowania, które nie mają przyjętego znaczenia słownikowego. Definicja nie ma niezależnego statusu, lecz stanowi podstawową część każdego dokumentu norm i zalecanych metod postępowania, w którym dany termin jest używany, ponieważ jakakolwiek zmiana znaczenia terminu miałaby wpływ na przedstawiane wymagania dokumentu.

d) *Tabele i rysunki*, które uzupełniają lub ilustrują normy i zalecane metody postępowania, i do których czynione jest odniesienie, tworzą część norm lub zalecanych metod postępowania i posiadają ten sam status, co one.

2. *Materiał zatwierdzony przez Radę do opublikowania wraz z Normami i Zalecanymi Metodami Postępowania:*

a) *Przedmowy:* zawierają materiał historyczny i wyjaśniający, oparty na działaniach Rady i wyjaśniający zobowiązania państw w zakresie zastosowania norm i zalecanych metod postępowania wynikających z Konwencji i rezolucji o przyjęciu.

b) *Wstępy:* zawierają materiał wyjaśniający, wprowadzany na początku poszczególnych części, rozdziałów lub sekcji Załącznika, by pomóc w zrozumieniu zastosowania tekstu.

c) *Uwagi:* włączane do tekstu tam gdzie ma to zastosowanie w celu przedstawienia informacji opartych na faktach, względnie odniesień związanych z danymi normami lub zalecanymi metodami postępowania, lecz nie stanowiącymi ich części.

d) *Dodatki:* zawierają materiał uzupełniający do norm i zalecanych metod postępowania lub materiał ujęty w charakterze wytycznych do ich zastosowania.

Klauzula zrzeczenia się odpowiedzialności odnośnie patentów

Należy zwrócić uwagę, że niektóre normy i zalecane metody postępowania w niniejszym Załączniku mogą podlegać patentom lub innym prawom własności intelektualnej. ICAO nie odpowiada lub nie ponosi odpowiedzialności za nierozpoznanie niektórych lub wszelkich tego typu praw. ICAO nie zajmuje stanowiska wobec istnienia, ważności, zakresu lub zastosowania wszelkich zgłoszonych patentów lub innych praw własności intelektualnej, a zatem nie przyjmuje na siebie odpowiedzialności związanej z tymi zagadnieniami.

Wybór języka

Niniejszy Załącznik został sporządzony w czterech językach – angielskim, francuskim, rosyjskim i hiszpańskim. Każde spośród zainteresowanych państw proszone jest o wybór jednego języka w celu wdrożenia dokumentu na szczeblu narodowym lub w innych określonych Konwencją celach, poprzez jego bezpośrednie zastosowanie lub poprzez przetłumaczenie na własny język, o czym należy powiadomić Organizację.

Praktyki wydawnicze

W celu wskazania statusu poszczególnych nagłówków, zastosowano następującą praktykę: tekst *Norm* został wydrukowany czcionką Roman, pismem zwykłym; tekst *Zalecanych metod postępowania* został wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status został wskazany nagłówkiem **Zalecenia**; tekst *Uwag* zostały wydrukowany pismem zwykłym kursywą, zaś ich status wskazany został nagłówkiem *Uwaga*.
Podczas sporządzania wymagań zastosowano następującą praktykę wydawniczą: w przypadku norm użyto czasownika „będzie”, a w przypadku zalecanych metod postępowania użyto czasowników „powinien być/zaleca się”.
Jednostki miary używane w niniejszym dokumencie pozostają w zgodzie z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI), zgodnie z wyszczególnieniem podanym w Załączniku 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Tam gdzie Załącznik 5 zezwala na użycie alternatywnych jednostek nienależących do układu SI, zostały one przedstawione w nawiasach, w kolejności po jednostkach podstawowych. Tam, gdzie cytowane są dwa zestawy jednostek, nie należy zakładać, iż pary wartości są równe i wymienne. Można jednak zakładać, iż osiągnięty został ekwiwalentny poziom bezpieczeństwa, gdy używany jest wyłącznie jeden lub drugi zestaw jednostek.

Dowolne odniesienie do jakiejkolwiek części niniejszego dokumentu, oznaczone liczbą i/lub tytułem, dotyczy wszystkich podrozdziałów tej części.

Tabela A. Poprawki do Załącznika 10, Tom V

Poprawka	*Źródło*	*Temat*	*Data przyjęcia* *Data wejścia w życie* *Data obowiązywania*
71	Komisja żeglugi powietrznej; SP COM/OPS/95 Zgromadzenie Wydziałowe; trzecie zebranie Panelu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (Aeronautical Mobile Communication Panel, AMCP)	Wprowadzenie nowego Tomu V zawierającego istniejący materiał oraz materiał dodatkowy związany z wprowadzeniem separacji międzykanałowej 8,33 kHz oraz zmian w materiale związanym z ochroną komunikacji powietrze-ziemia w paśmie VHF.	12 marca 1996 r. 15 lipca 1996 r. 7 listopada 1996 r.
72	Komisja żeglugi powietrznej; czwarte zebranie Panelu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Zdefiniowanie cyfrowego łącza VHF; wprowadzenie poprawki do Tabeli A-1 *(bis)*.	12 marca 1997 r. 21 lipca 1997 r. 6 listopada 1997 r.
73	—	Bez zmian	—
74	Komisja żeglugi powietrznej	Wprowadzenie: a) kanału interpilot powietrze-powietrze; oraz b) zmian w specyfikacjach dotyczących nadajników do lokalizacji awarii (ELT).	18 marca 1999 r. 19 lipca 1999 r. 4 listopada 1999 r.
75	Komisja żeglugi powietrznej; szóste zebranie Panelu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Objaśnienie materiału pomocniczego dotyczącego odporności VDL na zakłócenia.	13 marca 2000 r. 17 lipca 2000 r. 2 listopada 2000 r.
76 (drugie wydanie)	Siódme zebranie Panelu ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	System łączy zintegrowanego głosu i danych (VDL Tryb 3); łącze danych na potrzeby zastosowań nadzoru (VDL Tryb 4); uaktualnienie odniesień do Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU.	12 marca 2001 r. 16 lipca 2001 r. 1 listopada 2001 r.
77	Sekretariat	Kolejne zmiany wynikające ze Standardów i zalecanych metod postępowania dla globalnego systemu nawigacji satelitarnej GNSS, które odpowiadają za rozgłaszanie danych systemu naziemnych stacji różnicowych GBAS w paśmie 108 - 117,975 MHz.	27 lutego 2002 r. 15 lipca 2002 r. 28 listopada 2002 r.
78	—	Bez zmian	—
79	—	Bez zmian	—
80	—	Bez zmian	—
81	—	Bez zmian	—
82	—	Bez zmian	—
83	—	Bez zmian	—
84	—	Bez zmian	—
85	—	Bez zmian	—
86	—	Bez zmian	—
87	—	Bez zmian	—
88	Panel ds. Ruchomej Łączności Lotniczej (AMCP)	Zmiany w całej treści tomu V Załącznika	27 lutego 2013 15 lipca 2013. 14 listopada 2013
89	—	Bez zmian	—
90	-	Bez zmian	-

91	-	Bez zmian	-

MIĘDZYNARODOWE NORMY
I ZALECANE METODY POSTĘPOWANIA

Rozdział 1 Definicje

Uwaga. Każde zastosowanie zwrotu „Regulamin Radiokomunikacyjny" odnosić się będzie do Regulaminu Radiokomunikacyjnego opublikowanego przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (International Telecommunication Union, ITU). Co pewien czas do Regulaminu Radiokomunikacyjnego wprowadzane zostają poprawki, na mocy decyzji w postaci Aktów Końcowych Światowych Konferencji Radiokomunikacyjnych, które zazwyczaj odbywają się co dwa lub trzy lata. Dalsze informacje na temat postępowania ITU, w odniesieniu do wykorzystania częstotliwości przez radiowe systemy lotnicze, zawarte zostały w „Podręczniku z wymogami dla widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego zawierającym oświadczenie o zatwierdzonych zasadach ICAO" (ang. Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation including statement of approved ICAO policies) (Doc. 9718).

Jeśli poniższe terminy zostaną użyte w niniejszym tomie Załącznika, posiadać będą następujące znaczenie:

Alternatywne środki łączności. Środki łączności, którym przyznano równy status, stanowiące dodatek do środków podstawowych.

Simpleks dwukanałowy. Simpleks wykorzystujący dwa kanały częstotliwości, jeden w każdym kierunku.

Uwaga. Metodę tę, określano czasami terminem crossband.

Dupleks. Metoda, w której łączność między dwoma stacjami ma miejsce w obu kierunkach równocześnie.

Kanał częstotliwości. Ciągła część widma częstotliwości odpowiednia dla transmisji wykorzystującej określoną klasę emisji.

Uwaga. Klasyfikacja emisji i informacje odnoszące się do szerokości widma częstotliwości odpowiedniej dla danego typu transmisji (szerokości pasma) zostały określone w Regulaminie Radiokomunikacyjnym, Artykuł 2 i Załącznik 1.

Simpleks z offsetem częstotliwości. Odmiana simpleksu jednokanałowego, w którym łączność między dwiema stacjami zachodzi za pomocą wykorzystania w każdym kierunku częstotliwości, które w sposób celowy różnią się w pewnym stopniu, ale które zawierają się w części widma zarezerwowanej dla tej operacji.

Łączność kontroli operacji. Łączność niezbędna do sprawowania kontroli nad inicjacją, kontynuacją, zmianą kierunku lub zakończeniem lotu w celu zapewnienia bezpieczeństwa statku powietrznego, jak również regularności i efektywności lotu.

Uwaga. Łączność taka jest zazwyczaj wymagana do wymiany wiadomości między statkami powietrznymi a użytkownikami tego statku powietrznego.

Główne środki łączności. Środki łączności, które mają zostać normalnie wykorzystane przez statek powietrzny i stacje naziemne jako pierwsze, gdy istnieją alternatywne środki łączności.

Simpleks. Metoda, w której łączność między dwoma stacjami odbywa się w danym czasie w jednym kierunku.

Uwaga. Wykorzystanie tej metody przez ruchomą radiokomunikacyjną służbę lotniczą może zostać podzielone w następujący sposób:

a) simpleks jednokanałowy;
b) simpleks dwukanałowy;
c) simpleks z offsetem częstotliwości.

Simpleks jednokanałowy. Simpleks wykorzystujący ten sam kanał częstotliwości w obu kierunkach.

Łącze cyfrowe VHF (VDL). Podsieć ruchoma, będąca składową lotniczej sieci telekomunikacyjnej (ATN), funkcjonująca w paśmie częstotliwości VHF służby ruchomej lotniczej. Dodatkowo VDL może obsługiwać funkcje niezwiązane z ATN, takie jak na przykład cyfrowy przesył głosu.

Rozdział 2 Częstotliwości alarmowe

Wstęp

Uwaga. Artykuł 30 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU przedstawia ogólne warunki łączności alarmowej i bezpieczeństwa dla wszystkich służb ruchomych. Ruchome służby lotnicze mogą również, na mocy artykułu 30, sekcja III, nr 30.9, zastosować się do specjalnych porozumień pomiędzy rządami, gdy takie zostały zawarte. Załączniki ICAO są uznawane za takie porozumienia.

Normy i zalecane metody postępowania odnoszące się do częstotliwości radiowych dla celów łączności alarmowej biorą pod uwagę określone procedury, które zostały przyjęte przez ICAO, a także określone postanowienia wprowadzone przez ITU w Regulaminie Radiokomunikacyjnym.

Na mocy Załącznika 10, tom II statek powietrzny znajdujący się w powietrzu i będący w niebezpieczeństwie zobowiązany jest do korzystania w tych okolicznościach z częstotliwości stosowanych do normalnej komunikacji ze stacjami lotniczymi. Jednakże uznano, że w przypadku rozbicia się lub przymusowego wodowania statku powietrznego istnieje potrzeba ustalenia określonej lub kilku określonych częstotliwości, stosowanych w skali ogólnoświatowej, a także utrzymania lub ustanowienia nasłuchu przez możliwie największą liczbę stacji, wliczając stacje radionamierzające i stacje służby ruchomej morskiej.

Częstotliwość 2 182 kHz umożliwia również utrzymywanie łączności między statkiem powietrznym i stacjami służby ruchomej morskiej. Regulamin Radiokomunikacyjny ITU podaje w artykule 30, sekcja III, nr 30.11, że częstotliwość 2 182 kHz jest międzynarodową częstotliwością alarmową dla radiotelefonii, która ma być stosowana do łączności alarmowej przez statki, statki powietrzne i stacje jednostek ratunkowych korzystające z częstotliwości w pasmach autoryzowanych pomiędzy 1605 kHz a 4000 kHz do wzywania pomocy lub łączności ze służbą morską.

W odniesieniu do nadajników do lokalizacji awarii (ELT) przeznaczonych do wykrywania i lokalizacji przez satelitę, Regulamin Radiokomunikacyjny zezwala na korzystanie z takich urządzeń, które określa się w ITU jako radiopławy do lokalizacji awarii (ang. emergency position indicating radio beacons - EPIRB*). Regulamin Radiokomunikacyjny w artykule 31, sekcja I, nr 31.1 precyzuje, że zakres 406 - 406,1 MHz stosowany jest wyłącznie przez satelitarne radiopławy do lokalizacji awarii w kierunku Ziemia-kosmos.*

Częstotliwość 4 125 kHz jest również zatwierdzona przez ITU do łączności między stacjami służby ruchomej morskiej i stacjami statków powietrznych w niebezpieczeństwie. Obecny Regulamin Radiokomunikacyjny ITU (RR 5.130 i artykuły 31 oraz 32) podaje, że częstotliwość nośna 4 125 kHz może być wykorzystywana przez stacje statku powietrznego do komunikowania się ze stacjami służby ruchomej morskiej w celach alarmowych i bezpieczeństwa.

Częstotliwości służby ruchomej lotniczej (R) 3 023 kHz i 5 680 kHz mogą zostać zastosowane dla operacji poszukiwawczych i ratowniczych koordynowanych ze służbą ruchomą morską na mocy RR 5.115.

W odniesieniu do stacji jednostek ratunkowych Regulamin Radiokomunikacyjny precyzuje wykorzystanie częstotliwości 8 364 kHz, 2 182 kHz, 121,500 MHz i 243 MHz, jeśli jednostka ratunkowa posiada możliwości komunikowania odpowiednio w pasmach 4 000 - 27 500 kHz, 1 605 – 2 850 kHz, 117,975 – 137,000 MHz i 235 - 328,6 MHz (RR artykuły 31 i 32).

2.1 Częstotliwości dla nadajników lokalizacji awarii (ELT) dla poszukiwań i ratownictwa..

2.1.1 Wszystkie nadajniki do lokalizacji awarii (ELT) używane zgodnie z Normami z Załącznika 6, Części I, II i III będą działały na obu częstotliwościach 406 MHz i 121,500 MHz.

Uwaga 1. Regulamin Radiokomunikacyjny ITU (5.256) obok wyżej wymienionych częstotliwości przewiduje wykorzystanie częstotliwości 243 MHz.

Uwaga 2. Specyfikacje dla nadajników do lokalizacji awarii (ELT) znajdują się w Załączniku 10, Tom III, Część II, Rozdział 5 i Regulaminie Radiokomunikacyjnym ITU, artykuł 34, sekcja I, nr 34.1.

2.2 Częstotliwości dla poszukiwań i ratownictwa..

2.2.1 Tam gdzie istnieje potrzeba wykorzystania łączności krótkofalowej dla koordynacji na terenie akcji poszukiwawczych i ratowniczych, użyte będą częstotliwości 3 023 kHz i 5 680 kHz.

2.2.2 **Zalecenie**. *Zaleca się, by tam, gdzie wymagane są określone częstotliwości dla łączności między ośrodkami koordynacji ratownictwa a statkiem powietrznym biorącym udział w operacjach poszukiwawczych i ratowniczych, były one wybierane regionalnie spośród odpowiednich zakresów ruchomych częstotliwości lotniczych w świetle charakteru postanowień dotyczących poszukiwań i ratownictwa statku powietrznego.*

Uwaga. Jeśli cywilny, komercyjny statek powietrzny bierze udział w czynnościach poszukiwawczych i ratowniczych, łączność z centrum informacji o lotach współpracującym z centrum koordynacji ratownictwa, będzie odbywać się na kanałach właściwych dla danej trasy

Rozdział 3. Wykorzystanie częstotliwości poniżej 30 MHz

Wstęp

Zakresy wielkiej częstotliwości przeznaczone dla służby ruchomej lotniczej (R)

Zakresy częstotliwości pomiędzy 2,8 MHz i 22 MHz przeznaczone dla służby ruchomej lotniczej (R) zostały podane w Artykule 5 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU. Wykorzystanie tych zakresów powinno odbywać się zgodnie z odpowiednimi postanowieniami Regulaminu Radiokomunikacyjnego w szczególności Załącznika 27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego. Odnośnie użytkowania powyższych zakresów, zwraca się uwagę państw na możliwość wystąpienia szkodliwych zakłóceń radiowych od nie-lotniczych źródeł energii częstotliwości radiowych oraz na potrzebę podjęcia odpowiednich środków w celu zminimalizowania ich skutków.

3.1 Metody pracy

3.1.1 W służbie ruchomej lotniczej simpleks jednokanałowy będzie stosowany do łączności radiotelefonicznej na częstotliwościach radiowych poniżej 30 MHz w pasmach przeznaczonych wyłącznie dla służby ruchomej lotniczej (R).

3.1.2 Przydzielanie kanałów jednowstęgowych SSB.

3.1.2.1 Kanały jednowstęgowe SSB będą przydzielane zgodnie z tomem III, część II, rozdział 2, 2.4.

3.1.2.2 Dla operacyjnego wykorzystania powyższych kanałów administracje będą brały pod uwagę postanowienia ustępu 27/19 Załącznika 27 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU.

3.1.2.3 **Zalecenie.** *Zaleca się, by stosowanie częstotliwości ruchomych lotniczych (R) poniżej 30 MHz w operacjach międzynarodowych było koordynowane w sposób określony w Załączniku 27 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU jak następuje*:

27/19 Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego (ICAO) koordynuje radiokomunikację służby ruchomej lotniczej (R) z międzynarodowymi operacjami lotniczymi i organizacja ta powinna być konsultowana we wszystkich stosownych przypadkach operacyjnego wykorzystania częstotliwości objętych Planem.

3.1.2.4 **Zalecenie**. *Tam gdzie międzynarodowe wymogi operacyjne dla łączności krótkofalowej nie mogą zostać zaspokojone przez Plan Rezerwacji Częstotliwości w Części 2 Załącznika 27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego, istnieje możliwość przyznania odpowiedniej częstotliwości zgodnie z treścią Załącznika 27 poprzez zastosowanie następujących postanowień:*

27/20 Przyjmuje się, że w planie rezerwacji zawartym w niniejszym Załączniku nie wyczerpano wszystkich możliwości współużytkowania. Tak więc, w celu spełnienia szczególnych wymagań operacyjnych, które nie są w sposób oczywisty zapewnione przez niniejszy Plan rezerwacji, Administracje mogą przydzielać częstotliwości spośród zakresów ruchomych lotniczych (R) w obszarach nie objętych rezerwacją w niniejszym Planie. Jednakże wykorzystanie tak przydzielonych częstotliwości nie może zmniejszyć ochrony takich samych częstotliwości w obszarach, w których są one zarezerwowane przez poniższy Plan, co jest określone przez zastosowanie procedur opisanych w Części I, Sekcji II B niniejszego Załącznika.

Uwaga. Część I, Sekcja II B Załącznika 27 odnosi się do Konturów Zasięgu Zakłóceń i zastosowania wyników procedur przy współczynniku ochronnym 15 dB.

27/21 W przypadku gdy jest niezbędne zaspokojenie potrzeb międzynarodowych operacji powietrznych, Administracje mogą przyjąć procedurę rezerwacji dla przydzielania ruchomych

częstotliwości lotniczych (R), które to przydziały będą wówczas przedmiotem uprzedniego porozumienia między zainteresowanymi Administracjami.

27/22 Koordynacja przewidziana w ust. 27/19 będzie wykonywana gdy jest to stosowne i pożądane dla wydajnego wykorzystania odnośnej częstotliwości, a szczególnie gdy procedury przewidziane w ust. 27/21 są niewystarczające.

3.1.2.5 Użycie klas emisji J7B i J9B podlegać będzie następującym postanowieniom Załącznika 27:

27/12 Podczas nadawań radiotelefonicznych częstotliwości akustyczne mają być ograniczone do zakresu 300 Hz do 2 700 Hz i zajmowana szerokość pasma przez inne upoważnione emisje nie powinna przekroczyć górnej granicy emisji J3E. Jednakże przy określaniu tej granicy nie nakłada się ograniczeń przy jej rozszerzeniu, co dotyczy emisji innych niż J3E, przy założeniu że zostały zachowane poziomy graniczne emisji niepożądanych (patrz ust. 27/73 i 27/74).

27/14 Mając na uwadze możliwość zakłóceń, dany kanał nie powinien być w tym samym obszarze rezerwacji używany do radiotelefonii i transmisji danych.

27/15 Wykorzystanie kanałów określonych częstotliwościami podanymi w ust. 27/18 przy różnych klasach emisji innych niż J3E i H2B, powinno być przedmiotem specjalnych porozumień między zainteresowanymi administracjami w celu uniknięcia szkodliwych zakłóceń mogących wyniknąć przy jednoczesnym wykorzystaniu tego samego kanału dla różnych klas emisji.

3.1.3 Przydzielanie częstotliwości dla lotniczej łączności kontroli operacji.

3.1.3.1 Ogólnoświatowe częstotliwości dla lotniczej łączności kontroli operacji są niezbędne dla wywiązania się przez użytkowników statków powietrznych z obowiązków nałożonych na nich w Załączniku 6, Część I. Przydzielanie tych częstotliwości będzie odbywać się zgodnie z następującymi postanowieniami Załącznika 27 RR:

27/9 Ogólnoświatowy obszar rezerwacji jest to obszar, w którym częstotliwości są zarezerwowane dla zapewnienia dalekosiężnej łączności między stacjami lotniczymi w granicach danego obszaru rezerwacji i statkami powietrznymi znajdującymi się w dowolnym miejscu świata.[*]

27/217 Ogólnoświatowe rezerwacje częstotliwości zamieszczone w Tabelach w ust. 27/213 i ust. 27/218 do 27/231, z wyjątkiem częstotliwości nośnych (odniesienia) 3 023 kHz i 5 680 kHz, są zarezerwowane dla przydzielania przez administracje stacjom pracującym pod zarządem autoryzowanym przez daną administrację, w celu obsługiwania jednego lub więcej użytkowników. Przydziały takie mają na celu zapewnienie łączności między daną stacją lotniczą i stacją statku powietrznego w dowolnym miejscu na świecie, dla sprawowania kontroli regularności lotów i dla zapewnienia bezpieczeństwa statku powietrznego. Częstotliwości ogólnoświatowe nie mogą być przydzielane przez administracje dla potrzeb MWARA, RDARA i VOLMET. Jeśli obszar operacyjny statku powietrznego leży całkowicie w obrębie granic RDARA lub sub-RDARA, będą użyte częstotliwości zarezerwowane dla danego RDARA i sub-RDARA.

Uwaga 1. Tabele 27/213 i 27/218 do 27/231, które przedstawiono w Załączniku 27 do Regulaminu Radiokomunikacyjnego odnoszą się odpowiednio do Planu Rezerwacji Częstotliwości, podającego listę częstotliwości dla poszczególnych obszarów oraz do Planu Rezerwacji Częstotliwości, podającego listę częstotliwości w porządku liczbowym.

[*] Rodzaj łączności odnoszący się do ust. 27/9 może być określany przez administracje.

Uwaga 2. Materiał pomocniczy dotyczący przydzielania częstotliwości ogólnoświatowych zawarto w Dodatku B.

3.2 Zarządzanie częstotliwościami NDB

3.2.1 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby przy zarządzania częstotliwościami NDB wzięto pod uwagę co następuje:*

a) ochronę przed zakłóceniami wymaganą na krawędzi pokrycia znamionowego;

b) zastosowanie wartości podanych dla typowego sprzętu ADF;

c) separacje geograficzne i odpowiednie pokrycie znamionowe;

d) możliwość wystąpienia zakłóceń spowodowanych promieniowaniem ubocznym generowanym przez źródła nie-lotnicze (np. sieć elektryczna, systemy łączności przez przewody elektroenergetyczne, promieniowanie przemysłowe, itp.).

Uwaga 1. Materiał pomocniczy, którym można się posłużyć w określaniu zastosowań powyższych elementów znajduje się w Dodatku A.

Uwaga 2. Zwraca się uwagę na fakt, że niektóre części zakresów częstotliwości dostępne dla radiolatarni lotniczych są współużytkowane z innymi służbami.

3.2.2 **Zalecenie.** *W celu złagodzenia problemów związanych z zagęszczeniem częstotliwości w miejscach, gdzie dwa oddzielne systemy lądowania według przyrządów (ILS) obsługują przeciwstawne końce jednego pasa startowego, zaleca się zezwolić na przydzielenie wspólnej częstotliwości dla obu zewnętrznych lokalizatorów, a także na przydzielenie wspólnej częstotliwości dla obu wewnętrznych lokalizatorów, pod warunkiem, że:*

a) pozwalają na to okoliczności operacyjne;

b) każdemu lokalizatorowi przyznany jest inny sygnał identyfikacyjny;

c) poczyniono ustalenia, na mocy których lokalizatory posługujące się tą samą częstotliwością nie mogą nadawać równocześnie.

Uwaga. Norma określona w tomie I, pkt 3.4.4.4 podaje ustalenia, które powinny być poczynione.

Rozdział 4. Wykorzystanie częstotliwości powyżej 30 MHz

Szczegóły odnoszące się do przydziałów widma dla służb lotniczych, włącznie z przydziałami opatrzonymi uwagami i ograniczeniami, zawarte są zarówno w Regulaminie Radiokomunikacyjnym ITU jak i w „Podręczniku wymogów widma częstotliwości dla lotnictwa cywilnego, obejmującym wykaz przepisów zatwierdzonych przez ICAO" (Dok. 9718).

4.1 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 117,975 –137,000 MHz

Wstęp

Sekcja 4.1 przedstawia normy i zalecane metody postępowania (SARPs) odnoszące się do wykorzystania częstotliwości zakresu 117,975-137,000 MHz i zawiera kwestie dotyczące wyboru konkretnych częstotliwości dla różnych celów lotniczych. Normy te (SARPs) zostały poprzedzone następującą przedmową, która ustala zasady, na podstawie których, zaplanowano wykorzystanie pasma częstotliwości na światową skalę z uwzględnieniem zasad ekonomiki.

Przedmowa

Wykorzystanie pasma częstotliwości 117,975-137,000 MHz na światową skalę z uwzględnieniem zasad ekonomiki i praktyczności wymaga planu, który bierze pod uwagę następujące kwestie:

a) potrzebę uporządkowanej ewolucji w kierunku ulepszonego działania i wymaganego stopnia standaryzacji dla całego świata;
b) silną potrzebę zabezpieczenia ekonomicznego przejścia od wykorzystania obecnego do optymalnego wykorzystania dostępnych częstotliwości, biorąc pod uwagę maksymalne możliwe wykorzystanie istniejącego sprzętu;
c) potrzebę zagwarantowania koordynacji wykorzystania międzynarodowego i narodowego, tak by zapewnić wzajemną ochronę przed zakłóceniami;
d) potrzebę zagwarantowania światowych ram programowych dla skoordynowanego rozwoju Planów Regionalnych;
e) potrzebę, w niektórych regionach, opracowania planów bardziej szczegółowych i kryteriów planowania dodatkowo do zasad zawartych w tej sekcji;
f) silną potrzebę wdrożenia w dowolnej grupie częstotliwości przeznaczonych do wykorzystania w przyszłości, tych częstotliwości, które są wykorzystywane obecnie przez międzynarodowe służby lotnicze;
g) potrzebę utrzymania całkowitej liczby częstotliwości i ich grupowanie w odpowiedniej relacji do sprzętu lotniczego powszechnie stosowanego przez międzynarodowe służby lotnicze;
h) wymóg wyboru jednej częstotliwości, która może być stosowana w niebezpieczeństwie na skalę światową, a także w pewnych regionach kolejnej częstotliwości, która może być stosowana jako wspólna częstotliwość dla celów specjalnych oraz
i) potrzebę zagwarantowania wystarczającej dowolności, która pozwoli na różnice w zastosowaniu postanowień, jakich mogą wymagać warunki regionalne.

4.1.1 Rezerwacje ogólne w paśmie częstotliwości 117,975 – 137,000 MHz

Uwaga. Plan zawiera ogólną Tablicę Rezerwacji, która dzieli na kategorie całość zakresu częstotliwości 117,975 – 137,000 MHz, przy czym główne kategorie to zakresy częstotliwości przydzielone dla usług zarówno krajowych i międzynarodowych oraz pasma częstotliwości przydzielone dla usług krajowych. Przestrzeganie tego podstawowego podziału na kategorie powinno

możliwie skutecznie zminimalizować problem koordynacji zastosowania krajowego i międzynarodowego.

4.1.1.1 Blokowy podział zakresu częstotliwości 117,975 – 137,000 MHz będzie przeprowadzany jak pokazano w Tabeli 4-1.

4.1.2 Separacja częstotliwości i granice przydzielanych częstotliwości

Uwaga. W poniższym tekście separacja międzykanałowa dla odstępu 8,33 kHz jest zdefiniowana jako 25 kHz podzielone przez 3, co daje 8,333 kHz.

4.1.2.1 W paśmie częstotliwości 117,975-137,000 MHz najniższą przydzielaną częstotliwością będzie 118,000 MHz i najwyższą przydzielaną częstotliwością będzie 136,975 MHz.

4.1.2.2. Minimalnym odstępem pomiędzy przydzielanymi częstotliwościami w służbie ruchomej lotniczej (R) będzie 8,33 kHz.

Uwaga. Uznaje się, że w niektórych regionach i na niektórych obszarach separacja międzykanałowa 25 kHz daje odpowiednią liczbę częstotliwości właściwie odpowiadającą potrzebom służb krajowych i międzynarodowych, oraz że sprzęt przystosowany do separacji międzykanałowej 25 kHz pozostanie sprzętem odpowiednim do prowadzenia działalności w granicach tych regionów lub obszarów. Ponadto uznaje się, że przyznawanie częstotliwości na podstawie separacji międzykanałowej 25 kHz jak również 8,33 kHz może nadał wspólnie obowiązywać w granicach jednego regionu czy obszaru.

4.1.2.3. Warunki obowiązkowego wyposażenia w sprzęt specjalnie przystosowany do separacji międzykanałowej 8,33 kHz będą opracowywane na podstawie regionalnych uzgodnień ruchu lotniczego, które podają przestrzeń powietrzną i harmonogram wdrożeniowy wyposażania sprzętu włączając odpowiedni czas realizacji.

Uwaga. Dokonywanie zmian nie będzie wymagane od systemów statków powietrznych lub systemów naziemnych działających jedynie w regionach nie posługujących się separacją międzykanałową 8,33 kHz.

4.1.2.4. Warunki obowiązkowego wyposażenia w sprzęt specjalnie przystosowany do VDL Mod 2, VDL Mod 3 i VDL Mod 4 będą opracowywane na podstawie regionalnych umów o ruchu lotniczym, które określają przestrzeń powietrzną i harmonogram wdrożeniowy wyposażania sprzętu włączając odpowiedni czas realizacji.

4.1.2.4.1 Uzgodnienie wymienione w 4.1.2.4 będzie gwarantowało powiadomienie o obowiązkowym wyposażeniu w systemy powietrzne z przynajmniej dwuletnim wyprzedzeniem.

4.1.2.5 W regionach, w których funkcjonują separacja międzykanałowa 25 kHz (DSB-AM i łącze cyfrowe VHF (VDL)) oraz separacja międzykanałowa 8,33 kHz DSB-AM opublikowanie przydzielonej częstotliwości lub kanału pracy będzie dostosowane do kanału zamieszczonego w Tabeli 4-1 (*bis*).

Tabela 4-1. Tabela Rezerwacji Częstotliwości

Blokowa rezerwacja częstotliwości (MHz)	***Zastosowanie ogólnoświatowe***	***Uwagi***
a) 118,000-121,450 włącznie	Międzynarodowe i Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Określone rezerwacje międzynarodowe będą dokonywane w świetle uzgodnień regionalnych. Przydzielanie częstotliwości dla kraju określają postanowienia w 4.1.4.8 i 4.1.4.9.
b) 121,500	Częstotliwość alarmowa	Patrz 4.1.3.1. W celu zagwarantowania pasma ochronnego w pobliżu lotniczej częstotliwości alarmowej najbliższymi ustalanymi częstotliwościami po obu stronach 121, 500 MHz są częstotliwości 121,450 MHz i 121,550 MHz.
c) 121,550-121,9917 włącznie	Międzynarodowa i Krajowa Łączność na Powierzchni Lotniska	Przeznaczone dla ruchu na ziemi, kontroli przed lotem, zezwolenia na lot wydanego przez służby ruchu lotniczego i operacji towarzyszących.
d) 122,000-123,050 włącznie	Krajowe służby ruchome lotnicze	Przeznaczone dla rezerwacji krajowych. Zasady rezerwacji krajowych zawiera 4.1.4.8 i 4.1.4.9.
e) 123,100	Pomocnicza częstotliwość SAR	Patrz 4.1.3.4. Dla zapewnienia ochrony lotniczej częstotliwości pomocniczej, najbliższe przydzielane częstotliwości po obu stronach 123,100 MHz będą 123,050 MHz i 123,150 MHz.
f) 123,150-123,6917 włącznie	Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Przeznaczone dla rezerwacji krajowych, z wyjątkiem częstotliwości 123,450 MHz, która jest również używana jako kanał łączności powietrze-powietrze (patrz g)). Zasady rezerwacji krajowych zawiera 4.1.4.8 i 4.1.4.9.
g) 123,450	Łączność powietrze-powietrze	Przeznaczone do wykorzystania zgodnie z 4.1.3.2.
h) 123,700-129,6917 włącznie	Międzynarodowe i Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Określone rezerwacje międzynarodowe będą dokonywane w świetle uzgodnień regionalnych. Zasady rezerwacji krajowych zawiera 4.1.4.8 i 4.1.4.9.
i) 129,700-130,8917 włącznie	Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Przeznaczone dla rezerwacji krajowych, ale mogą być wykorzystywane w całości lub części pod warunkiem uzgodnień regionalnych w celu sprostania wymogom wymienionym w 4.1.6.1.3.
j) 130,900-136,875 włącznie	Międzynarodowe i Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Określone rezerwacje międzynarodowe będą dokonywane w świetle uzgodnień regionalnych. Zasady rezerwacji krajowych zawiera 4.1.4.8 i 4.1.4.9.
k) 136,900-136,975 włącznie	Międzynarodowe i Krajowe Służby Ruchome Lotnicze	Zarezerwowane dla transmisji danych powietrze-ziemia w paśmie VHF.

4.1.3 Częstotliwości wykorzystywane do określonych funkcji

4.1.3.1 *Kanał alarmowy*

4.1.3.1.1 Kanał alarmowy (121,500 MHz) będzie używany tylko dla prawdziwych przypadków awaryjnych, zgodnie z nakreślonymi tu aspektami:

a) w celu zapewnienia niezajętego kanału między statkiem powietrznym w sytuacji awaryjnej lub niebezpieczeństwie oraz stacją naziemną, gdy normalne kanały są wykorzystywane do łączności z innym statkiem powietrznym;

b)

Tabela 4-1 (bis). Podział i kojarzenie w pary kanałów i częstotliwości

Częstotliwość (MHz)	Szczelina czasowa*	Separacja międzykanałowa (kHz)	Kanał
118,0000		25	118,000
118,0000	A	25	118,001
118,0000	B	25	118,002
118,0000	C	25	118,003
118,0000	D	25	118,004
118,0000		8,33	118,005
118,0083		8,33	118,010
118,0167		8,33	118,015
118,0250	A	25	118,021
118,0250	B	25	118,022
118,0250	C	25	118,023
118,0250	D	25	118,024
118,0250		25	118,025
118,0250		8,33	118,030
118,0333		8,33	118,035
118,0417		8,33	118,040
118,0500		25	118,050
118,0500	A	25	118,051
118,0500	B	25	118,052
118,0500	C	25	118,053
118,0500	D	25	118,054
118,0500		8,33	118,055
118,0583		8,33	118,060
118,0667		8,33	118,065
118,0750	A	25	118,071
118,0750	B	25	118,072
118,0750	C	25	118,073
118,0750	D	25	118,074
118,0750		25	118,075
118,0750		8,33	118,080
118,0833		8,33	118,085
118,0917		8,33	118,090
118,1000		25	118,100
itd.			

* Wskazanie szczeliny czasowej dotyczy kanałów VDL Mod 3. (Patrz Załącznik 10, tom III, Część 1, Rozdział 6 zawierający charakterystykę operacji VDL Mod 3).

Uwaga. Tabela 4-1 (bis) zawiera plan podziału i kojarzenia w pary kanałów częstotliwości,

utrzymujący oznaczenia liczbowe dla środowiska DSB-AM 25 kHz i pozwalający na jednoznaczną identyfikację kanału VDL 25 kHz i kanału 8,33 kHz.

c) w celu zapewnienia kanału łączności VHF pomiędzy statkiem powietrznym i lotniskami normalnie niewykorzystywanymi przez międzynarodowe służby lotnicze, w przypadku powstania sytuacji awaryjnej;

d) w celu zapewnienia kanału łączności VHF między statkiem powietrznym, zarówno cywilnym lub wojskowym, oraz między takim statkiem powietrznym i służbami naziemnymi, zaangażowanymi we wspólne czynności poszukiwawcze i ratownicze, zanim dokonana będzie w razie konieczności zmiana na właściwą częstotliwość;

e) w celu zapewnienia łączności powietrze-ziemia ze statkiem powietrznym, gdy awaria sprzętu pokładowego uniemożliwia wykorzystanie zwykłych kanałów;

f) w celu zapewnienia kanału dla nadajników do lokalizacji awarii (ELT) oraz dla łączności pomiędzy jednostką ratunkową a statkiem powietrznym zaangażowanym w czynności poszukiwawcze i ratownicze;

g) w celu zapewnienia wspólnego kanału VHF dla utrzymania łączności pomiędzy statkiem cywilnym a statkiem przechwytującym lub jednostkami nadzorującymi przechwycenie oraz pomiędzy cywilnym lub przechwytującym statkiem powietrznym a jednostkami służb ruchu lotniczego w przypadku przechwycenia.

Uwaga 1. Należy unikać korzystania z częstotliwości 121,500 MHz w celu nakreślonym w podpunkcie c), jeśli w jakikolwiek sposób przeszkadza to w wydajnej obsłudze ruchu w stanie zagrożenia.

Uwaga 2. Regulamin Radiokomunikacyjny (RR 5.200) pozwala na wykorzystanie lotniczej częstotliwości w niebezpieczeństwie 121,500 MHz przez stacje ruchome w służbie ruchomej morskiej, na warunkach zawartych w artykule 31 Regulaminu Radiokomunikacyjnego, do uzyskania łączności na tej częstotliwości dla celów bezpieczeństwa ze stacjami służby ruchomej lotniczej.

4.1.3.1.2 Częstotliwość 121,500 MHz będzie dostępna w następujących miejscach:

a) wszystkich centrach kontroli obszaru (ang. *area control centre, ACC*) oraz centrach informacji powietrznej;

b) wieżach kontroli lotniska i ośrodkach kontroli zbliżania obsługujących lotniska międzynarodowe i zapasowe lotniska międzynarodowe oraz

c) wszystkich dodatkowych miejscach wyznaczonych przez właściwe władze Służb Ruchu Lotniczego,

przy czym dostępność tej częstotliwości jest uważana za konieczną dla zapewnienia możliwości natychmiastowego odbioru wywołań w niebezpieczeństwie lub czynności podanych w 4.1.3.1.1.

Uwaga. Tam, gdzie dwa lub więcej z powyższych obiektów zostało połączonych, udostępnienie częstotliwości 121,500 MHz w jednym z nich będzie spełniało wymogi.

4.1.3.1.3 Częstotliwość 121,500 MHz będzie dostępna dla jednostek kontroli przechwytywania, dla których jest uważana za konieczną dla zapewnienia czynności podanych w 4.1.3.1.1 f).

4.1.3.1.4 Kanał alarmowy będzie chroniony w sposób ciągły w godzinach pracy jednostek, w których jest zainstalowany.

4.1.3.1.5 Kanał alarmowy będzie chroniony na zasadzie działania pojedynczego kanału simpleksowego.

4.1.3.1.6. Kanał alarmowy (121,500 MHz) będzie dostępny tylko, gdy spełnia charakterystyki ujęte w Załączniku 10, Tom III, Część II, Rozdział 2(25 kHz).

4.1.3.2 *Kanał łączności powietrze-powietrze*

4.1.3.2.1 Kanał łączności VHF powietrze-powietrze na częstotliwości 123,45 MHz będzie przeznaczony dla statku powietrznego wykonującego loty nad obszarami odległymi i oceanicznymi w których

wychodzi poza zasięg naziemnych stacji VHF, do wymiany istotnych informacji operacyjnych i do ułatwienia rozwiązania problemów operacyjnych.

Uwaga. Posługiwanie się kanałem powietrze-powietrze może wywoływać zakłócenia w kierunku do i od statku powietrznego korzystającego z tej samej częstotliwości w łączności powietrze-ziemia.

4.1.3.2.2 Podczas lotów nad obszarami odległymi i oceanicznymi, w których statek powietrzny wychodzi poza zasięg naziemnych stacji VHF kanał łączności powietrze-powietrze na częstotliwości 123,45 MHz będzie dostępny tylko, gdy spełnia charakterystyki ujęte w Załączniku 10, Tom III, Część II, Rozdział 2(25 kHz).

4.1.3.3 *Wspólny kanał sygnalizacyjny*.

4.1.3.3.1 *Wspólny kanał sygnalizacyjny VDL Mod 2.* Częstotliwość 136,975 MHz jest zarezerwowana na całym świecie na wspólny kanał sygnalizacyjny (ang. *common signalling channel, CSC*) dla łącza cyfrowego VHF Mod 2 (VDL Mod 2). Kanał CSC posługuje się schematem modulacji VDL Mod 2 oraz dostępem CSMA (*carrier sense multiple access*).

4.1.3.3.2 *Wspólne kanały sygnalizacyjne dla VDL Mod 4.* W obszarach gdzie wdrożony jest VDL Mod 4, częstotliwości 136,925 MHz i 113,250 MHz będą zarezerwowane jako wspólne kanały sygnalizacyjne (CSC) dla łącza cyfrowego VHF Mod 4 (VDL Mod 4). Kanały te (CSC) wykorzystują sposób modulacji VDL Mod 4.

4.1.3.4 Częstotliwości pomocnicze przeznaczone dla czynności poszukiwawczych i ratowniczych

4.1.3.4.1 W przypadkach gdy istnieje wymóg stosowania częstotliwości pomocniczej do częstotliwości 121,5 00 MHz, jak zostało ujęte w 4.1.3.1.1 c), będzie stosowana częstotliwość 123,100 MHz.

4.1.3.4.2 Pomocnicza częstotliwość dla czynności poszukiwawczych i ratowniczych (123,100 MHz) będzie dostępna tylko, gdy spełnia charakterystyki ujęte w Załączniku 10, tom III, część II, rozdział 2(25 kHz).

Uwaga – Regulamin Radiokomunikacyjny (RR 5.200) pozwala na wykorzystanie lotniczej częstotliwości pomocniczej 123.100 MHz przez stacje ruchome w służbie morskiej na zasadach zawartych w artykule 31 Regulaminu Radiokomunikacyjnego dla celów bezpieczeństwa ze stacjami służby ruchomej lotniczej.

4.1.4 Postanowienia dotyczące zastosowania częstotliwości VHF i unikania szkodliwych zakłóceń

Uwaga - Ochrona przestrzeni zapewnianych usług przez urządzenia w tej sekcji odnosi się do uniknięcia szkodliwych zakłóceń.

4.1.4.1 Separacja geograficzna pomiędzy obiektami pracującymi na tej samej częstotliwości będzie, z wyjątkiem, gdy istnieje wymóg operacyjny stosowania wspólnej częstotliwości przez grupy obiektów taka, aby chroniona przestrzeń usługi każdego obiektu była separowana od chronionej przestrzeni usługi innego obiektu o odległość nie mniejszą niż wymagana do uzyskania stosunku sygnału pożądanego do niepożądanego 20 dB lub odległość separacji nie mniejszą niż suma odległości horyzontów radiowych każdej przestrzeni usługi, którakolwiek jest mniejsza.

4.1.4.2 Dla obszarów gdzie nasycenie przydzielonych częstotliwości jest duże lub takie jest przewidywane, separacja geograficzna pomiędzy obiektami pracującymi na tej samej częstotliwości będzie, z wyjątkiem, gdy istnieje wymóg operacyjny stosowania wspólnej częstotliwości przez grupy obiektów taka, aby chroniona przestrzeń usługi każdego obiektu była separowana od chronionej przestrzeni usługi innego obiektu o odległość nie mniejszą niż wymagana do uzyskania stosunku sygnału pożądanego do niepożądanego 14 dB lub odległość separacji nie mniejszą niż suma odległości horyzontów radiowych każdej przestrzeni usługi, którakolwiek jest mniejsza. Ten przepis będzie wdrażany na podstawie regionalnego porozumienia żeglugi powietrznej.

Uwaga 1. Materiał pomocniczy dotyczący ustalania minimalnej odległości w oparciu o współczynnik ochrony sygnału pożądanego do niepożądanego 20 dB lub14 dB i horyzontu radiowego zawarty jest części II „Podręcznika z wymogami dla widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego

zawierającym oświadczenie o zatwierdzonych zasadach ICAO" (Doc 9718) .

Uwaga 2. Zastosowanie minimalnej odległości separacji bazując na sumie odległości horyzontu radiowego każdego obiektu zakłada, że jest wysoce nieprawdopodobne, że dwa statki powietrzne będą w najbliższych punktach pomiędzy i na maksymalnej wysokości chronionej przestrzeni usługi każdego obiektu.

Uwaga 3. Odległość do horyzontu radiowego od stacji statku powietrznego oblicza się według wzoru:

$$D = K\sqrt{h}$$

gdzie D = *odległość w milach morskich*;

h = *wysokość stacji statku powietrznego nad ziemią*;

K = *(odpowiada skutecznemu promieniowi ziemi stanowiącemu 4/3 faktycznego promienia*)

= *2,22 gdy h jest wyrażone w metrach oraz*

= *1,23 gdy h jest wyrażone w stopach.*

Uwaga 4. Przy obliczaniu odległości dla bezpośredniej widoczności radiowej pomiędzy stacją naziemną a stacją statku powietrznego, odległość od horyzontu radiowego stacji statku powietrznego wyliczona ze wzoru z Uwagi 1. musi zostać dodana do odległości od horyzontu radiowego stacji naziemnej. Przy obliczaniu drugiej wartości należy zastosować ten sam wzór podstawiając pod h *wysokość anteny nadawczej stacji naziemnej.*

Uwaga 5. Kryteria zawarte w pkt 4.1.4.1 i 4.1.4.2 znajdują zastosowanie w ustalaniu minimalnej separacji geograficznej pomiędzy obiektami VHF, mającej na celu uniknięcie zakłóceń wynikających ze stosowania wspólnego kanału powietrze-powietrze. Materiał pomocniczy odnośnie ustalenia odległości dla separacji pomiędzy stacjami naziemnymi i pomiędzy statkiem powietrznym i stacjami naziemnymi dla pracy na wspólnym kanale, zawarto w „Podręczniku z wymogami dla widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego zawierającym oświadczenie o zatwierdzonych zasadach ICAO" (Doc 9718).

4.1.4.3 Separacja geograficzna pomiędzy obiektami operującymi na sąsiadujących kanałach będzie taka, aby punkty na skraju chronionej przestrzeni usługi każdego obiektu były oddzielone odległością wystarczającą do zagwarantowania pracy bez wpływu szkodliwych zakłóceń.

Uwaga. Materiał pomocniczy obejmujący odległości dla separacji i związaną z nią charakterystykę systemu zawarto w *„Podręcznika z wymogami dla widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego zawierającym oświadczenie o zatwierdzonych zasadach ICAO" (Doc 9718)* .

4.1.4.4 Wysokość ochronna będzie wysokością ponad takim podanym punktem odniesienia konkretnego obiektu, poniżej którego, szkodliwe zakłócenia nie są prawdopodobne.

4.1.4.5 Wysokość ochronna jaka będzie stosowana w różnych funkcjach i konkretnych obiektach będzie wytyczana regionalnie w zgodzie z następującymi czynnikami:

a) charakterem oferowanej usługi;

b) obowiązującym wzorem ruchu powietrznego;

c) schematem przedmiotowego ruchu radiowego;

d) dostępnością kanałów częstotliwości w sprzęcie pokładowym;

e) przewidywaniami co do przyszłych rozwiązań.

4.1.4.6 **Zalecenie.** *Tam, gdzie chroniona przestrzeń usługi jest mniejsza niż wymagałyby tego potrzeby operacyjne zaleca się, aby separacja pomiędzy obiektami działającymi na tej samej częstotliwości nie była mniejsza niż separacja konieczna do zapewnienia, że statek powietrzny na górnym skraju chronionej przestrzeni usługi jednego obiektu nie będzie znajdować się powyżej horyzontu radiowego w odniesieniu do emisji należących do usług sąsiadujących obiektów.*

Uwaga. Skutkiem tego zalecenia jest ustalenie odległości separacji geograficznej, poniżej której

prawdopodobne są szkodliwe zakłócenia.

4.1.4.7 Separacja geograficzna pomiędzy stacjami VHF VOLMET będzie wytyczona regionalnie i będzie taka, by zapewnione było operowanie nie zagrożone szkodliwymi zakłóceniami w całej chronionej przestrzeni usługi każdej stacji VOLMET.

Uwaga. Materiał pomocniczy z interpretacją punktu 4.1.47 zawarto w „Podręcznika z wymogami dla widma częstotliwości radiowych dla lotnictwa cywilnego zawierającym oświadczenie o zatwierdzonych zasadach ICAO" (Doc 9718).

4.1.4.8 W paśmie częstotliwości 117,975-137,000 MHz, częstotliwości użytkowane przez krajowe służby ruchome lotnicze, chyba że zostały zarezerwowane dla tego konkretnego celu ogólnoświatowo lub regionalnie, będą tak rozmieszczone, aby obiekty pracujące dla międzynarodowych służb lotniczych w tym paśmie nie ucierpiały z powodu zakłóceń.

4.1.4.9 **Zalecenie.** *Zaleca się, aby problem powstających między Państwami zakłóceń był rozwiązywany na drodze konsultacji między zainteresowanymi Państwami.*

4.1.4.10 Obszar pokrycia łączności obsługiwany przez nadajnik naziemny VHF w celu uniknięcia wywołania zakłóceń dla innych stacji będzie ograniczony do minimum zgodnie z wymogiem operacyjnym dla funkcjonowania stacji.

4.1.5 Metody pracy

4.1.5.1 We wszystkich stacjach w paśmie częstotliwości 117,975 – 137,000 MHz będzie używany pojedynczy kanał simpleksowy do obsługi statku powietrznego uczestniczącego w międzynarodowej żegludze powietrznej.

4.1.5.2 Oprócz powyższego można posłużyć się kanałem głosowym ziemia-powietrze związanym ze standardową radiową pomocą nawigacyjną ICAO zgodnie z umową regionalną dla celów rozgłoszeniowych lub łącznościowych lub obu.

4.1.6 Plan częstotliwości radiowych VHF do przydzielania, mających zastosowanie międzynarodowej służbie ruchomej lotniczej

Wstęp

Niniejszy plan podaje listę częstotliwości do rozdysponowania wraz z warunkiem użytkowania przez służbę ruchomą lotniczą (R) wszystkich częstotliwości z separacją międzykanałową 25 kHz, oraz wszystkich częstotliwości z szerokością kanału i separacją międzykanałową 8,33 kHz

Według planu całkowita liczba częstotliwości wymaganych w danym regionie będzie określana regionalnie.

W wielu regionach konkretne częstotliwości zostały już przydzielone konkretnym funkcjom, na przykład kontroli lotniska i kontroli zbliżania. Niniejszy plan nie przewiduje przydziałów do takich funkcji (z wyjątkiem jak ustalono w pkt. 4.1.1.1), podczas gdy czynność ta może zostać przedsięwzięta regionalnie, jeśli zostanie uznana za wskazaną.

4.1.6.1 Częstotliwości w zakresie 117,975 – 137,000 MHz dla celów ruchomej służby lotniczej (R) będą wybierane z list w punkcie 4.1.6.1.2.

Uwaga 1. Częstotliwości 136,500-136,975 MHz (włącznie) nie mogą być przypisywane kanałom o szerokości mniejszej niż 25 kHz.

Uwaga 2. Służby, które kontynuują pracę z wykorzystaniem odstępu 25 kHz będą chronione w regionach, które wdrażają separację międzykanałową 8,33 kHz.

4.1.6.1.2 *Lista częstotliwości do przydzielania*

Lista A – możliwe do przyznania częstotliwości w regionach lub obszarach, gdzie rozmieszczono

przyznania częstotliwości co 25 kHz;

118,000 – 121,450 MHz z odstępem 25 kHz

121,550 – 123,050 MHz z odstępem 25 kHz

123,150 – 136,975 MHz z odstępem 25 kHz

Lista B – możliwe do przyznania częstotliwości w regionach lub obszarach, gdzie rozmieszczono przyznania częstotliwości co 8,33 kHz;

118,000 – 121,450 MHz z odstępem 8,33 kHz

121,550 – 123,050 MHz z odstępem 8,33 kHz

123,150 – 136,475 MHz z odstępem 8,33 kHz

4.1.6.1.3 **Zalecenie.** *Częstotliwości umożliwiające łączność w celu zarządzania operacyjnego mogą być konieczne dla wywiązania się przez użytkowników statków powietrznych z obowiązków nałożonych na nich w Aneksie 6, Części I, w którym to przypadku powinny zostać wybrane spośród zakresu określonego regionalnie.*

Uwaga. Uznaje się, że przyznawanie takich częstotliwości i licencjonowanie związanych z nimi urządzeń i obiektów są kwestiami podlegającymi decyzjom krajowym. Niemniej jednak w regionach, w których istnieje problem odnośnie częstotliwości dla celów zarządzania operacyjnego, korzystne może okazać się podjęcie przez państwa próby skoordynowania wymogów użytkowników statków powietrznych względem takich kanałów przed spotkaniami regionalnymi.

4.1.6.2 Częstotliwości, które mogą zostać zarezerwowane do użytku przez służbę ruchomą lotniczą (R) w danym regionie powinny być ograniczone do liczby określonej jako niezbędna dla sprostania potrzebom operacyjnym w tym regionie.

Uwaga. Liczba częstotliwości wymagana w danym regionie jest standardowo określana przez Radę zgodnie z rekomendacją Regionalnych Zgromadzeń Żeglugi Powietrznej.

4.2 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 108,000 - 117,975 MHz..

4.2.1 Blokowy podział zakresu częstotliwości 108,000–117,975 MHz będzie przeprowadzany następująco:

— *zakres 108,000-111,975 MHz:*

a) System Lądowania wg Przyrządów (ILS) zgodnie z punktem 4.2.2 i Załącznikiem 10, Tom I, punkt 3.1.3;

b) VOR pod warunkiem, że:

1. sąsiadujący kanał nie spowoduje żadnych szkodliwych zakłóceń dla Systemu Lądowania wg Przyrządów ILS;

2. stosowane są tylko częstotliwości kończące się na parzyste dziesiąte części lub parzyste dziesiąte części plus jedna dwudziesta megaherca.

c) GBAS (system naziemnych stacji wspomagających) zgodnie z Załącznikiem 10, tom I, punkt 3.7.3.5, pod warunkiem, że systemy lądowania według przyrządów ILS i VOR nie będą poddane żadnym szkodliwym zakłóceniom.

Uwaga. Kryteria geograficznej separacji ILS/GBAS oraz kryteria geograficznej separacji dla służb łącznościowych GBAS i VHF pracujących w zakresie 118 – 137 MHz są obecnie w opracowaniu. Zanim kryteria te zostaną zdefiniowane i włączone do norm i Zalecanych metod postępowania, plany przewidują wykorzystywanie częstotliwości w zakresie 112,050 - 117,900MHz do zastosowań GBAS.

— *Zakres 111,975 – 117,975 MHz:*

a) VOR;

b) GBAS zgodnie z Załącznikiem 10, Tom I, punkt 3.7.3.5, pod warunkiem, że VOR nie będzie poddany żadnym szkodliwym zakłóceniom.

Uwaga 1. Materiał pomocniczy odnośnie odległości dla separacji wymaganej, aby można było przeciwdziałać szkodliwym zakłóceniom pomiędzy ILS i VOR, kiedy posługują się zakresem 108 - 111,975 MHz znajduje się w Ustępie 3 Dodatku C do Załącznika 10, tom I.

Uwaga 2. Materiał pomocniczy odnośnie odległości dla separacji wymaganej, aby można było przeciwdziałać szkodliwym zakłóceniom pomiędzy VOR i GBAS, kiedy posługują się zakresem 112,05 - 117,900 MHz znajduje się w Ustępie 7.2.1 Dodatku D do Załącznika 10, tom I.

4.2.2 Dla regionalnego planowania rezerwacji, częstotliwości dla urządzeń ILS będą wybierane w następującej kolejności:

a) kanały lokalizatora kończące się na *nieparzyste dziesiąte części* megaherca oraz związane z nimi kanały ścieżki schodzenia;

b) kanały lokalizatora kończące się na *nieparzyste dziesiąte części plus dwudziesta część* megaherca oraz związane z nimi kanały ścieżki schodzenia.

4.2.2.1 Kanały ILS zidentyfikowane przez częstotliwości lokalizatora kończące się na nieparzyste dziesiąte części plus jedna dwudziesta megaherca w zakresie 108 - 111,975 MHz będą uzyskiwać zgodę na wykorzystanie na podstawie umowy regionalnej, kiedy staną się dostępne zgodnie z następującymi warunkami:

a) dla zastosowania ograniczonego począwszy od 1 stycznia 1973;

b) dla zastosowania ogólnego od dnia 1 stycznia 1976 i później.

Uwaga. Patrz Uwaga do punktu 4.2.3.1.

4.2.3 Dla regionalnego planowania rezerwacji, częstotliwości dla urządzeń VOR będą wybierane w następującej kolejności:

a) częstotliwości kończące się na *nieparzyste dziesiąte części* megaherca w zakresie 111,975 - 117,975 MHz;

b) częstotliwości kończące się na *parzyste dziesiąte części* megaherca w zakresie 111,975 - 117,975 MHz;

c) częstotliwości kończące się na *parzyste dziesiąte części* megaherca w zakresie 108 - 111,975 MHz;

d) częstotliwości kończące się na *50 kHz* w zakresie 111,975 - 117,975 MHz, z wyjątkiem warunków podanych w punkcie 4.2.3.1;

e) kanały kończące się na *nieparzyste dziesiąte części plus dwudziesta część* megaherca w zakresie 108 - 111,975 MHz, za wyjątkiem warunków podanych w punkcie 4.2.3.1.

4.2.3.1 Częstotliwości dla urządzeń VOR kończące się na *nieparzyste dziesiąte części plus dwudziesta część* megaherca w zakresie 108 - 111,975 MHz oraz wszystkie częstotliwości kończące się na *50 kHz* w zakresie 111,975 - 117,975 MHz będą uzyskiwać zgodę na wykorzystanie na podstawie umowy regionalnej, kiedy staną się dostępne zgodnie z następującymi warunkami:

a) w zakresie 111,975 - 117,975 MHz dla zastosowania ograniczonego;

b) dla zastosowania ogólnego w zakresie 111,975 - 117,975 MHz w dniu ustalonym przez Radę, jednak przynajmniej jeden rok po przyjęciu umowy regionalnej, której to dotyczy;

c) dla zastosowania ogólnego w zakresie 108 - 111,975 MHz w dniu ustalonym przez Radę, jednak przynajmniej na dwa lata po przyjęciu umowy regionalnej, której to dotyczy.

Uwaga. Wyrażenie „zastosowanie ograniczone” użyte w punktach 4.2.2.1 a) i 4.2.3.1 a) odnosi się do

limitowanego wykorzystania częstotliwości wyłącznie przez statki powietrzne wyposażone odpowiednio i w taki sposób, że:

a) działanie urządzeń ILS i VOR, które nie są przystosowane do działania na tych częstotliwościach, będzie chronione przed szkodliwymi zakłóceniami;

b) ogólny wymóg wyposażenia statku powietrznego w pokładowe urządzenia ILS i VOR przystosowane do działania na tych częstotliwościach nie zostanie wprowadzony oraz

c) *obsługa międzynarodowych przewoźników lotniczych posługujących się 100 kHz sprzętem pokładowym nie ulegnie ograniczeniom.*

4.2.4 W celu ochrony działania urządzeń pokładowych podczas etapów początkowych wdrażania VOR posługujących się 50 kHz separacją kanałową na obszarach, gdzie istniejące urządzenia mogą nie być w pełni zgodne z Normami Aneksu 10, tomu I, rozdziału 3, wszystkie istniejące urządzenia VOR w zasięgu zakłóceń wytwarzanych przez urządzenie posługujące się 50 kHz separacją kanałową będą zmodyfikowane, by spełniały postanowienia Załącznika 10, tom I, punkt 3.3.5.7.

4.2.5 *Wdrożenie częstotliwości.* Separacja geograficzna pomiędzy urządzeniami działającymi na tych samych bądź sąsiadujących częstotliwościach będzie określona regionalnie i będzie oparta na następujących kryteriach:

a) wymagane promienie dostępnej obsługi funkcjonalnej przez urządzenia;

b) maksymalna wysokość lotu statku powietrznego korzystającego z danych urządzeń;

c) zalecenie utrzymania minimalnej wysokości IFR na tyle nisko, na ile pozwoli dany teren.

4.2.6. **Zalecenie.** *W celu złagodzenia problemów z zagęszczeniem częstotliwości w miejscach, gdzie dwa osobne urządzenia ILS obsługują przeciwległe końce tego samego pasa startowego lub różne pasy startowe tego samego portu lotniczego zaleca się, aby dozwolone było przyznanie identycznego lokalizatora ILS oraz sparowanych częstotliwości ścieżki schodzenia pod warunkiem, że:*

a) pozwalają na to okoliczności operacyjne;

b) każdemu lokalizatorowi przyznany jest inny sygnał identyfikujący; oraz

c) dokonano ustawień, dzięki którym nie działający lokalizator i ścieżka schodzenia nie mogą promieniować.

Uwaga. Normy w Załączniku 10, tomie I, w punktach 3.1.2.7.2 oraz 3.1.3.9 podają jak należy ustawić urządzenia

Tabela 4-2

Grupa	*Kanały DME*	*Skojarzone sparowane kanały VHF*	*Uwagi*	*Procedura przydzielania kanałów*
1	PARZYSTE 18X do 56X	ILS separacja 100 kHz	Zostanie zwyczajowo użyty, jeśli pojedynczy kanał DME zostanie sparowany z ILS i jest częścią MLS	dla zastosowania ogólnego (patrz 4.3.1)
2	PARZYSTE 18Y do 56Y	ILS separacja 50 kHz		
3	PARZYSTE 80Y do ll8Y	VOR separacja 50 kHz Nieparzyste dziesiąte części MHz		
4	NIEPARZYSTE 17Y do 55Y	VOR separacja 50 kHz		
5	NIEPARZYSTE 8lY do 119Y	VOR separacja 50 kHz Parzyste dziesiąte części MHz		
6	PARZYSTE 18W do 56W	Nieskojarzony sparowany kanał VHF		dla zastosowania późniejszego (patrz 4.3.1)
7	PARZYSTE 18Z do 56Z	Nieskojarzony sparowany kanał VHF		
8	PARZYSTE 8OZ do 118Z	Nieskojarzony sparowany kanał VHF		
9	NIEPARZYSTE 17Z do 55Z	Nieskojarzony sparowany kanał VHF		
10	NIEPARZYSTE 81Z do ll9Z	Nieskojarzony sparowany kanał VHF		
Uwaga. Kanały systemu DME w Grupie 1 i 2 mogą być zastosowane w powiązaniu z ILS i/lub MLS, Kanały systemu DME w Grupie 3, 4 i 5mogą być zastosowane w powiązaniu z VOR lub MLS,				

Uwaga. Materiał pomocniczy dotyczący tego zagadnienia znajduje się w dodatkach do tego Załącznika.

4.3 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 960-1215 MHz dla systemu DME

Uwaga. Materiał pomocniczy dotyczący częstotliwościowego planowania kanałów DME został przedstawiony w Załączniku 10, tom I, dodatek C, sekcja 7.

4.3.1 Kanały operacyjne DME z sufiksem „X" lub „Y" w Tabeli A, rozdział 3 Załącznika 10, tom I będą wybierane na zasadzie ogólnej bez ograniczeń.

Uwaga. Plan łączenia kanałów w pary obejmuje zastosowanie pewnych kanałów Y z VOR lub MLS. Materiał pomocniczy w Załączniku 10, tom I, dodatek C, ustęp 7 zawiera konkretne postanowienia odnoszące się do sytuacji, gdzie ten sam lub sąsiedni kanał jest wykorzystywany na tym samym obszarze dla obu systemów.

4.3.2 Kanały DME z sufiksem „W" lub „Z" w Tabeli A, rozdział 3 Załącznika 10, tom I będą wybierane na podstawie umowy regionalnej, należy je stosować zgodnie z następującymi warunkami:

a) dla ograniczonego zastosowania w regionie z dniem lub po dacie, w zależności które z nich nastąpi później:
   1) 1 stycznia 1989 r. lub
   2) data ustalona przez Radę, jednak co najmniej dwa lata po przyjęciu umowy, której to dotyczy;
b) dla zastosowania ogólnego z dniem lub po dacie, w zależności które z nich nastąpi później:
   1) 1 stycznia 1995 r. lub
   2) data ustalona przez Radę, jednak co najmniej dwa lata po przyjęciu umowy, której to dotyczy.

Uwaga. Wyrażenie „zastosowanie ograniczone" odnosi się do limitowanego wykorzystania kanału wyłącznie przez statki powietrzne wyposażone odpowiednio i w taki sposób, że:

a) działanie istniejących urządzeń DME, które nie są przystosowane do działania na tych kanałach multipleksowych, będzie chronione przed szkodliwymi zakłóceniami;

b) ogólny wymóg wyposażenia statku powietrznego w pokładowe urządzenia systemu DME przystosowane do działania na tych kanałach multipleksowych nie zostanie wprowadzony oraz

c) *obsługa międzynarodowych użytkowników posługujących się istniejącymi urządzeniami DME bez funkcji dla kanałów multipleksowych nie ulegnie ograniczeniom.*

4.3.3 Dla celów przydzielania regionalnego, kanały dla DME związane z MLS będą wybierane z Tabeli 4-2.

4.3.3.1 Grupy od 1 do 5. Dla systemu DME kanały te, będą dozwolone dla ogólnego wykorzystania. Podczas przydzielania kanałów o wyborze powinny decydować następujące reguły:

a) kiedy MLS/DME jest przeznaczone do działania na pasie startowym w powiązaniu z ILS, kanał DME powinien zostać wybrany, jeśli to jest możliwe, z Grupy 1 lub 2 oraz połączony w parę z częstotliwością ILS według tabeli podziału na kanały i łączenia w pary systemu DME w Tabeli A Załącznika 10, tom I, rozdział 3. W przypadkach gdy niemożliwe jest spełnienie warunków zespolonej ochrony częstotliwości dla wszystkich trzech składników, kanał MLS może zostać wybrany spośród Grup 3, 4 lub 5.

b) kiedy MLS/DME jest przeznaczone do działania na pasie startowym bez konieczności współpracy z ILS, kanał dla systemu DME, taki jaki ma być wykorzystywany powinien być przede wszystkim wybierany spośród Grup 3, 4 lub 5.

4.3.3.2 *Grupy od 6 do 10.* Dla systemu DME kanały te będą dozwolone na podstawie umowy regionalnej, gdy stosuje się je zgodnie z warunkami podanymi w punkcie 4.3.2.

4.3.4 **Zalecenie**. *Zaleca się, aby koordynacja regionalnych przydziałów kanałów systemu DME była przeprowadzana za pośrednictwem ICAO.*

4.4 Wykorzystanie częstotliwości w zakresie 5030,4 – 5150,0 MHz

Uwaga 1. Materiał pomocniczy dotyczący planowania ochrony częstotliwości dla urządzeń MLS zawarto w dodatku G do Załącznika 10, tom I.

Uwaga 2. Materiał pomocniczy dotyczący określania odległości koordynacyjnej pomiędzy urządzeniami MLS i stacjami naziemnymi obsługujących łącza dosyłowe dla nie-geostacjonarnych satelitów ruchomych został zawarty w Zaleceniu ITU-R S.1342.

4.4.1 Kanały MLS będą wybierane z Tabeli A, rozdział 3 Załącznika 10, tom I

4.4.2 Dla celów planowania regionalnego kanały MLS będą wybierane zgodnie z warunkami podanymi w punkcie 4.3.3 dla skojarzonego urządzenia DME

4.4.3 Przydzielanie kanałów skojarzonych do podanych w punkcie 4.4.1 będzie wykonywane w podzakresie 5030,4 – 5150,0 MHz tak, by możliwe było sprostanie przyszłym wymogom dotyczącym żeglugi powietrznej.

Dodatek A. Czynniki wpływające na rozmieszczenie częstotliwości LF / MF i unikanie szkodliwych zakłóceń

1. Szczególnie na obszarach dużego zagęszczenia NDB uznaje się, że kwestią kluczową jest skuteczne planowanie, zmierzające do: a) zapewnienia zadowalającego funkcjonowania sprzętu ADF, oraz b) umożliwienia najbardziej wydajnego wykorzystania ograniczonego widma częstotliwości dostępnego dla NDB. Do pewników należeć będzie takie zaplanowanie obiektów na spotkaniach regionalnych, aby zapewnić dla tych obiektów najlepszą możliwą ochronę przed szkodliwymi zakłóceniami. Niemniej jednak zagęszczenie obiektów w niektórych regionach jest tak duże, że zgromadzenia regionalne musiały przeprowadzić planowanie z uwzględnieniem minimalnego współczynnika ochronnego.

Zgromadzenia regionalne w swoich rozważaniach planistycznycha biorą pod uwagę następujące czynniki:

a) możliwość zredukowania liczby wymaganych NDB, na drodze koordynacji planowania systemów;
b) możliwość zredukowania pokrycia, gdzie do przyjęcia jest mniejszy stopień obsługi niż ten uzyskany w granicach pokrycia nominalnego;
c) charakterystyki stosowanego sprzętu ADF;
d) poziomy szumu atmosferycznego, właściwe dla obszaru, jakiego dotyczą;
e) przewodność gruntu oraz
f) ochrona przed zakłóceniami wymagana na granicy pokrycia nominalnego.

Spośród powyższych czynników, aspektem najbardziej podatnym na ulepszenia techniczne jest czynnik znajdujący się w punkcie c).

2. W roku 1979 Światowa Administracyjna Konferencja Radiowa przyjęła regulacje dotyczące przydziałów częstotliwości dla radiolatarni lotniczych działających w pasmach częstotliwości LF/MF. Jako podstawa do planowania przydziałów częstotliwości ma być stosowany minimalny współczynnik ochronny (stosunek sygnału pożądanego/niepożądanego) równy 15 dB (RR Załącznik 12). Poniższe dane dotyczące charakterystyki tłumienia sprzętu ADF zostały wykorzystane w regionie EUR jako pomoc w procesie przydzielania częstotliwości:

Różnica częstotliwości (kHz)	*Tłumienie (dB)*
0	0
1	1
2	6
2,4	10
3	20
3,6	30
4,3	40
5	50
6	65
7	80

Powyższe wartości (lub kryteria odległości separacji obliczone na ich podstawie) zostały również wykorzystane w innych regionach do określenia minimalnego współczynnika ochronnego.

Kiedy wymagana jest dokładność namiaru rzędu ±5 stopni na granicach pokrycia, należy zastosować minimalną ochronę 15 dB w porze dziennej jako podstawę dla przydzielania kanałów LF/MF.

3. W związku z faktem, że w wielu regionach istnieje potrzeba poprawy kryteriów planowania, uważa

się, że głównym źródłem ulepszeń jest uznanie wyższych wartości tłumienia niż te podane powyżej. Zgromadzeniom regionalnym doradza się w związku z tym, że kiedy zagęszczenie jest tak duże, że powyższe wartości nie pozwalają na dalsze skuteczne planowanie dostępnego widma częstotliwości LF/MF, z technicznego punktu widzenia poniższe wartości są najlepsze do określania kryteriów odległości separacji:

Różnica częstotliwości (kHz)	*Tłumienie (dB)*
0	0
1	6
3	35
5	65
6	80

Przy posługiwaniu się tymi wartościami należy zwrócić uwagę, że selektywność nowoczesnego sprzęt ADF jest ogólnie lepsza niż wskazują te liczby oraz że selektywność starszego sprzętu ADF nie jest lepsza niż podane wyżej wartości, charakterystyka dynamiczna tego starszego sprzętu pokazuje, że rozwiązanie to będzie lepsze. Można więc oczekiwać, że planowanie częstotliwości oparte na nowych wartościach znacząco polepszy usługi dla użytkowników nowoczesnego sprzętu i nie pogorszy znacząco obecnej obsługi tych statków powietrznych, które posługują się starszym sprzętem.

Niemniej jednak, zgromadzenia regionalne podczas procesu planowania powinny rozważyć to zagadnienie z najwyższą starannością.

4. Ponadto zauważa się, że w niektórych regionach, wiele NDB jest wykorzystywanych dla kanałów głosowych oraz, że zastosowanie to jest zgodne z Uwagą w nagłówku tomu I, punkt 3.4.6. Oczekuje się, że zgromadzenia regionalne wezmą ten fakt pod uwagę podczas ustalania kryteriów planowania częstotliwości.

Dodatek B Wytyczne dla dalekosiężnej operacyjnej łączności nadzorowanej

Uwaga. Kolejność poniższych ustępów nie świadczy o ich wadze.

1. Stacje HF Lotniczej łączności kontroli operacji (AOC) powinny posiadać odpowiednie upoważnienia, w przypadkach gdy niedostępne są żadne inne środki utrzymywania dalekosiężnej łączności kontroli operacji lub gdy stosowanie rutynowych procedur łączności dla bezpieczeństwa i regularności lotów jest nieodpowiednie lub niewystarczające.

2. Całkowita liczba stacji naziemnych na ogólnoświatowych kanałach radiowych powinna być ograniczana do minimum zgodnie z zasadą efektywności ekonomicznej i operacyjnej. W związku z tym:

a) standardowo nie powinno być więcej stacji niż jedna na jedno Państwo oraz

b) tam gdzie istnieje obustronnie uzgodnione podobieństwo interesów pomiędzy sąsiadującymi Państwami, na mocy umowy pomiędzy nimi do pełnej obsługi wszystkich przewoźników lotniczych wymagających obsługi na obszarze tych Państw wystarczyć może jedna stacja.

3. W zależności od przepisów krajowych danego Państwa lub Państw, stacje lotnicze mogą być obsługiwane przez Państwa w imieniu jednego lub więcej przewoźników lotniczych, pod warunkiem że spełnione zostaną wymogi tych przewoźników względem dostępności i bezpośredniej
łączności z ich statkami powietrznymi, lub też stacje lotnicze mogą być obsługiwane przez przewoźników lotniczych lub agencje łącznościowe działające w interesie jednego lub więcej przewoźnika lotniczego, posiadające pozwolenia wydane przez Państwo lub Państwa, których to dotyczy.

4. Pozwolenia powinny być wydawane na czas określony z obowiązkowym, regularnym ich odnawianiem, oraz zgodnie z RR 4.11 oraz z RR 43.4 powinny zakazywać prowadzenia „korespondencji publicznej" lub ruchu typu punkt-punkt lub każdej innej łączności niezgodnej z definicją łączności kontroli operacji.

5. Jeśli statek powietrzny znajduje się w granicach pokrycia odpowiedniej lotniczej stacji VHF, należy stosować zakres VHF (kanały ogólnego przeznaczenia lub kanały AOC) nie zaś zakres HF.

Uwaga. Określone kategorie wiadomości, które mogą być przekazywane na kanałach służby ruchomej lotniczej (R) zostały wymienione w Załączniku 10, Tom II, Rozdział 5, punkt 5.1.8. Ten sam rozdział definiuje standardowe procedury łączności dla tej służby, w tym wymogi dotyczące prowadzenia nasłuchu zawarte w Załączniku 10, Tom II, Rozdział 5, punkt 5.2.2. Zgodnie z RR 18.6 Regulaminu Radiokomunikacyjnego ITU, pozwolenia powinny określać łączność kontroli operacji jako cel stacji (zgodnie z Załącznikiem 6, Część I) oraz powinny podawać ogólną charakterystykę stacji zgodnie z Załącznikiem 27 Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

— KONIEC -------

Załącznik ten opublikowano osobno w wydaniach angielskim, francuskim, rosyjskim oraz hiszpańskim przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego. Wszelką korespondencję, poza zamówieniami i subskrypcjami, należy wysyłać do Sekretarza Generalnego.

Zamówienia niniejszej publikacji należy przesyłać pod jeden z następujących adresów, wraz z odpowiednią wpłatą (w formie przekazu bankowego, pieniężnego lub czeku) w dolarach amerykańskich lub w walucie państwa, w którym złożono zamówienie. Zamówienia płatne kartą kredytową (American Express, MasterCard i Visa) przyjmuje siedziba organizacji ICAO.

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego. *Attention: Document Sales Unit 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7* Telefon: +1 (514) 954-8022; Faks: +1 (514) 954-6769; Sitatex: YULADYA; *E-mail*: sales_unit@icao.int

Egipt: *ICAO Regional Director, Middle East Office, Egyptian Civil Aviation Complex, Cairo Airport Road, Heliopolis, Cairo 11776*
Telefon: +20 (2) 267-4840; Faks: +20 (2) 267-4843; Sitatex: CAICAYA

Francja: *Directeur régional de l'OACI, Bureau Europe et Atlantique Nord, 3 bis, villa Émile-Bergerat, 92522 Neuilly-sur-Seine (Cedex)*
Telefon: +33 (1) 46 41 85 85; Faks: +33 (1) 46 41 85 00; Sitatex: PAREUYA

Indie: *Oxford Book and Stationery Co., Scindia House, New Delhi 110001 or 17 Park Street, Calcutta 700016*
Telefon: +91 (11) 331-5896; Faks: +91 (11) 332-2639

Japonia: *Japan Civil Aviation Promotion Foundation, 15-12, 1-chome, Toranomon, Minato-Ku, Tokyo*
Telefon: +81 (3) 3503-2686; Faks: +81 (3) 3503-2689

Kenia: *ICAO Régional Director, Eastern and Southern African Office, United Nations Accommodation, P.O. Box 46294, Nairobi*
Telefon: +254 (2) 622-395; Faks: +254 (2) 226-706; Sitatex: NBOCAYA

Meksyk: *Director Régional de la OACI, Oficina Norteamérica, Centroamérica y Caribe, Masaryk No. 29-3er. piso, Col. Chapultepec Morales, México, D.F., 11570*
Telefon: +52 (55) 52 50 32 11; Faks: +52 (55) 52 03 27 57; Sitatex: MEXCAYA

Nigeria: *Landover Company, P.O. Box 3165, Ikeja, Lagos*
Telefon: +234 (1) 4979780; Faks: +234 (1) 4979788; Sitatex: LOSLORK

Peru: *Director Régional de la OACI, Oficina Sudamérica, Apartado 4127, Lima 100*
Telefon: +51 (1) 302260; Faks: +51 (1) 640393; Sitatex: LIMCAYA

Federacja Rosyjska: *Aviaizdat, 48, 1. Franko Street, Moscow 121351*
Telefon: +7 (095) 417-0405; Faks: +7 (095) 417-0254
Senegal: *Directeur régional de l'OACI, Bureau Afrique occidentale et centrale, Boîte postale 2356, Dakar*
Telefon: +221 8-23-54-52; Faks: +221 8-23-69-26; Sitatex: DKRCAYA

Słowacja: *Air Traffic Services of the Slovak Republic, Letové prevádzkové sluzby Slovenskej Republiky, State Enterprise, Letisko M.R. Stefánika, 823 07 Bratislava 21, Slovak Republic*
Telefon: +421 (7) 4857 1111 ; Faks: +421 (7) 4857 2105

Republika Południowej Afryki: *Avex Air Training (Pty) Ltd., Private Bag X102, Halfway House, 1685, Johannesburg, Republic of South Africa*
Telefon: +27 (11) 315-0003/4; Faks: +27 (11) 805-3649; *E-mail*: avex@iafrica.com

Hiszpania: A.E.N.A. — *Aeropuertos Espanoles y Navegación Aérea, Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 14, Planta Tercera, Despacho 3. 11, 28027 Madrid*
Telefon: +34 (91) 321-3148; Faks: +34 (91) 321-3157; *E-mail*: sscc.ventasoaci@aena.es

Tailandia: *ICAO Regional Director, Asia and Pacific Office, P.O. Box 11, Samyaek Ladprao, Bangkok 10901*
Telefon: +66 (2) 537-8189; Faks: +66 (2) 537-8199; Sitatex: BKKCAYA

Wielka Brytania: *Airplan Flight Equipment Ltd. (AFE), la Ringway Trading Estate, Shadowmoss Road, Manchester M22 5LH*
Telefon: +44 161 499 0023; Faks: +44 161 499 0298; *E-mail*: enquiries@afeonline.com;
World Wide Web: http://www.afeonline.com

Katalog publikacji ICAO oraz audiowizualnych pomocy szkoleniowych

Wydawany corocznie, katalog zawiera wszystkie publikacje, a także, obecnie dostępne, pomoce audiowizualne .

Comiesięczne dodatki zawierają ogłoszenia dotyczące nowych publikacji i audiowizualnych pomocy szkoleniowych, poprawek, dodatków, przedruków i itd.

Są one dostępne bezpłatnie w dziale sprzedaży dokumentów (*Document Sales Unit*) ICAO.