

BIULETYN BEZPIECZEŃSTWA W LOTNICTWIE CYWILNYM

Nr 1(24)/2024



Urząd Lotnictwa Cywilnego

W NUMERZE:

- ✈ Być kobietą...w lotnictwie
- ✈ Podsumowanie Krajowej Konferencji Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym 2023 roku
- ✈ Operacje lotnicze w warunkach zimowych
- ✈ Airborne Collision Avoidance System

Publikowane przez:

Departament Zarządzania Bezpieczeństwem
w Lotnictwie Cywilnym
Urząd Lotnictwa Cywilnego
ul. Marcina Flisa 2
02-247 Warszawa
Tel.: +22 520 75 22

Zapraszamy do przesyłania komentarzy
i tematów ważnych
dla Państwa do poruszenia
w kolejnych edycjach biuletynu
na adres mailowy: **lbb@ulc.gov.pl**
lub **lbb-2@ulc.gov.pl**



Szanowni Państwo,

jest mi niezwykle miło oddać w Państwa ręce kolejny numer Biuletynu Bezpieczeństwa Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

W tym wydaniu znajdą Państwo:

- artykuł o kobietach w lotnictwie
- materiał podsumowujący Krajową Konferencję Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym w 2023 roku,
- artykuł z wnioskami na bazie doświadczeń z upływającego sezonu o wykonywaniu operacji lotniczych w warunkach zimowych,
- wybrane zagadnienia dotyczące ACAS.

Branża lotnicza zrzesza coraz większą liczbę kobiet. Według danych wynikających z analiz ICAO dotyczących statusu licencjonowanego personelu lotniczego z podziałem na płeć wynika, iż liczba kobiet wykonujących zawody pilota, kontrolera ruchu lotniczego i inżyniera obsługi technicznej wzrosła na całym świecie z 4,5% w 2016 r. do 4,9% w 2021 r. W materiale autorki przytaczają dokładniejsze dane i statystyki ukazujące ten wzrostowy trend.

Za nami 17. edycja Krajowej Konferencji Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym, zorganizowanej przy współpracy z Uczelnią Łazarskiego. W opublikowanym materiale przedstawiono szczegóły wydarzenia, w tym m.in. listę wystąpień oraz tematy poruszane przez zaproszonych prelegentów w trakcie dwóch dni konferencji.

W artykule Autorzy poruszają najważniejsze zagrożenia związane z wykonywaniem operacji w warunkach zimowych, które występowały również w kończącym się sezonie.

ACAS czyli Pokładowy System Zapobiegania kolizjom w powietrzu został wprowadzony do użytku w celu zmniejszenia ryzyka kolizji w powietrzu lub niemal kolizji w powietrzu między statkami powietrznymi. W artykule opisano zostały m.in. jakie informacje dostarczane są przez ACAS, rodzaje ACAS a także normy międzynarodowe i przepisy.

Zachęcamy Państwa do zgłaszania propozycji tematów oraz chęci przygotowania własnego artykułu związanego z bezpieczeństwem lotniczym - najciekawsze z nich z wielką chęcią opublikujemy na łamach kolejnych wydań Biuletynu. Zachęcam także do dzielenia się swoimi uwagami dotyczącymi opublikowanych materiałów na Państwa komentarze czekamy pod adresem: lbb-2@ulc.gov.pl lub lbb@ulc.gov.pl. Na ten sam adres można również zgłaszać chęć otrzymywania Biuletynu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym w wersji elektronicznej.

Życzę miłej lektury!

Piotr Samson
Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego

Być kobietą...w lotnictwie

Zasady różnorodności, równości i inkluzywności odgrywają coraz większą rolę w kształtowaniu przyszłości dynamicznie zmieniającego się sektora lotniczego. Pozwalają one wykreować bardziej efektywne i wspierające innowacyjne myślenie środowisko biznesowe. To właśnie dzięki różnicom mamy szansę stawić czoła wyzwaniom z różnych perspektyw. Prowadzone od lat badania wyraźnie wskazują, że większa liczba kobiet i bardziej zróżnicowany etnicznie i kulturowo zespół pomaga w osiąganiu lepszych wyników. Różnorodni pracownicy często wykazują wyższy poziom kreatywności, dzięki czemu chętniej promują unikalne i zdecydowanie bardziej zróżnicowane rozwiązania.

Kobiety w polskich i międzynarodowych instytucjach lotniczych

Kierownicze stanowiska w firmach i instytucjach na całym świecie coraz częściej zajmują kobiety. Branża lotnicza nie jest wyjątkiem. Za politykę różnorodności w Europie odpowiada Giovanna Laschena – Przewodnicząca siatki Europejskiej Konferencji Lotnictwa Cywilnego (ECAC) ds. różnorodności i inkluzywności w lotnictwie cywilnym¹. Jako Przewodnicząca nadzoruje prace nad ulepszeniem i implementacją polityki różnorodności, równości i inkluzywności w państwach członkowskich.

Mówiąc o kobietach w lotnictwie, nie sposób nie wspomnieć o Magdzie Kopczyńskiej, która od 1 sierpnia 2023 r. pełni funkcję Dyrektora Generalnego w Dyrektoracie Generalnym ds. Mobilności i Transportu (DG MOVE) w ramach Komisji Europejskiej (KE)². Odpowiada za nadzór spraw związanych z mobilnością i transportem w Unii Europejskiej (UE). W DG MOVE rozpoczęła pracę w 2009 r. jako Kierownik Wydziału ds. Czystego Transportu i Zrównoważonej Mobilności Miejskiej. Kolejną niezwykle

inspirującą kobietą sektora lotniczego jest Patricia Reverdy – Sekretarz Wykonawczy ECAC, która związana jest z tą organizacją od ponad 20 lat³. Poprzez publikacje artykułów oraz reprezentowanie organizacji na arenie międzynarodowej, Patricia Reverdy efektywnie promuje oraz wdraża w życie inicjatywy i cele ECAC.

W polskich instytucjach również nie brakuje kobiet na kierowniczych stanowiskach. W Urzędzie Lotnictwa Cywilnego kwestie transportu lotniczego nadzoruje dr Izabela Szymajda-Wojciechowska – wiceprezes ULC, a Polską Agencją Żeglugi Powietrznej zarządza Magdalena Jaworska-Mačkowiak. Warto również wspomnieć o pani prof. Małgorzacie Polkowskiej – pierwszej polskiej przedstawicielce Polski w Radzie ICAO związanej przez wiele lat z ULC.

Kobiety na rynku pracy w branży lotniczej

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) postawiła za cel osiągnięcie całkowitej równowagi płciowej w lotnictwie cywilnym do roku 2030. Z opublikowanego w 2023 roku raportu ICAO wynika, że liczba kobiet wykonujących zawody pilota, kontrolera ruchu lotniczego i inżyniera obsługi technicznej wzrosła na całym świecie z 4,5% w 2016 r. do 4,9% w 2021 r. Największy odsetek kobiet pracujących na tym rynku (wyłączając stewardessy) odnotowano na stanowisku kontrolera ruchu lotniczego. Statystyki zamieszczone przez ICAO wskazują na 21,97 proc. kobiet zatrudnionych w Europie i 34,45 proc na świecie⁴.

Z danych Urzędu Lotnictwa Cywilnego wynika, że w Polsce niewiele ponad 9 proc. wszystkich ważnych licencji lotniczych należy do kobiet. Podobnie jest w przypadku nowej gałęzi lotnictwa jaką są

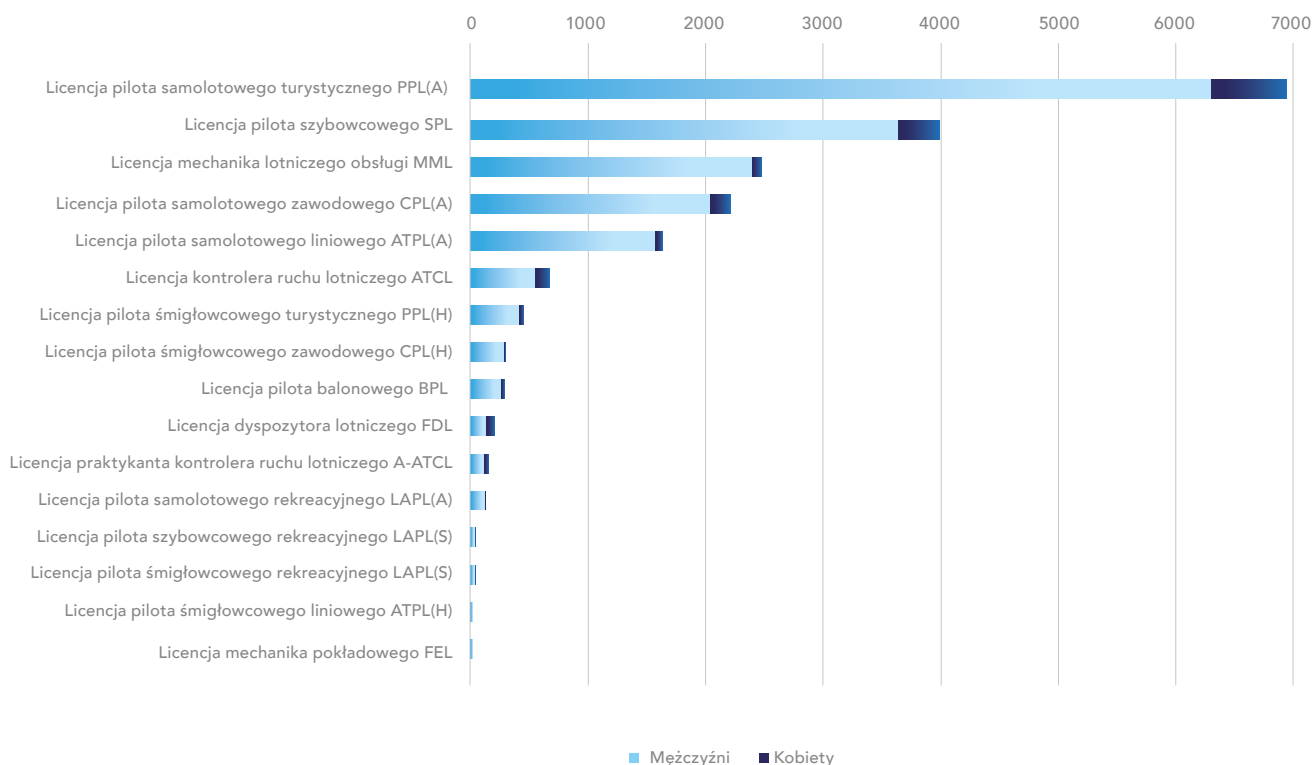
1. <https://www.ecac-ceac.org/activities/diversity-equity-and-inclusion>

2. https://commission.europa.eu/persons/magda-kopczyńska_en#biography

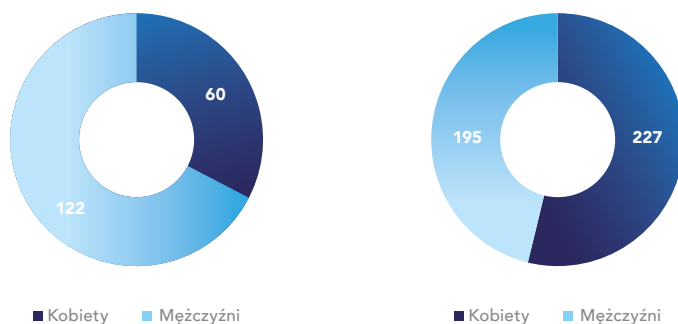
3. <https://www.ecac-ceac.org/activities/security/vulnerability-assessment-programme/18-biographies/291-patricia-reverdy-executive-secretary-of-ecac>

4. <https://public.tableau.com/app/profile/icaodataanalytics/viz/RegionalPersonnelByGenderAnalysis/PersonnelByGendercd>

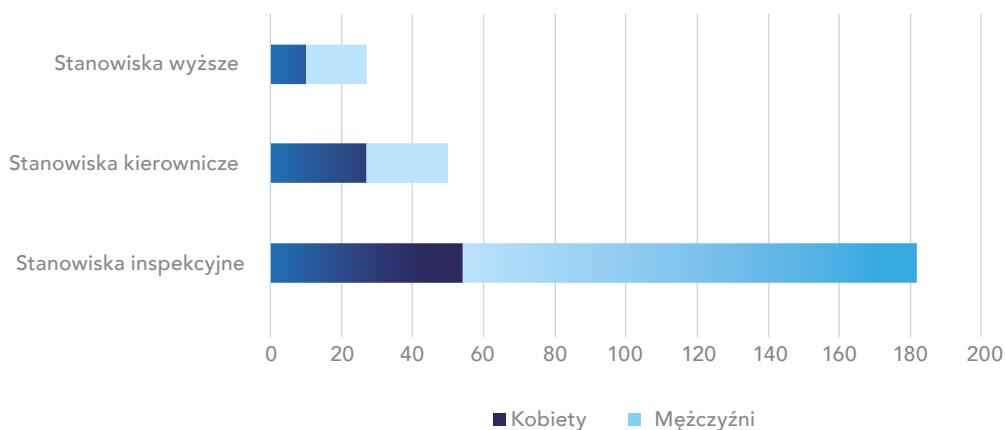
➤ Licencje lotnicze w Polsce w 2023 r.



➤ Liczba pracowników ULC w 2002 i 2024 r.



➤ Stanowiska w ULC zajmowane przez kobiety i mężczyzn w 2024 r.



operacje bezzałogowymi statkami powietrznymi – tutaj kobiety stanowią 8 proc. spośród wszystkich operatorów dronów.

Według danych Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA)⁵ w latach 2018-2022 procent kobiet zatrudnionych w Agencji na stanowiskach od naczelnika do dyrektora wzrósł z 16,9 proc. do 24,4 proc. Dane z kwietnia 2023 r. wskazują, że 50 proc. stanowisk dyrektorów EASA zajmują kobiety. Celem Agencji jest osiągnięcie i utrzymanie równowagi płciowej na wszystkich rodzajach stanowisk kierowniczych do końca 2024 r.

W Urzędzie Lotnictwa Cywilnego kobiety stanowią 54 proc. zatrudnionych pracowników. Inspektorzy w ULC to nadal głównie mężczyźni. Kobiety na tych stanowiskach stanowią około 30 proc. Bardziej wyrównane proporcje między kobietami i mężczyznami są na stanowiskach kierowniczych. Ponad połowa wydziałów jest kierowana przez kobiety. Jednak stanowiska wyższe (dyrektorzy, zastępcy) piastują w większości mężczyźni. Kobiety stanowią tu 37 procent. Jeśli przyjrzymy się strukturze zatrudnienia w poszczególnych departamentach, to proporcje kobiet do mężczyzn są wyrównane. Najmniej kobiet pracuje w departamencie techniki – niewiele ponad 30 proc. Niemniej w obszarach, które są zazwyczaj postrzegane jako męskie np. departamencie operacyjno-lotniczym, ochrony, czy bezzałogowych statków powietrznych kobiety stanowią kolejno: 47, 59 i 62 procent.

Promocja kobiet w lotnictwie

Kluczowe dla zwiększenia równości płci w lotnictwie jest wzmocnienie inicjatyw promujących dostęp kobiet do wszystkich zawodów, zwłaszcza technicznych i naukowych. Kontynuacji powinny podlegać również programy podnoszenia świadomości i wysiłki na rzecz promowania kobiet w sektorze lotniczym.

Organizacją opracowującą strategię w sprawach różnorodności jest Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych (IATA). W 2019 r. powstał program 25by2025, będący okazją do szerzenia najlepszych praktyk w dziedzinie różnorodności, równości i inkluzywności. Jego celem był między innymi wzrost o 25 proc. lub osiągnięcie minimalnego progu 25 proc. liczby kobiet na wyższych stanowiskach oraz w obszarach zdominowanych przez mężczyzn. Dodatkowo, zwiększenie do minimum 25 proc. liczby kobiet biorących udział w różnego rodzaju wydarzeniach, panelach czy konferencjach oraz mianowanych na stanowiska kierownicze. 25by2025 jest inicjatywą otwartą dla wszystkich linii lotniczych oraz organizacji lotniczych. Obecnie zdecydowana większość jej sygnatariuszy (44%) jest z Europy, w tym Polskie Linie Lotnicze LOT. W latach 2021-2022 odnotowano wzrost o 25 proc (ponad 1000) nowych kobiet w roli pilotów oraz wzrost z 24 proc. do 28 proc. kobiet na wyższych stanowiskach⁶. Warto zwrócić uwagę na znaczny wzrost od 2021 r. odsetka stanowisk o charakterystyce technicznej zajmowanych przez kobiety, z 12 proc. do 18 proc. Zniwelowanie różnic w traktowaniu kobiet i mężczyzn jest bez wątpienia kluczowym czynnikiem zrównoważonego rozwoju lotnictwa w perspektywie długoterminowej. Mając powyższe na uwadze, IATA stworzyło konkurs pod nazwą IATA Diversity & Inclusion Awards sponsorowany przez Qatar Airways. Nagrody IATA stanowią wyraz wdzięczności i uznania dla osób, organizacji i inicjatyw, wnoszących znaczny wkład w promowanie różnorodności i szeroko pojętej integracji oraz tworzących bardziej inkluzywną kulturę w branży lotniczej. Głównym celem tej inicjatywy jest inspiracja innych do kontynuowania pracy na rzecz zróżnicowanego i równego przemysłu lotniczego dla wszystkich. W 2023 r. nagrody otrzymały: jako inspirujący wzór do naśladowania, Dyrektor Lotnictwa Cywilnego, Południowoafrykański Urząd Lotnictwa Cywilnego (SAACA) – Poppy Khoza; nagrodę High Flyer, Przewodnicząca Komitetu Prezesa ds. różnorodności

5. <https://www.icao.int/Meetings/global-aviation-gender-summit-2023/Documents/Compilation%20of%20Best%20Practices%20and%20Experiences%20to%20Enhance%20Gender%20Equality%20in%20Aviation.pdf>

6. <https://www.iata.org/en/about/our-commitment/25-by-2025/>

i inkluzywności, Stowarzyszenie Pilotów Linii Lotniczych (ALPA), Pierwszy Oficer, JetBlue Airways – Camila Turrieta; oraz zespół ds. różnorodności i integracji – Virgin Atlantic Airways. Jest to z pewnością godna podziwu inicjatywa, zachęcająca do dalszych prac nad tworzeniem zintegrowanego i równego środowiska lotniczego.

Warto także wspomnieć o Międzynarodowym Lotniczym Zrzeszeniu Kobiet (IAWA), które ma na celu kształtowanie i rozwijanie następnej generacji kobiet liderów oraz promowanie różnorodności w przemyśle lotniczym. IAWA posiada zaawansowany program stypendialny, wspierający edukację kobiet inspirujących do rozwijania kariery w lotnictwie lub kosmonautyce w zakresie prawa, zarządzania, biznesu, nauki, technologii, inżynierii i matematyki. IAWA towarzyszy swoim stypendystkom w ich dalszych etapach ścieżek zawodowych, wspierając je w ramach programu mentoringowego oraz staży. Posiadanie przez organizację uniwersytetów partnerskich i firm członkowskich na całym świecie, pozwala na doskonalenie możliwości rozwoju zawodowego i nauczania kolejnych pokoleń kobiet w lotnictwie.

Istotnym z punktu widzenia promowania równości w Europie dokumentem jest Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 3 października 2023 r. w sprawie transportu europejskiego odpowiadającego potrzebom kobiet. Poprzez ten akt prawny, Unia Europejska (UE) wzywa państwa członkowskie do przełamywania krzywdzących kobiety stereotypów oraz do zwalczania segregacji zawodowej w oparciu o płeć. Jednocześnie podkreśla znaczenie poszerzania świadomości w zakresie wzmocnienia pozycji kobiet w sektorze transportu.

Uczestnicy Drugiego Światowego Szczytu Lotniczego ds. Równości Płci, który odbył się w ubiegłym roku w Madrycie podkreślali, że równość płci w lotnictwie to nie tylko koncepcja, to siła napędowa zrównoważonego rozwoju dla całego

międzynarodowego sektora lotnictwa cywilnego. Kobiety coraz odważniej wkraczają do sektorów zdominowanych do tej pory przez mężczyzn, takich jak technika, budownictwo czy lotnictwo. Na pewno pozytywnym zjawiskiem jest coraz większa liczba programów oraz inicjatyw, które wspierają kobiety w ich aktywności zawodowej. Mamy nadzieję, że w kolejnych latach jeszcze nie raz usłyszymy o sukcesach zawodowych kobiet w branży lotniczej.

Leila Gabir

Departament Spraw Międzynarodowych

Marta Chylińska

Wydział Komunikacji



Podsumowanie Krajowej Konferencji Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym 2023 r.

W dniach 30 listopada - 1 grudnia 2023 r. już po raz 17. odbyła się Krajowa Konferencja Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym (KKBwLC). Tym razem Gospodarzem wydarzenia była Uczelnia Łazarskiego w Warszawie.

Konferencja zorganizowana została w formie hybrydowej. Osoby uczestniczące w konferencji w formie stacjonarnej miały możliwość zadawania pytań prelegentom i uczestniczenia w dyskusji. Ci, którzy zgłosili wcześniej swoje uczestnictwo w formie zdalnej, mogli zadawać pytania na czacie. Wydarzenie zgromadziło około 150 osób na miejscu, a prawie 100 kolejnych słuchało transmisji online.

Krajowa Konferencja Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym jest jednym z największych cyklicznych wydarzeń organizowanych przez Urząd Lotnictwa Cywilnego. Jej celem jest poprawa bezpieczeństwa lotniczego w Polsce, a poruszane tematy dotyczą zarówno sektora lotnictwa komercyjnego (CAT), jak i lotnictwa ogólnego (GA). Co roku w konferencji

uczestniczy szerokie grono specjalistów – przedstawicieli organizacji z branży lotniczej (portów lotniczych, przewoźników, organizacji szkoleniowych, obsługowych, projektujących), a także środowisk badawczych i naukowych oraz indywidualni użytkownicy statków powietrznych.

Jak co roku konferencję otworzył Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego, Pan Piotr Samson.

Zwrócił uwagę, że Urząd Lotnictwa Cywilnego propaguje wszelkie działania poświęcone różnym aspektom bezpieczeństwa w lotnictwie cywilnym. Słowo wstępu wygłosił Rektor Uczelni Łazarskiego JM prof. dr hab. Maciej Rogalski. Konferencję poprowadził Dyrektor Departamentu Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym.

Wśród zaproszonych prelegentów byli przedstawiciele Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych, specjaliści i eksperci prawa lotniczego, pracownicy Urzędu



Lotnictwa Cywilnego oraz osoby reprezentujące przedsiębiorstwa lotnicze, w tym organizacje zajmujące się tematyką paliw lotniczych.

Podczas konferencji podpisano Porozumienie pomiędzy Uczelnią Łazarskiego a Urzędem Lotnictwa Cywilnego dotyczące wspólnego działania na rzecz zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego w Rzeczypospolitej Polskiej, w tym współpracy w zakresie wymiany informacji, opracowywania ekspertyz czy organizacji warsztatów, konferencji i spotkań grup roboczych mających na celu podnoszenie świadomości oraz propagowanie dobrych praktyk w obszarze bezpieczeństwa wykonywania operacji lotniczych w lotnictwie cywilnym.

Podczas konferencji do grona sygnatariuszy Deklaracji w sprawie kultury sprawiedliwego traktowania (Just Culture) dołączyły kolejne organizacje z branży lotniczej: PZL-Świdnik, Safecargo, Port Lotniczy Zielona Góra, Helisport i Ap-tech. Z kolei Porozumienie w ramach Forum Wymiany danych SMS podpisały: Port Lotniczy Zielona Góra, Helisport i Polish Airports Academy.

Jak co roku w konferencji czynny udział wzięli przedstawiciele Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych. Podczas tegorocznej edycji poruszono tematy związane m.in. z podsumowaniem 2023 roku w zakresie wypadków i poważnych incydentów, a także działalnością ULC w obszarze zarządzania bezpieczeństwem. Omówiono miniony sezon pokazów lotniczych z perspektywy ULC, a na temat dobrych praktyk w zakresie organizacji pokazów wypowiedzieli się doświadczeni praktycy z tej dziedziny. Przedstawiono także najważniejsze kwestie związane z rozporządzeniem Part-IS.

W związku ze wzrostem liczby zdarzeń związanych z unruly passenger poruszono najważniejsze zagadnienia z tym związane. Ciekawą perspektywę pokazano ze strony organizacji paliwowych związanych z podniesieniem poziomu bezpieczeństwa i wzmocnienie nadzoru nad rynkiem paliw lotniczych w Polsce.

W trakcie dwóch dni konferencji zaproszeni prelegenci zaprezentowali następujące tematy:

- **1.** Główne statystyki w zakresie wypadków i poważnych incydentów – podsumowanie 2023 roku.

Badanie zdarzeń lotniczych pod nadzorem PKBWL, Krzysztof Miłkowski – Przewodniczący, Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych.

- **2.** Podsumowanie działalności ULC w 2023 roku w zakresie zarządzania bezpieczeństwem, Klaudia Cyran – Departament Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym, Urząd Lotnictwa Cywilnego.

- **3.** Podsumowanie sezonu 2023 w pokazach lotniczych, Piotr Kaczmarczyk – Departament Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym, Urząd Lotnictwa Cywilnego.

- **4.** Bezpieczne organizowanie pokazów lotniczych - omówienie zagadnień bezpieczeństwa w czasie pokazów lotniczych od strony praktycznej, Jarosław Balcerzewski – Prezes Zarządu, Stowarzyszenie Grupa Falco 2, Edward Sokół – Dyrektor Pokazów, Stowarzyszenie Grupa Falco.

- **5.** CRM a 100 KSA czyli podobieństwa i różnice w systemie szkolenia czynnika ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa lotniczego, mjr pil. dr Tomasz Goździcki – Prodziekan WBN, Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie.

- **6.** Wprowadzenie do Rozporządzeń Part-IS, Marta Jurkiewicz – Departament Ochrony w Lotnictwie Cywilnym, Urząd Lotnictwa Cywilnego.

- **7.** Aspekty prawne związane z suwerennością w przestrzeni powietrznej, dr Agnieszka Kunert Diallo – Adiunkt, Katedra Prawa Lotniczego, Uczelnia Łazarskiego, Polskie Linie Lotnicze LOT S.A.

- **8.** Cyfrowa baza informacji o warunkach i wykorzystaniu niekontrolowanej przestrzeni powietrznej, Sebastian Drąg – CEO, MBA, Skybro (SkyMedia Sp. z o.o.)

- **9.** Nadajniki sygnału niebezpieczeństwa statku powietrznego (ELT) w świetle zmiany właściciela/operatora statku powietrznego, dr Adam Konarzewski – Departament Żeglugi Powietrznej, Urząd Lotnictwa Cywilnego.

- **10.** Jakość obsługi technicznej wykonywanej przez pilotów-właścicieli i jej wpływ na bezpieczeństwo operacji lotniczych, Szymon Tabak, Artur Szlachta – Departament Techniki Lotniczej, Urząd Lotnictwa Cywilnego.

- **11.** Pasażerowie naruszający warunki przewozu, Anna Jankowska – Departament Ochrony w Lotnictwie Cywilnym, Urząd Lotnictwa Cywilnego, Tomasz Kozakowski – Zastępca Dyrektora ds. Ochrony Przewozów, Polskie Linie Lotnicze LOT S.A.

- **12.** ReFuelEU Aviation – bezpieczeństwo w kontekście nowej rzeczywistości rynku paliw lotniczych, dr Leszek Wiwała – Prezes, Dyrektor Generalny, Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego, Zbigniew Kalemba – Dyrektor ds. Operacyjnych i Inwestycji, Air BP Aramco Poland Sp. z o.o., Paweł Tański – p.o. Kierownika Zespołu Regulacji Rynku Paliw Alternatywnych i Petrochemii, ORLEN. S.A.

- **13.** Propozycje wspierające podniesienie poziomu bezpieczeństwa i wzmocnienie

nadzoru nad rynkiem paliw lotniczych w Polsce, Tomasz Prost – Ekspert, Biuro Zarządzania Ryzykiem Regulacyjnym, ORLEN S.A.

Nowością podczas tegorocznej Konferencji było przeprowadzenie w drugim dniu posiedzenia Krajowego Zespołu ds. Zderzeń Statków Powietrznych ze zwierzętami (WLD) oraz Krajowego Zespołu ds. Bezpieczeństwa Dróg Startowych (RST) w formie paneli dyskusyjnych, w których udział wzięli eksperci oraz kadra zarządzająca organizacji lotniczych. Inicjatywa miała na celu przybliżyć tematykę prac obu Zespołów szerszej publiczności i zachęcić do aktywnego w nich udziału nowe osoby.

Oba panele dyskusyjne poprowadziła Naczelnik Wydziału Analiz Bezpieczeństwa Lotniczego Pani Dorota Kowalska. W ramach panelu „Aspekty środowiskowe w zarządzaniu bezpieczeństwem” inaugurującego posiedzenie Zespołu WLD zaproszeni eksperci opowiedzieli o metodach i narzędziach, których używają na co dzień w obszarze zarządzania bezpieczeństwem, o poziomie kompetencji i wiedzy w środowisku oraz ciekawych rozwiązaniach, które funkcjonują w lotnictwie wojskowym i można je zastosować również na lotniskach cywilnych. Przy tym temacie nie zabrakło też dyskusji na temat zrównoważonego rozwoju oraz ważnej roli państwa czy instytucji naukowo-badawczych w obszarze zagrożeń środowiskowych.

Goście zaproszeni do udziału w panelu „Zintegrowane podejście do zarządzania bezpieczeństwem”, inaugurującego posiedzenie Zespołu RST, podkreślali, jak ważna jest współpraca między różnymi organizacjami w zakresie wspólnego (po części) zarządzania zagrożeniami, w tym dotyczącymi ruchu na lotnisku oraz wymiana doświadczeń i dobrych praktyk. Przedstawiciele portów lotniczych omówili różne wyzwania, z którymi się mierzą w związku ze specyfiką danego

lotniska, poruszono też temat szkoleń i podnoszenia świadomości personelu. W dyskusji brał również udział przedstawiciel innej gałęzi transportu udowadniając, że kolejnictwo mierzy się z podobnymi problemami co lotnictwo i zintegrowane podejście do zarządzania bezpieczeństwem w branży kolejowej też się sprawdza.

Zamykający konferencję Roman Ożóg, Dyrektor Departamentu Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym ULC, podziękował wszystkim prelegentom i słuchaczom a także Uczelni Łazarskiego za umożliwienie zorganizowania tego wydarzenia.

Prezentacje dostępne są na stronie internetowej: <https://www.ulc.gov.pl/pl/zarzadzanie-bezpieczenstwem/kultura-i-promocja-bezpieczenstwa/konferencja-bezpieczenstwa-w-lotnictwie-cywilnym/6340-konferencja-bezpieczenstwa-w-lotnictwie-cywilnym-2023>.

Klaudia Cyran

**Departament Zarządzania
Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Cywilnym**

Operacje lotnicze zimą - o czym warto pamiętać? Wnioski z upływającego sezonu.

Upływający właśnie kolejny sezon zimowy skłonił nas do podsumowania najistotniejszych problemów, o których warto pamiętać jeśli chce się latać w tej bardzo wymagającej porze roku. Oblodzenie, inwersja, słabe światło słoneczne, a także dodatkowe czynności, które należy podjąć przy nawigacji i monitorowaniu systemów statku powietrznego, muszą być uwzględnione podczas operacji zimowych.

Możliwość wystąpienia oblodzenia jest najważniejszym czynnikiem do obserwacji podczas operacji zimą.

Nagromadzenie lodu zmienia przepływ powietrza na górnej powierzchni skrzydła, co powoduje zwiększenie prędkości przeciągnięcia, zmniejszenie krytycznego kąta natarcia i zmniejszenie siły nośnej. Ta kombinacja jest niebezpieczna, ponieważ sygnalizator prędkości przeciągnięcia samolotu nie zidentyfikuje niebezpiecznego kąta natarcia, gdyż został skalibrowany dla „czystego aerodynamicznie skrzydła”. Problem narasta ze względu na konieczność lotu na większych kątach natarcia w celu uzyskania tej samej wartości siły nośnej. Gdy dodamy do tego problemy wynikające ze zwiększonej prędkości przeciągnięcia, wydarzenia mogą rozwinąć się w całkiem zaskakującym dla pilota, niebezpiecznym kierunku. Należy również zauważyć, że efekty oblodzenia na przedniej krawędzi skrzydeł objawiają się głównie wtedy, gdy samolot zmniejsza prędkość z przelotowej do prędkości podejścia.

Lód może również wpływać na silnik samolotu (oblodzenie gaźnika) oraz inne systemy (np. przez oblodzenie rurki Pitota), a także zwiększyć masę samolotu. Za wszelką cenę należy zatem unikać lotu w warunkach oblodzenia, zwłaszcza gdy

statek powietrzny nie jest odpowiednio wyposażony i zatwierdzony do lotów w takich warunkach.

Dobra znajomość zasad dotyczących oblodzenia oraz warunków przyczyniających się do niego jest podstawowym wymogiem dla pilotów, aby bezpiecznie latać zimą.

Większość lekkich samolotów jest słabo wyposażona, aby radzić sobie z warunkami oblodzenia. Niektóre mogą mieć częściowe wyposażenie przeznaczone wyłącznie do ucieczki przed nieoczekiwanymi warunkami oblodzenia. Jeśli statek powietrzny nie posiada certyfikatu na loty w warunkach oblodzenia, należy unikać wchodzenia do obszarów o znanym oblodzeniu.

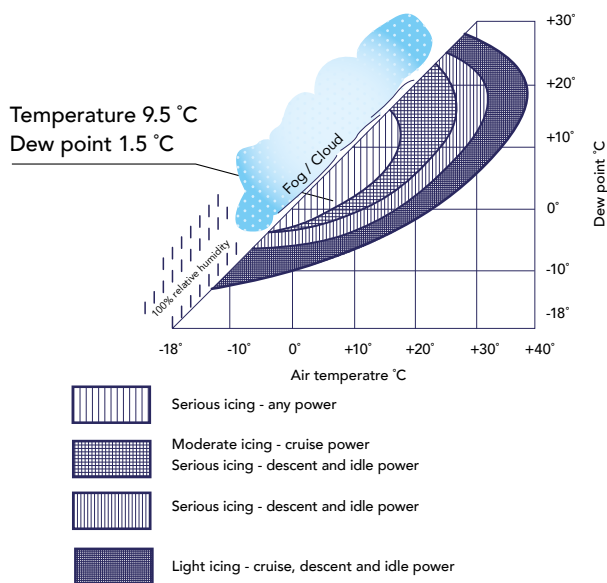
Należy rozróżnić tutaj wyposażenie stosowane do odladzania samolotu (np. nadmuchiwane buty) od wyposażenia, które ma zapobiegać oblodzeniu (np. podgrzew gaźnika, rurki Pitota).

Kiedy pojawia się oblodzenie?

Oblodzenie może wystąpić przez cały rok w warstwie chmur, ale zimą takie warunki mogą łatwo występować także poza nimi, jak i na ziemi podczas kołowania. Możemy się wtedy spotkać z opadami śniegu i marznącego deszczu (przechłodzone krople wody mogą osiągać temperaturę - 40 ° C). Opady śniegu zazwyczaj znacząco zmniejszają widoczność, a lot w silnym opadzie śniegu może doprowadzić również do utraty orientacji przestrzennej przez wirujące duże płatki śniegu. W czasie prób naziemnych sinika Rotax 912 stwierdzono, że przy temperaturze zewnętrznej + 9 ° C temperatura w gardzieli gaźnika przy pełnym otwarciu przepustnicy potrafi spaść do -1 ° C co w przypadku zwiększonej wilgotności

powietrza prowadzi momentalnie do oblodzenia gaźnika.

Danych na temat widoczności nie można pozytywnie ocenić ze zbadania radarowego. Niezmiernie ważną jest tutaj obserwacja. Gdy wilgotność osiąga pewien poziom, lód może gromadzić się na powierzchniach samolotu nawet bez deszczu.



Grafika nr 1, źródło: Traficom

Grafika nr 1 przedstawia wpływ temperatury powietrza i punktu rosy na ryzyko oblodzenia. W wymienionym wypadku temperatura wynosiła +9,5°C, a punkt rosy +1,5°C (zaznaczone na rysunku). Dlatego nawet jeśli pogoda była słoneczna, a temperatura powyżej zera, relacja między temperaturą a punktem rosy była taka, że mogło wystąpić poważne oblodzenie.

Oblodzenie może również wystąpić poniżej warstwy chmur, co oznacza, że należy utrzymywać odpowiednią odległość od dolnej krawędzi chmur. Przed lotem warto uzyskać jak najbardziej kompleksowe informacje na temat warunków pogodowych. Pomocna może być np. strona Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej <https://awiacja.imgw.pl/>

Po sprawdzeniu prognozy pogody warto również złożyć plan lotu. To jedna z najbardziej niezawodnych, łatwych i tanich form „ubezpieczenia” o każdej porze roku.

Przykładem zlekceważenia warunków pogodowych była sytuacja opisana w Raportie końcowym PKBWL nr 2020/3656, gdzie oblodzenie gaźnika zostało wskazane jako jedna z przyczyn wypadku:

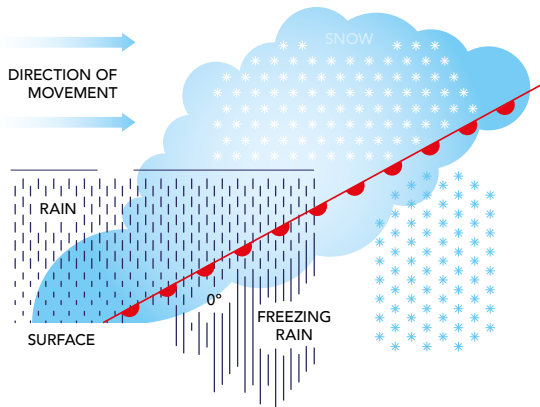
„W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego: Utrata mocy silnika spowodowana oblodzeniem gaźnika przy niewłączonym układzie podgrzewania gaźnika, co doprowadziło do awaryjnego lądowania samolotu w terenie przygodnym i uszkodzenia samolotu wskutek kapotażu.”

https://pkbwl.gov.pl/wp-content/uploads/2023/01/2022_3656_RK.pdf

Monitorowanie systemów samolotu

W okresie zimowym należy zwracać szczególną uwagę na systemy samolotu. Warto wyrobić sobie nawyk używania podgrzewu gaźnika przez 30–45 sekund co 15–20 minut, aby utrzymać gaźnik w odpowiednim stanie – wolnym od lodu (obowiązuje zawsze szczegółowa procedura posługiwania się podgrzewem gaźnika zawarta w AOM/AMM).

Z tego samego powodu ważne jest monitorowanie liczby obrotów silnika. Stosowanie podgrzewu gaźnika, gdy liczba obrotów silnika spada poniżej 2 000 obr./min., jest zalecane w każdych warunkach. W trakcie podejścia do lądowania należy utrzymywać włączony podgrzew gaźnika przez cały czas. Warto pamiętać, że niektóre rodzaje silników wymagają umiarkowanego użycia podgrzewu gaźnika. Jeśli samolot nie jest wyposażony w podgrzew gaźnika, ważne jest unikanie warunków, w których występuje widoczna kondensacja.



Źródło:

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2016/december/pilot/weather-watch-icing-basics>

Silniki z wtryskiem paliwa mogą również gromadzić lód w określonych warunkach.

Bez względu na powyższy opis należy zawsze stosować się do procedur posługiwania się podgrzewem gaźnika podanych w AOM/AFM i traktować je jako obowiązujące !!!

W operacjach zimowych powinno się unikać gwałtownych zmian parametrów pracy silnika od jednej skrajnej wartości do drugiej, starając się wprowadzać umiarkowane zmiany we wszystkich ustawieniach silnika. Tę samą zasadę „spokojnego działania” warto zastosować do wszystkich operacji zimowych.

W okresie zimowym mogą występować silne inwersje powierzchniowe oraz odbłaski od niskiego operującego światła słonecznego.

Inwersje mogą występować na poziomie gruntu lub wyżej w atmosferze. Inwersja to sytuacja, w której temperatura wzrasta wraz z wysokością. Inwersja powierzchniowa zachodzi, gdy powierzchnia ziemi znacznie się schłodzi podczas bezchmurnych nocy przy niskich prędkościach wiatru, a następnie, w wyniku promieniowania ziemskiego, chłodzi warstwę powietrza nad powierzchnią.

Ten rodzaj inwersji powierzchniowej może powodować powstawanie mgły, a ponieważ wiatr jest bardzo słaby w warstwie inwersji, mgliste warunki mogą utrzymywać się od kilku godzin do kilku dni.

Kierunek wiatru w warstwie inwersji może również zmieniać się z wiatru czołowego na wiatr „w ogon” i odwrotnie. Oprócz tego zmiany w temperaturze powietrza i wynikająca z tego zmiana gęstości powietrza wpływają na zdolność skrzydła samolotu do generowania siły nośnej. W warunkach inwersji, czyli podczas schodzenia z wyższych warstw do chłodniejszej warstwy inwersji, zimne powietrze w warstwie inwersji zwiększa siłę nośną, co może skutkować tzw. „long landing” lub wypadnięciem z pasa startowego. Podobnie, nośność aerodynamiczna będzie mniejsza podczas wznoszenia się z warstwy inwersji do cieplejszego powietrza, co wiąże się z ryzykiem kolizji z przeszkodą.

Oślepiające działanie światła słonecznego, które pada pod niższym kątem, to również czynnik, który powinien być brany pod uwagę podczas operacji zimowych. Może bowiem drastycznie zmniejszyć widoczność w trakcie startu lub lądowania pod słońce. Problemu można uniknąć używając okularów przeciwsłonecznych i odpowiednich filtrów przeciwoślepiających oraz, jeśli to możliwe, dokonując zmian w kierunku podejścia/startu. Czysta szyba bez zarysowań może okazać się tu bardzo istotną kwestią.

Warto również zwrócić uwagę, że operując z lotnisk trawiastych pokrytych jednorodną, równą warstwą śniegu, gdzie nie wytyczono pasa startowego. Pilot lądującego samolotu pozbawiony jest punktów odniesienia co może skutkować wyrównaniem na niewłaściwej wysokości (jak w przypadku lądowania wodnosamolotem na wodzie). Aby temu zapobiec dobrze jest przed startem przejechać po pasie lub przejechać samochodem. Pozostawione ślady stanowią doskonałe odniesienie do określania wysokości w fazie lądowania (odpowiednik rozkładanych lamp w lotach



Źródło: <https://www.freepik.com/>

nocnych) oraz pozwalają na sprawdzenie stanu pasa startowego (obecność nawianych miejscowo przez wiatr zasp). Podchodząc do lądowania dobrze jest również rozważyć możliwość lądowania na małych kłapach lub bez kłap. Ma to na celu zwiększenie prędkości przyziemienia i utrzymanie jej na dobiegu. Pokrywający pas śnieg stwarza bardzo duże opory toczenia i w przypadku spadku prędkości kołowani i zatrzymania się może spowodować, że samolot utknie na pasie.

Wykonując loty z nieodśnieżonych pasów startowych zawsze należy zapoznać się z ograniczeniami zawartymi w AOM/AFM dotyczącymi takich operacji.

Nawigacja zimą

Ze względu na śnieg, krajobraz wygląda inaczej zimą w porównaniu do okresu, gdy ziemia jest niezamarznięta. Jeziora zaznaczone na mapach lotniczych już nie będą wyraźnie widoczne. Łatwo

je pomylić z polami, ponieważ wyglądają podobnie, jako biała, jednolita powierzchnia. Nawigacja jest szczególnie ważna, zwłaszcza podczas lotu na małej wysokości.

Podczas przelotu warto nieco zwiększyć wysokość i poszukać znajomych miejsc w krajobrazie z nieco wyższego punktu widzenia. Miasta, wysokie wieże, drogi, koleje i linie elektroenergetyczne są dobrymi punktami orientacyjnymi. Podobnie dym z fabryk, wyraźnie rozpoznawalne budynki i farmy wiatrowe. Podczas lotu nocą zimą światła miejskie i główne drogi stanowią doskonałe punkty orientacyjne.

Przechowywanie statków powietrznych w warunkach zimowych, podgrzewanie przed lotem i inne wskazówki dotyczące przygotowania do lotu.

Preferowane jest przechowywanie statków powietrznych w hangarach / pomieszczeniach

Oczyszczenie powierzchni samolotu ze śniegu i/ lub zamrożonej wody przed lotem to podstawowe wymaganie. Nie można wykonać lotu, jeśli powierzchnie samolotu są oblodzone lub pokryte śniegiem. Można przykryć samolot odpowiednimi osłonami (pokrowcami), by zabezpieczyć skrzydła, stateczniki, lotki, rurkę Pitota i otwory wentylacyjne. Jeśli jest planowany postój na innym lotnisku, warto zabrać kliny pod koła, dyszel do sterowania przednim kołem i olej. Warto zaparkować samolot w kierunku, na którym słońce wschodzi rano – ułatwi to roztopienie śniegu i lodu na przedniej szybie.

Miękka szczotka to praktycznie jedyne użyteczne narzędzie do usuwania śniegu na niekontrolowanych lotniskach. Wszystkie powierzchnie samolotu muszą być oczyszczone. Nie wolno drapać powierzchni samolotu żadnymi narzędziami (zwłaszcza, że okna są z tworzywa sztucznego). Inne powierzchnie samolotu również mogą zostać uszkodzone przez narzędzia skrobiące. Nie należy również próbować usuwać lodu poprzez uderzanie.

Mokry śnieg gromadzący się na samolocie przechowywanym na zewnątrz zimą może powodować znaczne obciążenie niezgodne z projektem samolotu. Ponadto umieszczenie samolotu na zewnątrz może utrudniać odśnieżanie obszaru lotniska, a usuwanie śniegu z płyt postojowych / dróg kołowania może grozić uszkodzeniem zaparkowanych statków powietrznych przez kawałki lodu czy kamienie wypadające spod odśnieżarki / pług.

Zaleca się, by samoloty aktywnie eksploatowane zimą zawsze były przechowywane w hangarze, aby chronić je przed warunkami atmosferycznymi. Przy przechowywaniu samolotu w zimnym hangarze należy zadbać o wentylację i/lub niskotemperaturowe ogrzewanie (ochrona przed mrozem), utrzymując przy tym w stanie suchym sprzęt pomiarowy i radiowy.

To również zapobiegnie pleśnieniu tapicerki wewnątrz statku powietrznego. Należy upewnić się, że urządzenie chroniące przed mrozem nie ma kontaktu z niczym, co mogłoby się zapalić.

Warto również pamiętać o użyciu czujnika tlenu węgla w kokpicie, zwłaszcza jeśli samolot ma dobrą izolację. Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA) opublikowała w 2021 roku biuletyn dotyczący ryzyka pojawienia się tlenu węgla w małych samolotach i śmigłowcach. Zawiera on m.in. zalecenia dotyczące ograniczenia tego ryzyka i jest dostępny również na stronie ULC: https://ulc.gov.pl/download/operacje_lotnicze/SIB/EASA_SIB_2020-01R1_1.pdf

Oblodzenie na powierzchniach samolotu może pojawić się też z powodu różnicy w temperaturze i wilgotności, gdy samolot jest wyprowadzany z hangaru. Oblodzenie może wystąpić bez względu na to, czy hangar jest ciepły czy zimny. Należy zatem zwracać na to uwagę, a w szczególności sprawdzić górne powierzchnie skrzydeł, statecznika poziomego oraz statecznik pionowy.

Podgrzewanie silnika przed uruchomieniem

Wstępne podgrzanie zmniejszy obciążenie silnika i ułatwi jego uruchomienie. Zmniejszy również potrzebę pompowania paliwa i tym samym ryzyko pożaru silnika z powodu nadmiernego dopływu paliwa. Podgrzewanie pomoże także w wysuszeniu silnika i komory silnikowej.

W praktyce podgrzewanie jest zazwyczaj wykonywane przez umieszczenie elektrycznego podgrzewacza, zwykle stosowanego w samochodach, w komorze silnika (wymaga zewnętrznego źródła elektryczności). W zależności od temperatury otoczenia czas podgrzewania może wynosić od 30 minut do około dwóch godzin. Podgrzewanie można wzmocnić, używając osłony silnika lub koca. Wloty chłodzenia silnika muszą być również zakryte przez cały czas podgrzewania.

Należy bezwzględnie pamiętać o bezpieczeństwie przeciwpożarowym podczas podgrzewania.

Jeśli samolot jest ciągle używany w bardzo zimnych warunkach (poniżej zera stopni Celsjusza), można zamontować tzw. płyty zimowe na wlotach powietrza. Są one specjalnie projektowane dla danego typu samolotu. Muszą spełniać wymogi zawarte w podręczniku samolotu i instrukcjach wydanych przez producenta.

W przypadku dłuższych przerw w operacjach lotniczych, akumulator samolotu może się rozładować. Samolot może mieć systemy obsługiwane przez silnik elektryczny, np. klapy na skrzydłach. Prąd rozruchowy silnika elektrycznego jest zwykle pobierany z akumulatora, który rozładowany ładuje się dość wolno podczas pracy silnika i może powodować awarie. Oznacza to, że przed lotem należy go naładować. Procedury ładowania i obsługi akumulatora zawarte są w jego danych obsługowych.

Dobrze jest też rozważyć, czy nie należy zatankować zbiorników większą ilością paliwa niż zwykle. Na wypadek niespodziewanej sytuacji podczas lotu zimą, takiej jak konieczność wznoszenia się nad chmurami lub przelot w warunkach oblodzenia, warto mieć dodatkowy czas na reakcję.

W zimie szczególnie starannie należy usuwać wodę ze zbiorników paliwa. Woda w paliwie może zamarznąć, co skutkuje nieprawidłową pracą zaworów drenażowych wody/paliwa, korków zbiorników paliwa i zaworów paliwowych.

Inne kwestie, które należy uwzględnić podczas operacji zimowych, obejmują przewód odpowietrzenia silnika, który powinien być czyszczony przed i po każdym locie (bo może zamarznąć), stosowanie olejów zalecanych do zimowej eksploatacji zawartych w AOM/AFM (zazwyczaj w zimie wymagany jest inny olej) oraz odpowiednie ciśnienie powietrza w kołach (niskie temperatury obniżają to ciśnienie).

Przygotuj ubrania i torbę lotniczą na zimę

Temperatura zimą jest zazwyczaj znacznie niższa, często poniżej zera, dlatego warto przygotować się do zimnej pogody już w domu. Należy wziąć pod uwagę fakt, że w przypadku awaryjnego lądowania każdy wewnątrz samolotu może być zmuszony do przebywania w terenie przez wiele godzin. Ciepłe ubranie i odpowiednie buty przydadzą się również podczas przygotowań do lotu, zwłaszcza gdy temperatura jest znacznie poniżej zera, a pojawią się dodatkowe problemy i czynności do wykonania na świeżym powietrzu. Warto też spakować dodatkową warstwę ubrań. Antypoślizgowe nakładki na buty są również ważnym elementem wyposażenia zimowego. Zdecydowanie łatwiej jest wtedy popychać samolot po śliskiej płycie lotniska.

Zawartość torby lotniczej również powinna być zaktualizowana zgodnie z wymaganiami operacji zimowej. Zaleca się posiadanie latarki, noża, koca termicznego i zapalek. Podczas przelotu nad słabo zaludnionymi obszarami warto również przygotować pewne zapasy. Mały zapas jedzenia i płynów mogą uratować sytuację.

Staraliśmy się tu zebrać najważniejsze wnioski płynące ze zdarzeń w upływającym właśnie sezonie zimowym, jak i z poprzednich lat, gdyż historia lubi się powtarzać, przez co wciąż obserwujemy nawracające występowanie tych samych podstawowych błędów.

Bezpiecznych lotów!

Dorota Kowalska

Departament Zarządzania bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym

Jerzy Mędrzak

Departament Techniki Lotniczej

Źródło: Traficom, Aviation Safety Bulletin (<https://uatiskirjeet.traficom.fi/a/s/165726507-881b4766dcbc5f1467ab1b69e210469f/5224331>)

Pokładowy System Zapobiegania Kolizjom w Powietrzu (Airborne Collision Avoidance System - ACAS)

Pokładowy system zapobiegania zderzeniom statków powietrznych (Traffic Collision Avoidance System - TCAS) lub System ostrzegania o ruchu lotniczym i unikania kolizji (Traffic Alert and Collision Avoidance System - TCAS)

Opis

Pokładowy system zapobiegania kolizjom (ACAS II) został wprowadzony do użytku w celu zmniejszenia ryzyka kolizji w powietrzu lub niemal kolizji w powietrzu między statkami powietrznymi. Służy on jako ostatnia deska ratunku niezależnie od standardów separacji.

ACAS II to system pokładowy statku powietrznego oparty na sygnałach transpondera wtórnego radaru dozoru/wykorzystaniu sygnałów transpondera radaru wtórnego dozoru (Secondary Surveillance Radar - SSR). ACAS II odpytuje transpondery (wysyła i odbiera odpowiedzi transponderów) modu C i modu S pobliskich statków powietrznych („intruzów”), a na podstawie odpowiedzi śledzi ich wysokość i odległość oraz w razie potrzeby wysyła alerty (komunikaty) do pilotów. System ACAS II nie wykrywa statków powietrznych niewyposażonych w transponder i nie generuje żadnych wskazówek dotyczących zalecanych manewrów uniknięcia kolizji dla ruchu bez transpondera raportującego wysokość.

ACAS II działa niezależnie od systemów nawigacyjnych statku powietrznego, systemów zarządzania lotem i systemów naziemnych kontroli ruchu lotniczego (ATC). Podczas oceny zagrożeń nie bierze pod uwagę zezwoleń ATC, zamiarów

pilota ani danych wejściowych systemu zarządzania lotem. ACAS II nie jest połączony z autopilotem, z wyjątkiem funkcji TCAS AP/FD (Pilot automatyczny i dyrektywny wskaźnik lotu - *Auto pilot/flight director*) Airbusa (która zapewnia automatyczne odpowiedzi na komunikaty RA).

Obecnie jedyną dostępną na rynku komercyjnym implementacją standardu ICAO dla ACAS II jest TCAS II w wersji 7.1. Załącznik 10 ICAO - tom IV, stanowi, że wszystkie urządzenia ACAS II muszą być zgodne z wersją 7.1 od dnia 1 stycznia 2017 roku. W Europie wersja 7.1 stała się obowiązkową już od 1 grudnia 2015 roku. Jednak w niektórych krajach (zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, gdzie wymagania w zakresie ACAS są inne) istnieje duża flota statków powietrznych nadal korzystających z wersji 6.04a i 7.0.

Informacje dostarczane przez ACAS

System ACAS II może generować dwa rodzaje komunikatów/ostrzeżeń: Informację doradczą o ruchu lotniczym - TA (Traffic Advisory) i Zalecany manewr uniknięcia kolizji/Polecenie wykonania odpowiedniego manewru w celu uniknięcia kolizji - RA (Resolution Advisory). Pierwszy z nich ma na celu pomóc pilotowi w wizualnym wykryciu statku powietrznego na kursie kolizyjnym i przygotować go na potencjalne RA.

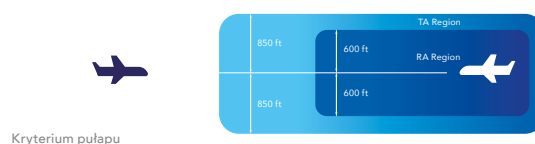
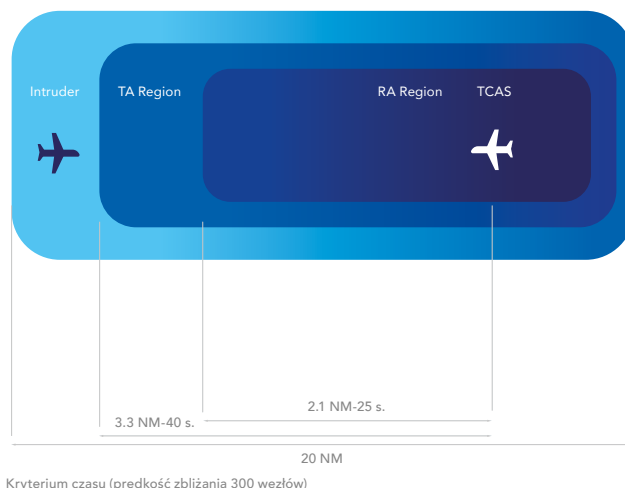
Artykuł jest tłumaczeniem tekstu opracowanego przez EUROCONTROL. Ze względu na bardzo różnorodne tłumaczenia wielu terminów specjalistycznych przez licznych ekspertów wypowiadających się w tym temacie, jak również czasem dość rozbieżne ich tłumaczenia w ramach translacji przepisów międzynarodowych na język polski, zdecydowano się dodać na końcu dodatkowe zestawienie najbardziej problematycznych z nich. Ostateczny wybór pozostawiamy czytelnikowi.

Jeśli ACAS II ustali ryzyko kolizji, wygenerowany zostanie komunikat RA. Mówiąc najogólniej, komunikaty RA informują pilota o zakresie prędkości pionowej, z jaką powinien lecieć statek powietrzny, aby uniknąć zderzenia/kolizji z innym wykrytym i stanowiącym zagrożenie statkiem powietrznym. Wizualne wskazania tych prędkości są wyświetlane na przyrządach pokładowych. Towarzyszy im komunikat głosowy wskazujący intencję (zamiar) RA (*intention of the RA*). Komunikat "Clear of Conflict" zostanie wygenerowany, gdy statki powietrzne znajdą się na rozbieżnych kursach (rozejdą się) w płaszczyźnie poziomej.

Przy wygenerowaniu komunikatu RA, pionowe wskazanie kierunku (wznoszenie albo zniżanie) tego RA jest koordynowane z innymi statkami powietrznymi wyposażonymi w ACAS II za pośrednictwem łącza modu S, dzięki czemu dwa statki powietrzne wybierają współgrające (uzupełniające się wzajemnie) manewry. Komunikaty RA mają na celu uniknięcie zderzenia/kolizji statków powietrznych poprzez ustanowienie między nimi bezpiecznej separacji pionowej (300 - 700 stóp), a nie przywrócenie zalecanej przez ATC separacji.

System ACAS II działa w stosunkowo krótkim czasie. Maksymalny czas do wygenerowania TA wynosi 48 sekund przed punktem największego zbliżenia (Closest Point of Approach - CPA). W przypadku komunikatu RA czas ten wynosi 35 sekund. Te czasy są krótsze na niższych wysokościach (gdzie statki powietrzne zazwyczaj latają wolniej). Nieoczekiwany lub gwałtowny manewr statku powietrznego może spowodować wygenerowanie komunikatu RA ze znacznie krótszym czasem wyprzedzenia. Możliwe jest, że komunikat RA nie zostanie poprzedzony komunikatem TA, jeśli zagrożenie jest bliskie (w sensie czasowym). Skuteczność RA jest oceniana przez sprzęt ACAS co sekundę i w razie potrzeby RA może zostać wzmocniony, osłabiony, odwrócony (reversed) lub zakończony.

„Przestrzeń chroniona przez ACAS” otacza każdy statek powietrzny wyposażony w system ACAS II. Wielkość tego „chronionego” obszaru zależy od wysokości, prędkości i kursu statku powietrznego biorącego udział w spotkaniu. Patrz ilustracja poniżej.



Przykład „przestrzeni chronionej przez ACAS” pomiędzy 5000, a 10000 stóp

„Przestrzeń chroniona przez ACAS” otacza każdy statek powietrzny wyposażony w system ACAS II

Komunikaty RA mogą być generowane przed naruszeniem minimów separacji ATC, a nawet gdy minima separacji ATC nie zostaną naruszone. W Europie, w przypadku około dwóch trzecich wszystkich RA, nie dochodzi do znaczącego naruszania minimów separacji ATC.

Wskazanie Wznoszenia			Wskazanie Schodzenia		
RA	Wymagana prędkość wznoszenia pionowego (ft/min)	Komunikat audio / głosowy	RA	Wymagana prędkość wznoszenia pionowego (ft/min)	Komunikat audio / głosowy
Climb	1500	Climb, climb	Descend	-1500	Descend, descend
Crossing Climb	1500	Climb, crossing climb; Climb, crossing climb	Crossing Descend	-1500	Descend, crossing descend; Descend, crossing descend
Maintain Climb	1500 do 4400	Maintain vertical speed,	Maintain Descend	-1500 do -4400	Maintain vertical speed, maintain
Maintain Crossing Climb	1500 do 4400	Maintain vertical speed, crossing	Maintain Crossing Descend	-1500 do -4400	Maintain vertical speed, crossing maintain
Level off*	0	Level off, level off	Level off*	0	Level off, level off
Reversal Climb**	1500	Climb, climb NOW; Climb, climb NOW	Reversal Descend*	-1500	Descend, descend NOW; Descend, descend NOW
Increase Climb**	2500	Increase climb, Increase climb	Increase Descend*	-2500	Increase descend, increase descend
Preventive RA	No change	Monitor vertical speed	Preventive RA	No change	Monitor vertical speed
RA removed	-	Clear of conflict	RA removed	-	Clear of conflict

*Nowy komunikat w wersji 7.1 zastępujący „Adjust vertical speed, adjust”, który występował w wersji 7.0

**Nie występuje jako wstępny RA (Initial RA)

Stosowanie się do RA

Piloci są zobowiązani do natychmiastowego zastosowania się do wszystkich komunikatów RA, nawet jeśli te komunikaty RA są sprzeczne z zezwoleniami lub instrukcjami ATC.

Jeśli pilot otrzyma komunikat RA, jest zobowiązany/a do zastosowania się do niego, chyba że spowodowałoby to zagrożenie dla statku powietrznego. Zastosowanie się do komunikatu RA w wielu przypadkach spowoduje jednak, że statek powietrzny odchyli się (odejdzie od) zezwolenia ATC. W takim przypadku kontroler nie jest już odpowiedzialny za

separację statków powietrznych objętych komunikatami RA.

Z drugiej strony, ATC może potencjalnie próbować ingerować w reakcję pilota na komunikat RA. Jeśli sprzeczna instrukcja ATC zbiega się z komunikatem RA, pilot może założyć, że ATC jest w pełni świadomy sytuacji i zapewnia lepsze rozwiązanie. W rzeczywistości jednak ATC nie jest świadomy komunikatu RA, dopóki RA nie zostanie zgłoszony przez pilota. Po zgłoszeniu RA przez pilota, ATC jest zobowiązana do niepodjęcia prób modyfikacji toru lotu statku powietrznego uczestniczącego w „spotkaniu” (zdarzeniu).

Praktyczne porady dotyczące sposobu osiągnięcia przyspieszenia wymaganego przez RA znajdują się w (Materiałach Doradczych) Wytycznych EASA: „Przyspieszenie o wartości około 1/2 g zostanie osiągnięte, jeśli zmiana kąta pochylenia względem ziemi odpowiadająca zmianie prędkości pionowej o 1 500 ft/min zostanie wykonana przez około 5 sekund, a o wartości 1/3 g, jeśli zmiana zostanie wykonana przez około 3 sekundy. Zmiana kąta pochylenia wymagana do uzyskania prędkości wznoszenia lub zniżania 1 500 ft/min z lotu poziomego wyniesie około 6°, gdy prędkość rzeczywista (TAS) wynosi 150 kt, 4° przy 250 kt i 2° przy 500 kt (kąty te wynikają ze wzoru: 1 000 podzielone przez TAS)”.

Niektóre państwa wdrożyły "RA downlink", który zapewnia kontrolerom ruchu lotniczego informacje o komunikatach RA odbieranych w kokpicie statku powietrznego, uzyskane za pośrednictwem radarów z modem S. Obecnie nie istnieją żadne przepisy ICAO dotyczące korzystania z „RA downlink” przez kontrolerów ruchu lotniczego.

Norma międzynarodowa

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) jest odpowiedzialna za globalną standaryzację ACAS w oparciu o minimalne standardy operacyjne (Minimum Operational Performance Standards - MOPS) przygotowane przez RTCA i EUROCAE.

Wyposażenie systemu ACAS jest udostępniane przez czterech dostawców (ACSS, Garmin, Honeywell, Rockwell Collins). Chociaż rozwiązania wdrożone przez każdego z producentów są nieco inne, zapewniają one te same podstawowe funkcje, a logika unikania kolizji i koordynacji implementowana w każdym z tych rozwiązań jest taka sama. Aby uzyskać certyfikat, sprzęt ACAS musi spełniać minimalne standardy operacyjne (MOPS) określone w dokumentach RTCA i EUROCAE.

Minimalne standardy operacyjne (MOPS) dla TCAS II w wersji 7.1 zostały opublikowane przez RTCA jako DO-185B i przez EUROCAE jako ED-143.

Rodzaje ACAS

Obecnie Załącznik 10 ICAO tom IV definiuje następujące typy ACAS:

- ACAS I generuje Informacje doradcze o ruchu lotniczym (Traffic Advisories - TAs), ale nie zaleca żadnych manewrów. Jediną implementacją koncepcji ACAS I jest TCAS I. Normy i zalecane metody postępowania (SARP) ICAO dla ACAS I są opublikowane w Załączniku 10 ICAO, tom IV, ale ograniczają się do kwestii interoperacyjności i zakłóceń z ACAS II. System ACAS I jest obowiązkowy w Stanach Zjednoczonych dla niektórych mniejszych statków powietrznych.

- ACAS II generuje Informacje doradcze o ruchu lotniczym (TA) i Zalecane manewry uniknięcia kolizji (RA) w płaszczyźnie pionowej. SARP dotyczące ACAS II są opublikowane w Załączniku 10 ICAO vol. IV. Jedyne implementacje koncepcji ACAS II są TCAS II w wersjach 7.0 i 7.1. Załącznik 10 stanowi ponadto, że wszystkie statki powietrzne powinny być wyposażone w wersję 7.1 od dnia 1 stycznia 2017 r.

- ACAS III generuje TA i RA dotyczące kierunku pionowego i/lub poziomego. Określany jest również jako TCAS III i TCAS IV. Jak dotąd system ACAS III nie został wprowadzony do użytkowania ze względu na ograniczenia konwencjonalnych systemów dozoru w zakresie śledzenia poziomego, a co za tym idzie, wydawania poleceń dotyczących poziomych manewrów unikowych. ACAS III został wymieniony jako przyszły system w aktualnym wydaniu Załącznika 10 ICAO, ale nie ma żadnych standardów ICAO dla ACAS III. Nowy system unikania kolizji dla systemów zdalnie pilotowanych statków powietrznych (Remotely Piloted Aircraft Systems - RPAS) lub dronów - **ACAS Xu** - obejmuje również manewry poziome dzięki wykorzystaniu nowoczesnych metod nadzoru, takich jak ADS-B. W związku z tym ICAO podejmuje obecnie prace nad SARP ACAS III.

Wymagania dotyczące wyposażenia

Poprawka 85 do Załącznika 10 ICAO, tom IV, opublikowana w październiku 2010 r., wprowadziła przepis stanowiący, że:

- wszystkie nowe, zainstalowane po 1 stycznia 2014 r. systemy/urządzenia ACAS muszą być zgodne z wersją 7.1; oraz
- wszystkie systemy ACAS muszą być zgodne z wersją 7.1 po 1 stycznia 2017 r.

W dniu 20 grudnia 2011 r. Komisja Europejska opublikowała przepisy wykonawcze, zmienione następnie w dniu 16 kwietnia 2016 r., nakazujące stosowanie systemu ACAS II w wersji 7.1 w przestrzeni powietrznej Unii Europejskiej wcześniej niż w terminach określonych w Załączniku 10 ICAO:

- przez wszystkie statki powietrzne o maksymalnej certyfikowanej masie startowej przekraczającej 5700 kg lub dopuszczone do przewozu więcej niż 19 pasażerów od dnia 1 marca 2012r;
- z wyjątkiem statków powietrznych z indywidualnym świadectwem zdatości do lotu wydanym przed dniem 1 marca 2012 r., które muszą być wyposażone od dnia 1 grudnia 2015r;
- statki powietrzne niewymienione powyżej, które zostaną dobrowolnie wyposażone w system ACAS II, muszą być wyposażone w wersję 7.1.

W niektórych częściach świata, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, wymagania dotyczące wyposażenia ACAS są nieco inne.

Korzyści dla bezpieczeństwa

Korzyści w zakresie bezpieczeństwa zapewniane przez system ACAS są zwykle wyrażane w kategoriach współczynnika ryzyka (czy system ACAS poprawia czy pogarsza bezpieczeństwo?).

W przypadku Europy w ramach projektu ACASA EUROCONTROL obliczono, zarówno dla przestrzeni CVSM, jak i RVSM, współczynnik dla całego (kompletnego) systemu wynoszący odpowiednio 21,7% i 21,5%. (Patrz "Badanie bezpieczeństwa ACAS" -> „ACAS Safety Study: Safety Benefit of ACAS II Phase 1 and Phase 2 in the New European Airspace Environment”, ACAS/02-022, maj 2002).

Najważniejszym pojedynczym czynnikiem wpływającym na skuteczność TCAS II jest reakcja pilotów na RA. W dowolnym momencie, niezależnie od poziomu wyposażenia w system ACAS innych statków powietrznych, ryzyko kolizji dla konkretnego statku powietrznego można zmniejszyć o współczynnik większy niż trzy poprzez zamontowanie systemu TCAS II. (EUROCONTROL Projekt ACASA, Raport Końcowy na temat badań nad bezpieczeństwem systemu ACAS II w Europie, WP-1.8/210D, marzec 2002).

EUROCONTROL

Przewodnik ACAS ([EUROCONTROL ACAS Guide](#)), marzec 2022 r.

Biuletyny ([ACAS Bulletins](#))

Przegląd ACAS II - (obejmujący wersję 7.1) -> [Overview of ACAS II - \(incorporating version 7.1\)](#), wersja (wydanie) 3.2 z 24 lipca 2014 r.

TCAS wersja 7.1 dla pilotów ([TCAS version 7.1 for pilots](#)), 24 lipca 2014 r.

TCAS wersja 7.1 dla kontrolerów ([TCAS version 7.1 for controllers](#)), 24 lipca 2014 r.

[The Assessment of Pilot Compliance with TCAS RAs, TCAS Mode Selection and Serviceability Using ATC Radar Data](#), EUROCONTROL, wydanie 2 z 9 kwietnia 2021 r.

[Traffic Alert and Collision Avoidance System \(TCAS\) - Selected Statistical and Performance Data in Core European Space](#), EUROCONTROL, 9 kwietnia 2021 r.

ICAO

Załącznik 10 ICAO, tom IV, rozdział 4 i dodatek A; Dokument ICAO 4444: Procedury Służb Żeglugi Powietrznej – Zarządzanie ruchem lotniczym (PANS-ATM), rozdział 15, sekcja 15.7.3.

Dokument ICAO 8168: Procedury Służb Żeglugi Powietrznej (PANS-OPS), rozdział 3, sekcja 3.1.

Przepisy Europejskie i Dokumentacja:

IR-OPS CAT.IDE.A.155 - Airborne collision avoidance system (ACAS) - Pokładowy system zapobiegania kolizjom (ACAS)

[IR-OPS CAT.OP.MPA.295](#) - Use of airborne collision avoidance system (ACAS) - Stosowanie pokładowego systemu zapobiegania kolizjom (ACAS)

[Acceptable Means of Compliance and Guidance](#)

[Material CAT.OP.MPA.295](#) - Dopuszczalne sposoby spełnienia wymagań i wytyczne CAT.OP.MPA.295

[IR-OPS ORO.GEN.160 - Occurrence Reporting](#) - Zgłaszanie zdarzeń lotniczych

[EASA Safety Information Bulletin SIB No.: 2013-11,](#)

[ACAS II – Manoeuvres based on Visual Acquisition of Traffic](#) - Biuletyn Informacyjny Bezpieczeństwa

EASA SIB nr: 2013-11, ACAS II - Manewry oparte na wzrokowym wykrywaniu ruchu, 19 lipca 2013 r.

[EU-OPS 1.668](#): wymóg wyposażenia statku powietrznego w system ACAS

[EU-OPS 1.398](#): wykorzystanie / użytkowanie systemu TCAS

[EU-OPS 1.420](#): wymaganie zgłaszania [TCAS RAs](#)

Alternatywna terminologia spotykana w niektórych źródłach:

Airborne Collision Avoidance System - ACAS jest nazywany „Pokładowym systemem zapobiegania kolizjom” / „Systemem unikania kolizji w powietrzu” / „Systemem unikania kolizji w powietrzu na krótkich dystansach” / „Pokładowym system unikania kolizji”.

ACAS Protection Volume jest tłumaczona jako „Przestrzeń chroniona przez ACAS” / „Przestrzeń powietrzna chroniona przez ACAS” / „Strefa chroniona przez ACAS” / „Obszar ochrony” ACAS / „Chroniony” przez ACAS obszar przestrzeni powietrznej.

Traffic Collision Avoidance System - TCAS jest nazywany „Pokładowym systemem zapobiegania zderzeniom statków powietrznych” / „Pokładowym systemem unikania kolizji w ruchu lotniczym”.

Traffic Advisory – TA jest tłumaczony jako „Informacja doradcza o ruchu lotniczym” / „Propozycja ruchowa” / „Doradczym rozwiązaniem” / „Ostrzeżenia o ruchu”.

Resolution Advisory - RA jest nazywany „Zalecanym manewrem uniknięcia kolizji” / „Poleceniem wykonania odpowiedniego manewru w celu uniknięcia

kolizji” / „Propozycję rozwiązania” / „Doradczym manewrem” / „Zalecanym manewrem” / „Nakazywanym manewrem” / „Komunikatem o rozstrzygnięciu”.

Mode S jest tłumaczony jako „Mod S” / „Tryb S”.

Piotr Michalak

Departament Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym

**Departament Zarządzania Bezpieczeństwem
w Lotnictwie Cywilnym
Urząd Lotnictwa Cywilnego**

ul. Marcina Flisa 2
02-247 Warszawa

tel: + 22 520 75 22
lbb@ulc.gov.pl
lub lbb-2@ulc.gov.pl



Urząd Lotnictwa Cywilnego