

# PODRĘCZNIK SŁUŻB PORTU LOTNICZEGO



## CZĘŚĆ 9

# UTRZYMANIE PORTU LOTNICZEGO

**Wydanie pierwsze – 1984**

*Zatwierdzony przez Sekretarza Generalnego ICAO  
i opublikowany z jego upoważnienia*

## ZMIANY

Wydanie zmian jest ogłaszane w suplementach do *Katalogu Publikacji ICAO*. Katalog i suplementy do niego są dostępne na stronie internetowej ICAO [www.icao.int](http://www.icao.int). Miejsce poniżej jest przeznaczone dla prowadzenia rejestru zmian i poprawek.

## Rejestr zmian i poprawek

[illegible][illegible]

## Spis treści

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ZMIANY                                                                                | 2  |
| Spis treści                                                                           | 3  |
| Przedmowa                                                                             | 5  |
| Rozdział 1      Zasady ogólne                                                         | 6  |
| 1.1    Cel podręcznika                                                                | 6  |
| 1.2    Zastosowanie podręcznika                                                       | 6  |
| 1.3    Budowa podręcznika                                                             | 7  |
| 1.4    Czemu służy utrzymanie portu lotniczego                                        | 7  |
| 1.5    Organizacja utrzymania portu lotniczego                                        | 8  |
| Rozdział 2      Utrzymanie pomocy wzrokowych                                          | 11 |
| 2.1    Wprowadzenie                                                                   | 11 |
| 2.2    Personel                                                                       | 11 |
| 2.3    Części zamienne                                                                | 11 |
| 2.4    Rysunki powykonawcze                                                           | 11 |
| 2.5    Plan utrzymania oświetlenia                                                    | 12 |
| 2.6    Procedury utrzymania oświetlenia                                               | 16 |
| 2.7    Znaki 19                                                                       |    |
| 2.8.    Oznakowanie poziome                                                           | 19 |
| Rozdział 3      Utrzymanie systemu elektrycznego portu lotniczego                     | 21 |
| 3.1    Zasady ogólne                                                                  | 21 |
| 3.2    Personel                                                                       | 21 |
| 3.3    Harmonogram utrzymania                                                         | 21 |
| Rozdział 4      Utrzymanie nawierzchni                                                | 28 |
| 4.1    Naprawa powierzchni                                                            | 28 |
| 4.2    Naprawa połączeń i pęknięć                                                     | 31 |
| 4.3    Naprawa uszkodzeń krawędzi nawierzchni                                         | 33 |
| 4.4    Naprawa innych uszkodzeń powierzchni nawierzchni                               | 35 |
| 4.5    Zamiatanie                                                                     | 36 |
| 4.6    Usuwanie substancji zanieczyszczających                                        | 38 |
| 4.7    Usuwanie śniegu i lodu                                                         | 40 |
| Rozdział 5      Drenaż                                                                | 49 |
| 5.1    Zasady ogólne                                                                  | 49 |
| 5.2    Czyszczenie rowków odpływowych                                                 | 50 |
| 5.3    Rury drenażowe lub przepusty pomiędzy powierzchnią a kolektorem kanalizacyjnym | 50 |
| 5.4    Separatory oleju i paliwa                                                      | 50 |
| 5.5    Hydranty wodne                                                                 | 53 |
| Rozdział 6      Utrzymanie powierzchni niebrukowanych                                 | 54 |
| 6.1    Zasady ogólne                                                                  | 54 |
| 6.2    Utrzymanie terenów zielonych pomiędzy pasami                                   | 54 |
| 6.3    Utrzymanie trawy na niebrukowanych pasach startowych i drogach kołowania       | 55 |

|            |                                                 |    |
|------------|-------------------------------------------------|----|
| 6.4        | Utrzymanie terenów zielonych na poboczach pasów | 55 |
| 6.5        | Sprzęt do utrzymywania powierzchni trawiastych  | 56 |
| 6.6        | Ścinanie trawy                                  | 58 |
| Rozdział 7 | Usuwanie unieruchomionych statków powietrznych  | 59 |
| 7.1        | Plan usuwania                                   | 59 |
| 7.2        | Szkolenie personelu                             | 59 |
| 7.3        | Przechowywanie sprzętu                          | 59 |
| 7.4        | Utrzymanie sprzętu do usuwania                  | 60 |
| Rozdział 8 | Utrzymanie sprzętu i pojazdów                   | 63 |
| 8.1        | Zasady ogólne                                   | 63 |
| 8.2        | Organizacja utrzymania pojazdów                 | 63 |
| 8.3        | Harmonogram utrzymania pojazdów                 | 64 |
| 8.4        | Warsztaty                                       | 65 |
| Rozdział 9 | Budynki                                         | 68 |
| 9.1        | Zasady ogólne                                   | 68 |
| 9.2        | Oświetlenie i sprzęt elektryczny                | 69 |
| 9.3        | Infrastruktura komunikacyjna                    | 70 |
| 9.4        | System klimatyzacji powietrza                   | 71 |
| 9.5        | Infrastruktura ogrzewania                       | 72 |
| 9.6        | Drzwi automatyczne                              | 73 |
| 9.7        | Taśmociąg bagażowy (trwała instalacja)          | 74 |
| 9.8        | Punkty reklamacji bagażowej                     | 74 |
| 9.9        | Rękawy lotnicze                                 | 74 |
| 9.10       | Windy osobowe                                   | 75 |
| 9.11       | Ruchome chodniki (schody ruchome itd.)          | 75 |
| 9.12       | Trwałe instalacje przeciwpożarowe               | 76 |

## **Przedmowa**

Niniejszy podręcznik scala w jeden dokument przegląd działań wymaganych do utrzymania bezpieczeństwa w porcie lotniczym, wydajności i regularności operacji statków powietrznych. Dotyczy on jedynie tych urządzeń, za które zwykle biorą odpowiedzialność władze portu lotniczego. Innymi słowy, utrzymanie takich urządzeń, jak pomoce radionawigacyjne czy urządzenia meteorologiczne, nie jest w nim omawiane.

Właściwe utrzymanie urządzeń w porcie lotniczym jest ważne zarówno ze względu na bezpieczeństwo operacji statków powietrznych, jak i ze względu na wydłużenie trwałości tych urządzeń. Pomimo to, właściwe utrzymanie bywa często zaniedbywane lub redukowane przy planowaniu budżetów portów lotniczych. Mamy nadzieję, że ten podręcznik pozwoli określić istotne miejsce właściwego utrzymania urządzeń w ogólnym programie portu lotniczego.

Różnice pomiędzy urządzeniami, którymi dysponują poszczególne porty lotnicze, pomiędzy lokalnymi warunkami środowiska oraz różnice w sposobie użycia czynią niemożliwym nazwanie konkretnych wymagań dla właściwego utrzymania. Podręcznik próbuje poradzić sobie z tym problemem poprzez przedstawienie różnych typów wymagań wobec utrzymania urządzeń w porcie lotniczym. W gestii władz każdego portu lotniczego pozostaje decyzja co do tego, czy dany sposób kontroli właściwego utrzymania jest odpowiedni dla ich portu lotniczego oraz opracowanie odpowiedniego planu utrzymania.

Ten podręcznik przygotowany został przez sekretariat ICAO przy współpracy z Niemieckim Związkiem Lotnisk (ADV). Zwracamy uwagę na to, że materiał zawarty w podręczniku nie musi koniecznie odzwierciedlać poglądów ADV ani oficjalnego stanowiska ICAO. Podręcznik ma być na bieżąco aktualizowany. Przyszłe wydania będą poprawiane na podstawie uzyskiwanego doświadczenia oraz komentarzy i sugestii otrzymywanych od jego użytkowników. Dlatego zachęcamy czytelników do przekazywania ocen, komentarzy i sugestii dotyczących tego wydania. Prosimy kierować je do Sekretarza Generalnego ICAO.

# **Rozdział 1**

## **Zasady ogólne**

### **1.1 Cel podręcznika**

1.1.1 Ta publikacja skierowana jest do władz odpowiedzialnych za operacje przeprowadzane w portach lotniczych i/lub za oddzielną infrastrukturę inną niż systemy pomocy meteorologicznej czy systemy nawigacji elektronicznej. Podręcznik opracowany jest w sposób odpowiedni dla tych, którzy ponoszą odpowiedzialność za bezpieczną eksploatację infrastruktury i wyposażenia portu lotniczego oraz za zagwarantowanie niezakłóconego działania ruchu lotniczego na ziemi. Odnosi się on do określonych przez ICAO wymogów oraz innych odpowiednich dokumentów ICAO, które zobowiązują władze do podejmowania konkretnych działań w celu zapewnienia bezpieczeństwa i regularności transportu lotniczego.

1.1.2 Chociaż podręcznik opisuje utrzymanie elementów portu lotniczego niezależnie od jego rozmiaru czy roli, opisy zadań zostały ograniczone do opisu utrzymania infrastruktury charakterystycznej lub typowej dla portów lotniczych. Choć porty lotnicze porównywalne są do innego rodzaju zakładów przemysłowych, konieczne jest w nich realizowanie wielu innych działań koniecznych dla utrzymania sprawności oraz prawidłowego funkcjonowania budynków, infrastruktury i wyposażenia. Ten podręcznik nie zajmuje się żadnymi z powszechnych zadań związanych z utrzymaniem zakładów przemysłowych, poza tymi przypadkami, w których błędy w tych działaniach mogą osłabić bezpieczeństwo czy regularność operacji statków powietrznych i/lub źle wpłynąć na obsługę pasażerów.

### **1.2 Zastosowanie podręcznika**

1.2.1 Zamiarem podręcznika jest dostarczenie władzom wskazówek dotyczących planowania i realizowania prac służących utrzymaniu portu lotniczego. Wskazówki te powstały w oparciu o różne praktyki operatorów portów lotniczych i odzwierciedlają one długoterminowe doświadczenie na polu działań na portach lotniczych. Ponieważ zużycie i wrażliwość każdego elementu technicznego zależy od materiału, sposobu użytkowania, wieku, klimatu i innych warunków środowiskowych, żadne z zaleceń, co do typu czy częstotliwości stosowania danych działań utrzymujących, opisane w tym podręczniku nie powinno być traktowane jako wymóg. Lokalne zapotrzebowanie, lokalne doświadczenie, zalecenia producentów elementów technicznych oraz – jeśli ma to znaczenie – przepisy państwowe lub lokalne powinny wpływać na plan w kwestii tego, jakie działania utrzymujące należy przeprowadzić i kiedy należy je przeprowadzić.

1.2.2 Zalecenia zebrane w tym podręczniku mniej więcej opisują to, co potrzebne jest dla utrzymania portów lotniczych przewoźników powietrznych. Dla portów lotniczych typu podmiejskiego i portów lotniczych ruchu lotnictwa ogólnego wystarczający będzie mniej

rozbudowany plan utrzymania, ponieważ ani rodzaj ruchu lotniczego, ani sytuacja ekonomiczna takich portów lotniczych nie gwarantują tak wysokiego poziomu utrzymania, z wyjątkiem utrzymania powierzchni pasa startowego i – jeśli ma to znaczenie – pomocy wzrokowych. Niemniej jednak, informacje zawarte w tym podręczniku mogą posłużyć za wskazówkę w przygotowaniu programu utrzymania portu lotniczego także operatorom portów lotniczych typu podmiejskiego oraz ruchu lotnictwa ogólnego, gdy dostosują oni wskazówki do potrzeb własnej infrastruktury.

### 1.3 Budowa podręcznika

1.3.1 Ten podręcznik zbudowany jest w taki sposób, by przede wszystkim zająć się tymi zadaniami utrzymania portu lotniczego, które służą utrzymaniu bezpieczeństwa operacji statków powietrznych podczas faz lądowania, kołowania i startu. Dodatkowo zawarte zostały w nim także pewne zadania związane z utrzymaniem, zwiększające wydajność portu lotniczego.

1.3.2 W pierwszej części podręcznika przedstawione zostały przede wszystkim wymagania wobec bezpieczeństwa; opisane jest tu utrzymanie pomocy wzrokowych, infrastruktury elektrycznej, nawierzchni brukowanej i niebrukowanej oraz system suszenia. Dostępność odpowiedniego sprzętu jest tu konieczna do spełnienia wymagań utrzymania trwałej infrastruktury. Dlatego też włączono tu kwestię utrzymania pojazdów i wyposażenia jako zasadniczą część ogólnego utrzymania portu lotniczego. Sprzęt służący do usuwania statków powietrznych stanowi bardzo szczególny rodzaj wyposażenia portu lotniczego. Materiał zawarty w tym podręczniku stanowi dopełnienie części 5 *Podręcznika służb portu lotniczego*, w której opisano procedury usuwania.

1.3.3 Rozdział 9 dotyczy jednego aspektu szerokiej dziedziny, jaką są zadania związane z utrzymaniem i mające na celu zapewnienie sprawności infrastruktury przeładunkowej w porcie lotniczym, tj. utrzymanie pewnej infrastruktury technicznej, służącej do obsługi pasażerów w budynku terminalu.

### 1.4 Czemu służy utrzymanie portu lotniczego

1.4.1 Port lotniczy, będąc ważną częścią infrastruktury lotniczej, musi spełniać wysokie standardy bezpieczeństwa. Wymagany poziom bezpieczeństwa osiągnięty może zostać jedynie poprzez odpowiednie utrzymanie wszystkich elementów składających się na port lotniczy.

1.4.2 Na utrzymanie składają się środki służące do utrzymania i przywracania funkcji eksploatacyjnej, a także środki do sprawdzania i oceniania aktualnej funkcji danego elementu. Podstawowymi składnikami utrzymania są:

- inspekcja;
- przegląd i restrukturyzacja; oraz
- naprawa.

1.4.3 Inspekcja obejmuje wszelkie środki do sprawdzania i oceniania stanu eksploatacji, w tym spontaniczne i zaplanowane przeglądy. Zaplanowane przeglądy są realizowane wedle planu, określającego przygotowanie przeglądu, rodzaj przeglądu, raportowanie wyniku i ocenę tego wyniku. Na podstawie oceny operator decyduje o tym, czy należy przystąpić do dodatkowego serwisowania czy nawet naprawy.

1.4.4 Przegląd i restrukturyzacja obejmują wszelkie środki służące do utrzymania i przywracania obiektu lub urządzenia do jego wymaganego stanu eksploatacji. Te środki powinny być realizowane wedle planu, określającego czas serwisowania, rodzaj serwisowania oraz raport z zastosowanych działań.

1.4.5 Zawsze, gdy inspekcja lub serwisowanie wykażą nieprawidłowości, tak szybko, jak to możliwe, muszą zostać zaplanowane i przeprowadzone działania naprawcze. Naprawa może obejmować niewielkie lub duże prace, jak, na przykład, naprawę powierzchni drogi startowej, z którą wiąże się wstrzymanie ruchu.

1.4.6 Wydajności i bezpieczeństwa eksploatacji oczekiwać można jedynie od infrastruktury, która jest w dobrym stanie eksploatacji. Utrzymanie infrastruktury, tj. suma wszystkich środków opisanych powyżej, jest do tego niezbędna. Ponadto, utrzymanie minimalizuje zużycie i zniszczenie, kontrolując i znacznie wydłużając żywotność elementów technicznych. Z tego względu właściwe utrzymanie staje się wymogiem ekonomicznym dla ograniczenia wydatku inwestycyjnych i kapitałowych środków przeznaczonych na infrastrukturę lotniczą do akceptowalnych granic.

## 1.5 Organizacja utrzymania portu lotniczego

1.5.1 Podstawowym wymaganiem w organizacji utrzymania jest pełne oszacowanie wszystkich części portu lotniczego. Należy ponumerować wszelkie budynki, odcinki nawierzchni brukowanej i niewybrukowane obszary pomiędzy nimi, a także wszystkie maszyny oraz inwentarz techniczny i mechaniczny, w tym pojazdy. Numery określają obiekty, dla których indywidualnie określa się wymagania utrzymania. Te wymagania powinny zostać zapisane na kartach lub taśmach magnetycznych.

1.5.2 Programy utrzymania zostaną opracowane na podstawie doświadczenia, z uwzględnieniem zapotrzebowania wobec różnych obiektów lub w zgodzie z zaleceniami producenta. Z przyczyn ekonomicznych oraz po to, by sprawiedliwie rozdzielić odpowiedzialność, zalecany jest dokładny podział całej pracy utrzymania na pola (np. dla budynków – dachy, ściany, (w tym drzwi i okna), infrastruktura maszynowa i mechaniczna oraz instalacje elektryczne). Każdy zespół ekspertów odpowiedzialny za jedno konkretne zadanie może wtedy pracować wedle systematycznego programu pracy, co pozwoli osiągnąć optymalną wydajność.

1.5.3 Podstawowym zadaniem organizacji utrzymania jest przeliczenie wymagań utrzymania na liczbę potrzebnych ludzi/iłość godzin oraz wartość finansową. Ta ocena stanowi podstawę zaplanowania budżetu ekipy. Ponadto, jest ona narzędziem do podejmowania decyzji co do tego, czy zawierać umowy z osobami trzecimi zamiast zatrudniać do utrzymania dodatkowy personel.

1.5.4 Wszelkie programy utrzymania powinny być raz do roku poddawane kontroli, najlepiej w tym czasie, gdy planowany jest budżet. Dobrze jest nie polegać wyłącznie na zapisanych danych, ale też przeprowadzić równocześnie inspekcję stanu wszystkich ważnych obiektów. W przeciwieństwie do maszyn, których czas działania daje dobre pojęcie o stanie zużycia, spadek jakości budynków jest bardziej uzależniony od pogody, wykorzystywania dla ciężkich ładunków, ukrytych wad konstrukcyjnych czy innych nieprzewidywalnych źródeł zniszczenia.

1.5.5 Uaktualniane programy utrzymania pozwolą na:

- zapewnienie odpowiedniego personelu;
- dostosowanie do zapisanych zapotrzebowań utrzymania; oraz



- elastyczność w wyborze czasu działań, gdy niespodziewane okoliczności wpłyną na zaplanowany program pracy.

Gdy kierownictwo sprawdza działania wdrażane wbrew zaplanowanemu programowi pracy, zyskuje w ten sposób pełną kontrolę nad postępem i budżetem utrzymania portu lotniczego. Raporty z takiego dostosowania działań są informacją zwrotną i powinny zostać zapisane tak, jak i przypadki zaobserwowania jakichkolwiek zaraportowanych nieprawidłowości.

1.5.6 Wspomaganie komputerowe może okazać się pomocne i opłacalne wtedy, gdy poziom utrzymania jest wysoki. Komputer jest szczególnie przydatny do kontrolowania zadań utrzymania prewencyjnego, typowych dla systemów elektrycznych i maszyn. Ponadto, odpowiednie programy komputerowe mogą ułatwić ocenę wieku inwentarza oraz utrzymanie kontroli budżetu.

Komputer jest mniej przydatny w utrzymaniu kontroli budynków i nawierzchni, gdzie zawsze ważniejsze jest zauważenie tego, co wymaga naprawy.

1.5.7 Aby utrzymać działanie infrastruktury technicznej portu lotniczego, konieczne jest to, by w godzinach jego pracy dostępna była odpowiednia liczba techników, co pozwoli natychmiast usunąć zauważone nieprawidłowości. Ekipa ta powinna składać się z inżynierów, techników samochodowych, ślusarzy, blacharzy, techników klimatyzacji i ogrzewania, elektryków i radiotechników. Jeśli w porcie lotniczym istnieje centrum kontroli/monitoringu infrastruktury technicznej, powinno ono działać nieustannie.

1.5.8 Ten standardowy zespół może poza godzinami pracy portu lotniczego być zredukowany do ilości ludzi koniecznej do utrzymania elementów niezbędnych do technicznego funkcjonowania portu lotniczego (np. obwodów elektrycznych, ogrzewania lub klimatyzacji, systemu telefonicznego itd.), zaś w przypadkach poważnych zakłóceń wzywać można do natychmiastowego przybycia dodatkowych techników. We wszystkich innych przypadkach zredukowany zespół musi podjąć się tymczasowych prac naprawczych i złożyć raport o zapotrzebowaniu na utrzymanie standardowemu zespołowi na początku jego dnia roboczego.

1.5.9 Standardowy zespół nie musi być zdolny do wykonania wszystkich zadań utrzymania portu lotniczego. Władze portu lotniczego mogą posłużyć się zewnętrznymi wykonawcami do przeprowadzenia tych zadań utrzymania, które można wygodnie zaplanować. Jednakże, poza normalnymi zadaniami utrzymania (które, na podstawie zdobytego doświadczenia, władze portu lotniczego mogą w całości powierzyć personelowi zajmującemu się utrzymaniem), niespodziewanie mogą pojawić się zadania specjalne, wynikające ze szczególnej natury transportu lotniczego i jego wrażliwości na wpływy zewnętrzne. Powodami specjalnych działań utrzymania mogą być:

- opady śniegu lub oblodzenie powierzchni operacyjnych;
- burza piaskowa;
- deszcz, silna burza powodująca poważne zniszczenia;
- wypadek lub incydent statku powietrznego; lub
- stany zagrożenia technicznego lub afery kryminalne.

1.5.10 By uporać się z tymi koniecznymi wymaganiami szczególnych działań, zwłaszcza w perspektywie planu awaryjnego portu lotniczego, władze portu lotniczego będą musiały posiadać pewne rezerwy zatrudnionych wykwalifikowanych pracowników korpusu technicznego. To wymaganie ogranicza możliwość zatrudniania do utrzymania zakontraktowanych osób trzecich.

1.5.11 Dla zagwarantowania płynności działań w całym porcie lotniczym, konieczne jest organizowanie warsztatów. Jest to ważne zarówno z operacyjnego, jak i ekonomicznego punktu widzenia. Wybór rodzaju warsztatów zależy w dużej mierze od lokalnej sytuacji, tj. rozmiaru portu lotniczego, natężenia ruchu, prawa własności infrastruktury i wyposażenia, podziału pracy pomiędzy użytkownikami portu (liniami lotniczymi) oraz operatora portu lotniczego itd. Konkretnie rozwiązania w organizowaniu warsztatów muszą brać pod uwagę:

- lokalne wymagania wobec utrzymania;
- podporządkowanie planowi awaryjnemu portu lotniczego; oraz
- cele ekonomiczne.

Cele ekonomiczne mogą pociągać za sobą inne zadania, jakie spełnić mogą warsztaty w portach lotniczych, na przykład utrzymanie statków powietrznych w centrali i/lub w ruchu lotnictwa ogólnego. Ewentualnie, wymogi ekonomiczne mogą zobowiązać do tego, by zewnętrzne szkolenia lub korpus techniczny mogły być wykorzystywane do działań utrzymania czy nawet pomocy w nagłych przypadkach. Rozsądna równowaga pomiędzy kompetencjami podstawowego personelu utrzymania portu lotniczego a jego systemem dostosowania się do obciążenia pracą w godzinach szczytu i sytuacjach awaryjnych jest ważna dla opłacalności działań portu lotniczego.

## **Rozdział 2**

### **Utrzymanie pomocy wzrokowych**

#### **2.1 Wprowadzenie**

2.1.1 Podstawowym celem systemów pomocy wzrokowych jest wspomaganie bezpieczeństwa operacji statku powietrznego. Dlatego też wymagane są tu najwyższe standardy utrzymania. Gdy system zostanie zainstalowany, jego użyteczność zależy od jego sprawności, która z kolei zależy od efektywności realizowanych prac w celu utrzymania. W załączniku 14, rozdziale 1 światło określa się jako niesprawne, jeżeli jego intensywność jest mniejsza niż 50% wartości określonej dla nowego światła. Powodem spadku intensywności światła mogą być zanieczyszczenia na zewnątrz lub wewnątrz jednostki świetlnej lub pogorszenie się jakości lampy i systemu optycznego spowodowane ich zużyciem. Światło może i powinno zostać przywrócone do swego pierwotnego stanu przez wyczyszczenie lub wymianę lampy lub innych części, które uległy degradacji. W tym celu niezbędne jest ustalenie wszechstronnego systemu utrzymania do obsługi świateł i innego wyposażenia tak, by instalacja spełniała stawiane jej wymagania. Odsyłamy tu do załącznika 14, rozdziału 9.

#### **2.2 Personel**

2.2.1 Zadanie utrzymania pomocy wzrokowych powinno być powierzane jedynie odpowiedzialnym i wykwalifikowanym elektrykom, którzy posiadają doświadczenie w pracy z wysokim napięciem, obwodami szeregowymi i oświetleniem. Osoby te powinny być na miejscu lub dyżurować pod telefonem podczas godzin pracy portu lotniczego tak, by móc naprawić wszelkie nieprawidłowości, jakie mogą się pojawić. Powinno się wprowadzić programy szkoleniowe, by podtrzymywać kompetencje personelu utrzymania i dostarczać mu aktualnych informacji na temat nowości.

#### **2.3 Części zamienne**

2.3.1 Dostępny powinien być należyty zapas części zamiennych. Ilość zapasu będzie różnić się w zależności od czasu potrzebnego na zaopatrzenie magazynu w konkretne części i ich okres trwałości.

#### **2.4 Rysunki powykonawcze**

2.4.1 Zestaw rysunków powykonawczych powinien być przechowywany tak, by był do niego łatwy dostęp. Rysunki te muszą być aktualizowane, a wszelkie dokonane zmiany muszą być na nie natychmiast nanoszone. Kompletność i dokładność wszelkich diagramów obwodów, rysunków i opisów powinna być sprawdzana przynajmniej raz do roku.

## 2.5 Plan utrzymania oświetlenia

### *Zasady ogólne*

2.5.1 Przy obsłudze świateł należy przestrzegać instrukcji odpowiednich władz i zaleceń producenta sprzętu, by być pewnym tego, że spełnia się wymagane standardy obsługi. Dla każdego elementu wyposażenia powinno się przygotować protokoły serwisowania, opisujące programy utrzymania zalecane przez producenta lub odpowiadające lokalnym standardom. Można je uporządkować w opatrywane datą pliki, które przypominają o terminie serwisowania i pozwalają upewnić się co do tego, że całe wyposażenie jest serwisowane regularnie. W plikach tych powinno być miejsce na wprowadzanie spostrzeżeń, pomiarów i danych serwisującego. Jeśli warunki lokalne sprawiają, że należy wprowadzić zmianę w odstępach czasu pomiędzy kolejnymi serwisowaniami, pożądane jest, by zmienić program utrzymania po konsultacji z producentem sprzętu.

2.5.2 Częstotliwość wykonywania ustalonych inspekcji, czyszczenia i serwisowania będzie różnić się ze względu na typ wyposażenia, jego lokalizację i sposób użytkowania. Program utrzymania musi zostać sporządzony dla każdego konkretnego portu lotniczego w oparciu o przeszłe doświadczenie, a jego celem powinno być sprostanie wymaganym standardom obsługi. Przedstawione poniżej harmonogramy służą jako wskazówki do określenia programu utrzymania prewencyjnego. W przypadku świetlnych systemów dla dróg startowych podejścia precyzyjnego kategorii II i III konieczny może być częstszy przegląd. Zaprezentowane harmonogramy nie powinny mieć pierwszeństwa przed instrukcjami producenta czy też być stosowane do niewspomnianego tu podobnego wyposażenia. Po każdym przeglądzie powinno nastąpić odpowiednie działanie korygujące.

### *Podstawowy program utrzymania dla systemów oświetlenia podejścia, pasa startowego i drogi kołowania*

2.5.3 Utrzymanie wszelkiego typu oświetlenia podejścia, pasa startowego i drogi kołowania powinno obejmować sprawdzenie i podjęcie wskazanych działań korygujących w następujący sposób:

Codziennie:

- kontrola systemu dla sprawdzenia przepalonych lamp; wymiana przepalonych lamp
- kontrola systemu dla sprawdzenia rażących błędów ustawienia (jeśli jest to właściwe); skorygowanie
- kontrola sprzętu służącego do poprawnego przeprowadzenia działań na każdym poziomie jasności (jeśli jest to właściwe); skorygowanie lub naprawa awarii
- kontrola stłuczeń szyb; wymiana stłuczonych elementów.

Co rok:

- kontrola umocowania każdej jednostki świetlnej; dokręcenie
- kontrola świateł dla sprawdzenia korozji; pomalowanie lub wymiana zardzewiałych części
- kontrola reflektora w każdej jednostce świetlnej (jeśli jest to właściwe); czyszczenie lub wymiana
- kontrola szyb w każdym świetle; czyszczenie lub wymiana

- kontrola lamp w całym systemie; wymiana niesprawnych lamp lub całego systemu (patrz punkt 2.6.18)
- kontrola ustawienia świateł wyniesionych (jeśli jest to właściwe); skorygowanie
- kontrola ustawienia poziomego; skorygowanie
- kontrola połączeń wtyczek dla sprawdzenia czystości i bezbłędności kontaktu; czyszczenie lub wymiana brudnych części
- kontrola elementów instalacji świetlnej i wspierającej ją struktury (jeśli taka jest) dla sprawdzenia odpowiedniego umocowania oraz korozji i rdzewienia; dokręcenie umocowań; pomalowanie lub spryskanie
- kontrola dla sprawdzenia ogólnej kondycji całego systemu oraz zapisanie jej wyników.

**Poza harmonogramem:**

- kontrola dla sprawdzenia ustawienia świateł wyniesionych i ustawienia poziomego (jeśli jest to właściwe) jednostek świetlnych po groźnych burzach lub opadach śniegu; skorygowanie
- kontrola jednostek świetlnych dla sprawdzenia, czy nie zostały zatkane trawą, śniegiem itd. (nie stosuje się wobec świateł wbudowanych); usunięcie wszelkich znalezionych przeszkód.

**Dodatkowy program utrzymania dla specjalnych typów oświetlenia**

2.5.4 Jako uzupełnienie programu utrzymania opisanego w punkcie 2.5.3 dla wzrokowych wskaźników nachylenia ścieżki podejścia, świateł progów drogi startowej, świateł końcowych oraz świateł wbudowanych, należy stosować się do zaleceń przedstawionych poniżej.

2.5.5 Utrzymanie wzrokowych wskaźników nachylenia ścieżki podejścia powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli jest to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Dwa razy w miesiącu:**

- kontrola ustawienia jednostek świetlnych świateł wyniesionych (kąt w stosunku do płaszczyzny pionowej); skorygowanie
- kontrola szyb refrakcyjnych, filtrów i lamp dla sprawdzenia czystości; czyszczenie.

**Co rok:**

- kontrola systemu z powietrza i zapisanie jej wyników; skorygowanie i wymiana lamp
- kontrola struktury wspierającej oraz osadzenia wszystkich jednostek; naprawa.

2.5.6 Utrzymanie świateł progów drogi startowej oraz świateł końcowych powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Dwa razy w tygodniu:**

- kontrola umocowania świateł; dokręcenie
- kontrola każdego światła dla sprawdzenia stopnia zużycia i zniszczenia; wymiana.

2.5.7 Utrzymanie świateł wbudowanych (świateł osi drogi startowej, świateł strefy lądowania, świateł osi drogi kołowania, świateł poprzeczki zatrzymania) powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Codziennie:**

- kontrola soczewek dla sprawdzenia ich czystości; czyszczenie.

**Dwa razy w tygodniu** (nie odnosi się to do świateł drogi startowej i świateł poprzeczki zatrzymania):

- kontrola intensywności światła dla świateł w obrębie 900 metrów od każdego progu, obejmująca pomiar i zapis rezultatów kontroli; czyszczenie soczewek
- kontrola szczytowych części świateł w obrębie 900 metrów od każdego progu; wymiana.

**Co kwartał** (nie odnosi się to do świateł drogi startowej i świateł poprzeczki zatrzymania):

- kontrola intensywności światła dla wszystkich świateł w obrębie systemu, obejmująca pomiar i zapis rezultatów kontroli; czyszczenie soczewek
- kontrola szczytowych części świateł; wymiana.

**Co pół roku** (nie odnosi się to do świateł drogi startowej i świateł poprzeczki zatrzymania):

- kontrola dla sprawdzenia czystości świateł na zewnątrz i wewnątrz; czyszczenie
- kontrola świateł dla sprawdzenia obecności wilgoci; suszenie
- kontrola dla sprawdzenia połączeń elektrycznych pomiędzy światłami; dokręcenie, spryskanie środkiem kontaktowym
- kontrola ustawienia świateł; skorygowanie.

**Co rok:**

- kontrola pryzmatów i filtrów; czyszczenie lub wymiana
- kontrola mechanizmów zamknięcia; ponowne zamknięcie

**Poza harmonogramem:**

- kontrola szczytowych części świateł po dwóch lub czterech tygodniach po ich wymianie; dokręcenie.

**Program utrzymania dla innych świateł portu lotniczego**

2.5.8 Inne światła portu lotniczego są to, na przykład: latarnie lotniskowe, światła dla oznaczania przeszkód i wskaźniki kierunku wiatru. Normalnie wymagają one mniejszej liczby działań utrzymania niż systemy oświetlenia podejścia, dróg startowych i dróg kołowania. Ich utrzymanie powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Codziennie:**

- kontrola lamp; jeśli to konieczne, wymiana

- kontrola wyposażenia dla sprawdzenia jego właściwego działania (nie odnosi się to do świateł dla oznaczenia przeszkód); skorygowanie lub naprawa
- kontrola materiału rękawa lotniskowego; naprawa lub wymiana.

**Co pół roku** (nie odnosi się to do latarni lotniskowej):

- kontrola źródła zasilania (szczotki i pierścienie suwne); czyszczenie lub wymiana
- kontrola połączeń elektrycznych; dokręcenie
- kontrola części obrotowych; zamocowanie.

**Co rok:**

- kontrola systemu optycznego latarni lotniskowej
- kontrola szyb i uszczelek świateł dla oznaczenia przeszkód; czyszczenie lub wymiana
- kontrola funkcjonowania lamp pulsacyjnych i przełączników świateł w porze zmierzchu dla świateł dla oznaczenia przeszkód; czyszczenie, naprawa lub wymiana
- kontrola źródła zasilania oraz oświetlenia wskaźnika kierunku wiatru; naprawa lub wymiana
- kontrola połączeń elektrycznych; dokręcenie, spryskanie środkiem kontaktowym
- kontrola umocowań świateł dla oznaczania przeszkód
- kontrola struktury i umocowań wskaźnika kierunku wiatru; dokręcenie lub naprawa struktury
- kontrola świateł dla sprawdzenia obecności zmian korozyjnych; pomalowanie
- kontrola koloru materiału rękawa lotniskowego we wskaźniku kierunku wiatru; wymiana
- kontrola ulokowania świateł dla oznaczania przeszkód dla sprawdzenia łatwości dostępu w celu utrzymania; jeśli jest to wymagane i możliwe, ustalenie zmiany ulokowania.

**Poza harmonogramem:**

- kontrola wskaźnika kierunku wiatru po groźnych burzach; naprawa.

**Wskazówki odnoszące się do systemów dokowania**

2.5.9 Programy utrzymania dla systemów dokowania różnego typu statków powietrznych są dostarczane portom lotniczym i bardzo trudno jest przedstawić ogólnie stosowalny program utrzymania tych bardzo różnych systemów. Powinno się dokonać sprawdzenia głównych wymagań i jeśli to konieczne, podjąć następujące działania utrzymania:

**Codziennie:**

- kontrola systemu dla sprawdzenia ogólnego działania; naprawa
- kontrola lamp; wymiana przepalonych lamp.

**Co pół roku:**

- kontrola ustawienia systemu; skorygowanie.

**Co rok:**

- kontrola połączeń elektrycznych (jeśli ją przewidziano) dla sprawdzenia obecności zmian korozyjnych, stanu zużycia i zniszczenia; czyszczenie, dokręcenie i wymiana
- kontrola funkcjonowania przekaźników (jeśli ją przewidziano); czyszczenie lub wymiana
- kontrola struktury systemu i działania wszystkich części mechanicznych; naprawa
- kontrola systemu dla sprawdzenia stanu czystości i zawilgocenia; czyszczenie i suszenie.

## 2.6 Procedury utrzymania oświetlenia

### *Ogólne wskazówki odnoszące się do utrzymania oświetlenia*

2.6.1 Przez wzgląd na skuteczność, działania utrzymania oświetlenia powinny być, jeśli to tylko możliwe, przeprowadzane wewnątrz budynków. Można w ten sposób uniknąć niedogodności pracy na zewnątrz, takich, jak gorąco, zimno czy hałas lotniczy; zredukuje się też wtedy do minimum konieczność ograniczenia czy wstrzymania ruchu lotniczego. Także jakość serwisowania będzie wyższa wtedy, gdy prace przeprowadza się w warsztatach, a nie na zewnątrz. Jest to szczególnie właściwe wtedy, gdy prace muszą zostać przeprowadzone w nocy po to, by nie ograniczać sprawnego przepływu ruchu.

2.6.2 Powszechnie stosowana procedura utrzymania składa się z dwóch etapów:

- usunięcia niesprawnych świateł i natychmiastowego zastąpienia ich światłami nowymi lub naprawionymi
- przeglądu i remontu niesprawnych świateł w warsztacie, gdzie dostępne są konieczne narzędzia oraz sprzęty służące do pomiarów i regulacji.

2.6.3 Dowiedziono praktyczności tej procedury, szczególnie dla utrzymania świateł wbudowanych. Niezbędnym warunkiem wstępnym jest posiadanie w magazynie wystarczającej liczby świateł zapasowych. Ilość części zamiennych zależy od wymagań ogólnych portu lotniczego oraz doświadczenia, co do wrażliwości na zniszczenie różnych typów oświetlenia portu lotniczego. Dobrze jest wybierać takie światła, które zaprojektowane są tak, by pozwalać na ich usunięcie i instalację w krótkim czasie i bez użycia skomplikowanych narzędzi technicznych.

Ponadto, wszystkie mechaniczne i optyczne części światła powinny znajdować się w jego części usuwalnej.

### *Procedury czyszczenia oświetlenia*

2.6.4 Rodzaj i stopień zanieczyszczenia poszczególnych świateł portu lotniczego będzie różny. Podczas, gdy światła wyniesione i światła końcowe normalnie zanieczyszczone są jedynie wskutek działania pogody (kurz naniesiony przez wiatr i deszcz), na światłach wbudowanych, szczególnie na światłach dróg startowych, obserwuje się poważniejsze zanieczyszczenia. Osady gumowe z opon na światłach strefy lądowania oraz spaliny z procedur odwrotnego ciągu silnika tworzą bardzo klejące osady na zewnętrznym szkłe świateł. Bardzo różny stopień zanieczyszczenia musi znajdować odbicie w harmonogramie utrzymania różnych kategorii świateł i odcinków systemu drogi startowej/drogi kołowania.

2.6.5 Gdy czyści się szkło świateł, należy postępować wedle zaleceń producenta. Normalnie czyszczenie wykonuje się poprzez mycie szkła środkiem czyszczącym, sporządzonym z wody z dodatkiem specjalnego rozpuszczalnika, który to środek ani nie wpływa na materiał, z którego



wykonane jest zamknięcie, ani nie zostawia osadu na szkłe. Rozpuszczalnik potrzebuje pewnego czasu na rozpuszczenie osadów. Jeśli jest to konieczne, przed użyciem rozpuszczalnika, osady gumowe można zdrapać, używając do tego plastikowych narzędzi lub proszku. Inne mechaniczne pomoce czyszczące stanowią gąbki, szmaty, szczotki ręczne oraz obrotowe szczotki elektryczne. Technika czyszczenia oraz używane materiały nie powinny powodować zadrapań czy wyżłobień powierzchni szklanej ani zniszczenia materiału, z którego wykonane jest zamknięcie.

2.6.6 Powinno się unikać czyszczenia szkła na sucho. Jeśli jednak z jakiegoś powodu potrzebne jest takie czyszczenie, nie powinno się do niego używać piasku ani innego materiału ściernego. W takich wypadkach powinno się używać zmielonych skorupki orzecha włoskiego lub orzecha pekan oraz suchego sprężonego powietrza. Jeśli postępuje się zgodnie z harmonogramem utrzymania i w zaplanowanych terminach czyści się szkło na mokro, zazwyczaj unika się konieczności specjalnego czyszczenia.

2.6.7 Do czyszczenia świateł umieszczonych w terenie powinno się używać specjalnych pojazdów utrzymania, wyposażonych w kompresory powietrza, odkurzacze i zbiorniki z rozpuszczalnikiem. Pracę znacznie ułatwia nisko osadzone siedzisko na tyle lub przedzie pojazdu lub otwór w tyle pojazdu utrzymania. W niektórych przypadkach, pojazdy te mogą być wyposażone w niezbędne narzędzia do wszystkich rodzajów prac utrzymania, także do usuwania starych świateł i instalacji nowych.

2.6.8 Gruntowne czyszczenia wnętrza świateł po to, by usunąć błoto, wilgoć lub rdzę, powinno być przeprowadzane w warsztatach. Tylko małe zanieczyszczenia, takie jak kurz, można usuwać w terenie.

### ***Pomiar oświetlenia***

2.6.9 Intensywność światła zmniejsza się w miarę upływu czasu, ze względu na starzenie się lampy. Dalszy spadek intensywności światła powoduje zanieczyszczenie reflektora i soczewek. W załączniku 14 światło określa się jako niesprawne, jeżeli jego intensywność jest mniejsza niż 50% intensywności wymaganej. Ze względów praktycznych, wymianę światła zaleca się wtedy, gdy jego intensywność spada poniżej 70% tej, jaka określona jest dla światła nowego.

2.6.10 Pomiary światła powinny być przeprowadzane regularnie po to, by wcześniej wykryć spadek intensywności światła. Dostępny jest odpowiedni sprzęt do dokonywania pomiarów światła zarówno w terenie, jak i w warsztacie. Jednak sprzęt oferowany przez producentów oświetlenia nie pokazuje absolutnych wartości intensywności, a jedynie proporcję pomiędzy światłem zmierzonym a początkową intensywnością światła każdego konkretnego typu.

2.6.11 Pomiary w terenie są szczególnie niezbędne w przypadku świateł wbudowanych, ponieważ wywierany na nie ciężar kół może często powodować ich zniszczenie. Jeden z rodzajów sprzętu pomiarowego oferowanego przez producentów oświetlenia składa się z fotokomórki i mikroamperomierza. Narzędzia te umieszcza się nad światłem i porównuje się odczyt miernika z wartością kalibracyjną. Przed rozpoczęciem pomiarów powinno się wyczyścić światła i ustawić ich najwyższą możliwą intensywność.

2.6.12 Pomiarów światła można także dokonywać, używając fotograficznego jednostopniowego światłomierza punktowego. Nie kładzie się go bezpośrednio na obudowie światła, lecz w ustalonej odległości i porusza się nim w kierunku pionowym i poziomym w strumieniu światła. Intensywność sprawdzana jest tu przez porównanie z wynikami testu kalibracyjnego przeprowadzonego na nowym świetle.

2.6.13 Opisane powyżej procedury pomiarów światła są dosyć czasochłonne. Przy użyciu specjalnego sprzętu każdy pomiar zajmuje około 2 minut. Porównywalne rezultaty można często osiągnąć dużo szybciej, używając do tego doświadczonego personelu, który przeprowadza obserwację wzrokową i rozpoznaje oraz raportuje każde światło o nieakceptowalnej intensywności. Dla takich testów wzrokowych należy ustawić niski poziom jasności (3% do 10% poziomu maksymalnego).

2.6.14 Dla łatwego wyregulowania właściwego kąta strumienia światła, światła są zwykle wyposażone w oznaczenia ustawienia. Ponadto, producenci oświetlenia oferują odpowiedni sprzęt do regulacji ich produktu. Jednak wadliwego ustawienia strumienia światła, spowodowanego przemieszczeniem systemu optycznego wewnątrz światła, nie da się skorygować przez poprawienie obudowy. Gdy wzrokowo zaobserwuje się takie wadliwe ustawienie, światło powinno zostać skorygowane w warsztacie.

2.6.15 Gdy dokonuje się pomiarów intensywności światła w warsztacie, powinno się użyć sprzętu pomiarowego stworzonego przez producenta światła. Sprzęt składa się ze stołu do ustawienia światła oraz czujnika fotokomórki. Powinno się porównać odczyty mikroamperomierza z wartością kalibracyjną. Ustawienia kierunkowego dokonuje się za pomocą wkrętów ustawienia.

2.6.16 Gdy pomiary światła muszą być wykonane bez użycia specjalnego sprzętu producenta, dobrą techniką jest sprawdzenie łuku izokandeli na pionowej powierzchni oddalonej około 3 metrów naprzód od jednostki świetlnej. Możliwe będzie porównanie intensywności światła nowego z tym zmierzonym przez fotokomórki na pionowych i poziomych liniach granicznych łuku izokandeli. Przed rozpoczęciem pomiarów światło powinno się ustawić maksymalny poziom jasności.

### **Wymiana lampy**

2.6.17 Czas działania lamp jest różny i waha się od 100 do 1000 godzin działania. Czas działania zależy od odsetka działań wykonywanych na wysokich poziomach jasności i od ilości włączeń/wyłączeń. Na czas działania wpływają także dynamiczne obciążenia wywierane przez ciężar kół statków powietrznych (światła wbudowane) i obciążenia wywołane temperaturą wewnątrz obudowy lampy. Przepalone lampy powinny być wymienione tak szybko, jak to możliwe, ponieważ system oświetlenia portu lotniczego musi sprostać szczególnym wymaganiom sprawności. Odsyłamy tu do załącznika 14, rozdziału 9.

2.6.18 Wymiana lamp może być zorganizowana na dwa różne sposoby:

- po dokonaniu kontroli wymienia się jedynie lampy przepalone albo wykazujące duży spadek intensywności światła; ta metoda wymaga przeprowadzania przeglądów w krótkich odstępach czasu;
- lampy wymienia się masowo w pewnych sekcjach całego systemu oświetlenia, zgodnie z ustalonym harmonogramem. Odstępy czasu pomiędzy wymianami powinny być ustalone na podstawie lokalnego doświadczenia, co do średniego czasu działania używanych lamp. Lampy powinny być zmieniane wtedy, gdy osiągną 80% swojego średniego czasu działania. Dla tej metody utrzymania wstępnym warunkiem koniecznym jest prowadzenie wiarygodnego zapisu czasu działania dla każdej sekcji całego systemu oświetlenia portu lotniczego. Ta metoda wymaga rzadszych przeglądów.

2.6.19 Zalecana jest wymiana lamp w warsztacie, zwłaszcza w przypadku świateł wbudowanych. Niesprawne światło powinno się usunąć z jego stanowiska i zastąpić je światłem sprawnym. Wymiana lamp świateł wyniesionych może zostać przeprowadzona w terenie pod warunkiem, że obudowę da się otworzyć łatwo i szybko, a obsada lampy nie wymaga później ponownego ustawiania.

### **Usuwanie wody**

2.6.20 W światłach wbudowanych może czasami zbierać się woda. Woda wewnątrz światła podnosi jego podatność na korozję, powoduje uszkodzenie części elektrycznych oraz zanieczyszczenie soczewek i lampy, a także skraca czas działania lampy. Przed osadzeniem światła w nawierzchni należy upewnić się, że otwór jest dobrze wysuszony. Niemniej jednak, nie można zupełnie wykluczyć wnikania wilgoci i zbierania się wody. Niezbędne są regularne inspekcje, sprawdzające obecność wody w światłach. Światła, w których znaleziono wilgoć, powinny być usunięte i zastąpione innymi, jeśli taka procedura jest dla tego typu światła możliwa do przeprowadzenia. W innym wypadku należy je wysuszyć. Po wysuszeniu należy starannie sprawdzić zamknięcie i, jeśli jest to konieczne, wymienić je. Przed zamknięciem wysuszonego światła należy na jakiś czas włączyć lampę, by pozwolić wyparować resztkom wilgoci pod wpływem wzrastającej wewnątrz temperatury.

2.6.21 Należy zwracać uwagę na obecność wody na i w przykrywcę szkła światła wbudowanych. Woda może odchyłać strumień światła, wadliwie ustawiając kierunek światła. Jeśli zaobserwuje się taką sytuację, należy poprawić suszenie.

## **2.7 Znaki**

2.7.1 Znaki dają pilotom informacje na temat kierunków dróg kołowania i pozycji zatrzymania. Utrzymanie powinno zapewniać integralność i doskonałą czytelność informacji dostarczanej przez znaki. Projekt i konstrukcja znaków są bardzo różne, ale utrzymanie każdego znaku powinno obejmować jego ogólne sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań:

### **Codziennie:**

- - kontrola oświetlenia; wymiana przepalonych lamp
- - kontrola napisów dla sprawdzenia ich czytelności i upewnienia się o braku przeszkód; naprawa znaków i usunięcie przeszkód.

### **Co rok:**

- - kontrola zamocowania znaku i jego oświetlenia (jeśli jest to przewidziane); naprawa
- - kontrola struktury i stanu farby; czyszczenie, naprawa lub wymiana.

### **Poza harmonogramem:**

- kontrola po opadach śniegu dla sprawdzenia czytelności; usunięcie przeszkód
- kontrola po groźnych burzach; ponowne ustawienie przewróconych znaków i naprawa znaków zniszczonych.

## **2.8. Oznakowanie poziome**

2.8.1 Wszelkie oznakowanie poziome na powierzchniach brukowanych powinno być sprawdzane przynajmniej co pół roku. Lokalne warunki zadecydują o tym, kiedy należy dokonać

inspekcji. Ogólnie rzecz biorąc, wiosenne i jesienne inspekcje będą wystarczające do wykrycia wad spowodowanych przez zimowe i letnie ekstrema pogodowe.

2.8.2 Oznakowanie poziome, które wyblakło lub odbarwiło się, powinno zostać ponownie pomalowane. Gdy usunie się z nawierzchni osady gumowe, wszystkie nieczytelne oznakowania poziome powinny zostać odnowione tak szybko, jak to możliwe.

## **Rozdział 3**

### **Utrzymanie systemu elektrycznego portu lotniczego**

#### **3.1 Zasady ogólne**

3.1.1 Dla bezpieczeństwa operacji statków powietrznych na obszarze portu lotniczego wymagana jest sprawność i niezawodność wyposażenia i instalacji nawigacji lotniczej. Poza pomocami wzrokowymi, wyposażenie i instalacje nawigacji lotniczej obejmują elektroniczne pomoce do lądowania, urządzenia nawigacyjne, obsługę radaru oraz urządzeń meteorologicznych. Wskazówki w zakresie utrzymania pomocy wzrokowych podane są w rozdziale 2 podręcznika, zaś programy utrzymania innych urządzeń i instalacji pozostają w gestii odpowiednich władz (kontroli ruchu lotniczego (ATC), służb meteorologicznych).

3.1.2 Wymagana sprawność instalacji i wyposażenia będzie możliwa do uzyskania tylko wtedy, gdy utrzymany jest stały dopływ prądu. W tym celu wymagana jest regularna praca utrzymania wyposażenia i instalacji portu lotniczego, dystrybuujących energię z podstawowych źródeł zasilania oraz dostarczających energię ze źródeł dodatkowych wtedy, gdy nastąpi awaria obwodu elektrycznego. Poniższe paragrafy zawierają wskazówki do wprowadzenia programów utrzymania dla poszczególnych elementów systemu dopływu prądu, takich, jak kable elektryczne, kable kontrolne, transformatory, stacje transformatorowe, regulatory, szafki przekaźnikowe, rozdzielnie oraz systemy dostarczające energię wtórną. Ponadto, podane są tam wskazówki na temat stałego utrzymania systemów reflektorów na płycie postojowej. Rozdział 9 podręcznika zawiera wskazówki na temat utrzymania systemów oświetlenia wewnątrz i wokół budynków terminalu pasażerskiego.

#### **3.2 Personel**

3.2.1 Prace w celu utrzymania systemów elektrycznych portu lotniczego powinny być przydzielane wykwalifikowanym elektrykom, w pełni zaznajomionym z pracą, jaką mają do wykonania. Ponieważ często prace muszą być przeprowadzane w polu wysokiego napięcia, powinni być oni dobrze poinformowani i zapoznani z aktualizacjami norm bezpieczeństwa. Aby zapewnić personelowi należyłą ochronę, wymagane przyrządy bezpieczeństwa powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

3.2.2 Podczas godzin działania portu lotniczego personel utrzymania powinien być obecny na miejscu lub dyżurować pod telefonem. Wskazane byłoby, by te same osoby zajmowały się utrzymaniem zarówno systemów elektrycznych, jak i pomocy wzrokowych.

#### **3.3 Harmonogram utrzymania**

3.3.1 Harmonogramy ustalonego porządku utrzymania poszczególnych elementów systemu elektrycznego portu lotniczego powinny być budowane w oparciu o zalecenia producentów sprzętu

dostosowane do własnego doświadczenia operatora, co do częstotliwości występowania niewydolności w systemie. Dlatego należy prowadzić zapis działań utrzymania.

3.3.2 Ponieważ częstotliwość serwisowania zależy od typu sprzętu, nie da się ustalić ogólnie obowiązujących programów utrzymania. Z tego względu, przedstawiony poniżej harmonogram dostarcza jedynie ogólnych wskazówek, co do ustalenia programu utrzymania prewencyjnego.

#### ***Kable elektroenergetyczne i dystrybutory w terenie***

3.3.3 Kable i dystrybutory na zewnątrz budynków mogą być kontrolowane tylko w tych miejscach, gdzie zainstalowane są w kanałach elektrycznych. Utrzymanie prewencyjne nie jest możliwe tam, gdzie kable elektroenergetyczne znajdują się pod ziemią. W tych wypadkach, działania naprawcze wymagane są wtedy, gdy zauważy się ich wadliwe działanie. Ich utrzymanie powinno obejmować kontrolę co pół roku oraz, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

- kontrola dystrybutorów w studzienkach włączowych dla sprawdzenia ich czystości i stopnia zawilgocenia; czyszczenie i suszenie
- kontrola połączeń na wtyczkach i zaciskach dystrybutorów dla sprawdzenia tego, czy jest na nich właściwy kontakt; dokręcenie i spryskanie
- kontrola studzienek włączowych dla sprawdzenia stanu ich wnętrza; wypompowanie, wysuszenie lub czyszczenie
- kontrola rezystancji izolacji za pomocą pomiaru rezystancji uziemienia każdego z obwodów; zapisanie wyników i podjęcie koniecznych działań korygujących.

#### ***Transformatory i regulatory (wraz z awaryjnymi źródłami zasilania)***

3.3.4 Utrzymanie transformatorów i regulatorów powinno obejmować ich sprawdzenie i jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

##### ***Co miesiąc:***

- kontrola transformatorów i regulatorów systemu dopływu prądu dla sprawdzenia ich czystości i strat oleju; czyszczenie i wymiana oleju
- kontrola przełączników na wszystkich poziomach ustawianej intensywności światła dla sprawdzenia ich wadliwego działania; przywrócenie właściwego ustawienia
- kontrola przełączników awaryjnych źródeł zasilania dla sprawdzenia ich sprawności; przywrócenie właściwego ustawienia.

##### ***Co rok:***

- kontrola transformatorów dla sprawdzenia ich dźwięku; zbadanie przyczyn każdego nietypowego dźwięku i naprawa
- kontrola stanu ogólnego; naprawa
- kontrola izolatorów; naprawa lub wymiana
- kontrola tabliczek znamionowych kolektora; czyszczenie

- kontrola napięcia i natężenia prądu na wszystkich poziomach intensywności, pomiar i zapisów wyników kontroli; skorygowanie napięcia do poziomu napięcia znamionowego.

### ***Stacje transformatorowe systemu dopływu prądu elektrycznego***

3.3.5 Utrzymanie stacji transformatorowych dopływu prądu elektrycznego powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

#### ***Co tydzień:***

- kontrola wzrokowa stanu ogólnego; przywrócenie stanu właściwego
- kontrola skrzynek bezpieczników dla sprawdzenia kompletności ich wyposażenia; uzupełnienie brakujących bezpieczników.

#### ***Co pół roku:***

- kontrola izolatorów i połączeń elektrycznych; czyszczenie i przywrócenie stanu właściwego
- kontrola stacji dla sprawdzenia ich czystości i stopnia zawilgocenia; czyszczenie i suszenie
- kontrola zamków stacji dla sprawdzenia ich sprawności; naprawa i zamknięcie.

#### ***Co rok:***

- kontrola zabezpieczenia przekaźnika; skorygowanie
- kontrola izolacji przewodów wysokiego napięcia; zapis stanu każdego przewodu; dokonanie pomiarów przewencyjnych
- kontrola uziemienia i jego rezystancji; czyszczenie
- kontrola systemu dopływu prądu elektrycznego dla sprawdzenia jego dźwięku i poziomu zniszczenia; naprawa
- kontrola dla sprawdzenia obecności rdzy, zmian korozyjnych lub wad powłoki; czyszczenie i pomalowanie
- kontrola dla sprawdzenia obecności i właściwego rozmieszczenia znaków ostrzegawczych i przyrządów bezpieczeństwa; czyszczenie lub wymiana
- kontrola siatek bezpieczeństwa dla sprawdzenia ich kompletności, obecności rdzy lub wad powłoki; uzupełnienie, czyszczenie i pomalowanie
- kontrola siatek bezpieczeństwa dla sprawdzenia ich stabilności i uziemienia; dokręcenie i przywrócenie właściwego uziemienia.

### ***Przełącznik i rozdzielnie (wraz z rozdzielniami w podstacjach)***

3.3.6 Utrzymanie przełącznika i rozdzielni powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

#### ***Co pół roku:***

- kontrola zmiany (włączyć/wyłączyć) i połączeń wtyczek dla sprawdzenia czystości i dobrego stanu połączenia elektrycznego
- kontrola przełączników dla sprawdzenia zamknięcia styków; czyszczenie lub wymiana

- kontrola styków elektrycznych dla sprawdzenia obecności zmian korozyjnych i stanu zużycia; czyszczenie i wymiana
- kontrola stanu szafki rozdzielni dla sprawdzenia odpowiedniej szczelności, czystości i stanu zniszczenia mechanicznego; czyszczenie i naprawa
- kontrola przekaźnika dla sprawdzenia monitoringu obwodów szeregowych pod kątem prawidłowości informacji zwrotnej; naprawa
- kontrola zmiany napięcia, jeśli jest to możliwe, w obydwu obwodach dla sprawdzenia sprawności; naprawa.

**Co rok:**

- kontrola zewnętrznego stanu szafki dla sprawdzenia jej zabrudzenia, stopnia zawilgocenia, łatwości dostępu do niej; czyszczenie i suszenie
- kontrola bezpieczników (jeśli są) i opravek bezpieczników; czyszczenie i spryskanie opravek, wymiana bezpieczników
- kontrola napięcia wyjściowego we wszystkich obwodach szeregowych; zapisanie wyników kontroli; podjęcie działań korygujących.

**Kable kontrolne, system monitoringu, pulpit sterowniczy**

3.3.7 Utrzymanie kabli kontrolnych, systemu monitoringu i pulpitu sterowniczego powinno obejmować ich sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Codziennie:**

- kontrola sygnału optycznego i akustycznego pod kątem prawidłowości informacji zwrotnej; przywrócenie właściwego ustawienia.

**Co tydzień:**

- kontrola poziomu napięcia znamionowego; naładowanie baterii
- kontrola odczytów napięcia i natężenia; skorygowanie
- kontrola poziomu kwasu w bateriach; dodanie wody destylowanej.

**Co miesiąc:**

- kontrola funkcji systemu monitoringu
- kontrola części dla sprawdzenia ich czystości i stanu; czyszczenie i naprawa lub wymiana.

**Co kwartał:**

- kontrola elementów systemu dla sprawdzenia utraty połączenia; dokręcenie, naprawa lub wymiana
- kontrola pulpitu sterowniczego dla sprawdzenia ogólnego działania; zbadanie wszelkich wadliwych działań; naprawa lub wymiana części
- kontrola wskazań pulpitu symulacyjnego dla sprawdzenia zgodności ze stanem pola; skorygowanie



- kontrola struktury mechanicznej pulpitu dla sprawdzenia stabilności; naprawa.

**Co pół roku:**

- wymiana lamp w systemach monitoringu.

**Co rok:**

- kontrola kabli i dystrybutorów; czyszczenie i naprawa
- kontrola przełączników dla sprawdzenia czystości; czyszczenie
- kontrola systemów sterowniczego i monitoringu; wymiana
- kontrola połączeń; dokręcenie i spryskanie.

**Poza harmonogramem:**

- kontrola izolacji kabli po każdym uderzeniu pioruna, obejmująca kontrolę izolacji pomiędzy dwoma kablami oraz pomiędzy kablem a ziemią; ulepszenie izolacji.

**Dodatkowe zasilanie elektryczne (generatory)**

3.3.8 Utrzymanie dodatkowego (awaryjnego) zasilania elektrycznego powinno obejmować comiesięczny rozruch próbny oraz jego sprawdzenie i, jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

- kontrola czasu przełączenia z systemu dostarczania energii z podstawowego źródła zasilania na system dodatkowego zasilania elektrycznego dla sprawdzenia zgodności z wymaganiami
- kontrola odczytów woltomierza dla upewnienia się, że napięcie mieści się w akceptowalnych granicach
- kontrola sprzętu przesyłowego dla sprawdzenia nadmiernego nagrzania lub wadliwego działania
- kontrola generatora dla sprawdzenia drgań lub nadmiernego nagrzania
- kontrola silnika spalinowego dla sprawdzenia wszelkich nieprawidłowości lub wycieków oleju
- kontrola poziomu paliwa w zbiorniku po rozruchu próbnym; jeśli to konieczne, uzupełnienie paliwa
- kontrola dla sprawdzenia niewłaściwego lub niepożądanego działania; podjęcie działania korygującego i naprawa
- zapisanie odczytów miernika rozruchu próbnego i porównanie ich z poprzednimi zapisami dla wykrycia potencjalnych nieprawidłowości.

**Stale naziemne źródła zasilania o mocy 400 Hz**

3.3.9 Utrzymanie naziemnego źródła zasilania powinno obejmować jego sprawdzenie i jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

**Codziennie:**

- kontrola wtyczek, kabli i zamocowań kabli; naprawa.

***Co tydzień:***

- kontrola prawidłowego działania
- kontrola dla sprawdzenia ucisku (wyciek oleju) lub obluźowania połączeń; naprawa.

***Co miesiąc:***

- kontrola sprawności lamp kontrolnych; wymiana
- kontrola połączeń wkrętów na szynie kontaktowej dla sprawdzenia potencjalnego wzrostu temperatury; ulepszenie kontaktu
- kontrola czystości kabli; czyszczenie
- kontrola czystości łopatek i otworu wentylatora; czyszczenie
- kontrola pasków klinowych poprzez uruchomienie wentylatora; skorygowanie napięcia pasków.

***Co kwartał:***

- kontrola kabli prądu wejściowego dla sprawdzenia potencjalnej deformacji; usunięcie wad
- kontrola gniazd elektrycznych dla sprawdzenia:
- zniszczeń mechanicznych
- prawidłowego zamocowania oprawy wtyczek
- stanu zacisków kontaktowych w oprawie wtyczek, kontrola paneli dla sprawdzenia nasmarowania.

***Co pół roku:***

- kontrola kabli (przewodów i izolacji) dla sprawdzenia ich sprawności; naprawa lub wymiana
- kontrola głównych przewodników dla sprawdzenia wzrostu temperatury pod wpływem znamionowego prądu elektrycznego; usunięcie wykrytych nieprawidłowości
- kontrola gniazd, wtyczek i zamocowań kabli; skorygowanie i dokręcenie
- kontrola wyłączników dla sprawdzenia właściwego działania; usunięcie kurzu i brudu z elementów wyłączników
- kontrola mocowań regulatora i osłony rozdzielni; dokręcenie zamocowań wkrętów lub zasuw.

***Reflektory na płycie postojowej***

3.3.10 Utrzymanie reflektorów na płycie postojowej powinno obejmować ich sprawdzenie i jeśli to konieczne, podjęcie wskazanych poniżej działań korygujących:

***Codziennie:***

- kontrola zaniku zasilania lamp; wymiana lamp
- kontrola zdalnego sterowania operacją przełączania (włączania/wyłączania); naprawa.

***Co rok:***

- kontrola zmiany (włączyć/wyłączyć) i połączeń wtyczek dla sprawdzenia czystości i prawidłowego kontaktu elektrycznego
- kontrola sprawności przekaźników; czyszczenie lub wymiana
- kontrola kontaktów dla sprawdzenia stanu korozji i zużycia; czyszczenie lub wymiana
- kontrola stanu szafki przekaźnika, obejmująca sprawdzenie szczelności, stanu zawilgocenia, czystości, zniszczeń mechanicznych; czyszczenie, suszenie i naprawa
- kontrola bezpieczników i oprawek bezpieczników; czyszczenie i spryskanie oprawek, wymiana bezpieczników
- kontrola zewnętrznego stanu szafki przekaźnika, obejmująca sprawdzenie łatwości dostępu do niej.

## **Rozdział 4**

### **Utrzymanie nawierzchni**

#### **4.1 Naprawa powierzchni**

##### ***Zasady ogólne***

4.1.1 Powierzchnia pasa startowego powinna być utrzymywana w takim stanie, który wyklucza istnienie szkodliwych nierówności lub przerw, które mogłyby stanowić zagrożenie w operacjach statków powietrznych. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.4.3. Wymaga się tu ciągłego monitoringu stanu nawierzchni i dokonywania koniecznych napraw. Naprawa nawierzchni jest kosztowna i, nawet wtedy, gdy zniszczona powierzchnia jest niewielka, często wymusza ograniczenia ruchu w porcie lotniczym. Dlatego utrzymanie prewencyjne ma wielkie znaczenie dla utrzymania nawierzchni w porcie lotniczym.

##### ***Betonowe nawierzchnie z cementu portlandzkiego***

4.1.2 Zniszczenia powierzchni w przypadku nawierzchni z cementu portlandzkiego zazwyczaj wynikają z błędów projektowych lub budowlanych, takich, jak za mała ilość cementu, zbyt duża zawartość wody w mieszance, niewłaściwe postępowanie podczas utwardzania, wystąpienie reakcji oszronienia w zetknięciu z nieodpowiednim kruszywem czy przeniknięcie chemicznych płynów odladzających do mikrouszkodzeń lub otworów. Typowymi formami zniszczenia powierzchni są:

- porowata lub niejednolita powierzchnia
- oddzielanie się cienkiej wierzchniej warstwy powierzchni
- nadzwyczajne wygładzenie powierzchni pod wpływem ruchu po niej
- pękanie nawierzchni tam, gdzie pęknięcia rozszerzają się ku głębszym warstwom.

4.1.3 Tam, gdzie zniszczona jest tylko bardzo cienka warstwa nawierzchni, a uszkodzenie ocenia się jako powstałe w rezultacie niewłaściwego postępowania na etapie budowy, często do poprawienia stanu wystarczy nacięcie lub zeszlifowanie powierzchni. Tam, gdzie spowodowany w ten sposób spadek grubości nie stwarza problemów, a beton pod spodem jest w dobrym stanie, nie są potrzebne żadne inne działania w celu przywrócenia nawierzchni do stanu właściwego. Należy jednak sprawdzić, czy taki rodzaj naprawy nie doprowadził do powstania nierówności lub utworzenia się obszarów, na których zbierają się kałuże.

4.1.4 Tam, gdzie powierzchnię uznano za zbyt porowatą, ale nie zaobserwowano żadnych innych wad jakości nawierzchni, pory można wypełnić, zaklejając lub powlekając je. Udowodniono, że odpowiednia jest do tego żywica epoksydowa. Płyn przenika do materiału powierzchni na głębokość 5 mm. Gdy stosuje się zaklejanie żywicą epoksydową, należy unikać tworzenia się na powierzchni filmu. Taki film utrudniałby bowiem odparowywanie wilgoci z betonu, powodując szybkie zniszczenie naprawianej powierzchni. Ponadto, powierzchnia stałaby się zbyt gładka i ślizgałaby się wtedy, gdy byłaby mokra.

4.1.5 Tam, gdzie materiał betonowy powierzchni jest w większym stopniu zniszczony głębokimi pęknięciami (patrz rycina 4-1), zniszczony materiał musi zostać skuty aż do poziomu, na którym dotrze się do materiału w dobrym stanie. Po skuciu powierzchnię należy dokładnie wysuszyć i odkurzyć przed jej ponownym wypełnieniem. Nowa powierzchnia musi uprzednio zostać poddana działaniu rozcieńczonego rozpuszczalnika, by uzyskać dobrą przyczepność. Tam, gdzie odsłonięte są stalowe wzmocnienia, należy usunąć całą rdzę, a kable pokryć nową powłoką z żywicy epoksydowej lub jej odpowiednika. Warstwa spoiwa żywicznego nakładana jest na wierzch przygotowanej uprzednio powierzchni i wyrównywana do wymaganej grubości. Po to, by pozwolić naprawianemu materiałowi dostosować się do fizycznych warunków nawierzchni, zalecana jest uboga mieszanka spoiwa. Podobnie, bardzo ważne jest uwzględnienie warunków kurczliwości spoiwa; właściwa mieszanka pozwoli uniknąć złuszczenia się go po tym, jak stwardnieje. Spoiwo można zrobić ze specjalnego piasku kwarcowego lub materiału ceramicznego. By zapobiec zbyt gładkości powierzchni, na wilgotne jeszcze spoiwo można rozsypać gruboziarnisty piasek kwarcowy. Podczas naprawy nie powinno się wypełniać spoiwem połączeń pomiędzy płytami betonowymi.

4.1.6 W przypadkach podejmowanych w trybie nagłym prowizorycznych napraw powierzchni nawierzchni stosuje się specjalne szybko tężące wyroby cementowe, które twardnieją w ciągu godziny lub szybciej. Jednakże doświadczenie pokazuje, że wytrzymałość takich materiałów jest raczej krótka.

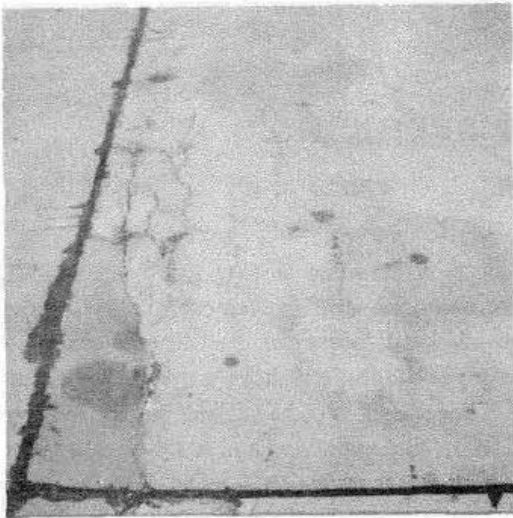
#### **Nawierzchnie bitumiczne**

4.1.7 Zniszczenia asfaltu wynikają zwykle ze złego składu mieszanki bitumicznej, wpływu paliwa, smaru lub rozpuszczalników, ekstremalnego obciążenia miejscowego, zużycia mechanicznego lub zniszczenia chemikaliami. Także częste marznięcie i odmarzanie może powodować zniszczenie, gdyż płyny odladzające przenikają do głębszych warstw nawierzchni. Inne formy zniszczenia to niszczenie przez uszczelnienie struktury powierzchni, mięknięcie powierzchni i jej deformacja.

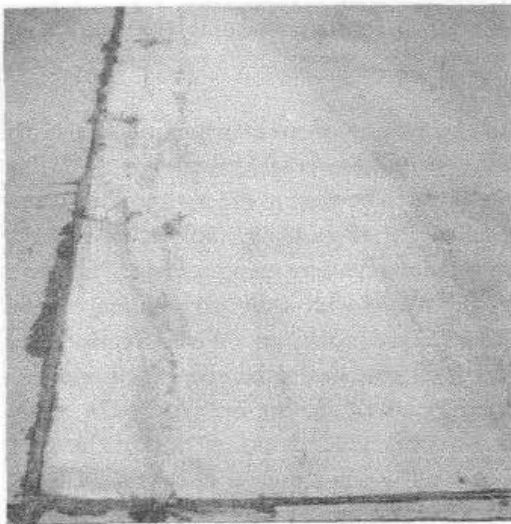
4.1.8 Gdy zniszczenie jest niewielkie i dotyka jedynie powierzchni, naprawy można dokonać, rozpryskując powłokę bitumiczną na powierzchnię, na której uprzednio rozsypuje się i rozwalcuje piasek kwarcowy lub zmiażdżony bazalt.

4.1.9 Tam, gdzie zniszczenie dotyka nie tylko powierzchni, cała dotknięta zniszczeniem warstwa powinna zostać skuta. Należy skuć przynajmniej 3 centymetry w głąb, by umożliwić rekonstrukcję warstwy asfaltu w zgodzie z zasadami solidnej inżynierii. By przyjąć czyste łączenie, dno nowej warstwy musi posiadać ostre krawędzie. Po skuciu, zanim spryska się je spoiwem bitumicznym, pasy asfaltu muszą zostać dokładnie oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń oraz drobin pochodzących z kucia (np. za pomocą drogowej zmiatarki ssącej). Następnie, w zgodzie z praktykami inżynierii drogowej, przywozi się nową warstwę asfaltu. Prasowanie (rolowanie) musi być przeprowadzane szczególnie uważnie na krawędziach starego asfaltu po to, by domknąć połączenia. Zaleca się pokrycie połączeń przez spryskanie ich powłoką bitumiczną.

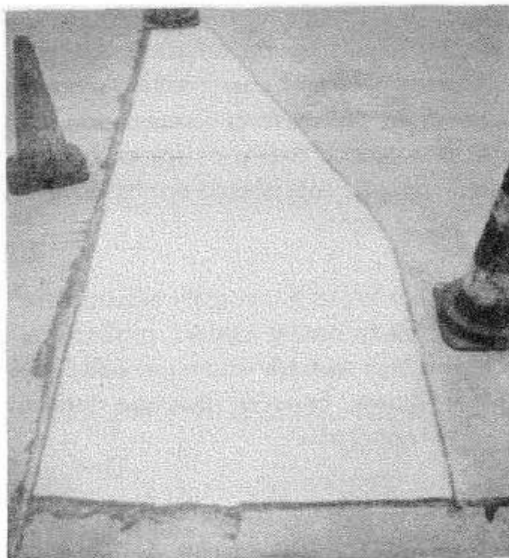
4.1.10 W przypadkach, gdy zniszczenia sięgają jeszcze głębiej, naprawa musi obejmować także materiał warstwy dolnej. W trakcie takich prac utrzymania konieczna może być wymiana materiału poddrogowego i sprasowanie go po to, by przywrócić jego zdolność podtrzymującą pod naprawionym obszarem nawierzchni. Warstwa bitumiczna zostanie w ten sposób położona w zgodzie z zaleceniami solidnej inżynierii.



a. Pęknięcia powierzchni betonowej płyty



b. Stan zniszczenia po rozpoczęciu rowkowania



c. Zniszczona uprzednio powierzchnia po wypełnieniu spoiwem z żywicy epoksydowej

## **4.2 Naprawa połączeń i pęknięć**

### ***Połączenia w nawierzchniach betonowych***

4.2.1 Połączenia w nawierzchniach betonowych służą eliminacji obciążenia powodowanego zmianami długości materiałów betonowych pod wpływem zmian temperatury. Połączenia muszą być domknięte odpornym na paliwo materiałem elastycznym (szczeliwem bitumicznym lub szczeliwem plastycznym<sup>1)</sup>) po to, by zapobiec przenikaniu wody do warstwy dolnej i poddrogowej oraz wciskaniu się twardego gruzu lub kamieni pomiędzy sąsiadujące ze sobą płyty betonowe. Gdy połączenie stanie się przepuszczalne, materiał poddrogowy może być wypłukiwany, zaś powstałe w ten sposób przerwy pomiędzy płytami osłabiają wydajność nośności materiału podłoża. Natomiast tam, gdzie pod nawierzchnią znajduje się materiał poddrogowy źle wysuszony i nieodporny na mróz, nawierzchnia będzie narażona na wpływ mrozu. Oba te defekty powodować będą zniszczenie betonu. Zasadniczo, to właśnie wrażliwość materiału poddrogowego na wodę określa wymagania dotyczące utrzymania połączeń.

4.2.2 Szczeliwo połączeń betonowych pozostanie trwałe przez okres czterech do sześciu lat, w zależności od mechanicznych i termicznych obciążeń nawierzchni. Później materiał uszczelniający straci część swej pierwotnej elastyczności i, kurcząc się, przestanie przylegać do boków, które ma łączyć. Mechaniczne naciski wywierane na to starzejące się szczeliwo zaczną powodować jego odrywanie się, a szczotki rotacyjne używanych do zamywania i usuwania śniegu maszyn przyspieszą ten proces. By uchronić betonowe nawierzchnie przed poważnymi zniszczeniami, należy koniecznie odnawiać wszystkie szczeliwa połączeń wtedy, gdy zauważy się ich psucie i odrywanie się.

### ***Utrzymanie połączenia betonowego***

4.2.3 W celu utrzymania połączenia betonowego należy usunąć całe stare szczeliwo. Do przeprowadzenia tego zadania można użyć tzw. „pług do połączeń”. Następnie należy dokładnie oczyścić odkryte boki płyt z ziemi, smaru i kurzu. Tam, gdzie krawędzie płyt są zniszczone, należy je naprawić odpowiednim spoiwem z żywicy syntetycznej. Po wprowadzeniu nowego wkładu do granicy głębokości materiału uszczelniającego, połączenie może zostać ponownie napełnione płynnym materiałem uszczelniającym. Należy uważać na to, by nie napełniać połączenia aż do samej góry; bowiem nadmiar materiału uszczelniającego spęcznieje ponad powierzchnię, gdy nawierzchnia rozszerzy się pod wpływem temperatury. Może to doprowadzić do późniejszego zanieczyszczenia powierzchni. Wybrany materiał musi być odporny na paliwo, szczególnie na tych odcinkach nawierzchni, gdzie od czasu do czasu może występować wyciek paliwa.

4.2.4 Gdy połączenia mają być domknięte materiałem plastycznym, takim, jak szczeliwo profilowe z neoprenu, stosuje się taką samą metodę czyszczenia i przygotowania połączeń. By zwiększyć zdolność uszczelniającą materiału plastycznego, przed umieszczeniem szczeliwa profilowego w połączeniu jego betonowe boki powinno się pokryć klejem. Na skrzyżowaniach i końcach połączeń materiał plastyczny musi zostać zgrzany; zapobiegnie to dostawianiu się wody do wstawek, co powodowałoby przepływanie wody przez rurki szczeliwa profilowego do całego systemu połączeń.

### ***Połączenia w nawierzchniach bitumicznych***

4.2.5 Najnowsze doświadczenia pokazały, że warto jest połączenia uwzględnić także w nawierzchniach bitumicznych. W portach lotniczych konieczne jest stosowanie konstrukcji asfaltowych z twardego typu materiału bitumicznego. Reakcja takiej nawierzchni na zmiany temperatury jest porównywalna z reakcją nawierzchni betonowych. Obciążenie termiczne bardzo

często powoduje nieprzewidywalne tworzenie się pęknięć w nawierzchniach bitumicznych. Dlatego można włączać w nawierzchnię połączenia łagodzące to obciążenie, nie szersze niż 8 mm i nie głębsze niż dwie trzecie grubości warstwy ścieralnej nawierzchni; pozwalają one kontrolować tworzenie się pęknięć. Gdy nawierzchnia skurczy się pod wpływem niskiej temperatury, pęknięcia pojawią się tylko pod połączeniami, a te z kolei można uszczelnić, by zapobiec przenikaniu wody.

4.2.6 Połączenia w nawierzchniach bitumicznych powinny być wypełniane gorącym bitumicznym materiałem uszczelniającym, pozbawionym jakichkolwiek składników syntetycznych. Chemiczne podobieństwo pomiędzy nawierzchnią a materiałem uszczelniającym i niemal identyczna reakcja termoplastyczna ich obu zapewniają solidne domknięcie połączenia.

4.2.7 Tam, gdzie połączenia w nawierzchniach bitumicznych uległy zniszczeniu, a powstały otwór nie jest szerszy niż 3 cm, mogą być one normalnie naprawione przez wypełnienie gorącym bitumicznym materiałem uszczelniającym. Taki sam sposób naprawy należy podejmować tam, gdzie materiał uszczelniający zapadł się w połączenie.

### ***Pęknięcia w nawierzchniach betonowych***

4.2.8 Powodem powstawania pęknięć w płytach betonowych może być:

- niewłaściwe ukształtowanie połączeń dylatacyjnych, które powoduje przemieszczanie siły pomiędzy płytami betonowymi
- zbyt późne pocięcie połączeń przegubowych (połączeń pustych) w fazie budowy, powodujące, że kurczenie się podczas twardnienia mogło wytworzyć przypadkowe pęknięcia
- niewłaściwe postępowanie podczas początkowej fazy utwardzania, takie, jak np. wystawienie świeżego betonu na silne promieniowanie słoneczne
- niewłaściwe ubicie warstwy dolnej nawierzchni i, w konsekwencji, nierówne osiadanie materiału poddrogowego, powodujące, że płyty nie są równomiernie wsparte
- niedomierzenie płyt betonowych pod względem ciężaru, jakiemu są poddawane.

4.2.9 „Gwałtowne” pęknięcia w betonie zawsze sięgają w głąb przez całą grubość płyty. Na powierzchni pęknięcie będzie widoczne w formie ryski (pęknięcia włoskowatego) lub szczeliny, która później pozwoli rozdzielonym częściom poruszać się przeciwnie (jednej przeciwko drugiej). Naprawa pęknięć w betonie nigdy nie jest w stanie przywrócić jego zdolności do przenoszenia ciężaru. Naprawy takiej można dokonywać jedynie w celu uniknięcia przenikania wody z powierzchni do warstwy poddrogowej.

4.2.10 Pęknięcia w płytach betonowych powinny być naprawiane poprzez przekształcenie szczelin w połączenia dylatacyjne. Pęknięcie należy poszerzyć, wycinając na całej jego długości rowek szeroki na około 1,5 cm i głęboki na 1 cm. Poszerzone pęknięcie należy wypełnić odpornym na paliwo termoplastycznym materiałem uszczelniającym.

4.2.11 Gdy wymagana jest optymalna szczelność, a do materiału poddrogowego dostaje się woda, należy najpierw wyciąć kanalik (szeroki na około 20 cm i głęboki na 2 cm) wzdłuż całej długości pęknięcia, następnie zaś poszerzyć pęknięcie tak, jak opisano to w poprzednim paragrafie. Oczyszczony rowek wypełnia się elastycznym wkładem pustym. Następnie, po odpowiednim oczyszczeniu i przygotowaniu, kanalik wypełnia się spoiwem z żywicy epoksydowej. Gdy żywica stwardnieje, usuwa się pusty wkład z poszerzonego pęknięcia, a powstałą w ten sposób pustą przestrzeń wypełnia się odpornym na paliwo termoplastycznym materiałem uszczelniającym (patrz rycina 4-2).



4.2.12 Naprawy pęknięcia włoskowatego można dokonać, uszczelniając strefy pęknięć rozpuszczalnikiem z żywicy epoksydowej. Ponieważ rozpuszczalnik nie przeniknie bardzo głęboko w pęknięcie, zniszczone płyty powinny być regularnie sprawdzane, a uszczelnianie – jeśli będzie to konieczne – powtarzane. Pęknięcie włoskowate w płycie nie osłabia w znacznym stopniu jej zdolności podtrzymującej i dlatego nie jest poważną wadą w kontekście sprawności operacyjnej nawierzchni.

#### ***Pęknięcia w nawierzchniach bitumicznych***

4.2.13 Pęknięcia w nawierzchniach bitumicznych są rezultatem narastania obciążeń termicznych na ogromnych przestrzeniach nawierzchni, gdy nie są one wyposażone w połączenia dylatacyjne. Innymi przyczynami ich powstawania mogą być niewystarczająca przyczepność połączeń konstrukcyjnych pomiędzy sąsiadującymi pasami lub niewydolności w mocy podtrzymującej materiału poddrogowego (jak np. punkty odseparowane powstałe w wyniku błędów konstrukcyjnych). Naprawa takich pęknięć jest podstawą uniknięcia przenikania wody lub środków odladzających do warstw dolnych nawierzchni i warstw poddrogowych. Jednak niemożliwe jest tak mocne sklejenie pękniętych wcześniej części, by przywrócić pierwotną trwałość nawierzchni.

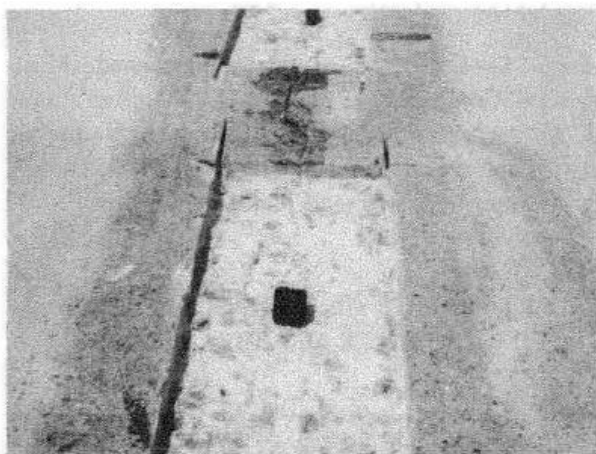
4.2.14 Pęknięcia w nawierzchniach bitumicznych mogą być bez uprzedniego skuwania wypełniane emulsją uszczelniającą. Dostępne są specjalne emulsje o wysokiej granicy płynności, które przenikają do pęknięcia głębiej niż gorące bitumiczne materiały uszczelniające. Wypełnienie może być wykonywane ręcznie przy użyciu pojemników lub mechanicznie przy użyciu specjalnego sprzętu. W pierwszej serii działań pokrywa się wewnętrzne boki pęknięcia, w drugiej serii wypełnia się pęknięcie. Procedura ta powinna być powtarzana raz do roku lub rzadziej, w zależności od lokalnych warunków klimatycznych.

### **4.3 Naprawa uszkodzeń krawędzi nawierzchni**

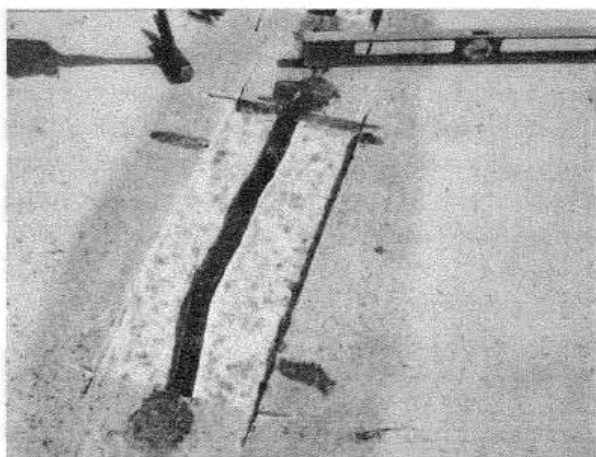
#### ***Zasady ogólne***

4.3.1 Złamania krawędzi pojawiają się najczęściej na połączeniach nawierzchni. Przyczyną tego typu zniszczenia jest niepożądane przeniesienie siły w poprzez połączenia, wywoływane przede wszystkim przez nieprawidłowe zaprojektowanie połączenia lub wciśnięte w połączenie kamienie. W wyniku wywieranego nacisku materiał nawierzchni nad punktem styczności rozdziela się. Innym powodem może być występowanie niezwyklego obciążenia punktowego w pobliżu połączenia lub krawędzi płyty, jak bywa to czasami powodowane przez sprzęt do usuwania śniegu. Szczególnie wrażliwe na przeciążenie są narożniki, gdyż bywają one z pewnych powodów niewystarczająco wsparte materiałem poddrogowym.

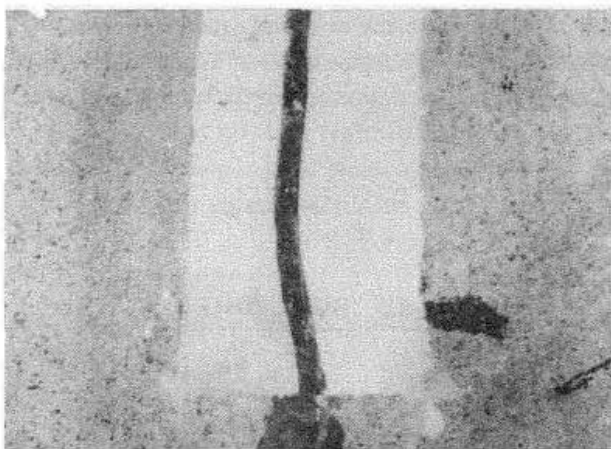
4.3.2 Złamane krawędzie tworzą obluzowane części różnej wielkości, które stanowią duże ryzyko dla statków powietrznych. Także nierówności powierzchni nawierzchni są wysoce niepożądane dla statków powietrznych i pojazdów naziemnych. Dlatego złamane krawędzie należy naprawiać tak szybko, jak jest to możliwe. Jeśli nie można w danym momencie podjąć naprawy, należy przynajmniej zminimalizować zagrożenie dla statków powietrznych, usuwając wszelkie obluzowane materiały z powierzchni nawierzchni i domykając prowizorycznie głębsze otwory w powierzchni nawierzchni.



- a. Usunięcie materiału powierzchniowego wzdłuż pęknięcia w kształcie kanaliku



- b. Poszerzone pęknięcie wypełnione elastycznym wkładem pustym lub szczeliwem plastycznym



- c. „Kanalik” ponownie wypełniony spoiwem z żywicy epoksydowej oraz domknięcie szczelnie domknięte szczeliwem połączeń

Rycina 4-2. Naprawa głębokiego pęknięcia w nawierzchni betonowej

### ***Naprawa krawędzi***

4.3.3 Częścią utrzymania powinno być dokładne zbadanie zniszczonego odcinka w celu ustalenia przyczyny zniszczenia. Gdy podejmuje się naprawę, jej wyznaczony obszar powinien być na tyle duży, by objąć wszelkie zniszczenia. Wyznaczony obszar powinien zostać wydrążony na głębokość przynajmniej 2 cm, a cały materiał z głębi nawierzchni usunięty na taką głębokość, by zlikwidować wszelki poluzowany materiał. Drażenie można wykonać ręcznie lub przy użyciu młota elektrycznego. Kiedy zniszczenie występuje na połączeniu, szczeliwo połączenia musi zostać usunięte na długość i głębokość 5 cm poza wydrążony odcinek. Należy wyczyścić boki połączenia oraz usunąć kurz i drobiny z otworu, najlepiej używając do tego sprężonego powietrza. Po przygotowaniu wydrążonej powierzchni przez położenie powłoki gruntowej i po włożeniu formy do opróżnionego połączenia, otwór może zostać ponownie napełniony odpowiednią mieszanką żywicy syntetycznej. Najważniejsze jest to, by w trakcie wypełniania wydrążonego obszaru nie stworzyć połączenia pomiędzy dwoma sąsiednimi płytami, ponieważ wcześniej czy później stanie się ono źródłem nowego złamania naprawionej krawędzi. Łączenia powinno się dokonywać warstwa po warstwie, zaś przy wygładzaniu powierzchni powinno się uformować skos na jej krawędzi. Po stwardnieniu należy usunąć z połączenia formę, wyczyścić boki połączenia i wypełnić je gorącym materiałem uszczelniającym.

4.3.4 Powinno się wybrać taki materiał wypełniający, który spełnia wymagania, jakie stawiają nawierzchni portu lotniczego warunki klimatyczne. By uzyskać mieszankę ubogą o niskim stopniu kurczliwości, najważniejsze jest to, by dodać odpowiednią ilość kruszywa (kwarcu, szkła perlowego lub innego materiału ceramicznego). Udowodniono, że materiał wypełniający, który zyskuje swą nominalną moc nie wcześniej niż 24 godziny po zmieszaniu, jest lepszy niż materiały szybko twardniejące.

4.3.5 Do napraw prowizorycznych dostępne są pewne specjalne mieszanki asfaltu na zimno, które zyskują wystarczającą moc na drodze prasowania lub ubijania młotem. Takie materiały mogą być używane przy szybkich naprawach zarówno cementowej, jak i bitumicznej nawierzchni. Koszty takiej naprawy są relatywnie wysokie, a okres trwałości materiału jest ograniczony, zwłaszcza w przypadku nawierzchni betonowych.

### ***Naprawa narożników***

4.3.6 Naprawa zniszczonego narożnika przeprowadzana być powinna w taki sam sposób, jak opisano to w przypadku naprawy krawędzi. Powinno się tu zwrócić uwagę na rozszerzanie się płyty w obydwu kierunkach. Ponadto, należy pamiętać o tym, że powierzchnia naprawianej płyty musi znajdować się na tym samym poziomie, co powierzchnia płyt sąsiednich.

## **4.4 Naprawa innych uszkodzeń powierzchni nawierzchni**

4.4.1 Wobec powierzchni nawierzchni drogi startowej określone zostały wysokie wymagania jakości. Faktura powierzchni powinna zapewniać właściwe charakterystyki tarcia. Powierzchnia drogi startowej nie powinna też posiadać nierówności, które mogłyby niekorzystnie wpływać na lądowanie i start samolotów. Odsyłamy tu do załącznika 14, załącznika A, sekcji 5 oraz do *Podręcznika projektowania lotnisk*, części 3.

4.4.2 Tam, gdzie stwierdzono, że charakterystyki tarcia nawierzchni drogi startowej są poniżej poziomu określonego przez dane Państwo, musi zostać podjęte działanie naprawcze. Środki

naprawcze mogą oznaczać zarówno czyszczenie powierzchni z zanieczyszczeń, jak i poważne naprawy. Doświadczenie pokazuje, że używa się trzech następujących technik:

- wyrównywanie powierzchni;
- żłobienie powierzchni;
- nacinanie powierzchni.

Szczegółowy opis tych metod, służących polepszeniu stanu faktury powierzchni drogi kołowania przedstawiony jest w *Podręczniku projektowania lotnisk*), części 3, rozdziale 5.

4.4.3 Wraz z upływem czasu, powierzchnia może stawać się nierówna, choć nie powoduje to jej pęknięć. Tam, gdzie nierówności pojawiają się tylko punktowo i są umiarkowane, do przywrócenia wymaganego stanu powierzchni pomocne może być nacinanie lub rowkowanie. Tam, gdzie wady okazują się być poważniejsze, konieczne może okazać się takie działanie korygujące, jak konstrukcja powłoki. Działania te nie wchodzą zasadniczo w zakres utrzymania, lecz raczej projektowania portu lotniczego.

## 4.5 Zamiatanie

### ***Cel zamiatania***

4.5.1 Ze względów bezpieczeństwa powierzchnie dróg startowych, dróg kołowania i płyt postojowych muszą być oczyszczone z piasku, gruzu, drobin oraz innych luźnych obiektów. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.4. Silniki statków powietrznych mogą łatwo przyjmować luźne materiały, co powoduje poważne uszkodzenia łopatek sprężarki czy zniszczenie śmigła. Istnieje także ryzyko, że podmuch śmigła lub silnika odrzutowego spowoduje „wystrzeliwanie” tych luźnych obiektów jak kul w stronę znajdujących się w pobliżu statków powietrznych, pojazdów, budynków czy ludzi. Również bieżnik opon kołujących statków powietrznych i wszelkich innych poruszających się pojazdów może wyrzucić luźne obiekty spod kół i spowodować zniszczenia. Utrzymanie pola ruchu naziemnego wymaga ciągłego monitoringu i regularnego zamiatania powierzchni.

### ***Monitoring powierzchni***

4.5.2 *Zanieczyszczenie dróg startowych i dróg kołowania.* Napotykanie na drogach startowych i drogach kołowania obiekty mogą pochodzić z następujących źródeł:

- drobiny zniszczonej nawierzchni
- drobiny spoiwa połączeń
- drobiny gumy z opon statków powietrznych
- kamienie pochodzące z koszenia trawy
- metalowe i plastikowe części statków powietrznych
- piasek i ziemia naniesione przez groźne burze lub podmuch silników statków powietrznych
- martwe ptaki lub inne małe zwierzęta zabite w zderzeniu ze statkiem powietrznym.

4.5.3 *Kontrola wzrokowa dróg startowych i dróg kołowania.* Kontrola wzrokowa powinna być przeprowadzana regularnie przynajmniej co sześć godzin w trakcie godzin działania portu lotniczego. W przypadkach zgłoszenia przez pilotów obecności obiektów lub drobin, kontrola

powinna zostać przeprowadzona natychmiast. Specjalną wagę powinno się przywiązywać do czystości dróg startowych i dróg kołowania wtedy, gdy na powierzchniach operacyjnych lub w ich pobliżu prowadzone są prace budowlane. Gdy maszyny budowlane lub samochody ciężarowe korzystają z powierzchni, której używają także statki powietrzne, zalecane są częstsze niż zwykle kontrole.

### **Czyszczenie powierzchni**

4.5.4 *Częstotliwość zmiatania.* Powierzchnie przeznaczone do użytku przez statki powietrzne i pojazdy naziemne powinny być regularnie zmiatane. Długość przerw pomiędzy kolejnym zmiataniem zależy jest od lokalnych potrzeb i dyktowana doświadczeniem. Pewne obszary portu lotniczego, jak stanowiska postojowe statków powietrznych czy strefy przeładunku w ruchliwych portach lotniczych, mogą wymagać zmiatania przynajmniej raz dziennie.

4.5.5 *Sprzęt do zmiatania.* By spełnić zadanie regularnego zmiatania wszystkich wybrukowanych części obszaru ruchu, praktyczne jest posługiwanie się sprzętem czyszczącym typu ciężarowego. Wymagana wydajność zmiatarki zależy jest od rozmiaru i natężenia ruchu w porcie lotniczym.

4.5.6 Sprzęty łączące w jednym zmiatarkę i dmuchawę (jak używana do odśnieżania zmiatarko-odśnieżarka) posiadają największą wydajność. Są one użyteczne przy zmiataniu dróg startowych, dróg kołowania i dużych przestrzeni otwartych, jak zewnętrzne części płyt postojowych. Jednak ze względu na ich duży promień skrętu i tendencję do wydmuchiwania chmur kurzu nie są one odpowiednie do używania na wypełnionych statkami powietrznymi płytach postojowych oraz w pobliżu budynków.

4.5.7 Zmiatarki uliczne typu ciężarowego są właściwym sprzętem do zmiatania wypełnionych płyt postojowych, dróg serwisowych, dróg dojazdowych, chodników, parkingów, a nawet hangarów czy magazynów. Są one dostępne w wielu różnych rozmiarach. Pracują jak odkurzacze, powstrzymując wytwarzanie chmur pyłu. By umożliwić im zbieranie ciężkich części metalowych, należy umieścić magnetyczną belkę w pobliżu otworu ssącego lub na ciągniętej przez zmiatarkę przyczepce.

4.5.8 *Zdyscyplinowanie personelu.* Nawet wtedy, gdy zmiatanie przeprowadzane jest regularnie, władze portu lotniczego nie mogą w pełni zagwarantować tego, że na obszarze, na którym nieustannie toczą się jakieś działania, nie znajdują się żadne zanieczyszczenia. Regularne szkolenia personelu płyty postojowej pod kątem ryzyka wypadków i pożytków ze zdyscyplinowanego działania pozwalają zminimalizować występowanie niedbałych zachowań na obszarach ruchu. Zmiatanie może pozwolić zachować niski poziom zniszczenia obcymi przedmiotami tylko wtedy, gdy cały personel zwraca uwagę na ten problem i utrzymuje obszar ruchu tak czystym, jak to możliwe.

4.5.9 *Zanieczyszczenie płyty postojowej.* Płyty postojowe są bardziej podatne na zanieczyszczenie niż inne obszary ruchu statków powietrznych ze względu na większą liczbę użytkowników tego obszaru, natężenie ruchu i odbywający się tam proces przeładunku. Wśród obiektów znajdujących na płycie postojowej wymienić można kamienie, butelki, pojemniki, korki, kapsle, zgubione narzędzia ręczne, rzeczy osobiste, gwoździe, śruby, zasuwy, papier, gumę, kable, materiały plastikowe, drewniane, tekstylne i syntetyczne oraz metalowe części wszelkich rozmiarów, od pudełek i skrzynek, po palety, kontenery i inne narzędzia pakowe. Zanieczyszczenie jest największe w strefach przeładunku oraz, oczywiście, w pobliżu obszarów budowy. Innym rodzajem zanieczyszczenia powierzchni nawierzchni jest zanieczyszczenie olejem hydraulicznym, paliwem i smarami. Specjalne przyrządy czyszczące opisane są w paragrafie 4.6.

4.5.10 *Kontrola wzrokowa na płytach postojowych.* Na drodze programów treningowych i stałego przypominania, personel pracujący na płycie postojowej można nauczyć obserwacji i wzrokowej kontroli stanu płyty postojowej i raportowania konieczności czyszczenia. Służba zarządzania płytą lub jednostka/ służba odpowiedzialna za ruch na płycie postojowej powinny podjąć natychmiastowe działania w celu oczyszczenia płyty z wszelkich niebezpiecznych zanieczyszczeń lub drobin zauważonych lub zareportowanych. Ponadto, gdy uzasadnia to natężenie ruchu, kilka razy dziennie przeprowadzać należy inspekcje lub obchody po to, by upewnić się, czy nie ma konieczności usunięcia obiektów lub zanieczyszczeń z płyty postojowej.

## 4.6 Usuwanie substancji zanieczyszczających

### *Cel czyszczenia nawierzchni*

4.6.1 Wybrukowane nawierzchnie portów lotniczych mogą być zanieczyszczone paliwem, smarami, olejem hydraulicznym, niezmywalnymi farbami czy gumą. Substancje zanieczyszczające mogą powodować śliskość i splamienie powierzchni. Osady olejowe i gumowe na drogach startowych wpływają niekorzystnie na hamowanie statków powietrznych, szczególnie wtedy, gdy nawierzchnia jest wilgotna. Dlatego czysta powierzchnia drogi startowej stanowi wymóg bezpieczeństwa. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.4.7.



**Rycina 4-3. Usuwanie gumy metodą pompy wysokociśnieniowej**

### **Usuwanie osadów gumowych**

4.6.2 Kontakt kół statków powietrznych w powierzchnią drogi startowej przy dużej prędkości podczas lądowania powoduje gromadzenie się osadów gumowych. Pod wpływem, spowodowanej tarcia, wysokiej temperatury na powierzchni kontaktu kół z nawierzchnią guma topi się i wciera w materiał nawierzchni. Gumowy film jest klejący i, wraz z upływem czasu, zwiększa się jego grubość. W strefach lądowania na ruchliwych drogach startowych w ciągu 12 miesięcy może nabudować się warstwa o grubości 3 mm. Celem usuwania gumy jest przywrócenie pierwotnej makroszorstkości powierzchni nawierzchni. Takie przywrócenie jest konieczne do tego, by zapewnić dobry drenaż dla kół wtedy, gdy jest mokro.

4.6.3 Poniżej opisano trzy metody usuwania gumy:

- chemiczny
- przez rozkruszanie mechaniczne
- z użyciem pompy wysokociśnieniowej.

Wszystkie te trzy metody są skuteczne; jednakże różnią się one pod względem szybkości przeprowadzenia, kosztów oraz powodowania erozji materiału nawierzchni.

4.6.4 Guma powinna zostać usunięta z dróg startowych wtedy, gdy pomiary tarcia w warunkach dużej wilgotności wskazują znaczące straty jakości hamowania na odcinkach krytycznych. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.4.7. Dalsze wskazówki odnośnie usuwania gumy zamieszczone są w *Podręczniku służb portu lotniczego*, części 2 – *Stan nawierzchni lotniskowych*.

4.6.5 **Metoda chemiczna.** Obszar nawierzchni, który poddaje się działaniom, spryskiwany jest płynem chemicznym z cysterny wyposażonej w listwę napylającą lub ręcznie, przy użyciu węża i dyszy. Czas reakcji chemikaliów wynosi od 8 do 15 minut, w zależności od grubości gumowego filmu. Przez ten czas guma (i farba) rozpuszcza się tak, że może zostać usunięta za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem. Zamiatarka lub inny sprzęt musi oczyścić zalany wodą obszar, zasysając luźne kawałki gumy z nawierzchni. Istnieje specjalny sprzęt, łączący w jednym pojeździe funkcje rozpylania strumienia wody i zasysania. Chemikalia rozpuszczają nie tylko wodę, lecz także namalowane oznaczenia i materiał bitumiczny. Gdy procedurę tę stosuje się na nawierzchniach asfaltowych, ważne jest odpowiednie wyregulowanie strumienia wody tak, by chronić nawierzchnię. Działań tych nie należy przerywać zanim woda nie zostanie równomiernie rozpylona na całej powierzchni poddawanej przeprowadzanym działaniom.

4.6.6 **Metoda rozkruszania mechanicznego.** Istnieją różne metody rozkruszania powierzchni nawierzchni. Do tego, by utrzymanie nawierzchni prowadziło do zachowania jednolitości pierwotnej powierzchni, satysfakcjonująca okazała się metoda mielenia. Przy jej zastosowaniu, nad powierzchnią przesuwają się wałki mielące, zbudowane z metalowych krążków umieszczonych na trzonku rotacyjnym. Odległość pomiędzy trzonkiem a nawierzchnią należy kontrolować tak, by krążki tylko uderzały o powierzchnię, nie wywierając na nią dużego nacisku. Przy trzech wałkach zamontowanych na podwoziu pojazdu, w trakcie jednej serii wyczyszczony może zostać pas nawierzchni długości około 1,8 m. Jeśli warstwa zanieczyszczenia gumowego nie jest zbyt gruba, wydajność pracy dochodzi do 500 m<sup>2</sup> na godzinę. Mielenie nie tylko usuwa warstwę gumy, lecz może także – w zależności od ustawienia wysokości trzonka wałka – przywracać szorstkość powierzchni nawierzchni. Może to bardzo znacznie podnieść jakość tekstury powierzchni, ale należy pamiętać o tym, by zachowywać jak najmniejszą głębokość mielenia. Wszystkie metody mechaniczne muszą być stosowane bardzo ostrożnie; pozwoli to uniknąć poważnego zniszczenia światła wbudowanych

i połączeń pomiędzy płytami. Za pojazdami mielącymi muszą jechać zamiatarki, by oczyścić poddawany mieleniu pas z kurzu i drobin gumy.

**4.6.7 Metoda pompy wysokociśnieniowej.** Przy tej metodzie guma usuwana jest przez strumienie wody pod wysokim ciśnieniem, skierowane pod odpowiednim kątem ukośnym ku powierzchni nawierzchni (patrz rycina 4-3). Sprzęt składa się zwykle z cysterny wyposażonej w silniki pompujące wodę pod wysokim ciśnieniem (np. 40 MPa) przez dyszę prowadzoną nisko nad powierzchnią nawierzchni. Zużycie wody jest duże i wynosi około 1000 litrów na minutę. Kąt strumienia wody może być różny i zmieniać się, np. pod wpływem rotacji dyszy. Wydajność pracy sięga od 250 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup> na godzinę. Czyszczenie wykonywane jest przez zamiatarki, jadące w pewnej odległości za pompą. Metoda pompy wysokociśnieniowej jest najbardziej wydajna tam, gdzie nie ma problemu z dostawą wody. W przeciwieństwie do metody chemicznej, nie ma tu żadnych specjalnych wymagań pod względem ochrony środowiska.

#### **Usuwanie paliwa i oleju**

**4.6.8** Zanieczyszczenie paliwami, smarami i olejami dotyczy wielu obszarów płyty postojowej, jak stanowiska postojowe czy obszary regularnie używane przez pojazdy przeładunkowe. Zanieczyszczenia można usuwać, spryskując je rozpuszczalnikami tłuszczu, po czym zmywając powierzchnię wodą. Jeśli jest to konieczne, dla osiągnięcia optymalnego rezultatu można posłużyć się jeszcze silnikami pompującymi wodę. Tam, gdzie przypadkowo rozlały się paliwo lub olej, wyciek musi zostać natychmiast pokryty dostarczonym przez przemysł olejowy materiałem absorbującym olej. Materiał ten to proszek lub granulat, który – rozsypany na obszarze wycieku – absorbuje płyn, a później daje się łatwo usunąć przez zamiecień. Jednak nie wchłania on oleju, który zdążył już wsiąknąć w materiał nawierzchni. Powtarzające się nasiąkanie olejem betonu i/lub asfaltu bitumicznego może zniszczyć materiał powierzchni; wtedy należy powierzchnię naprawić zamiast ją czyścić. Ponieważ ścieki z дренаżu powierzchni płyty postojowej i obszarów warsztatów zwykle wpływają do ogólnego systemu ściekowego, gdy czyści się nawierzchnie przy użyciu chemikaliów, należy pamiętać o zasadach ochrony środowiska właściwych dla danego Państwa.

## **4.7 Usuwanie śniegu i lodu**

### **Zasady ogólne**

**4.7.1** Zimowe serwisowanie w wielu portach lotniczych oznacza usuwanie śniegu i lodu z:

- obszarów ruchu statków powietrznych
- dróg serwisowych
- dróg publicznych i parkingów.

Usuwanie śniegu i lodu służy przywróceniu stanu tych obszarów do tak bliskich normalnym, jak to możliwe. Ilość wymaganych ciężarówek serwisowych i pojazdów wyposażonych w specjalny sprzęt zależy od:

- warunków klimatycznych
- rozmiarów obszaru, który trzeba oczyszczać oraz
- czasu potrzebnego na oczyszczenie.



4.7.2 Przemysł wytworzył bardzo wydajne sprzęty i pojazdy służące do serwisowania zimowego, zdolne do szybkiego usuwania śniegu z równych powierzchni. Jednak płyty postojowe posiadają bardziej skomplikowaną geometrię, a ponadto wypełnione są statkami powietrznymi oraz sprzętem ramp przeładunkowych. Nawet najbardziej wydajny sprzęt do usuwania śniegu, używany do czyszczenia dróg startowych i dróg kołowania, niemal w ogóle nie sprawdza się na płytach postojowych, ponieważ odśnieżarki elektryczne o dużej mocy – gdyby używać ich na płycie postojowej – spowodowałyby zniszczenie pojazdów, zaparkowanych statków powietrznych i budynków. Dlatego w tych miejscach stosuje się inne techniki odśnieżania. W następnych paragrafach opisane są procedury usuwania śniegu i lodu z powierzchni nawierzchni portu lotniczego. Dodatkowy opis metod i wyposażenia używanych do kontroli usuwania śniegu i lodu zamieszczony jest w *Podręczniku służb portu lotniczego*, w części 2 - *Stan nawierzchni lotniskowych*.

#### ***Plan usuwania śniegu i komisja odpowiedzialna za usuwanie śniegu***

4.7.3 Plan usuwania śniegu powinien zostać stworzony przed rozpoczęciem sezonu zimowego. Plan usuwania śniegu zawiera informacje na temat:

- obowiązków w ramach serwisowania zimowego
- zasad wstrzymywania ruchu lotniczego dla przeprowadzenia operacji usuwania śniegu i lodu
- zasad komunikowania i informowania o sposobie wykonywania serwisowania zimowego
- priorytetów w usuwaniu śniegu i lodu z obszarów ruchu statków powietrznych
- dostępności pojazdów i sprzętu, służących do usuwania śniegu i lodu
- sposobu wykonywania serwisowania zimowego
- metod pomiaru tarcia na obszarach ruchu statków powietrznych.

4.7.4 W portach lotniczych używanych przez operatorów linii lotniczych plan usuwania śniegu powinien zostać uzgodniony z lokalnymi liniami lotniczymi i władzami odpowiedzialnymi za kontrolę ruchu lotniczego.

4.7.5 By zapewnić dobrą współpracę, na regularnych spotkaniach kompetentnych przedstawicieli operatora portu lotniczego, ATS (służb ruchu lotniczego), MET (Biura Oslony Meteorologicznej) i linii lotniczych przedyskutować należy wszystkie problemy praktyczne związane z serwisowaniem zimowym. By osiągnąć porozumienie, pomocne może być utworzenie komisji odpowiedzialnej za usuwanie śniegu. Celem jest stworzenie odpowiedniego systemu, który pozwoli szybko zawiadomić o działaniach związanych ze zmianami pogody, jak np. zamykaniu i ponownym otwieraniu dróg startowych czy priorytetach dla zezwolenia na start oczekujących statków powietrznych. Ponadto, władza odpowiedzialna za usuwanie śniegu i lodu powinna w planowanych priorytetach przesunąć na dalszy plan odblokowywanie obszarów innych niż obszary ruchu i poinformować o tym (lub uzgodnić z nimi) zainteresowanych, np. linie lotnicze, spółki paliwowe, wydziały policji, spedytorów, spółki aprowizacyjne i innych koncesjonariuszy.

#### ***Obowiązki***

4.7.6 Operator portu lotniczego odpowiedzialny jest za utrzymanie obszaru ruchu lotniczego w dobrym stanie. Operator portu lotniczego odpowiedzialny jest za usuwanie śniegu i lodu z dróg startowych, dróg kołowania i płyt postojowych oraz za raportowanie ATS przez telefon lub radio osiągniętego stanu oczyszczonej powierzchni. Zareportowane dane stanu dróg startowych powinny zostać opublikowane w raporcie SNOWTAM portu lotniczego.

### **Procedury wstrzymywania ruchu lotniczego**

4.7.7 Oficer operacyjny podejmuje decyzję o zamknięciu drogi startowej wtedy, gdy konieczne staje się usunięcie z niej śniegu lub lodu. O czasowym wstrzymaniu ruchu lotniczego dla serwisowania zimowego dróg startowych powinno się powiadomić zainteresowane linie lotnicze. Powinno się także utrzymywać bliski kontakt z ATS i poinformować je o czasie i okresie zamknięcia drogi startowej po to, by można było zawiadomić dane kursy statków powietrznych do portu lotniczego. Tę samą informację należy przekazać liniom lotniczym, których dotyczy czas zamknięcia. W przypadku długiego wstrzymania ruchu na drodze startowej, należy je włączyć do raportu NOTAM.

### **Procedury usuwania śniegu**

4.7.8 *Priorytety odblokowywania obszaru ruchu.* Porządek priorytetów procesu odblokowywania ze śniegu i lodu określony jest przez wymogi bezpieczeństwa powietrznego (odsyłamy do załącznika 14, paragrafu 9.4.10):

- używana droga startowa
- drogi kołowania na używaną drogę startową
- drogi kołowania płyty postojowej
- stanowiska postojowe statków powietrznych oraz drogi kołowania na stanowiska postojowe
- inne obszary operacyjne.

4.7.9 *Kontrola kolumny pojazdów.* Podstawowym wymogiem bezpieczeństwa jest dogłębne wyszkolenie zespołów obsługujących sprzęt do usuwania śniegu i lodu. Jedynie kierowcy w pełni zaznajomieni z pojazdami i sprzętem oraz lokalnymi warunkami (np. planem portu lotniczego) i posiadający licencję na obsługę radiotelefonu będą w stanie spełnić to dosyć trudne zadanie, szczególnie w nocy i/lub w warunkach złej widoczności. Gdy odblokowywanie ze śniegu wykonywane jest przy pomocy więcej niż dwóch pojazdów, zespółowi powinien towarzyszyć starszy oficer, jadący w osobnym samochodzie i kierujący operacją usuwania śniegu przez radio. Ma on utrzymywać radiowy kontakt z wieżą portu lotniczego i kontrolować kolumnę pojazdów aż do momentu, gdy powrócą one do hangaru lub na parking. Ma on również raportować postępy w pracy oraz osiągnięty stan powierzchni na obszarze ruchu.

4.7.10 *Zasady organizacji zadania.* Zbliżając się do drogi kołowania, pojazdy do usuwania śniegu powinny poruszać się wzdłuż głównej drogi kołowania, tak, by zapewnić dostęp do niej, gdy jest ona oczyszczona. W portach lotniczych z dużym obszarem płyty postojowej i dużą liczbą stanowisk postojowych statków powietrznych, oczyszczanie ze śniegu powinno być przeprowadzane równocześnie na drodze kołowania i na płycie postojowej. Taka procedura pomoże zminimalizować długość czasu, na jaki trzeba zamknąć port lotniczy. W takich przypadkach flota pojazdów i personel muszą zostać podzielone tak, by stworzyć dwa równocześnie pracujące konwoje. Po oczyszczeniu obszaru ruchu konwój pojazdów powinien rozpocząć oczyszczanie innych obszarów operacyjnych, postępując wedle planu priorytetów, tj. główne drogi łączące, drogi drugorzędne, strefy załadunku, parkingi itd.

4.7.11 *Usuwanie śniegu z dróg startowych i dróg kołowania.* Usuwanie śniegu powinno się rozpocząć możliwie najszybciej po tym, jak śnieg zaczął padać, ponieważ pojazdy mogą pracować bardzo szybko tylko wtedy, gdy pokrywa śnieżna jest jeszcze cienka. Gdy wiatr jest słaby lub w ogóle nie wieje, usuwanie śniegu przeprowadza się pasami, poruszając się od środka do krawędzi

nawierzchni. Przy silnym wietrze usuwanie rozpoczyna się od strony nawietrznej powierzchni, kierując się ku stronie jej zawietrznej.

4.7.12 Pełne wyposażenie sprzętu pozwalającego na szybkie usunięcie śniegu z nawierzchni składa się z pługów śnieżnych, zamiatarek śniegu oraz odśnieżarek. Powinny one pracować razem, ustawione w rozproszonej formacji, na czele której znajdować się powinna grupa pługów, jadąca w dół długości powierzchni; za pługami powinny jechać zamiatarki. By uniknąć jałowych przebiegów, pojazdy powinny zawrócić na końcu powierzchni i podjąć pracę w przeciwnym kierunku. Pługi powinny skończyć pracę mniej więcej dwa razy szybciej niż zamiatarki i skierować się na inne drogi startowe i drogi kołowania, by tam kontynuować usuwanie śniegu.

4.7.13 Inna procedura wykorzystuje pojazdy łączące w jednym pług i zamiatarkę (patrz rysunek 4-4). Konwój takich pojazdów może usunąć śnieg z dróg startowych i dróg kołowania w taki sam sposób, jak to opisano powyżej, ale czas potrzebny do oczyszczenia systemu dróg startowych/dróg kołowania będzie w tym przypadku dłuższy, ponieważ postęp jest tu zdeterminowany prędkością pracy szczotek rotacyjnych zamiatarek. Jednakże ta wolniejsza procedura wymaga mniejszej ilości pojazdów, a więc i mniejszej ilości personelu niż szybsza procedura opisana w poprzednim paragrafie.

4.7.14 W przypadku warstw śniegu cieńszych niż 1,5 cm, usunięcie śniegu może zostać przeprowadzone przy użyciu zamiatarek i odśnieżarek, bez udziału pługów (patrz rysunek 4-5).

4.7.15 Liczba pojazdów wymaganych do usunięcia śniegu zależy od szerokości drogi startowej, szerokości pługów i szczotek oraz od czasu, jaki został dany na przeprowadzenie operacji po uwzględnieniu aktualnego stanu zimowej pogody i wymagań ruchu.

4.7.16 Aby ochronić system świateł krawędzi drogi startowej, pługi śnieżne i zamiatarki nie powinny usuwać śniegu w pobliżu świateł. Jedną z metod utrzymania szybkobieżnej formacji pługów z dala od świateł krawędzi jest przejazd jednego pługu wzdłuż tej krawędzi. Pług ten przesunie jeden pas śniegu ku wewnętrznej części nawierzchni (patrz rysunek 4-6). Podążająca za nim kolumna pługów otrzyma w ten sposób jasną wskazówkę co do tego, gdzie ustawiać ścianę śniegu tak, by nie przykryć (częściowo lub nawet zupełnie) świateł.

4.7.17 Wały śniegu zalegające po jednej lub obu stronach oczyszczonej powierzchni powinny zostać usunięte poprzez wyrzucenie całego zgromadzonego śniegu daleko poza krawędź powierzchni. Przeprowadza się to przy użyciu odśnieżarek. Odśnieżarki jadą na końcu konwoju odśnieżającego. Jeśli pozwalają na to czas i sytuacja w ruchu lotniczym, powstały w ten sposób pas powinien zostać dodatkowo oczyszczony przez kolejne zamiatarki, przejeżdżające po tym, jak wykonały swoją pracę odśnieżarki. Celem usuwania śniegu jest osiągnięcie bezpiecznego współczynnika tarcia dla lądujących statków powietrznych i niskiego poziomu przeszkody dla statków powietrznych startujących. Po ukończeniu procesu usuwania odpowiedzialny za działania oficer operacyjny dokonuje pomiarów tarcia przy użyciu pojazdu pomiarowego. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 2.9.8. Jeśli rezultaty pomiarów tarcia tego wymagają, należy dokonać dodatkowych pomiarów odladzania. Wyniki końcowych pomiarów powinny zostać zaraportowane wieży i – jeśli stan wygląda na stabilny – opublikowane w następnym raporcie SNOWTAM.

4.7.18 *Usuwanie śniegu z płyt postojowych.* Choć usuwanie śniegu z płyt postojowych posiada niższy priorytet niż usuwanie śniegu z dróg startowych i dróg kołowania, czyszczenie powierzchni płyt postojowych powinno się rozpocząć najszybciej, jak to możliwe, by uniknąć marznięcia opadów i ślizgania się powierzchni. Ubity kołami śnieg jest trudny do usunięcia, nawet

przy użyciu sprzętu mechanicznego, a powoduje on znaczne ryzyko dla sterowników sprzętu przeładunku naziemnego.

4.7.19 Usuwanie śniegu i lodu z płyt postojowych należy rozpocząć od dróg kołowania na płytę postojową i dróg kołowania na stanowiska postojowe tak, by przywrócić widoczność oznakowania poziomego i/lub świateł osi dróg kołowania dla członków personelu latającego i koordynatorów ruchu naziemnego. Na gromadzenie śniegu powinno się przeznaczyć specjalny obszar płyty postojowej lub, jeśli nie jest to możliwe, śnieg należy załadować na ciężarówki i wywieźć go na odległe i dobrze osuszone miejsce. Załadowanie można wykonać najwydajniej przy użyciu specjalnych odśnieżarko-ładowarek. Odśnieżarek można też użyć do usunięcia wałów śniegu utworzonych przez pługi.

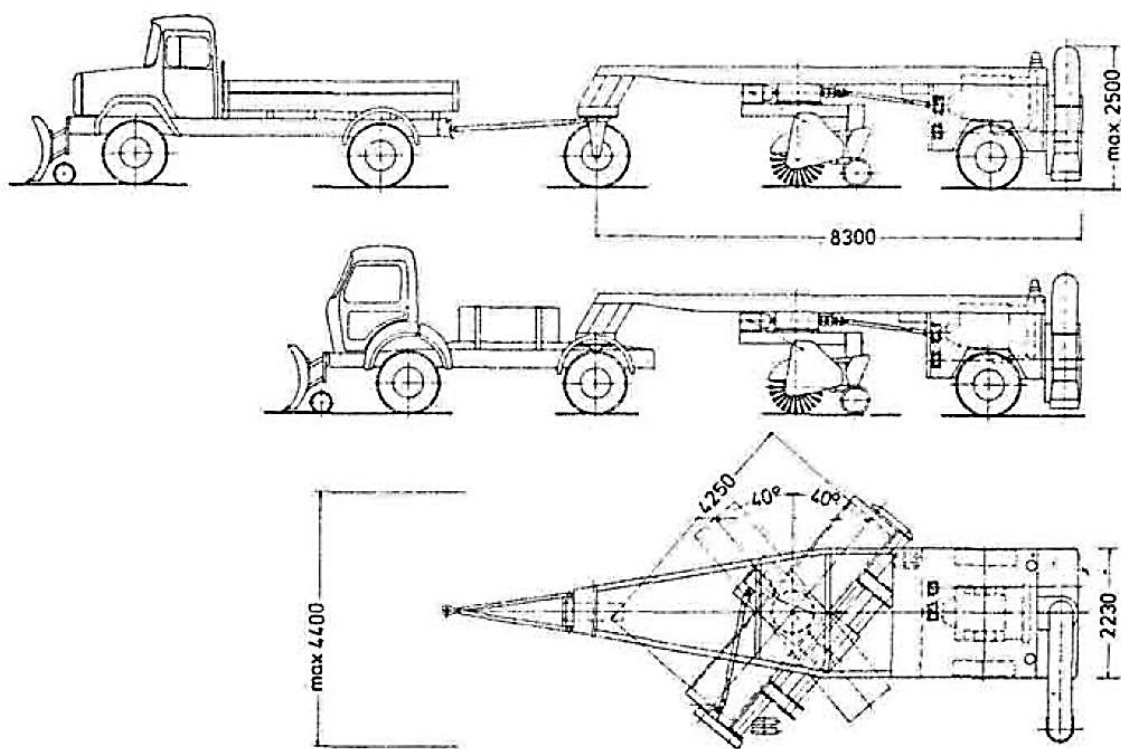
4.7.20 W oczyszczeniu płyty postojowej pomoc mogą też zmiatarko-odśnieżarki. Jednakże w węższych częściach płyty, szczególnie zaś w pobliżu zaparkowanych statków powietrznych, należy posłużyć się mniejszymi pojazdami zmiatającymi. Żaden ciężki sprzęt nie powinien pracować w pobliżu statku powietrznego w odległości mniejszej niż 5 m; pozwoli to uniknąć ryzyka zniszczenia, spowodowanego utratą kontroli wywołanej śliskością powierzchni.

4.7.21 Na płycie postojowej mogą znajdować się szczególne miejsca – jak np. obszar ruchu podwozi pomostów pasażerskich – które muszą być wolne od jakichkolwiek śliskich opadów atmosferycznych. Konieczne może być użycie w tych miejscach odladzających środków chemicznych lub termicznych.

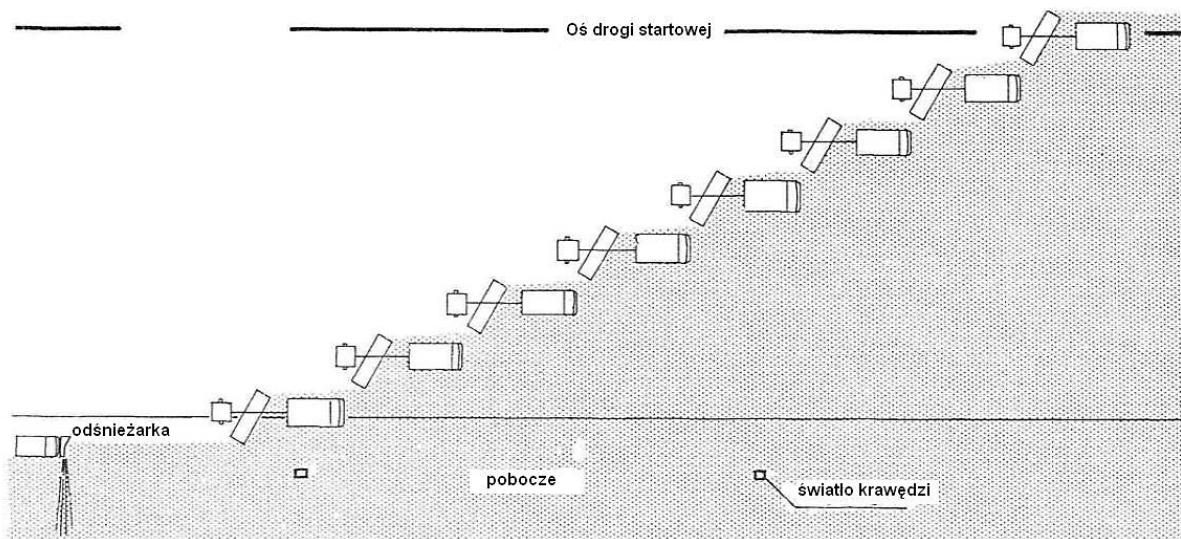
4.7.22 **Usuwanie śniegu z innych obszarów operacyjnych.** Drogi serwisowe powinny być oczyszczane w taki sam sposób, jak drogi publiczne oczyszczane są przez władze miasta. Znacznie ułatwić to zadanie może dostępność specjalnych odśnieżarek, nadających się do załadunku śniegu na ciężarówki. Cała praca usuwania powinna być przeprowadzana wedle planu (patrz paragraf 4.7.3).

4.7.23 **Wysokość wałów śniegu.** Dozwolona wysokość wałów śniegu, gromadzonych na poboczach dróg startowych i dróg kołowania, jest ograniczona (patrz *Podręcznik służb portu lotniczego*, część 2 – *Stan nawierzchni lotniskowych*), rysunek 7-1). Tam, gdzie zimowe warunki klimatyczne powodują ciężki mróz, powierzchnia niebrukowana zyskuje zwykle dużą zdolność podtrzymującą i jest w stanie utrzymać ciężkie pojazdy, pozwalając im dojechać poza powierzchnie brukowane i usunąć z nich wały śniegu. W innych rejonach klimatycznych wymagane są szersze pobocza brukowane, na które odśnieżarki o wysokiej wydajności mogą przesunąć śnieg zgromadzony pomiędzy krawężnikami obszarów wybrukowanych.

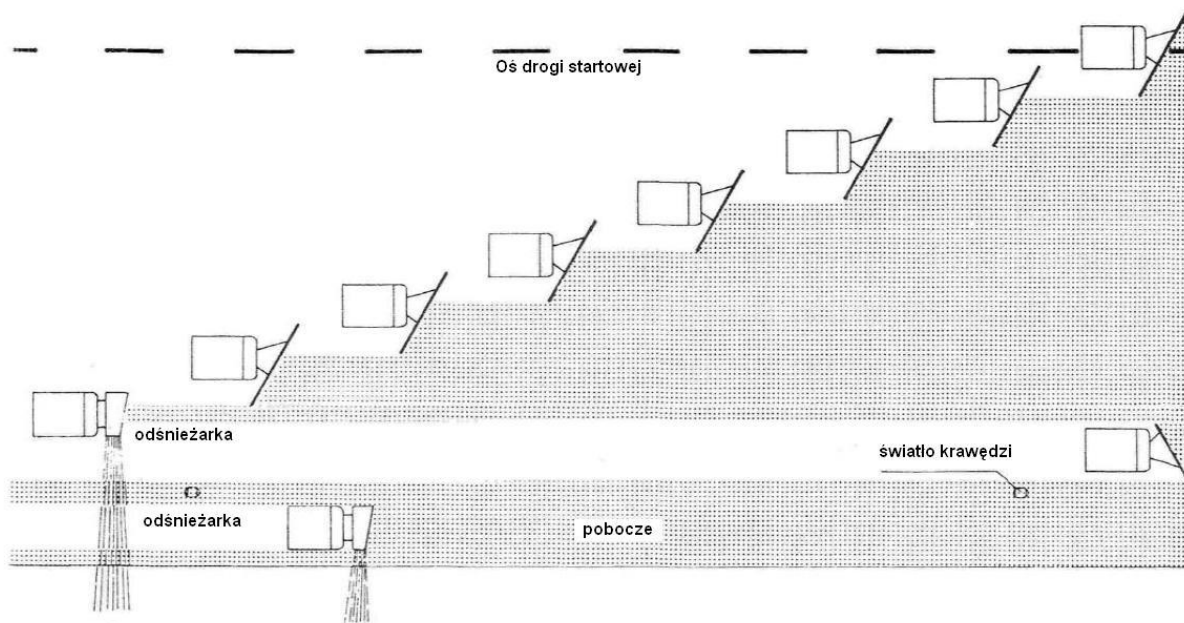
4.7.24 **Ochrona pomocy radiowych.** Pomoce radionawigacyjne, szczególnie zaś nadajnik ścieżki schodzenia systemu ILS, są podatne na gromadzenie śniegu. Warstwa śniegu ogranicza zasięg anteny nadajnika ścieżki schodzenia, w wyniku czego mogą się zmienić kąty ścieżki schodzenia. Gruba warstwa śniegu powoduje także zwiększenie sprzęgu z elementami naziemnymi systemu, wpływając na impedancję anteny. Wysokość warstwy śniegu we wrażliwym obszarze anteny nie powinna przekraczać 0,9 m.



Rysunek 4-4. Połączenie plugu śnieżnego i zmiatarki



Rysunek 4-5. Oczyszczanie ze śniegu drogi startowej przy użyciu zmiatarek i odśnieżarek, odpowiednich do cienkich warstw śniegu



**Rysunek 4-6. Oczyszczanie ze śniegu drogi startowej przy użyciu pługów i odśnieżarek**

4.7.25 *Siatki przeciwsnieżne.* Dla ochrony ważnych urządzeń elektrycznych (jak anteny itp.) przed osadzaniem się na nich śniegu, używać należy niemagnetycznych siatek przeciwsnieżnych, umieszczonych po nawietrznej stronie tych urządzeń.

#### **Odladzanie powierzchni**

4.7.26 Stan oblodzenia powierzchni brukowanych można polepszyć poprzez:

- odladzanie termiczne
- odladzanie chemiczne
- piaskowanie.

4.7.27 **Odladzanie termiczne.** Ogrzewanie nawierzchni metodami elektrycznymi lub przy użyciu systemu rur z ciepłą wodą posiada ograniczone zastosowanie, ponieważ ceny energii są raczej wysokie. Tam, gdzie takie systemy są instalowane, wyposaża się w nie odcinki powierzchni nawierzchni płyt postojowych, jak np. stanowiska postojowe statków powietrznych obsługiwane przez pomosty pasażerskie, rampy i pomosty na drogach kołowania portu lotniczego czy sieć drogową.

4.7.28 Odladzanie termiczne wykonywane może być też przy użyciu miotaczy ognia. Dyszę miotacza należy skierować ku ziemi i wolno poruszać nią ponad oblodzoną powierzchnią tak, by warstwa lodu rozpuściła się. Prędkość pracy powinna być dokładnie dostosowana do konkretnej sytuacji tak, aby uniknąć zniszczenia nawierzchni pod wpływem wysokiego obciążenia termicznego, które może powodować pękanie materiału powierzchni. Wykazano, że odladzanie za pomocą miotacza jest procedurą powolną. Jak we wszystkich termicznych metodach odladzania, zużycie energii jest tu znaczne. Kolejny problem stanowi to, że rozpuszczanie nie stanowi środka zapobiegającego ponownemu zamarzaniu.

4.7.29 **Odladzanie chemiczne.** Odladzający materiał chemiczny nie może powodować korozji, musi być nietoksyczny, niepalny i powinien spełniać lokalne zasady ochrony środowiska. Nie powinien on też być szkodliwy dla materiału nawierzchni ani wpływać ujemnie na charakterystyki tarcia powierzchni. Dowiedziono, że do szybkiego rozpuszczania lodu nadają się zarówno materiały suche, jak i płynne. Najważniejsza jest ich zdolność do zapobiegania ponownemu oblodzeniu, co pozwala utrzymać czystość obszaru ruchu. Wydajność chemicznych materiałów odladzających zależy w dużej mierze od warunków klimatycznych, tj. dominujących zakresów temperatury. Przy bardzo niskich temperaturach chemikalia zupełnie tracą swą zdolność rozpuszczania. Dla wydajnego rozprowadzenia chemikaliów w krótkim czasie i na dużej przestrzeni powinno używać się sprzętu rozsypującego lub zraszającego.

4.7.30 **Piaskowanie.** Przy bardzo niskich temperaturach śliskie powierzchnie należy piaskować. Zadanie to przeprowadzane jest przy użyciu pojazdów rozsypujących (piaskarek) w ten sam sposób, jak robi się to na drogach publicznych. Używanym materiałem może być drobny żwir lub drobnoziarnisty skruszony kamień. Szczegółowe informacje znajdują się w *Podręczniku służb portu lotniczego*, części 2 – *Stan nawierzchni lotniskowych*.

4.7.31 **Łączone metody odladzania.** Wiele portów lotniczych opracowało własne metody, łączące różne techniki odladzania. Powszechnie znane połączenia to:

- suche chemikalia i piasek
- płynne chemikalia i piasek
- suche i płynne chemikalia.

Nie możemy podać żadnych zasad stosowania tych metod. Samo doświadczenie musi dowieść ich wydajności w różnych konkretnych przypadkach ich zastosowania w portach lotniczych podczas sezonu zimowego. Także koszt zakupu chemikaliów może determinować wybór władz portu lotniczego w kwestii korzystania z konkretnych metod łączonych.

### **Zapobieganie oblodzeniu powierzchni**

4.7.32 Marznący deszcz lub deszcz padający na zamarzniętą ziemię powoduje najpoważniejsze oblodzenie powierzchni, ponieważ kropelki deszczu doskonale wpasowują się w powierzchnię nawierzchni. Zawsze wtedy, gdy prognoza pogody przewiduje możliwość wystąpienia opadów marznącego deszczu lub opadów deszczu podczas okresów mrozu, powierzchnie powinny zostać zawczasu potraktowane chemicznymi środkami zapobiegającymi oblodzeniu lub odmrażaczami.

### **Szkolenie personelu**

4.7.33 Personel kontrolujący pojazdy serwisowania zimowego powinien być dokładnie wyszkolony. Szkolenie powinno obejmować następujące problemy:

- *Radiotelefon.* Personel musi wiedzieć, jak poprawnie używać sprzętu radiowego oraz znać stosowaną frazeologię po to, by uniknąć jakichkolwiek nieporozumień.
- *Procedury usuwania.* Personel musi zostać w pełni zapoznany ze zwykłymi i wyjątkowymi procedurami usuwania śniegu, zapobiegania oblodzeniu i odladzania.
- *Obsługa sprzętu.* Personel musi zostać w pełni zapoznany ze sprzętem serwisowania zimowego po to, by swobodnie się nim posługiwać.

- *Port lotniczy.* Personel musi zostać w pełni zapoznany z tymi częściami portu lotniczego, po których będzie musiał się poruszać pojazdami.



## Rozdział 5

### Drenaż

#### 5.1 Zasady ogólne

5.1.1 Drenaż obszaru portu lotniczego jest niezbędny, aby:

- utrzymać wystarczającą moc podtrzymującą gleby dla działania pojazdów i/lub statków powietrznych o każdej porze roku
- zminimalizować „atrakcyjność” tego obszaru dla ptaków i innych zwierząt, stanowiących potencjalne zagrożenie dla statków powietrznych.

5.1.2 Drenaż powierzchni wymagany jest po to, by oczyścić wszystkie części obszaru ruchu ze stojącej wody i zapobiec tworzeniu się stawów i kałuż. Zachowanie szybkiego odcieku wody jest szczególnie ważne na drogach startowych, gdyż pozwala zminimalizować ryzyko wypadnięcia w poślizg. Odsyłamy tu do *Podręcznika służb portu lotniczego*, części 2 – *Stan nawierzchni lotniskowych*.

#### **Plan**

5.1.3 Ze względów praktycznych, port lotniczy powinien posiadać dwa systemy drenażowe; jeden, który drenaży obszary „czyste”, takie, jak drogi startowe, drogi kołowania, płyty postojowe, drogi serwisowe, drogi publiczne i parkingi; oraz drugi system, który drenaży obszary potencjalnie bardziej zanieczyszczone olejem, smarem i chemikaliami, takie, jak hangary, obszary utrzymania statków lotniczych, warsztaty i zbiorniki paliwa (patrz rysunek 5-1).

5.1.4 System drenażowy, który ma służyć obszarowi „czystemu”, można zbudować tak, by drenowana woda (pochodząca z opadów atmosferycznych) wsiąkała w sąsiadujący z tym obszarem grunt. Tam, gdzie grunt naturalny nie jest odpowiedni do drenowania, wodę z powierzchni należy gromadzić w rowkach odpływowych lub studzienkach, połączonych z rurami drenażowymi, przepustami lub kanałami doprowadzającymi wodę do pobliskich strumieni, rzek, jezior itp. By zabezpieczyć te naturalne ciekły wodne przed zanieczyszczeniem, zainstalować należy kolektory kanalizacyjne, wyposażone w separatory oleju.

5.1.5 System drenażowy, który ma służyć hangarom, warsztatom, zbiornikom paliwa i innym produkującym zanieczyszczenia obszarom, powinien być podłączony do ogólnego systemu kanalizacyjnego, który doprowadza wodę do oczyszczalni ścieków. Zgromadzona drenowana woda, zanim trafi do kanału ściekowego, powinna wcześniej przepłynąć przez separatory paliwa.

5.1.6 Ogólnie rzecz biorąc, operator portu lotniczego musi działać zgodnie z zasadami obróbki wody, wyznaczonymi przez państwowe lub lokalne władze odpowiedzialne za konserwację i dostarczanie wody oraz ochronę środowiska. Plan systemów drenażu portu lotniczego zależy od warunków lokalnych i lokalnego planu utrzymania. ◊

## 5.2 Czyszczenie rowków odpływowych

5.2.1 Aby ułatwić czyszczenie rowków odpływowych, ich otwory powinny być rozmieszczone w 60 metrowych odstępach wzdłuż całej linii. Otwory muszą dawać dobry dostęp do dna rowka odpływowego, a jednocześnie służyć do zatrzymywania piasku. Najefektywniejsze czyszczenie rowków odpływowych przeprowadza się, przepłukując wszystkie odcinki systemu wodą pod wysokim ciśnieniem, wprowadzaną do kanału pod ciśnieniem 18 MPa lub wyższym. Gdy jest to konieczne, błoto i osad piasku należy odessać, używając do tego specjalnego sprzętu mobilnego.

5.2.2 Odstępy czasu pomiędzy kolejnym czyszczeniem zależą od lokalnego doświadczenia, co do drenowanych linii. Udowodniono, że minimum stanowi jedno czyszczenie rocznie. Gdy w serwisowaniu zimowym używano piachu, zaleca się drugie czyszczenie pod koniec zimy. Powinno się też przeprowadzać regularne inspekcje, które wykryją ewentualną potrzebę dodatkowego czyszczenia. Po burzach piaskowych lub dużych deszczach, które zalewają obszary niebrukowane w pobliżu rowków odpływowych, zaleca się natychmiastową kontrolę przepustowości drenażu.

## 5.3 Rury drenażowe lub przepusty pomiędzy powierzchnią a kolektorem kanalizacyjnym

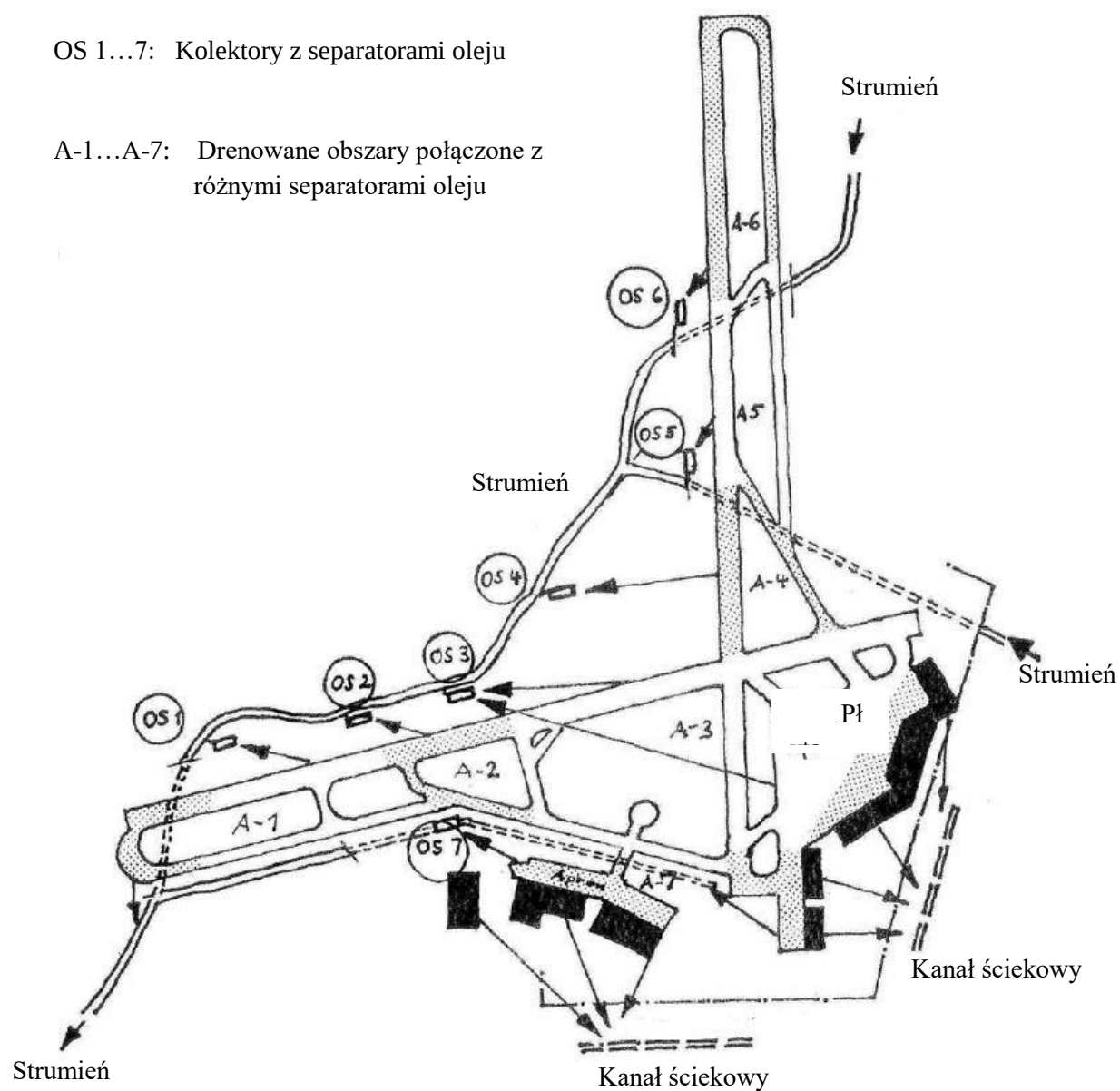
5.3.1 Rury drenażowe powinny posiadać studzienki włączowe rozmieszczone w takich odstępach, które umożliwiają oczyszczenie rur z zanieczyszczeń. Odcinki pomiędzy kolejnymi włączami nie powinny być dłuższe niż 75 m, a włazy powinny posiadać średnicę nie mniejszą niż 1 m<sup>2</sup>. Czyszczenie powinno być wykonywane poprzez przepłukiwanie wodą pod wysokim ciśnieniem.

5.3.2 Odstępy czasu pomiędzy kolejnym czyszczeniem zależą od lokalnego doświadczenia. Jedno czyszczenie rocznie wydaje się stanowić minimum do tego, by być pewnym dobrej przepustowości drenażu rur i przepustów zbierających pochodzącą z opadów atmosferycznych wodę z powierzchni. Tam, gdzie średnica rur jest mniejsza niż 30 cm, konieczne może się okazać czyszczenie dwa razy w roku.

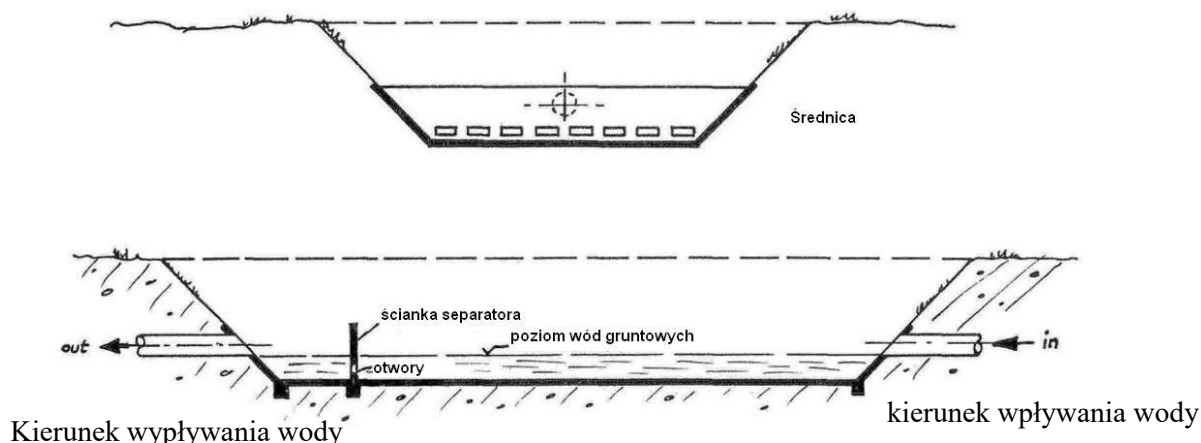
## 5.4 Separatory oleju i paliwa

5.4.1 Separatory oleju stanowią integralną część kolektorów kanalizacyjnych. Ilość i rozmiar kolektorów zależne są od drenowanego obszaru oraz ilości opadów atmosferycznych (patrz rysunek 5-1). Przepustowość separatorów powinna być taka, by przepływ wody przez nie był na tyle powolny, by zapobiec przedostawaniu się oleju przez ściankę separatora do misy kolektora. Grubość warstwy oleju na powierzchni separatora powinna być sprawdzana raz na tydzień. Kiedy jest to konieczne, olej należy odpompować (patrz rysunek 5-2).

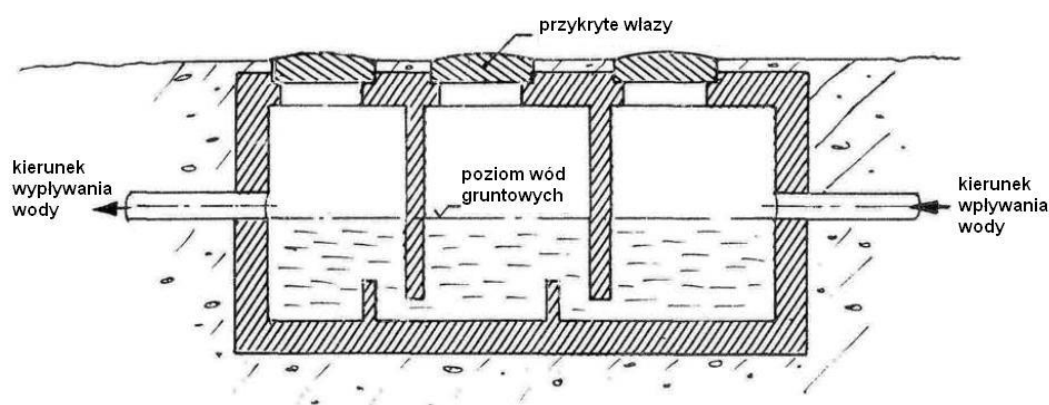
5.4.2 Dno i boki misy kolektora nie powinny być zabrudzone roślinami. Jego nabrzeża powinny być regularnie koszone. Raz do roku należy oczyścić dno kolektora.



**Rysunek 5-1. Przykład systemu drenażu lotniska, w którym cała drenowana woda z twardych powierzchni przechodzi przez separatory oleju**



**Rysunek 5-2. Kolektor drenowanej wody wyposażony w separator oleju**



**Rysunek 5-3. Podziemny separator paliwa**

5.4.3 Separatory paliwa stanowią część systemu drenażu hangarów, warsztatów i innych obszarów prac technicznych, które muszą być wyposażone w instalacje separatorów. Ich przepustowość zdeterminowana jest przypuszczanym maksymalnym przerobem drenowanej wody. Ilość zatrzymanego przez separatory oleju i/lub paliwa powinna być sprawdzana wedle planu utrzymania obiektu, określającego odstępy czasu pomiędzy kolejnym odpompowywaniem oleju. Odstępy te powinny być ustalane na podstawie lokalnego doświadczenia. Mogą być one bardzo różne. By uniknąć przypadkowego przepełnienia kolektora paliwa, należy wprowadzić automatyczny monitoring. Oddzielone z drenowanej wody olej i paliwo muszą zostać odpompowane lub dostarczone do instalacji do rozdzielania emulsji (patrz rysunek 5-3).

5.4.4 Do usuwania oleju i paliwa z separatorów praktyczne jest zatrudnienie (zakontraktowanych) specjalistów, ponieważ wymagane są do tego specjalne cysterny, a zanieczyszczenia muszą być usuwane zgodnie z zasadami ochrony środowiska, określającymi postępowanie z odpadami olejowymi.

## **5.5 Hydranty wodne**

5.5.1 Przepustowość systemu dostarczania wody do portu lotniczego powinna spełniać wymagania straży pożarnej. Wszystkie zawory i klapki w sieci rurociągu powinny zostać poddawane raz do roku testowi funkcjonalności. Użyteczny jest też dodatkowy monitoring, sprawdzający tygodniowe zużycie wody; pomaga on wcześniej wykryć nieujawnione wycieki.

5.5.2 Wszystkie, także te znajdujące się w budynkach, hydranty pożarowe muszą być regularnie kontrolowane (patrz punkt 9.12.1). Hydranty podziemne nie powinny być zabrudzone ziemią i błotem, aby w sytuacjach awaryjnych można je było szybko odnaleźć.

## **Rozdział 6**

### **Utrzymanie powierzchni niebrukowanych**

#### **6.1 Zasady ogólne**

6.1.1 Utrzymanie powierzchni niebrukowanych portu lotniczego jest rzeczą zasadniczą z wymienionych poniżej powodów:

- a) bezpieczeństwo statków powietrznych na obszarach operacyjnych (obejmuje to bezpieczeństwo na drogach startowych, drogach kołowania, pasach i końcu dróg kołowania);
- b) bezpieczeństwo znajdujących się w powietrzu statków powietrznych (obejmuje to obszary w obrębie portu lotniczego oraz ich najbliższe sąsiedztwo w obrębie zdefiniowanego wzorca lotu, gdzie rosnąć mogą drzewa i krzewy); oraz
- c) zredukowanie ryzyka, jakie stanowią dla statków powietrznych ptaki (obejmuje to tereny zielone w obrębie granic portu lotniczego).

6.1.2 Utrzymanie powierzchni niebrukowanych nie musi być koniecznie przeprowadzane przez personel operatora portu lotniczego. Operator portu lotniczego może zakontraktować pobliskich rolników, którzy podejmą się tego zadania i będą realizować je wedle zaleceń operatora. Rolnicy mogą wykorzystać trawę do karmienia zwierząt i posługiwać się własnym sprzętem. Praca wykonywana przez pracowników kontraktowych musi być monitorowana przez upoważniony do tego personel tak, by spełniać wymogi bezpieczeństwa ruchu lotniczego.

#### **6.2 Utrzymanie terenów zielonych pomiędzy pasami**

6.2.1 Wymagania odnośnie jakości gatunku powierzchni oraz zdolności podtrzymującej pasów i poboczy wyszczególnione są w załączniku 14, paragrafach 3.2, 3.3, 3.4, 3.8 i 3.9.

6.2.2 Po przeprowadzanych na obszarach pasów pracach budowlanych, powinno się zwrócić uwagę na to, czy zachowany został wymagany stan powierzchni. Tam, gdzie osłabiona została zdolność podtrzymująca, należy ją zwiększyć poprzez kompresję gruntu. Należy też wyeliminować garby i zagłębienia. By uchronić powierzchnię przed erozją wietrzną, należy przeprowadzić solidne filcowanie trawnika. Na zwykłej glebie robi się to poprzez obsianie jej trawą, natomiast uboga gleba wymaga użyźnienia. Czasami można ją użyźnić poprzez dodanie do niej ziemi z gruntów ornych lub humusu z siana kompostowego.

6.2.3 Używanie mocznika do serwisowania zimowego dróg startowych i dróg kołowania często zupełnie niszczy trawę wzdłuż krawędzi obszarów nawierzchni poddawanych temu serwisowaniu. Jeśli uniknięcie zniszczenia nie jest możliwe poprzez zmniejszenie zużycia mocznika, po okresie zimowym należy regularnie powtarzać obsiewanie trawą. W wielu przypadkach konieczna okazuje się wymiana gleby. Do naprawienia luźnego wypełnienia gleby używać można biologicznie akceptowalnych materiałów uszczelniających, zawierających świeże nasiona; stosuje się je do

momentu, gdy trawa wyrośnie na tyle, by chronić glebę przed erozją wietrzną. Tam, gdzie słaby drenaż wzdłuż krawędzi nawierzchni zwiększa efekty działania erozji, dla opanowania tego problemu można wybudować pobocza o twardej powierzchni.

6.2.4 Wysokość trawy na pasach nie powinna przekraczać 10 cm. Dla utrzymania odpowiedniej wysokości trawy konieczne jest jej regularne koszenie. Częstotliwość koszenia zależy od klimatu. Ścięta trawa powinna zostać zebrana, ponieważ w innym wypadku może ona zostać wessana przez silniki odrzutowe, stwarzając tym samym potencjalne niebezpieczeństwo dla operacji statków powietrznych. Tam, gdzie jest to właściwe, używać można środków spowalniających wzrost trawy; pozwoli to kontrolować tempo jej wzrostu. Jednak stosowanie tych środków jest często ograniczone państwowymi lub samorządowymi przepisami, dotyczącymi ochrony wód gruntowych, ponieważ niektóre chemikalia zawarte w środkach spowalniających wzrost mogą wpływać szkodliwie na jakość wody pitnej. Ponieważ chemikalia te bywają także drogie, warto porównać ich koszty z kosztami częstszego koszenia trawy.

6.2.5 Koszenie trawy przyciąga ptaki, gdyż świeżo skoszone obszary są bogate w pożywienie dla nich. By zminimalizować zawsze istniejące ryzyko zderzeń z ptakami, najlepiej, by koszenie odbywało się przed okresami najmniejszego ruchu lotniczego. W innych przypadkach, by utrzymać niskie ryzyko zderzenia, po koszeniu należałoby podnieść stan gotowości służb zwalczania zagrożenia ze strony ptaków.

### **6.3 Utrzymanie trawy na niebrukowanych pasach startowych i drogach kołowania**

6.3.1 Na niebrukowanych drogach startowych i drogach kołowania wysokość trawy powinna być tak mała, jak to możliwe, gdyż przeszkody dla toczenia wzrastają wraz z wysokością trawy. Gdy trawa na drodze kołowania jest zbyt wysoka, długość startu może wzrosnąć o około 20 cm. Dla sprawdzenia postępowania z trawą patrz paragrafy 6.2.4 i 6.2.5.

### **6.4 Utrzymanie terenów zielonych na poboczach pasów**

6.4.1 Głównym powodem dla utrzymywania terenów zielonych na poboczach pasów startowych w porcie lotniczym jest kontrola zwierząt żyjących w obrębie granic portu lotniczego. Ogólnie rzecz biorąc, utrzymanie poza tym obszarem dzikich zwierząt, które mogą stwarzać ryzyko zderzenia, nie jest trudne (np. poprzez budowanie ogrodzeń lub wyłapywanie zwierząt), ale populacja ptaków jest bardzo trudna do kontrolowania. Celem pomiarów dotyczących uprawy powierzchni zielonych, jest zmniejszenie populacji ptaków po to, by utrzymać tak niskie, jak to możliwe, ryzyko zderzeń z ptakami.

*Uwaga. – Wypasanie owiec nie jest polecane jako odpowiedni środek utrzymania powierzchni trawiastych w porcie lotniczym. Nie zastąpi ono koszenia, ponieważ owce nie jedzą wszystkich rodzajów trawy, pozostawiając na swej drodze pewne jej kępy nietknięte. Ponadto, owce nadmiernie ubijają trawę kopytami i pozostawiają ekskrementy, które przyciągają owady, a więc – pośrednio – także ptaki.*

6.4.2 Utrzymanie powierzchni trawiastych powinno być zdefiniowane konkretnymi wymaganiami danego miejsca, tj. występowaniem charakterystycznych dla tego miejsca gatunków ptaków i ich zwyczajami. Większość gatunków preferuje obszary porośnięte niską trawą, gdyż są one łatwe do przeszukiwania; lepsze są tam warunki poszukiwania jedzenia, a dobra widoczność we wszystkich kierunkach ułatwia im wypatrywanie wrogów. By zniechęcić duże ilości ptaków do

osiedlania się, optymalna wysokość trawy powinna wynosić około 20 cm. Tylko najmniejsze ptaki, o masie ciała mniejszej niż 20 g, wybierają do osiedlenia się takie łąki; a stanowią one mniejsze zagrożenie dla statków powietrznych niż cięższe ptaki.

6.4.3 Ostatnie badania pokazują, że obszary suchej trawy oferują ptakom więcej jedzenia niż obszary mokre. Dlatego drenaż powinien być ograniczony do takich obszarów niebrukowanych, jak drogi startowe, drogi kołowania i pasy, gdzie dobra zdolność podtrzymująca gleby jest konieczna dla zachowania bezpieczeństwa powietrznego. W innych częściach portu lotniczego podmokłe łąki terenu mogą być tolerowane tak długo, jak nie powstają na nich kałuże, które mogłyby przyciągnąć ptaki wodne.

6.4.4 Gdy wysokość trawy utrzymywana jest na poziomie nie wyższym niż 20 cm – jako ochrona przeciwko ptakom – częstotliwość koszenia jest niska. Na wielu obszarach klimatycznych jedno lub dwa koszenia rocznie wystarczają do spełnienia wymagań, co do wysokości trawy. Trawa powinna zostać skoszona do wysokości około 10 cm, zaś ścięta trawa powinna zostać wywieziona, by zapobiec szkodliwemu efektowi „zduszenia” rosnącej pod spodem trawy pod naporem stosunkowo ciężkiej warstwy siana. Ponadto, gdyby trawa pozostała niewywieziona, jej postępujące gnicie i tworzenie się kompostu spowodowałoby pojawienie się ogromnej ilości mikroorganizmów, insektów, robaków itp., które przyciągnęłyby z kolei ptaki. Ponieważ świeżo skoszony obszar natychmiast przyciąga poszukujące jedzenia ptaki, należy wybrać do koszenia okres najlepszy pod względem zwyczajów lokalnych gatunków ptaków.

6.4.5 Praca utrzymania obszarów zielonych powinna obejmować specjalne metody zmniejszania ilości myszy. Miejsca, gdzie wielkość populacji myszy przewyższa „normalną”, przyciągają ptaki drapieżne, które – ze względu na swą technikę lotu i masę ciała – stwarzają największe ryzyko zderzenia. Dlatego populacje myszy powinny być kontrolowane przy użyciu odpowiednich chemikaliów.

6.4.6 Drzewa i krzewy nie wymagają żadnego specjalnego utrzymania poza tym, że trzeba kontrolować ich wysokość. Gdy drzewa sięgają powierzchni ograniczenia przeszkodowego, powinny zostać podcięte. Jedną z metod jest przycięcie drzew i krzewów, ale pozostawienie ich korzeni tak, by mogły one znów wypuszczać pędy. By zniechęcić ptaki do osiedlania się, należy usunąć z obszaru portu lotniczego wszystkie krzewy jagodowe.

*Uwaga. – Wysokość drzew w strefach podejścia i odejścia poza granicami portu lotniczego musi być kontrolowana ze względów bezpieczeństwa ruchu lotniczego. By zminimalizować stopień wycinania lub podcinania drzew, podcinanie powinno być wykonywane częściej.*

## **6.5 Sprzęt do utrzymywania powierzchni trawiastych**

6.5.1 Jako, że dostępne są różne rodzaje kosiarek, wybór kosiarki powinien być zdeterminowany warunkami lokalnymi, tj. rozmiarem obszaru, który ma być utrzymywany, oraz rodzajem trawy i innych roślin, które na nim rosną. Poniżej wymienione są typy kosiarek, które używane są w portach lotniczych:

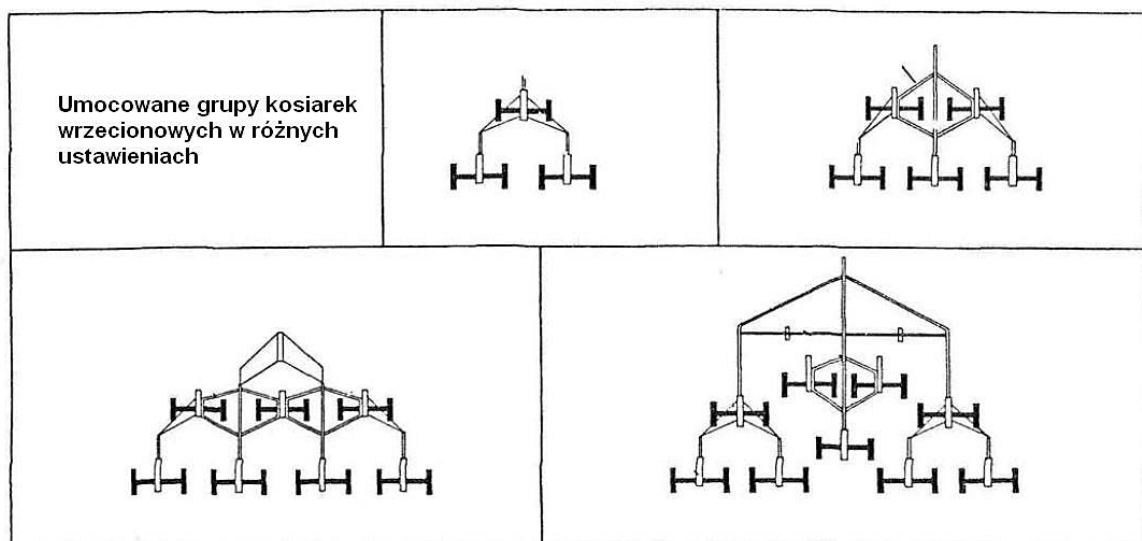
- kosiarki wrzecionowe
- kosiarki listwowe
- kosiarki rotacyjne



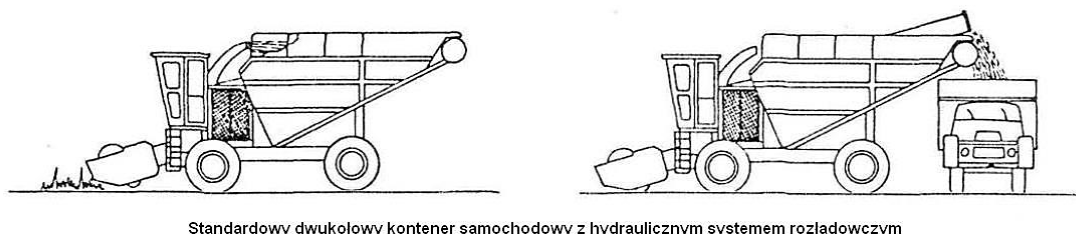
- kosiarki bijakowe.

6.5.2 Zwykle używa się kosiarek wrzecionowych. Są one wydajne na obszarach, na których rośnie niska trawa, jak na niebrukowanych drogach startowych, drogach kołowania itd. Gdy kosiarki zorganizowane są w grupy (tzw. grupy umocowane, patrz rysunek 6-1), przy jednym przejeździe można skosić pas szerokości do 8 m. W sprzyjających okolicznościach wydajność może sięgać 7 hektarów na godzinę. Potrzebne są tu osobne ładowarki, które zbiorą skoszoną trawę.

6.5.3 Kosiarki listwowe są odpowiednie zarówno do niskiej, jak i do wysokiej trawy. Listwa nożowa stanowi zwykle osobną część sprzętu, którą przymocować można do różnych rodzajów ciągników, także tych stanowiących kombinację z doczepioną ładowarką samodzielnie zbierającą siano. Szerokość koszenia jest mniejsza niż 2 m, co powoduje, że wydajność koszenia jest niska, bo sięgająca ½ hektara na godzinę. Specjalny rodzaj kosiarki listwowej (tzw. sieczkarka) kosi pasy o szerokości dochodzącej do 4 m i, w połączeniu z ładowarką siana (patrz rysunek 6-2), osiąga wydajność koszenia dochodzącą do niemal 2 hektarów na godzinę.



Rysunek 6-1. Używanie kosiarek wrzecionowych w utrzymaniu portu lotniczego



Standardowy dwukółowy kontener samochodowy z hydraulicznym systemem rozładownym

Rysunek 6-2. Ładowarki siana połączone ze sprzętem koszącym

6.5.4 Kosiarki rotacyjne dostosowane są do szczególnie wysokiej trawy. Są one tworzone jako przyczepy i koszą pas dochodzący do szerokości 5 m, osiągając wydajność koszenia 4 hektarów na godzinę.

6.5.5 Kosiarki bijakowe są najbardziej skuteczne przy koszeniu łąk, na których rosną twarde gatunki trawy i roślin, w tym także niskie krzewy. Są one przyłączalne do różnego typu sprzętu ciągnącego. Ich maksymalna szerokość koszenia to 5 m, a osiągnięta wydajność koszenia sięga 2 hektarów na godzinę.

6.5.6 Koszty inwestycyjne i operacyjne różnych typów sprzętu koszącego bardzo się od siebie różnią; najtańszy jest sprzęt, który ciągnięty jest przez inny pojazd. Koszty operacyjne sprzętu samobieżnego, w tym automatycznego sprzętu ładującego siano, są trzy do czterech razy wyższe. Jednak jakkolwiek kosztowne byłyby sprzęt i procedury, zmniejszone ryzyko zderzeń z ptakami w porcie lotniczym stanowi zysk.

## 6.6 Ścinanie trawy

6.6.1 Ponieważ trawa powinna zostać usunięta natychmiast po skoszeniu – w celu ochrony przed ptakami, a także z innych względów bezpieczeństwa – w większych portach lotniczych będą gromadzić się znaczne jej ilości. Jeśli nie ma możliwości oddania trawy pracującym w pobliżu rolnikom lub ranczerom, istnieją dwa inne wyjścia na pozbycie się jej:

- a) kompostowanie w odpowiednim miejscu i przetworzenie do nawożenia portu lotniczego lub do sprzedaży ogrodnikom lub rolnikom. Skoszona trawa wymaga około trzech miesięcy kompostowania, nim będzie nadawać się do użytku;
- b) wywóz na usypisko. Usypisko powinno znajdować daleko od portu lotniczego, ponieważ niepoddana odpowiedniej obróbce skoszona trawa będzie gniła, wytwarzając wilgoć i bardzo zanieczyszczające odpady.

## **Rozdział 7**

### **Usuwanie unieruchomionych statków powietrznych**

#### **7.1 Plan usuwania**

7.1.1 Jeśli unieruchomiony statek powietrzny znajduje się w części portu lotniczego, w której zakłóca ruch innych statków powietrznych, musi zostać stamtąd usunięty najszybciej, jak to możliwe. Usuwanie statku powietrznego jest procedurą dosyć złożoną, angażującą dużą liczbę odpowiedzialnych stron, takich, jak zarejestrowany właściciel statku powietrznego, władze Państwa odpowiedzialne za bezpieczeństwo powietrzne i śledztwa w sprawach wypadków, operator portu lotniczego, właściciel sprzętu do usuwania itp.

7.1.2 Procedura powinna być przeprowadzona z zastosowaniem planu pracy określonego przez port lotniczy z uwzględnieniem okoliczności lokalnych. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.3. Wskazówki dotyczące utworzenia planu usuwania, procedur, technik, metod i sprzętu podane są w *Podręczniku służb portu lotniczego*, części 5 – *Usuwanie unieruchomionych statków powietrznych*; wskazówki operacyjne dla służb usuwania unieruchomionych statków powietrznych podane są w *Podręczniku służb portu lotniczego*, części 8 – *Służby operacyjne portu lotniczego*.

#### **7.2 Szkolenie personelu**

7.2.1 Niezależnie od ustaleń, co do odpowiedzialności za procedurę usuwania i samego przeprowadzania tej procedury, na wypadek konieczności usunięcia statku powietrznego dostępne powinny być specjalny sprzęt i dokładnie wyszkolona ekipa do obsługi go. Szkolenie ekipy przydzielonej do tego zadania powinno odbywać się przynajmniej raz do roku i towarzyszyć mu powinien szczegółowy i konkretny program szkoleniowy. Program ten powinien obejmować instrukcje, co do teoretycznych pomiarów i metod, jakie należy zastosować, oraz szkolenie praktyczne z obsługi sprzętu. Program ten powinien być stale uaktualniany zgodnie z najnowszą wiedzą i dostępnym doświadczeniem, co do technik usuwania statków powietrznych.

#### **7.3 Przechowywanie sprzętu**

7.3.1 Sprzęt powinien być przechowywany w sposób zapewniający w każdej chwili łatwy dostęp do niego. Użyteczne jest łączenie przechowywanego sprzętu w przenośne paczki. Nie tylko ułatwia to dostęp do niego podczas akcji usuwania, ale także czyni łatwiejszym stosowanie procedur inspekcji i utrzymania. Zapakowany w pudła lub palety, sprzęt powinien być chroniony przed oddziaływaniem takich warunków pogodowych, jak wilgoć, gorąco czy promienie słoneczne (promieniowanie ultrafioletowe), które mogą w krótkim czasie zniszczyć materiały drewniane, tekstylne, plastyczne i gumowe. Sprzęt należy chronić także przed szkodnikami (myszami, szczurami, termitami itp.). Tylko starannie przechowując i regularnie sprawdzając sprzęt, można być pewnym tego, że pozostaje on w dobrym stanie i przeprowadzona przy jego użyciu operacja usuwania będzie

sprawna i skuteczna. Ponadto, staranne przechowywanie wydłuża trwałość sprzętu, co jest ważne dla jego właściciela ze względów ekonomicznych.

7.3.2 Cały sprzęt do usuwania powinien być, jeśli to możliwe, zmagazynowany w jednym miejscu. Paczki powinny być zaprojektowane tak, by można je było łatwo transportować i ładować; powinno się je magazynować w taki sposób, który zminimalizuje ryzyko zniszczenia przez inny sprzęt lub ruchy transportujących je pojazdów. Jasne oznaczenie każdej z paczek jest konieczne do tego, by szybko zidentyfikować jej zawartość.

7.3.3 Oprócz potrzeby chronienia sprzętu przed szkodliwym wpływem warunków klimatycznych, ważne jest też to, by nie przechowywać w jego pobliżu żadnych materiałów, które mogłyby go uszkodzić. By uchronić sprzęt przed zanieczyszczeniem, należy go w coś zapakować/zawinąć.

7.3.4 Materiały drewniane (np. arkusze sklejk, drewniane wsporniki) powinny być przechowywane na płasko, by uniknąć ich odkształcenia. Wszystkie materiały metalowe wymagają pokrycia olejem lub farbą, by uchronić je przed rdzewieniem.

7.3.5 Powinno się sporządzić listę wszystkich części przechowywanego sprzętu. Lista powinna określać ich miejsce w magazynie oraz wymagania dla utrzymania.

7.3.6 Plan powinien być sporządzony tak, by określać, które pojazdy potrzebne są do transportu sprzętu do usuwania i jak zapewnia się dostępność tych pojazdów na wypadek akcji usuwania statku powietrznego.

## 7.4 Utrzymanie sprzętu do usuwania

7.4.1 Zalecana jest regularna inspekcja całego sprzętu do usuwania; pozwala ona upewnić się, że zestawy sprzętu są kompletne i przez cały czas sprawne. Niektóre elementy sprzętu mogą wymagać pracy utrzymania, przeprowadzanej w pewnych odstępach czasu.

7.4.2 **Pneumatyczne worki do podnoszenia** powinny być sprawdzane w odstępach rocznych tam, gdzie klimat jest suchy, umiarkowany lub zimny lub w odstępach półrocznych tam, gdzie panuje klimat tropikalny. Częstsze inspekcje zalecane są w tych przypadkach, gdy materiał worków poddawany był podczas przechowywania szkodliwym wpływom, takim, jak duże gorąco, bezpośrednie promieniowanie słoneczne lub duże wahania temperatury. Program utrzymania worków do podnoszenia powinien obejmować:

- wyczyszczenie zanieczyszczeń, jeśli jest to konieczne
- napompowanie dla sprawdzenia, czy ciśnienie odpowiada temu wskazanemu przez producenta worków
- naprawę wszystkich niewydolności lub zniszczeń
- właściwe przygotowanie do przechowywania, tj. wysuszenie powierzchni, sprawdzenie zamknięć na zaworach powietrza, posypanie powierzchni kredą krawiecką
- zwinięcie złożonych worków w nadające się do transportu paczki.

Zapakowanych worków, które przechowywane były poniżej temperatury zamarzania, nie powinno się rozwijać zanim nie pozwoli im się powoli ogrzać (trwa to cztery godziny lub dłużej). By chronić materiał worków, należy unikać nagłych zmian temperatury.

7.4.3 **Podkładki ochronne** (podkładki z gumy piankowej), których używa się do ochrony worków do podnoszenia, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. By na bieżąco kontrolować stan podkładek, należy przeprowadzać co pół roku ich kontrolę. Jeśli okażą się zniszczone, należy je naprawić lub wymienić.

7.4.4 **Wężę powietrzne** do przechowywania powinny być nakręcone na szpule. Powinno się utrzymywać czystość wnętrza i zewnątrz węży, by chronić materiał gumowy, z którego są wykonane. Końcówki powinny być zamknięte zatyczkami, a szpule należy przykryć. Raz do roku węże należy odwinąć ze szpul i rozciągnąć na czystej powierzchni. Test funkcjonalności przeprowadza się, podłączając węże do modułu sterowniczego i wpuszczając do nich powietrze pod ciśnieniem. Ta procedura pozwala sprawdzić, czy nie ma żadnych zniszczeń i czy wszystkie połączenia są sprawne. Wszelkie znalezione usterki należy naprawić lub wymienić odpowiednie części. Poza inspekcją, zaleca się kontrolę integralności materiału i czystości węży; kontrolę tę powinno się przeprowadzać co sześć miesięcy.

7.4.5 Praca utrzymania **modułu sterowniczego** powinna być przeprowadzana przynajmniej raz do roku. Program utrzymania powinien obejmować:

- kontrolę integralności
- kontrolę dla sprawdzenia, czy któryś ze składników nie został zniszczony
- kontrolę sprawności zaworów powietrza i zaworów odcinających (test funkcjonalności, przeprowadzany zgodnie z zaleceniami producenta poprzez poddanie zaworów działaniu powietrza pod ciśnieniem)
- kontrolę działania wskaźników ciśnienia.

7.4.6 **Kompresory sprężonego powietrza** powinny być poddawane rozruchom próbnym przynajmniej przez pięć minut raz w miesiącu. Podczas tego testu powinno się sprawdzać również:

- ciśnienie opon
- zawartość oleju (w jednostce kompresującej i w silniku)
- zawartość oleju napędowego w zbiorniku
- pojemność baterii oraz poziom kwasu w baterii
- zawartość płynu chłodniczego (na obszarach, na których panuje zimny klimat, stężenie płynu przeciw zamarzaniu)
- wszystkie inne szczegóły techniczne, zgodnie z zaleceniami producenta.

Poza tym, powinno się co pół roku przeprowadzać test odporności na toczenie, by sprawdzić hamowanie kół i oświetlenie pojazdu.

7.4.7 **Podnośniki hydrauliczne** powinny być poddawane inspekcji co sześć miesięcy; podczas inspekcji powinno się także przeprowadzać rozruch próbny, podczas którego – postępując wedle zaleceń producenta sprzętu – można sprawdzić sprzęt pod kątem stopnia skorodowania, ewentualnego wyciekania oleju lub innych zniszczeń. Natychmiastowa naprawa konieczna jest wtedy, gdy zauważy się nieprawidłowości wpływające na działanie podnośnika.

7.4.8 **Wciągarki, kable i liny** powinny być poddawane inspekcji co sześć miesięcy. Szczególną uwagę powinno się poświęcić złamaniom lub korozji kabli stalowych oraz innych

sprzętów do podnoszenia ciężarów. Testy obciążenia należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami producenta i/lub w zgodzie z odpowiednimi wymogami bezpieczeństwa narodowego.

7.4.9 **Pompy drenażowe, reflektory i dieslowskie generatory napędowe** powinny być co miesiąc poddawane inspekcji dla sprawdzenia uszkodzeń mechanicznych, wycieku oleju i paliwa, pojemności baterii oraz poziomu kwasu w baterii oraz zawartości oleju i paliwa. Wszystkie prace utrzymania powinny być przeprowadzane zgodnie z zaleceniami producenta. Zauważenie zniszczenia lub niewydolności powinno prowadzić do natychmiastowej naprawy. Częścią programu utrzymania powinien być rozruch próbny.

7.4.10 Sprzęt dodatkowy, składający się z:

- arkuszy sklejk
- płyt stalowych i aluminiowych
- wsporników drewnianych
- kołków stalowych do montażu wsporników
- podkładek wzmacniających ziemię
- kotwic ziemnych
- powłok miedzianych prętów stalowych uziemienia głębinowego, kabli i zacisków
- materiałów ogradzających i znaków ostrzegawczych
- takich narzędzi, jak nożyce do cięcia śrub, nożyce do cięcia blachy, toporki, łopaty, łomy, młoty i piły powinien być co pół roku poddawany inspekcji dla sprawdzenia jego kompletności i odpowiedniego stanu. Tam, gdzie zauważy się takie zniszczenia, jak korozja, pęknięcia, odkształcenia lub zawilgocenie, podjąć należy naprawę lub wymienić zniszczony sprzęt.

## **Rozdział 8**

### **Utrzymanie sprzętu i pojazdów**

#### **8.1 Zasady ogólne**

8.1.1 Dzięki utrzymaniu przewencyjnego sprzętu w porcie lotniczym może pozostać utrzymywany w takim stanie, by zapewnić bezpieczeństwo, regularność i sprawność operacji ruchu powietrznego. Odsyłamy tu do załącznika 14, paragrafu 9.4. Utrzymanie przewencyjne powinno obejmować następujące sprzęty i pojazdy:

- pojazdy ratownicze i pojazdy strażackie
- narzędzia do usuwania śniegu i lodu
- narzędzia do stosowania piasku i środków odladzających
- narzędzia do pomiaru tarcia powierzchni
- zamiatarki do usuwania zanieczyszczeń z obszarów operacyjnych statków powietrznych
- kosiarki i inne pojazdy do kontrolowania wysokości trawy na powierzchniach niebrukowanych.

8.1.2 W operacjach załadunku naziemnego (paliwa, wody, energii elektrycznej, powietrza pod wysokim i niskim ciśnieniem), załadunku i wyładunku pasażerów i towarów oraz w operacjach transportu może brać udział także wiele innych pojazdów. Wszystkie te pojazdy wymagają pracy utrzymania przewencyjnego, prowadzonej zgodnie z zaleceniami ich producentów. Operatorzy pojazdów powinni poczynić odpowiednie przygotowania do tego, by ich sprzęt był cały czas sprawny; jest to część zadania utrzymania portu lotniczego.

#### **8.2 Organizacja utrzymania pojazdów**

8.2.1 Utrzymanie pojazdów portu lotniczego może być zorganizowane wedle trzech różnych zasad:

- a) utrzymanie prowadzone jest przez port lotniczy w jego własnych warsztatach;
- b) utrzymanie prowadzone jest przez zewnętrznych pracowników kontraktowych w warsztatach mieszczących się w porcie lotniczym; lub
- c) utrzymanie prowadzone jest przez zewnętrznych pracowników kontraktowych poza portem lotniczym.

8.2.2 Głównymi powodami ku temu, by warsztaty znajdowały się w obrębie portu lotniczego, są:

- a) trudność w przewożeniu specjalistycznych i bardzo dużych pojazdów, które nie posiadają uprawnień do korzystania z dróg publicznych poza obszarem portu lotniczego; oraz
- b) czas i siła robocza potrzebne do przewiezienia pojazdów z portu lotniczego do oddalonych warsztatów i z powrotem.

8.2.3 Poniżej przedstawiamy powody ku temu, by warsztaty stanowiły własność portu lotniczego:

- a) personel może być nadzorowany przez zarząd portu lotniczego, a jego plan pracy dostosowany do potrzeb portu lotniczego;
- b) personel może być szkolony do specjalizowania się w zadaniach utrzymania całego sprzętu portu lotniczego i zdobywać duże doświadczenie;
- c) personel może być organizowany w taki sposób, by przeprowadzać działania awaryjne poza normalnymi godzinami pracy;
- d) personel może przeprowadzać zadania utrzymania przy pomocy zainstalowanego na miejscu sprzętu; oraz
- e) inne obowiązki, jak usuwanie śniegu, usuwanie statków powietrznych, pomoc w nagłych wypadkach itp. mogą być przydzielane personelowi warsztatów po szybkim jego zawiadomieniu.

8.2.4 Powodami ku temu, by zatrudniać zewnętrznych pracowników kontraktowych i przedsiębiorstwa dla utrzymania poza portem lotniczym, są:

- a) dostępność wiedzy eksperckiej, urządzeń i sprzętu do naprawy i przeglądu wyposażenia standardowego (np. silników, skrzyni biegów, generatorów czy osi standardowych modeli samochodów);
- b) brak własnego personelu lub specjalistów, spowodowany przyczynami ekonomicznymi (np. na tyle małą liczbą pojazdów, że nie uzasadnia ona decyzji o stworzeniu i obsadzeniu ludźmi odpowiedniego warsztatu); oraz
- c) potrzeba opanowania sytuacji szczytu lub korka w ruchu.

### **8.3 Harmonogram utrzymania pojazdów**

8.3.1 Podstawą utrzymania pojazdów jest harmonogram wymaganego serwisowania i odpowiednie odstępy czasu pomiędzy kolejnymi serwisowaniami. Harmonogram może zostać ustalony przez warsztat zajmujący się utrzymaniem lub przez oddział zajmujący się operacjami pojazdów. W pracy utrzymania pojazdów standardowych należy kierować się zaleceniami producenta. Gdy nie ma takich zaleceń, harmonogram powinien opierać się na doświadczeniu w zakresie wymagań utrzymania.

8.3.2 Harmonogramy inspekcji pojazdów samobieżnych mogą być budowane w oparciu o ilość przejechanych kilometrów lub zapis godzin operacyjnych. W wypadku innego sprzętu, praktyczne jest ustalenie odstępów czasu pomiędzy kolejnymi inspekcjami. Specjalne procedury stosuje się wobec sprzętu zimowego, który powinien być poddawany inspekcji i przeglądowi dwa razy w roku; raz przed sezonem zimowym i drugi raz wkrótce po jego zakończeniu.



8.3.3 Ustalony odstępy czasu pomiędzy inspekcjami mają tę zaletę, że zapewniają zrównoważone użytkowanie warsztatu. Sprzęt o niewielkiej rocznej liczbie godzin operacyjnych powinien być poddawany regularnej inspekcji. Jednak utrzymanie w celu ochrony przed rzeczywistym zużyciem nie może być spełnione przez z góry zaplanowane w czasie inspekcje, ponieważ taki plan nie bierze pod uwagę sposobu używania danego konkretnego sprzętu.

8.3.4 Tam, gdzie podstawę harmonogramu stanowi liczba godzin operacyjnych, użytkownik pojazdu musi prowadzić zapis tych godzin. Użytkownik sprzętu powinien dbać o „rotacyjne”, zamienne używanie poszczególnych sprzętów i sprawdzać zapis godzin operacyjnych. Łatwym sposobem kontrolowania ilości godzin operacyjnych jest oznaczenie limitu danego pojazdu na etykiecie umieszczonej na pulpicie sterowniczym lub ekranie. Monitoring może być również prowadzony przez personel tankujący.

8.3.5 Użytkownik (lub właściciel) pojazdów określa odstępy czasu pomiędzy inspekcjami utrzymania zgodnie z doświadczeniem, zaleceniami producenta oraz możliwościami warsztatu. Nie możemy podać tu żadnych standardów. Liczby podane w tabeli 8-1 wynikają z doświadczeń portu lotniczego i mogą posłużyć jako wskazówka.

8.3.6 Program utrzymania jest określany indywidualnie dla każdego typu pojazdów lub sprzętu i uzależniony od ich funkcji, stanu zużycia i zniszczenia oraz zaleceń producenta. Inspekcja przeprowadzana być musi przez specjalistów.

8.3.7 Ze względów bezpieczeństwa, personelowi operacyjnemu należy zalecić kontrolę funkcjonowania wszystkich podstawowych składników (np. hamulców, przełączników, opon, świateł) każdego dnia *przed* użyciem pojazdu lub danej części sprzętu. Jeśli tylko zauważy się jakiegokolwiek niewydolności lub awarie, powinno się wycofać z użycia niesprawny sprzęt i, najszybciej jak to możliwe, naprawić go.

8.3.8 Ważnym elementem utrzymania pojazdów portu lotniczego jest serwisowanie zainstalowanych w nich urządzeń radiotelekomunikacji, ponieważ – ze względu na szczególną naturę kontroli ruchu w porcie lotniczym – radiotelefon musi być sprawny przez cały czas.

## 8.4 Warsztaty

8.4.1 Warsztaty w porcie lotniczym powinny być, jeśli jest to możliwe, skupione w formę centrum warsztatowego. Kompetencje poszczególnych warsztatów i dostarczany do nich sprzęt powinny być uzależnione od obciążenia pracą, które z kolei zależne jest od rozmiaru wyposażenia danego portu lotniczego. Najważniejsza jest dostępność takich warsztatów, jak:

- warsztaty silników samochodowych ze stanowiskiem pomiarowym
- warsztaty podwozi (garaże) z sekcją malowania
- warsztaty elektryki samochodowej
- warsztaty ze stanowiskiem pomiarowym hamulców
- warsztaty hydrauliki
- warsztaty blacharskie
- myjnie.

8.4.2 Warsztaty powinny być obsadzone specjalistami. Co jakiś czas personel powinien być wysyłany na szkolenia do producentów sprzętu.

**Tabela 8-1.**

**Odstępy czasu pomiędzy kolejnymi działaniami utrzymania**

| Pojazdy i urządzenia                                                                                                         | Przerwy między obsługą |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                                                                              | Przejechane kilometry  | Godziny pracy |
| Pojazdy strażackie i pojazdy ratownicze, ambulanse                                                                           | 3000... 5000           |               |
| Pojazdy serwisowania zimowego (pługi śnieżne, odśnieżarki, zmiatarko-odśnieżarki, pojazdy rozsypujące i zraszające)          | —                      |               |
| Samochody standardowe, modele kombi, autobusy                                                                                | ... 5000               |               |
| Specjalne autobusy pasażerskie                                                                                               | —                      |               |
| Standardowe ciężarówki, ciągniki (ciągniki statków powietrznych)                                                             |                        |               |
| Samobieżny sprzęt załadunku naziemnego statków powietrznych (windy, ciężarówki dostarczające energię elektryczną, wodę itp.) |                        |               |
| Inny sprzęt załadunku naziemnego statków powietrznych (wózki, schody itp.)                                                   |                        |               |

|   |                                            |
|---|--------------------------------------------|
| — | 100... 200                                 |
| — | 100... 200<br>dwa razy w roku              |
| — | —                                          |
| — | 100... 200<br>przynajmniej dwa razy w roku |
|   | 100... 200                                 |

|  |                                                      |
|--|------------------------------------------------------|
|  | <p>100... 200</p> <p>raz lub dwa razy<br/>w roku</p> |
|--|------------------------------------------------------|

## Rozdział 9

### Budynki

#### 9.1 Zasady ogólne

9.1.1 Wiele portów lotniczych to miejsca różnorodnej działalności przemysłowej, dotyczącej lotnictwa lub związanych z nim interesów. Dlatego na zabudowanej przestrzeni portu lotniczego może się znajdować wielka liczba budynków, z których tylko część spełnia funkcje bezpośrednio i przede wszystkim związane z lotnictwem. Typowe budynki w obrębie portu lotniczego to:

- budynki pasażerskie (terminal pasażerski)
- hangary przeładunku naziemnego i magazyny ładunków (cargo)
- budynki kontroli ruchu powietrznego
- hangary statków powietrznych
- remizy strażackie
- warsztaty i instalacje utrzymania statków powietrznych/silników
- magazyny pojazdów i sprzętu
- zbiorniki i cysterny paliwa
- składy i silosy
- budynki aprowizacji statków powietrznych
- bloki administracyjne i biurowe
- centra kongresowe
- garaże i parkingi.

9.1.2 Wszystkie te budynki wymagają utrzymania; jednak tylko niewielka część pracy ich utrzymania jest specyficzna wyłącznie dla portu lotniczego. W kontekście utrzymania portu lotniczego, którego dotyczy ten podręcznik, utrzymanie zwykłych budynków i ich infrastruktury nie jest opisywane. Opis ogranicza się do tych elementów, których właściwe działanie jest niezbędnym warunkiem efektywnego załadunku i wyładunku pasażerów i bagażu lub zachowania bezpieczeństwa pasażerów.

9.1.3 Tym budynkiem w porcie lotniczym, którego bezpośrednio dotyczy problem załadunku i wyładunku pasażerów oraz bagażu, jest budynek terminalu pasażerskiego. Jego celem jest wymiana pomiędzy ziemią a transportem powietrznym oraz transfer pomiędzy lotami. Podczas, gdy wymogi bezpieczeństwa są tu takie same, jak dla wszystkich innych obiektów publicznych, szczególnym wymogiem wobec terminalu jest konieczność szybkiego przepływu pasażerów i bagażu

przez ten obiekt. Odsyłamy tu do *Podręcznika planowania portu lotniczego*, części 1 – *Plany generalne*.

9.1.4 By sprostać tym wymagom efektywności, nie powinno się dopuścić do tego, by podczas godzin działania portu lotniczego wymienione poniżej składniki budynku terminalu wykazywały jakiegokolwiek niewydolności operacyjne:

- system oświetlenia budynków terminalu pasażerskiego i współpracujących z nim obszarów dziedzińca i parkingu samochodowego
- system informacji ruchu pasażerskiego
- system klimatyzacji powietrza
- system ogrzewania
- drzwi mechaniczne (automatyczne)
- taśmociąg bagażowy
- sprzęt dostarczający bagaż w punktach reklamacji bagażowej
- trwałe urządzenia wyładunku i załadunku pasażerów (rękawy pasażerskie typu nose loader i pomosty załadunkowe)
- windy
- schody ruchome
- ruchome chodniki
- trwałe instalacje przeciwpożarowe
- wyjścia ewakuacyjne.

9.1.5 Wiele z działań utrzymania, opisanych w następującym poniżej paragrafie, szczególnie nadaje się do tego, by zlecić je zewnętrznym pracownikom kontraktowym. Udowodniono, że praktycznie i oszczędnie jest zakontraktować pracę serwisowania i przeglądu takich urządzeń, jak: drzwi automatyczne, systemy taśmociągu bagażowego, pomosty załadunku i wyładunku pasażerów, windy, schody ruchome i ruchome chodniki.

## 9.2 Oświetlenie i sprzęt elektryczny

9.2.1 Cały system oświetlenia budynku pasażerskiego i jego dziedzińca musi być sprawdzany codziennie. Monitoring wzrokowy powinien obejmować wszystkie lampy, podświetlone znaki i tablice informacyjne. Wszelkie usterki, które mogłyby niekorzystnie wpływać na orientację lub przeładunek pasażerów, powinny być szybko usunięte. Inne zaraportowane niewydolności powinno się zanotować i naprawić je wedle harmonogramu planu utrzymania.

**Codziennie:** Wzrokowa inspekcja wszystkich lamp dla sprawdzenia ich właściwego działania.

**Co tydzień:** Wymiana lamp fluorescencyjnych oraz ich włączników zapłonu, przeprowadzana wedle harmonogramu wymiany ustalonego przez operatora dla planu utrzymania terminalu.

**Co miesiąc:**

- dokonanie napraw, które uznano za konieczne w inspekcjach przeprowadzanych wedle planu utrzymania instalacji elektrycznych
- kontrola akumulatora (sprawdzenie naładowania baterii)
- wymiana żarówek, przeprowadzana wedle planu.

**Co kwartał:**

- sprawdzenie jednostek kontrolnych oświetlenia
- skorygowanie regulatorów oświetlenia.

**Co pół roku:**

- kontrola linii zasilających i kabli, przełączników i dystrybutorów
- czyszczenie wtyczek, gniazdek i zacisków instalacji elektrycznej.

**Co rok:**

- czyszczenie lamp
- kontrola wydajności izolacji przez przeciążenie napięcia.

9.2.2 *System oświetlenia dróg i parkingów.* Zasadniczo, program utrzymania jest tu taki sam, jak dla utrzymania systemów oświetlenia płyty postojowej, opisanych w paragrafie 3.3.10. Jednakże nie jest tu wymagana kontrola funkcjonalności w świetle dziennym, ponieważ sprawność całego systemu zostaje tu utrzymana pomimo awarii pojedynczej lampy, a niesprawne światła można łatwiej zauważyć podczas regularnych inspekcji nocnych. Inne możliwe awarie zostaną zauważone przez operatora pulpitu sterowniczego, szczególnie tam, gdzie system oświetlenia podłączony jest do centrum kontroli, wyposażonego w odpowiednie mierniki monitoringu elektrycznego.

### 9.3 Infrastruktura komunikacyjna

9.3.1 Środkami komunikacji w terminalach pasażerskich mogą być tablice informacyjne (tablice lotów), monitory telewizyjne, głośniki i zegary elektryczne. Normalnie takie instalacje dokonują automonitoringu, tj. usterki identyfikowane są elektronicznie i wskazywane centrum kontroli technicznej. Utrzymanie powinno obejmować kontrolę:

- jednostki kontrolnej tablicy lotów
- czytelności monitorów telewizyjnych
- jednostki kontrolnej zegarów elektrycznych
- obwodu elektrycznego głośników.

Zawsze, gdy jest to możliwe, skorygowanie powinno być wykonywane natychmiast po zauważeniu ewentualnych usterek.

**Co pół roku:** Serwisowanie wszystkich elementów:

- tablic lotów i monitorów telewizyjnych
- systemu zegarów elektrycznych
- wzmacniaczy systemu głośników.

**Co rok:** Czyszczenie tablic lotów, tj. wszystkich systemów elektromechanicznych napędów i kłapek oraz ekranów lub świateł przekazujących wizualnie informacje pasażerom.

## 9.4 System klimatyzacji powietrza

9.4.1 Stan operacyjny systemu musi być monitorowany przez centrum kontroli w sposób ciągły, tak, by jakiegokolwiek wadliwe działania mogły zostać wcześniej wykryte i szybko skorygowane. Utrzymanie powinno obejmować kontrolę następujących elementów:

**Codziennie:** Inspekcja całego mechanizmu oraz przewodów powietrza dla sprawdzenia temperatury, ciśnienia i ewentualnych wycieków; skontrolować należy:

- regulatory wilgotności
- zużycie energii silników elektrycznych
- czynniki chłodnicze
- mierniki przepływu wody chłodzącej
- regulator czasowy.

Powinno się zapisać wyniki kontroli oraz, w wypadku znalezienia usterek, podjąć działania naprawcze.

**Co tydzień:**

- kontrola filtrów węgla aktywnego; jeśli jest to konieczne, wymiana
- kontrola innych filtrów powietrza; jeśli jest to konieczne, wymiana
- kontrola zużycia energii przez czynniki chłodnicze (chłodziarki) oraz kontrola elementów dostarczających powietrze, wentylatorów, silników elektrycznych, kłapek, zaworów, regulatorów i pomp
- kontrola izolacji dla sprawdzenia ewentualnych zniszczeń
- kontrola pasków klinowych.

**Co miesiąc:**

- serwisowanie wszystkich przewodów powietrza, wentylatorów, silników elektrycznych, kłapek, zaworów, regulatorów i pomp
- czyszczenie wszelkich brudnych zatorów w sieci rur
- zapis zużycia energii
- kontrola przewodów powietrza.

**Co pół roku:**

- serwisowanie chłodziarek i jednostek przełączania (chłodzenie/ogrzewanie)
- czyszczenie wymienników ciepła i wentylatorów
- kontrola danych wyjściowych i skorygowanie działania wszystkich elementów do pożądanego poziomu serwisowanie kurtyń powietrznych, obejmujące filtry powietrza
- czyszczenie klap przeciwpożarowych i innych elementów domykających w systemie.

**Co rok:**

- chemiczne i mechaniczne czyszczenie skraplaczy i parowników
- serwisowanie klap przeciwpożarowych.

**Poza harmonogramem:** Węgiel aktywny powinien być wymieniany w dwu- lub trzyletnich odstępach czasu, zgodnie z doświadczeniem, co do używania systemu klimatyzacji powietrza.

## **9.5 Infrastruktura ogrzewania**

9.5.1 Utrzymanie infrastruktury ogrzewania powinno obejmować:

**Codziennie:**

- kontrolę temperatury, działania pompy i regulatora
- kontrolę ogrzewaczy wody, pomp i zaworów dla sprawdzenia wycieków
- kontrolę sprawności instalacji bezpieczeństwa.

**Co tydzień:**

- serwisowanie uszczelnień pomp i zaworów
- kontrolę wskaźników zabezpieczenia przed przegrzaniem pieców grzewczych
- kontrolę przełączników
- monitoring wskaźników zużycia energii i porównanie danych z wielkościami oczekiwanymi teoretycznie.

**Co miesiąc:**

- kontrolę czystości komór palników; jeśli jest to konieczne, czyszczenie
- kontrolę regulatorów przez porównanie rzeczywistych danych działania z danymi teoretycznie oczekiwanymi
- jeśli jest to konieczne, naprawę lub wymianę niesprawnych pomp, sprawdzanych wedle zapisów kontroli codziennych
- nasmarowanie kurków i zaworów
- inspekcję bojlerów podtrzymujących dla sprawdzenia ewentualnej korozji.



**Co pół roku:** Przed rozpoczęciem okresu grzewczego lub po jego zakończeniu (tzn. wtedy, gdy palniki są wyłączone), należy wykonać następujące zadania:

- sprawdzenie elementów grzewczych (kaloryferów) i ich zaworów
- naprawa zepsutych zaworów i uszczelnień
- odpowietrzenie rur i elementów grzewczych
- odwapnienie spirali grzejnych w bojlerach wody
- wyczyszczenie brudnych zatorów i kłapek jednokierunkowych.

**Poza harmonogramem:** Wskaźniki i mierniki zużycia powinny być kontrolowane i kalibrowane w dwu- lub trzyletnich odstępach czasu; zapewni to wiarygodny i dokładny monitoring systemu podczas okresu grzewczego.

## 9.6 Drzwi automatyczne

9.6.1 Drzwi automatyczne mogą być uruchamiane elektrycznie, hydraulicznie lub pneumatycznie. Jakiegokolwiek zaobserwowane niewydolności działania tych drzwi powinny być natychmiast naprawione; jeśli nie jest to możliwe, niesprawne drzwi wejścia/wyjścia należy zamknąć, by uniknąć ich zniszczenia i – co jest jeszcze ważniejsze – uniknąć niebezpieczeństwa zranienia ludzi. Niesprawne drzwi automatyczne powinny zostać opatrzone znakami ostrzegawczymi, informującymi jednocześnie o tym, gdzie należy się kierować. Utrzymanie drzwi automatycznych powinno obejmować:

**Co tydzień:**

- sprawdzenie mechanizmów kontrolnych wszystkich drzwi automatycznych
- jeśli jest to konieczne, skorygowanie poziomu czułości ruchu
- w przypadku drzwi uruchamianych sprężonym powietrzem: kontrolę zbiorników sprężonego powietrza oraz rur dla sprawdzenia ucisku.

**Co rok:**

- pełny przegląd, obejmujący czyszczenie sterowników drzwi oraz – w przypadku drzwi uruchamianych sprężonym powietrzem – przegląd kompresorów
- kontrolę stanu zużycia barier aktywatorów, łańcuchów oraz prowadnic mechanizmu napędowego
- wymianę zużytych części
- kontrolę sprawności i, jeśli jest to konieczne, skorygowanie wszystkich instalacji bezpieczeństwa.

## 9.7 Taśmociąg bagażowy (trwała instalacja)

9.7.1 Taśmociąg bagażowy zwykle instalowany jest pomiędzy strefami kontroli bagażu a strefami jego sortowania i składowania oraz pomiędzy stacjami wyładunku bagażu przyjmowanego a punktami reklamacji bagażowej. By zapewnić płynne działanie taśmociągu, należy przeprowadzać stały monitoring stanu wszystkich jego taśm. Małe pęknięcia na krawędziach taśm można naprawić, odcinając zniszczone kawałki materiału krawędzi. Utrzymanie taśmociągu bagażowego obejmuje:

### *Co tydzień:*

- kontrolę wzrokową taśm dla sprawdzenia takich zniszczeń, jak nacięcia czy pęknięcia
- kontrolę płynności ruchu i niskiego poziomu hałasu; gdy jest to konieczne, wymianę zbyt głośnych lub skrzypiących rolek
- skorygowanie luźnych sprężyn rolek
- skorygowanie ruchu i napięcia taśmy.

### *Co miesiąc:*

- czyszczenie połączeń i skrzynek, w których zbiera się brud
- usunięcie (odkurzenie) papieru i innych odpadków ze spodu taśmy.

### *Co rok:*

- kontrolę i przegląd sterowników
- czyszczenie silników napędowych, zmianę oleju lub uzupełnienie oleju w skrzyni biegów
- czyszczenie i smarowanie łańcuchów napędowych.

## 9.8 Punkty reklamacji bagażowej

9.8.1 Cotygodniowe utrzymanie powinno obejmować kontrolę:

- zniszczeń i pęknięć
- płynności ruchu i niskiego poziomu hałasu oraz, jeśli jest to konieczne, wymianę zbyt głośnych rolek.

## 9.9 Rękawy lotnicze

9.9.1 Rękawy lotnicze (trwałe instalacje oraz rękawy ruchome na płycie postojowej) są narażone na wpływ pogody. Gruntowna praca utrzymania powinna być wykonywana po dużym deszczu lub sezonie zimowym po to, by przeciwdziałać korozji.

Utrzymanie osprzętowania rękawa i sprzętu podnoszącego powinno obejmować:

- cotygodniową kontrolę opon dla sprawdzenia zniszczeń ich powierzchni oraz stopnia zużycia; jeśli to konieczne, wymianę opon
- kontrolę hamulców kół
- kontrolę elektrycznych silników napędowych i czyszczenie łańcuchów napędowych
- kontrolę stopnia zużycia podnośników
- kontrolę nasmarowania podnośników
- kontrolę systemu hydraulicznego.

Odstępy czasu pomiędzy regularnymi działaniami utrzymania zależne są od doświadczenia i/lub zaleceń producenta.

***Utrzymanie głównej części rękawa powinno obejmować:***

***Co tydzień:***

- sprawdzenie wszystkich ruchów rękawa, tj. rozszerzania, wciągania, obniżania, podnoszenia i sterowania.

***Co pół roku:***

- kontrolę łożysk i ich nasmarowania
- wymianę zużytych lub skorodowanych rolek
- kontrolę łańcuchów napędowych; skorygowanie napięcia łańcuchów
- kontrolę pokrycia podłogi dla sprawdzenia zniszczeń; naprawę lub wymianę luźnych części
- czyszczenie zewnętrznej powłoki tunelu rękawa za pomocą ciepłej wody
- jeśli jest to konieczne, odmalowanie.

## **9.10 Windy osobowe**

9.10.1 Ogólnie rzecz biorąc, windy monitorowane są przez państwowe lub samorządowe władze bezpieczeństwa. Odpowiedzialność właściciela lub operatora budynku ogranicza się do utrzymania, polegającego na obserwacji funkcjonowania wind i czyszczeniu ich. Za wszystkie inne prace utrzymania, tj. regularne inspekcje oraz wymianę i naprawę części, odpowiedzialny jest producent. Kompletny przegląd lin, napędów i innych elementów ruchomych musi być przeprowadzany przynajmniej raz w roku. Należy jednak skonsultować przepisy bezpieczeństwa narodowego wobec producentów wind w zakresie utrzymania i odstępów czasu pomiędzy kolejnymi inspekcjami.

## **9.11 Ruchome chodniki (schody ruchome itd.)**

9.11.1 Ogólnie rzecz biorąc, ruchome chodniki monitorowane są przez państwowe lub samorządowe władze bezpieczeństwa. Odpowiedzialność właściciela lub operatora budynku ogranicza

się do utrzymania, polegającego na obserwacji funkcjonowania ruchomych chodników i schodów ruchomych oraz czyszczeniu ich. Za wszystkie inne prace utrzymania, tj. regularne inspekcje oraz wymianę i naprawę części, odpowiedzialny jest głównie producent. Operator powinien sprawdzać ruch i stopień zużycia szyn prowadzących, rolek, stopni schodów lub blaszek kompaktowych (*lamellae*) na łączeniach części chodnika ruchomego, poręczy oraz uzupełniać pojemniki ze smarem. Kompletny przegląd elementów ruchomych powinien być przeprowadzany (przez producenta) w ściśle określonych odstępach czasu. Należy skonsultować przepisy bezpieczeństwa narodowego wobec producentów tych urządzeń w zakresie utrzymania i odstępów czasu pomiędzy kolejnymi inspekcjami.

9.11.2 Nie można podać żadnych ogólnych wskazówek, co do utrzymania chodników ruchomych typu kabinowego, ponieważ stanowią one złożony system, który powinien być obsługiwany z zastosowaniem się do lokalnie przyjętych zasad lub wymogów technicznych. Jednak operator musi dokonywać codziennej inspekcji sprawności wyjść awaryjnych z kabin.

## **9.12 Trwałe instalacje przeciwpożarowe**

9.12.1 Utrzymanie trwałych instalacji przeciwpożarowych powinno obejmować kontrolę:

### ***Co tydzień:***

- wszystkich znajdujących się w budynku gaśnic dla sprawdzenia ich sprawności
- wyjść ewakuacyjnych dla sprawdzenia łatwości dostępu do nich oraz usunięcia ewentualnych przeszkód

### ***Co kwartał:***

- sprawności wszystkich znajdujących się w budynku elementów systemu ostrzegania i systemu alarmu przeciwpożarowego.

### ***Co pół roku:***

- sprawności drzwi przeciwpożarowych, zaprojektowanych tak, by automatycznie zamykały się pod wpływem obecności ognia lub dymu
- sprawności wszystkich znajdujących się w budynku gaśnic.

### ***Co rok:***

- funkcjonowania wszystkich klap i drzwi przeciwdymowych
- sprawności zamków drzwi ewakuacyjnych
- sprawności pomp i hydrantów
- stanu węży strażackich.

*Uwaga. – Należy dokładnie przestrzegać przepisów państwowych, dotyczących zaopatrywania w instalacje ochrony przeciwpożarowej i utrzymania tych instalacji.*

**--- KONIEC ---**