

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
1. ROZWÓJ MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU PORTÓW LOTNICZYCH – HISTORIA, TERAŹNIEJSZOŚĆ, PRZYSZŁOŚĆ	13
1.1. Pierwsze lotniska	13
1.2. Lotniska komercyjne.....	15
1.3. Porty lotnicze dla samolotów odrzutowych.....	15
1.4. Węzły transportowe (huby).....	17
1.5. Globalizacja i komercjalizacja portów lotniczych oraz służb żeglugi powietrznej	21
1.6. Przyszłość branży lotniczej w Europie i na świecie	24
1.6.1. Prognozy dotyczące ruchu pasażerskiego przygotowane przez ICAO, ACI, CANSO, IATA, ICCAIA, ATAG oraz ABBB.....	24
1.6.2. Dwadzieścia największych portów lotniczych w Europie	26
1.6.3. Prognoza lotów EUROCONTROL/STATFOR na 2040 rok	27
1.6.4. Prognozy głównych producentów sprzętu lotniczego, firm Airbus i Boeing	33
2. MIĘDZYNARODOWE PORTY LOTNICZE – INFORMACJE OGÓLNE	37
2.1. Poziomy regulacji w systemie międzynarodowych portów lotniczych..	37
2.2. Klasyfikacja i typy portów lotniczych.....	39
2.3. Klasy portów lotniczych	40
2.4. Kody portów lotniczych.....	41
2.4.1. Kody nadawane przez Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Lotniczych (IATA)	41
2.4.2. Kody nadawane przez ICAO	41

3. ZARZĄDZANIE WSPÓŁCZESNYM PORTEM LOTNICZYM	43
3.1. Klasyfikacja elementów funkcjonalnych portu lotniczego	43
3.2. Struktura produkcyjna i organizacyjna portu lotniczego.....	45
3.3. Planowanie rozwoju portu lotniczego w kontekście wytucznych ICAO.....	50
3.3.1. Rodzaje planowania ujęte w procesie przygotowania planu generalnego	51
3.3.2. Finansowe uwarunkowania działalności portu lotniczego	52
3.3.3. Etapy procesu przygotowania planu generalnego.....	53
4. KOMPLEKS PASAŻERSKI W MIĘDZYNARODOWYM PORCIE LOTNICZYM I TECHNOLOGIA OBSŁUGI PASAŻERÓW	57
4.1. Przeznaczenie i struktura kompleksu pasażerskiego	57
4.2. Obszar celny	60
4.3. Zasady odprawy pasażerów i technologie obsługi.....	62
4.4. Technologie odprawy i obsługi bagażu	62
4.5. Karta pokładowa.....	65
4.6. Kontrola bezpieczeństwa.....	66
4.7. Kontrola paszportowa/imigracyjna	68
4.8. Podstawowe aspekty planowania terminali pasażerskich	69
5. KOMPLEKS CARGO W PORCIE LOTNICZYM	71
5.1. Główne usługi kompleksu cargo	71
5.2. Lotniczy łańcuch dostaw i związane z nim dokumenty	72
5.3. Specjalne kategorie towarów i ich wymagania	75
5.4. Obiekty kompleksu cargo	77
5.5. Najważniejsze aspekty planowania kompleksu cargo.....	85
6. LOTNISKO I JEGO NAJWAŻNIEJSZE ELEMENTY	87
6.1. Ogólna charakterystyka lotnisk.....	87
6.2. Klasyfikacja lotnisk według ICAO.....	91
6.3. Przepustowość drogi startowej	92
6.4. Meteorologiczne kategorie lotnisk.....	94
6.5. Podstawowe aspekty planowania kompleksu płyty lotniska.....	96
7. INFRASTRUKTURA LOTNISKA, TECHNOLOGIE I URZĄDZENIA OBSŁUGI NAZIEMNEJ	99
7.1. Urządzenia i sprzęt do obsługi naziemnej (<i>ground support equipment, GSE</i>).....	99
7.2. Oznakowanie poziome płyty lotniska	110
7.3. Oświetlenie płyty lotniska.....	118

7.4. Oznakowanie pionowe płyty lotniska	122
7.5. Komunikacja radiowa.....	129
7.6. Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu naziemnego statków powietrznych i pojazdów obsługi naziemnej.....	131
8. HARMONOGRAMY I ELEMENTY TECHNOLOGICZNE PROCESU OBSŁUGI NAZIEMNEJ	135
8.1. Procedury operacyjne obsługi naziemnej	135
8.2. Typowe rozmieszczenie urządzeń naziemnych podczas obsługi.....	137
8.3. Bezpieczeństwo obsługi	139
8.4. Technologie obsługi naziemnej bagażu i ładunków towarowych	141
8.5. Technologie wykorzystywane w obsłudze naziemnej pasażerów	146
ZAKOŃCZENIE	159
BIBLIOGRAFIA	161
O AUTORACH.....	167

WSTĘP

System międzynarodowych portów lotniczych to jeden z kluczowych elementów ogólnoświatowej infrastruktury transportowej.

Głównym celem niniejszej monografii jest zaprezentowanie w uporządkowanej formie najważniejszych aspektów nowoczesnego zarządzania oraz opis elementów infrastruktury portów lotniczych i lotnisk z uwzględnieniem zastosowania innowacyjnych technologii lotniczych.

Znaczenie i wartość naszej monografii potwierdzają stale rosnąca wielkość transportu lotniczego w Europie i na świecie, dynamiczny rozwój innowacyjnych technologii lotniczych, a także potrzeba utrzymania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa oraz wysokiej jakości usług świadczonych przez tę branżę.

Port lotniczy to bardzo istotna część systemu transportu i miejsce, w którym dochodzi do zmiany rodzaju transportu, z lotniczego na lądowy.

Port lotniczy to również miejsce, w którym zachodzi interakcja pomiędzy czterema najważniejszymi elementami systemu transportu lotniczego:

- samym portem lotniczym, obejmującym obszar odpowiedzialny za kontrolę ruchu lotniczego (*Air Traffic Control, ATC*),
- liniami lotniczymi,
- systemami kontroli lotów,
- klientami.

Definicje i najważniejsze elementy portu lotniczego

Port lotniczy to przedsiębiorstwo transportu lotniczego, które oferuje szybkie, wydajne i bezpieczne rozwiązania transportowe dla pasażerów, ładunków towarowych i przesyłek pocztowych oraz prowadzi operacje odlotów, przylotów, startu i lądowania, a także napraw i serwisowania samolotów.

Najważniejsze elementy portów lotniczych to terminale i budynki wykorzystywane do obsługi pasażerów, bagażu, towarów i poczty. Porty lotnicze zapewniają również dostęp do publicznego transportu naziemnego, poprzez połączenia kolejowe i autobusowe, a także oferują parkingi dla pasażerów.

Z technicznego punktu widzenia port lotniczy to złożony kompleks technologiczny oferujący usługi transportu lotniczego, a także wsparcie naziemne, obsługę pasażerów, towarów i poczty oraz serwisowanie i naprawy samolotów.

Geograficznie porty lotnicze obejmują:

- lądowisko lub płytę lotniska,
- obiekty lotniskowe (terminale pasażerskie i obszar obsługi towarów),
- obszar biurowo-techniczny (*official-technical territory*, OTT),
- przestrzeń wokół płyty lotniska.

Lotnisko to obiekt, na którym mogą startować i lądować statki powietrzne, takie jak samoloty (stałopłaty), helikoptery oraz sterowce. Jest to również miejsce parkowania i serwisowania statków powietrznych. Głównym elementem lotniska jest przynajmniej jedna płaska powierzchnia, nazywana drogą startową, służąca do startów i lądowań samolotów, lądowisko dla helikopterów lub akwen przystosowany do startów i lądowań. Wokół rozlokowane są zazwyczaj rozmaite obiekty, takie jak wieża kontroli lotów, hangary czy budynki terminali.

Działalność większych portów lotniczych może obejmować również obsługę lotnictwa ogólnego, doki i rampy dla hydroplanów, kontrolę ruchu lotniczego, obsługę pasażerską, m.in. w poczekalniach i restauracjach, a także działania służb ratunkowych. Lotniska wojskowe nazywane są zazwyczaj bazami lotniczymi.

Mniejsze lub gorzej rozwinięte lotniska – stanowiące zdecydowaną większość – dysponują często pojedynczym pasem startowym o długości nieprzekraczającej 1000 m (3300 stóp). Większe lotniska, obsługujące loty komercyjne, zazwyczaj dysponują utwardzonymi pasami startowymi o długości 2000 m (6600 stóp) lub większej. Na wielu mniejszych lotniskach pasy startowe nie są zbudowane z asfaltu lub betonu, ale raczej z ziemi, trawy lub żwiru.

Cięższe samoloty wymagają dłuższej drogi startowej. Najdłuższy publiczny pas startowy znajduje się na lotnisku Qamdo Bamda w Chinach. Ma 5500 m (18 045 stóp) długości. Z kolei najszerszy utwardzony pas startowy na świecie to pas lotniska Uljanowsk Wostocznyj w Rosji. Ma on szerokość 105 m (344 stóp).

Eksperci szacują, że na całym świecie znajduje się około 44 000 portów lotniczych i lotnisk dostrzegalnych z powietrza, z czego 15 095 funkcjonuje w Stanach Zjednoczonych [8].

Celem niniejszej monografii jest omówienie praktycznych aspektów zarządzania lotniskami i portami lotniczymi oraz prezentacja infrastruktury znajdującej się na nich, z uwzględnieniem wykorzystania nowoczesnych, innowacyjnych technologii. Jest ona skierowana do szerokiej grupy odbiorców, obejmującej badaczy i wykładowców, specjalistów w dziedzinie lotnictwa, logistyki i transportu, a przede wszystkim do studentów nowej specjalizacji logistyka w awiacji, otwartej w National Aviation University w Kijowie oraz w Międzynarodowej Wyższej Szkole Logistyki i Transportu we Wrocławiu.

ROZWÓJ MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU PORTÓW LOTNICZYCH – HISTORIA, TERAŹNIEJSZOŚĆ, PRZYSZŁOŚĆ

Określenie *airport* (port lotniczy) powstało w Southampton, w Anglii, w okresie, kiedy tamtejszy port morski wykorzystywano także jako lądowisko dla łodzi latających. Burmistrz Southampton nazwał więc port w swoim mieście „portem lotniczym”.

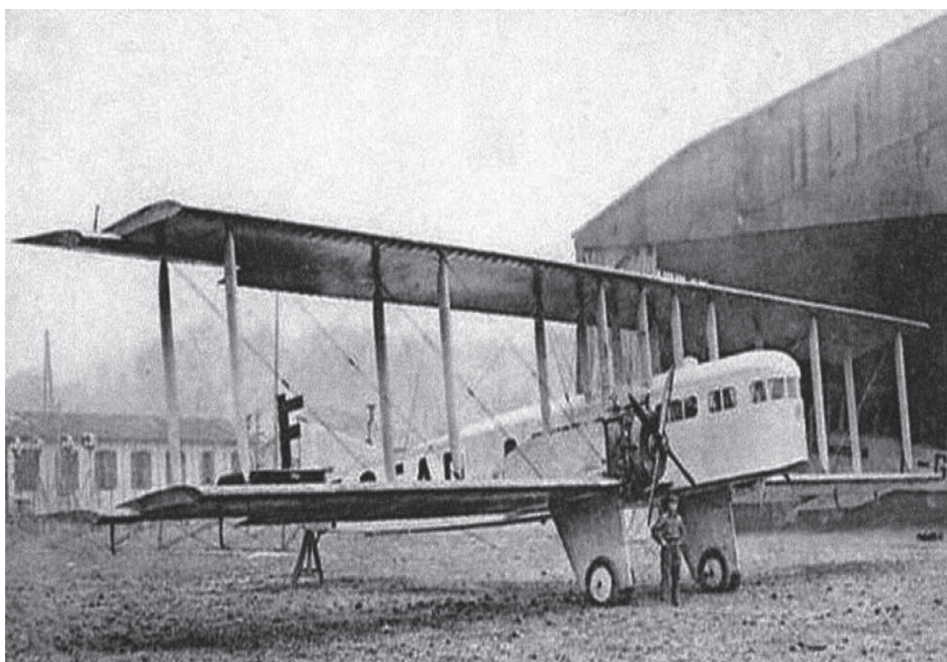
Najwcześniejszymi lądowiskami były po prostu duże łąki i obszary trawiaste. Samoloty mogły podchodzić do nich pod dowolnym kątem, który zapewniał im korzystny kierunek wiatru. Pierwszym usprawnieniem były lotniska ziemne, na których wyeliminowano opór powodowany przez trawę. Funkcjonowały one jednak dobrze tylko w suchych warunkach. Dopiero wprowadzone później nawierzchnie betonowe umożliwiały starty i lądowania w zróżnicowanych warunkach pogodowych i o różnych porach dnia. Kwestia tytułu „najstarszego lotniska na świecie” nadal pozostaje nierozstrzygnięta, choć powszechnie uznaje się, że najstarszym nieprzerwanie funkcjonującym tego typu obiektem jest lotnisko w College Park, w stanie Maryland, otwarte w 1909 roku przez Wilbura Wrighta.

1.1. PIERWSZE LOTNISKA

Ponieważ pierwsze samoloty były stosunkowo lekkie i wolne, nie wymagały długiej drogi startu i lądowania, zatem mogły wykorzystywać w tym celu nawet niewielkie płaskie przestrzenie.

W rezultacie, lotniska dla takich samolotów tworzązono w rozmaitych, odpowiednio ukształtowanych miejscach, wygodnych dla użytkowników. Nie wymagały one specjalnego wyposażenia ani utwardzonego pasa startowego. Piloci ustawiali samoloty pod odpowiednim kątem względem kierunku wiatru, dzięki czemu nawet na stosunkowo krótkim odcinku (od 300 do 900 m) samolot mógł się rozpędzić do prędkości 150-170 km/h, wystarczającej, by oderwać się od ziemi.

Po zakończeniu I wojny światowej niektóre z lotnisk wojskowych zostały rozbudowane w taki sposób, by obsługiwać ruch pasażerski. Jednym z pierwszych w tej grupie było paryskie lotnisko Le Bourget.



Ilustracja 1. Lotnisko Croydon, 1928 rok

Źródło: <http://www.andrewgrantham.co.uk/images/rail/af-amanullah-croydon-airport-1928.jpg>

Pierwszym lotniskiem międzynarodowym było Croydon Airport w południowym Londynie. W 1922 roku pierwsze stałe lotnisko i terminal przeznaczone wyłącznie do obsługi lotów komercyjnych zostały otwarte w Koenigsbergu w Niemczech (obecnie Kaliningrad w Rosji). Lotniska w tamtym czasie dysponowały już utwardzonymi płytami, co umożliwiało loty nocne, a także lądowanie cięższych samolotów.

1.2. LOTNISKA KOMERCYJNE

Wraz z powstaniem komercyjnych linii lotniczych i wprowadzeniem samolotów wielosilnikowych w latach trzydziestych ubiegłego wieku konieczne stało się budowanie betonowych dróg startowych (o długości do 1500 m), które mogłyby udźwignąć cięższe maszyny (ważące od 4,5 do 11,5 t), stanowiące znaczące obciążenie dla nawierzchni drogi startowej.

W rezultacie nowe obiekty wymagały większej powierzchni i przestrzeni – pozabawionych wysokich budynków czy osiedli mieszkaniowych, które mogłyby stanowić przeszkody dla startujących i lądujących samolotów.

Właśnie dlatego lotniska zaczęto budować na przedmieściach, w pewnej odległości od centrów miast, na terenach nieatrakcyjnych z punktu widzenia rozwoju aglomeracji, rekreacji czy handlu.

Pierwsze systemy oświetleniowe pojawiły się na lotniskach pod koniec lat dwudziestych ubiegłego wieku, a w latach trzydziestych zaczęto używać świetlnych systemów podejścia. Wskazywały one lądującym samolotom właściwy kierunek i kąt schodzenia. Kolory oraz częstotliwość migania tych świateł zostały później ustandaryzowane przez ICAO.

W latach czterdziestych wprowadzono system podejścia *slope-line*. Składał się on z dwóch rzędów świateł, które zwały się, tworząc niejako lejek wskazujący pozycję samolotu na ścieżce zejścia. Dodatkowe światła ostrzegały pilota o niewłaściwej wysokości i kierunku podejścia. Po zakończeniu II wojny światowej projekty lotnisk stały się bardziej dopracowane. Budynki dla pasażerów grupowano, tworząc „wyspę” otoczoną płytą lotniska i pasami startowymi. Taki układ ułatwiał ekspansję i rozbudowę, ale oznaczał również, że pasażerowie musieli pokonać dłuższą drogę, by wsiąść do samolotu.

Kolejnym udoskonaleniem płyty lotniska było wprowadzenie wyżłobień w betonowej nawierzchni. Dzięki ułożeniu prostopadle do kierunku lądowania samolotów umożliwiały one odprowadzenie nadmiaru wody deszczowej, która mogłaby zbierać się przed kołami samolotu.

1.3. PORTY LOTNICZE DLA SAMOLOTÓW ODRZUTOWYCH

Prawdziwy rozkwit w dziedzinie budowy lotnisk nastąpił w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku, wraz z nastaniem ery samolotów odrzutowych. By móc

przyjąć i obsłużyć znacznie cięższe (bo ważące do 400 t) i szybsze (startujące i lądujące z prędkością 200-260 km/h) odrzutowe liniowce, konieczne było wydłużenie betonowych dróg startowych do 3000 m (9800 stóp). Potrzebne stały się również nowe terminale, ponieważ stare budynki nie zapewniały wystarczającej przestrzeni do obsługi rosnącej liczby pasażerów, wynikającej ze zwiększonej liczby miejsc na każdym locie.

Drogi startowe zaczęto budować ze wzmocnionego betonu, metodą ślizgową (*slip-form*), umożliwiającą tworzenie ciągłych płyt, bez szczelin i przerw na długości.



Ilustracja 2. Samolot linii BOAC startujący z lotniska Shannon w Irlandii, 1966 rok

Źródło: PA,

<https://www.itv.com/news/2019-01-21/>

[british-airways-to-give-plane-1960s-era-makeover-to-celebrate-centenary/](https://www.itv.com/news/2019-01-21/british-airways-to-give-plane-1960s-era-makeover-to-celebrate-centenary/)

Początek lat sześćdziesiątych to także wprowadzenie systemu rękawów pasażerskich w terminalach lotniskowych, które pozwoliły wyeliminować konieczność wychodzenia pasażerów na zewnątrz podczas wsiadania do samolotu i wysiadania z niego. Rozwiązanie to stało się powszechne w Stanach Zjednoczonych w latach siedemdziesiątych.

Współczesne drogi startowe są najgrubsze w miejscach, w których samoloty poruszają się wolniej i gdzie nacisk na powierzchnię jest największy, czyli na

obu końcach. Powszechnym mitem jest przekonanie, że samoloty wywierają największy nacisk podczas lądowania, ze względu na „uderzenie” podczas zetknięcia z ziemią. W rzeczywistości to nieprawda, ponieważ znaczną część wagi samolotu przejmują na siebie skrzydła, unoszące się lekko w tym momencie. Nawierzchnia dróg startowych powinna być maksymalnie równa i gładka [23].

1.4. WĘZŁY TRANSPORTOWE (HUBY)

Od końca lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku amerykański system transportu lotniczego opiera się na sieci dużych węzłów transportowych (tzw. hubów), zaprojektowanych w taki sposób, by oferować kompleksowe usługi dla pasażerów.

Pasażerowie przylatują do hubu z lotnisk peryferyjnych. Następnie, w krótkim okresie (około 1,5 godz.) samoloty są parkowane i obsługiwane, a pasażerowie przesiadają się do innego samolotu, którym docierają do miejsca przeznaczenia. Po odlocie samolotu rozpoczyna się kolejny cykl przyjmowania i wysyłania pasażerów.

Przed wprowadzeniem system hubów trasy krajowe w USA o długości 4-5 tys. km obsługiwane były przez samoloty dalekiego zasięgu. Mogły one wykonać jeden lub dwa loty dziennie, przewożąc za każdym razem od 250 do 400 pasażerów.

Po wprowadzeniu lotnisk węzłowych loty długodystansowe stały się mniej konkurencyjne i zostały zastąpione lotami średniodystansowymi, obsługującymi od 150 do 200 pasażerów. Samoloty wykonują od ośmiu do dwunastu takich lotów dziennie, zgodnie z ustalonym rozkładem.

Chcąc poradzić sobie z rosnącą liczbą przylotów i odlotów, szczególnie w godzinach szczytu, porty lotnicze zaczęły wykorzystywać nowy sprzęt i nowe rozwiązania, które skróciły znacząco transfer pasażerów, bagażu, poczty i towarów z jednego samolotu do drugiego, a także zwiększyły efektywność wykorzystania dróg startowych oraz przestrzeni powietrznej.

Rozwój portu lotniczego po zakończeniu budowy następuje zazwyczaj powoli i jest ograniczony przez stopniowe zwiększanie przepustowości jego dróg startowych oraz terminali, i kończy się zwykle po około 20 latach, wraz z wyczerpaniem możliwości dalszej ekspansji oraz powstaniem w okolicy kolejnego lotniska. Jednak w niektórych regionach, takich jak Azja Południowo-Wschodnia, gdzie obserwujemy dynamiczny wzrost ekonomiczny, wiele nowych portów lotniczych powstaje równocześnie w krótkim okresie, w odpowiedzi na potrzeby tej nietypowej sytuacji.

Hub linii lotniczej. Hub linii lotniczej (*airline hub*) to port lotniczy wykorzystywany przez danego przewoźnika jako główny punkt przesiadkowy dla jego pasażerów. Jest to element systemu hubów, w którym pasażerowie podróżujący pomiędzy lotniskami nieobsługiwanyymi przez bezpośrednie połączenia przesiadają się do innego samolotu w drodze do miejsca przeznaczenia.

Główne huby linii lotniczych znajdują się zazwyczaj na lotniskach w miastach, w których linie te mają swoje siedziby. Niektóre linie lotnicze wykorzystują pojedyncze huby, a inne mają ich kilka. Huby wykorzystywane są do obsługi zarówno pasażerów, jak i przesyłek towarowych.

Wiele linii lotniczych wykorzystuje również tzw. *focus cities* (centra regionalne), działające podobnie do hubów, lecz na mniejszą skalę. Duże centra regionalne są czasami nazywane hubami dodatkowymi (*secondary hubs*).



Ilustracja 3. Przykład systemu połączeń wykorzystujących centralny węzeł (*hub-and-spoke*), obsługiwanych przez Delta Air Lines

Źródło: https://www.researchgate.net/figure/3-Example-of-a-hub-and-spoke-network-showing-routes-served-by-Delta-Air-Lines-from-its_fig8_37996505

„Twierdza” to rodzaj hubu, na którym jedna linia lotnicza ma pozycję dominującą, a jej loty stanowią 70 lub więcej procent wszystkich operacji, dając jej status

monopolisty. Na przykład w 2010 roku US Airways wykorzystywały 85 (plus jedną wspólnie z Lufthansą) spośród wszystkich 97 bramek (*gates*), obsługując prawie 90% ruchu pasażerskiego w Charlotte/Douglas International Airport. Podobnym przykładem może być lotnisko w Detroit, stanowiące twierdzę linii Delta Air Lines.

Niektórzy obserwatorzy przekonują, że istnienie takich węzłów-twierdz może ograniczać konkurencję. Często przywoływanym przykładem takiej sytuacji jest krótkotrwała rywalizacja linii ProAir i Northwest na lotnisku Detroit City Airport. Northwest były w stanie wyeliminować niskokosztowego konkurenta obniżając swoje ceny i zwiększając częstotliwość połączeń. Chociaż tego typu działania nie mają nic wspólnego ze statusem hubu jako takiego, to jednak pokazują, jakie kroki może podjąć linia dominująca w danym porcie lotniczym, by ochronić swoją pozycję.

Centrum regionalne. W branży lotniczej centrum regionalnym (*focus city*) nazywamy lotnisko, które nie jest hubem, ale jest wykorzystywane przez linię lotniczą jako miejsce odlotu dla rejsów non stop do kilku punktów docelowych, które także nie są hubami. W porównaniu do operacji realizowanych na lotniskach węzłowych loty wykonywane z centrów regionalnych odbywają się rzadziej, obsługiwane są przez mniejsze maszyny i są połączeniami bezpośrednimi, a nie przesiadkowymi. Oczywiście, *focus cities* obsługują również loty przesiadkowe, wynikające z liczby i częstotliwości połączeń oferowanych przez danego przewoźnika (czasem wspólnie z partnerami).

Określenie *focus city* może być nieco mylące, ponieważ zasadniczo odnosi się ono do lotniska, a nie do samego miasta. Na przykład dla linii US Airways jest to lotnisko Ronald Reagan Washington National Airport, znajdujące się w mieście Arlington. Inne określenia o podobnym znaczeniu to *minor hub*, *mini-hub*, *dublet*, *key city* lub *base* [43].

Lotniska niskokosztowe. Od początku XXI wieku obserwujemy tendencję tworzenia niskokosztowych terminali lub całych portów lotniczych, przygotowanych do obsługi tanich przewoźników. Niskokosztowe linie lotnicze również często wykorzystują *focus cities*, ponieważ oferując zasadniczo połączenia bezpośrednie, nie mają potrzeby korzystania z sieci lotnisk węzłowych. Najpopularniejsze takie linie w USA to Southwest Airlines, Spirit Airlines, JetBlue Airlines, WestJet Airlines, a w Europie Ryanair, easyJet oraz Wizz Air [43].

Najważniejsze węzły lotnicze w Europie i poza nią. W ciągu ostatnich 20 lat środek ciężkości europejskiego ruchu lotniczego przesunął się w kierunku południowo-wschodnim. Trend ten obrazuje ilustracja 3. Obserwowaliśmy również pewne

wahania wynikające z przeniesienia ruchu turystycznego z południowego wschodu na południowy zachód kontynentu. Linie lotnicze poprawiły swoje struktury kosztów operacyjnych (korzystając ze znaczącej obniżki ceny paliwa lotniczego) i zwiększyły efektywność przychodów oraz wykorzystanie mocy produkcyjnych, co z kolei przełożyło się na zwiększenie możliwości zakupu nowych maszyn. Od 2013 i 2014 roku liczba zamówień *samolotów nowej generacji* zaczęła wyraźnie wzrastać, choć wydaje się, że właśnie osiągamy szczyt tego cyklu. Od czasu ostatniej prognozy na rynku pojawiły się samoloty nowej generacji (np. Airbus A320neo, Bombardier C). W 2017 roku zaobserwowaliśmy, że liczba miejsc na locie zwiększyła się średnio o 2%. Wynika to zarówno z wprowadzenia większych samolotów, jak i z rekonfiguracji kabin w celu zwiększenia możliwości istniejących maszyn. Tendencja ta prawdopodobnie będzie się rozwijać w kolejnych dekadach. I gdy wzrost możliwości ładunkowych może już dziś osiągać swoje granice, to równocześnie *zwiększenie rozmiarów* samolotów z pewnością spowoduje wzrost liczby połączeń lotniczych.

Oprócz nowej generacji samolotów możemy obserwować również inne trendy, jakie w przyszłości pojawią się w branży lotniczej, np. związane z powstawaniem lotnisk, takich jak nowy port lotniczy w Stambule. Airbus, Rolls-Royce i Siemens rozpoczęły prace nad *samolotem elektrycznym/hybrydowym*, który mógłby zabierać na pokład od 50 do 100 pasażerów. Firmy powołały konsorcjum mające na celu zbudowanie prototypu demonstracyjnego, w którym silnik elektryczny zastąpiłby turbinę spalinową i przetestowanie napędu hybrydowego w warunkach lotu już w 2020 roku. Według planów maszyna miała być gotowa do użytku około 2030 roku. Po drugiej stronie Atlantyku Boeing, wspólnie z własnym funduszem kapitałowym, powołał spółkę, której celem jest zbudowanie samolotu o napędzie hybrydowym/elektrycznym o zasięgu 1000 mil, mogący przewieźć od 10 do 30 pasażerów. Testy maszyny spodziewane są na początku następczej dekady.

Z kolei firmy technologiczne Spike i Aerion pracują nad przywróceniem superszybkich odrzutowców już w połowie lat dwa tysiące dwudziestych. Jeśli uda im się zaprojektować cichą i wydajną maszynę, może to otworzyć nowe rynki, ale jednocześnie będzie ogromnym zagrożeniem dla już istniejących. Tym razem nie włączyliśmy jeszcze tych samolotów do naszych prognoz. W 2017 roku firmy przeprowadziły również testy dronów i samolotów bezzałogowych. Plany mówią o rosnącej liczbie tego typu operacji, jednak prawdopodobnie nie w obecnej przestrzeni powietrznej IFR.

Rośnie również na nowo zainteresowanie komercyjnymi *samolotami ponaddzwiękowymi* i firmami takimi jak Boom. W 2017 roku ta właśnie firma przeprowadzała kilka lotów każdego dnia, testując drony oraz bezzałogowe systemy lotnicze [12].

1.5. GLOBALIZACJA I KOMERCJALIZACJA PORTÓW LOTNICZYCH ORAZ SŁUŻB ŻEGLUGI POWIETRZNEJ

Kolejną zauważalną tendencją i elementem globalizacji współczesnego rynku lotniczego jest komercjalizacja lub prywatyzacja portów lotniczych oraz służb żeglugi powietrznej, a także zmiany struktury własności tych wcześniej państwowych instytucji lub też przekazanie przez władze kontroli nad tymi operacjami podmiotom niezależnym albo organizacjom sektora prywatnego [43].

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) zaleca, aby zawsze, kiedy powstaje tego typu nowy autonomiczny podmiot lub organizacja, państwo uzależniło swoją zgodę na jego utworzenie od zobowiązania do wykonywania przez ten podmiot lub organizację wszystkich obowiązków nakładanych na to państwo przez Konwencję Chicagowską wraz z Załącznikami. Szczególnie istotne jest zwrócenie uwagi na bezpieczeństwo transportu, uznawane obecnie za najwyższy priorytet, z uwzględnieniem wszystkich konsekwencji dla obsługi pasażerów, kosztów zapewnienia bezpieczeństwa oraz, w różnym zakresie w różnych częściach świata, odzyskania publicznego zaufania. Branża lotnicza musi dbać o to, by wprowadzane środki bezpieczeństwa nie zakłócały przepływu pasażerów, towarów, przesyłek pocztowych, ani samych lotów, a także podejmować wszelkie działania niezbędne dla przywrócenia społecznego zaufania do transportu lotniczego i ożywienia całego sektora. W tym zakresie bliska współpraca pomiędzy regulatorami, odpowiednimi służbami, liniami lotniczymi oraz władzami portów lotniczych powinna pomóc w stworzeniu komplementarnych programów obsługi i poprawy bezpieczeństwa, które mogłyby ograniczyć negatywne skutki i zapewnić maksymalną wydajność kontroli granicznej, przy utrzymaniu najwyższego poziomu bezpieczeństwa i przestrzegania prawa.

Tabela 1 to wycinek tabeli przedstawiającej 100 największych światowych grup portów lotniczych (według przychodów). Spośród tych 100 podmiotów 36 jest w całości lub w części własnością prywatnych inwestorów (lub też jest w procesie prywatyzacji, jak to się dzieje w Hiszpanii i Portugalii). W przypadku częściowej prywatyzacji zazwyczaj właścicielem pakietu akcji (większościowego lub mniejszościowego) jest podmiot państwowy lub samorządowy, należący do władz kraju lub regionu, w którym znajduje się dane lotnisko. Wiele z tych globalnych grup portów lotniczych zarządza również lotniskami poza granicami swojego kraju, na podstawie stosownych umów, jednak bez żadnych udziałów w kierowanych spółkach. Jednym z takich przykładów jest Fraport, zarządzający portem lotniczym w Kairze. Poza grupą 100 największych przedsiębiorstw portów lotniczych znalazło się również kilka mniejszych spółek (np. Hochtief Airport, HRL Morrison/Infratil, Peel Airports), o niższych przychodach. Całkowite przychody 36 sprywatyzowanych podmiotów wyniosły 33,6 mld USD, co stanowi 45% całkowitych

łączych przychodów wszystkich 100 największych grup portów lotniczych (tabela 1 pokazuje największe sprywatyzowane spółki lotniskowe) [43, 47].

Tabela 1. Największe sprywatyzowane grupy portów lotniczych

Nazwa grupy	Miejsce w rankingu	Główne lotniska	Przychody (mln USD)	Status prywatyzacji
AENA	1	Madryt, Barcelona	4 521	wstrzymana
Ferrovial	2	Londyn Heathrow	3 956	pełna
Aeroports de Paris	3	Paryż de Gaulle i Orly	3 497	częściowa
Fraport	4	Frankfurt	3 314	częściowa
TAV Airport Holding	14	Stambuł, Ankara	1 231	pełna
Flughafen Zürich	19	Zurych	1 028	pełna
Southern Cross Airports	20	Sydney	1 015	pełna
Beijing Capital Intl. Airport Group	21	Pekin	1 008	częściowa
Airports of Thailand	22	Bangkok	945	częściowa
Malaysia Airports Holding Berhad	23	Kuala Lumpur	902	częściowa
SEA Aeroporti de Milano	24	Mediolan	901	częściowa
Aeroporti di Roma	25	Rzym Fiumicino i Ciampino	883	pełna
Flughafen Wien	28	Wiedeń	814	pełna
Airports Company South Africa	30	Johannesburg, Kapsztad	775	częściowa
Guangzhou Baiyun International	35	Guangzhou	657	częściowa
Copenhagen Airports	36	Kopenhaga	628	częściowa
Aeroportos de Portugal	38	Lizbona	604	w trakcie
Flughafen Düsseldorf	41	Düsseldorf	585	częściowa

GMR Infrastructure	42	New Delhi, Hyderabad	563	częściowa
Australia Pacific Airports Corp.	43	Melbourne	559	częściowa
Brussels Intl. Airport Corp.	45	Bruksela	527	pełna
Aeropuertos Argentina 2000	48	Buenos Aires EZE i AEP	470	pełna
Athens Intl. Airport	50	Ateny	465	częściowa
Brisbane Airport	51	Brisbane	456	częściowa
Abertis	57	Londyn Luton, Cardiff, Belfast	409	pełna
Grupo Aeroportuario del Pacifico (GAP)	59	Guadalajara, Tijuana	396	pełna
Aeropuertos del Sureste (ASUR)	66	Cancun	367	pełna
Flughafen Hamburg	68	Hamburg	354	częściowa
Auckland International Airport	77	Auckland	304	częściowa
Westralia Airports	78	Perth	300	pełna
Aeroports de la Cote d'Azur	82	Nicea	265	częściowa
Operadora Mexicana de Aeropuertos (OMA)	86	Monterrey, Acapulco	197	pełna

Źródło: R. Poole, *Annual Privatization Report 2013: Air Transportation, Airport Privatization*, The Reason Foundation, <http://reason.org/news/show/apr-2013-airport-privatization> [47].

Większość portów lotniczych na świecie jest własnością organów rządowych lub samorządowych, które leasingują je prywatnym przedsiębiorstwom, zlecając im zarządzanie i nadzór nad działaniami. Na przykład BAA Limited (BAA) zarządza siedmioma komercyjnymi lotniskami w Wielkiej Brytanii i kilkoma poza granicami kraju. Lotniskiem we Frankfurcie kieruje z kolei quasi-prywatna spółka Fraport. W Indiach GMR Group zarządza w formie spółki joint venture takimi lotniskami, jak Indira Gandhi International Airport oraz Rajiv Gandhi International Airport. Bengaluru International Airport i Chhatrapati są kontrolowane przez

GVK Group. Pozostałe indyjskie porty lotnicze pozostają w zarządzie Airports Authority of India.

W Stanach Zjednoczonych i Kanadzie zarządzaniem komercyjnymi portami lotniczymi zajmują się bezpośrednio spółki państwowe lub samorządowe albo też władze portów lotniczych (nazywane czasem władzami portowymi), powołane przez organy samorządowe lub państwowe.

Wiele amerykańskich portów lotniczych nadal wynajmuje część swoich obiektów zewnętrznym spółkom, które prowadzą placówki handlowe i obsługują parkingi. Drogi startowe na wszystkich komercyjnych lotniskach amerykańskich są certyfikowane przez FAA, zgodnie z Code of Federal Regulations Title 14 Part 139, „Certification of Commercial Service Airports”, ale ich utrzymaniem zajmują się władze lotniska, dla których FAA jest organem regulacyjnym.

Mimo niechęci wobec prywatyzacji portów lotniczych w USA dominującym modelem zarządzania i działania lotnisk w innych krajach na całym świecie jest model GOCO (*government-owned, contractor-operated*; własność państwowa w zarządzie prywatnym).

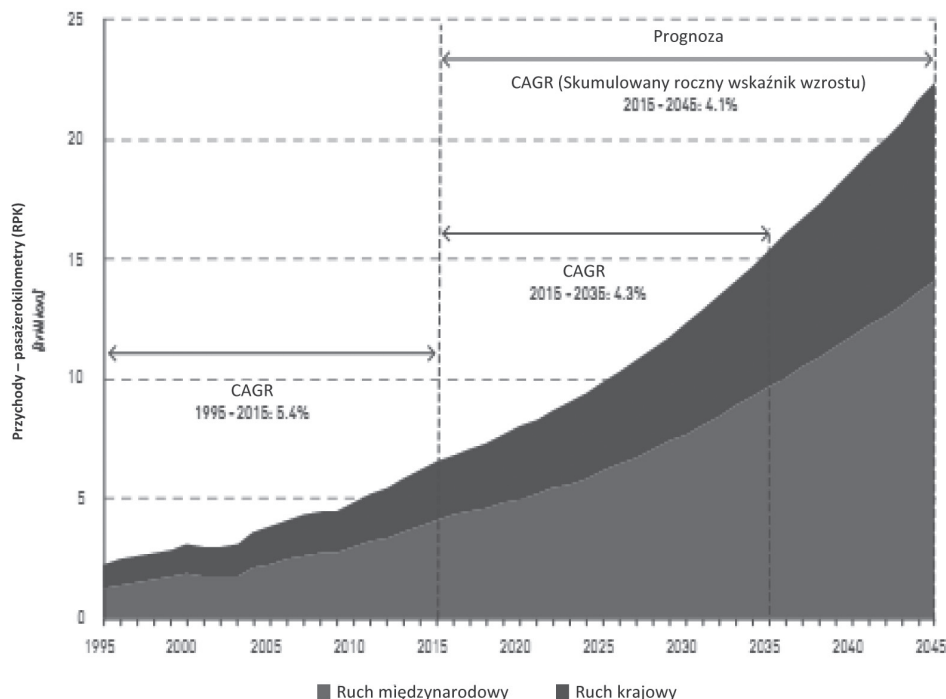
Najczęstsze formy własności portów lotniczych to:

- własność państwowa, w której zarządzanie portem lotniczym powierza się odpowiedniemu departamentowi ministerstwa transportu lub ministerstwa lotnictwa cywilnego,
- własność spółki kapitałowej – przedsiębiorstwa państwowego powołanego przez władze w celu kontrolowania portów lotniczych i zarządzania nimi,
- własność departamentów prywatnych portów lotniczych lub grup portów lotniczych, prywatna własność portów lotniczych działających w imieniu władz samorządowych,
- własność departamentów i władz samorządowych,
- własność prywatnych organizacji.

1.6. PRZYSZŁOŚĆ BRANŻY LOTNICZEJ W EUROPIE I NA ŚWIECIE

1.6.1. Prognozy dotyczące ruchu pasażerskiego przygotowane przez ICAO, ACI, CANSO, IATA, ICCAIA, ATAG oraz ABBB

Wykres na ilustracji 4 przedstawia roczny wzrost ruchu lotniczego w okresie 1995-2015 i prognozę sięgającą 2045 roku [20].



Ilustracja 4. Całkowity ruch pasażerski: historia i prognoza, lata 1995-2045

Źródło: *Aviation Benefits Report 2019*. Raport przygotowany w oparciu o materiały ICAO, ACI, CANSO, IATA, ICCAIA, ATAG oraz ABBB [20].

Zgodnie z prognozą w ciągu kolejnych dwóch dekad zarówno ruch pasażerski, jak i towarowy podwoją się. Do 2045 roku poziom ruchu pasażerskiego osiągnie ponad 22 bln RPK, przy wzroście 4,1% rocznie, zaś poziom przewożonych towarów będzie rosł w tym samym okresie o 3,6% rocznie, osiągając 573 mld FTK.

Ten wzrost stanowi ogromny potencjał ekonomiczny, który będzie dla wszystkich państw wsparciem w realizacji Agendy ONZ 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju. W 2036 roku branża lotnicza będzie tworzyć 98 mln miejsc pracy i generować 5,7 bln USD PKB, co oznacza wzrost o 110% w porównaniu z 2016 rokiem.

Przyszły rozwój transportu lotniczego będzie prawdopodobnie uzależniony od zrównoważonego rozwoju światowej gospodarki i handlu, a także od zdolności linii lotniczych do obniżania własnych kosztów i cen biletów. Inne czynniki decydujące o wzroście to systemy regulacyjne (takie jak liberalizacja transportu lotniczego), rozwój technologiczny i zmiany cen paliwa.

Gdyby wzrost okazał się wolniejszy, na skutek czynników politycznych ograniczających handel i migrację lub w wyniku rosnących cen paliw, całkowita liczba miejsc pracy tworzonych dzięki branży lotniczej (wliczając w to sektor turystyczny) mogłaby być w 2036 roku niższa o 12 mln, niż wskazuje prognoza bazowa. W takim scenariuszu wkład sektora transportu lotniczego w światowe PKB byłby niższy o 820 mld USD (licząc według cen z 2016 roku), doliczając do tego dodatkowe 390 mld USD strat poniesionych w wyniku zmniejszonego ruchu turystycznego.

Chcąc wspierać ten projektowany wzrost w sposób zrównoważony, a także zapewnić wszechstronny i efektywny rozwój oraz wysoki poziom zatrudnienia, branża lotnicza musi nadal budować wspólne strategie z branżą turystyczną, handlową oraz innymi sektorami transportu. Dodatkowym elementem pozwalającym w pełni wykorzystać wartość i potencjał branży lotniczej mogą być również uregulowania prawne, krajowe i regionalne, zgodne ze standardami i zasadami ICAO, a także z powszechnie przyjętymi dobrymi praktykami regulacyjnymi. Innym ważnym czynnikiem są nowoczesne technologie, które mogą usprawnić łączność i umożliwić modernizację infrastruktury, minimalizując jednocześnie potencjalny negatywny wpływ wzrostu na środowisko naturalne [12, 24].

1.6.2. Dwadzieścia największych portów lotniczych w Europie

Europejski system portów lotniczych jest jednym z najlepiej rozwiniętych systemów na świecie. Tabela 2 pokazuje wyniki operacyjne 20 największych europejskich portów lotniczych [12].

Tabela 2. Wyniki operacyjne 20 największych portów lotniczych w Europie

Miejsce	Kod lotniska	Nazwa lotniska	Całkowita liczba lotów (tys.)	Udział w całości (%)
1	EHAM	AMSTERDAM	508,3	2,38
2	LFPG	PARYŻ CDG	482,7	2,26
3	EGLL	LONDYN HEATHROW	476,0	2,23
4	EDDF	FRANKFURT	475,5	2,23
5	LTBA	STAMBUŁ ATATURK	451,1	2,11
6	EDDM	MONACHIUM	401,8	1,88
7	LEMD	MADRYT BARAJAS	387,5	1,81
8	LEBL	BARCELONA	323,5	1,51

9	LIRF	RZYM FIUMICINO	297,4	1,39
10	EGKK	LONDYN GATWICK	285,9	1,34
11	LSZH	ZURICH	263,5	1,23
12	EKCH	KOPENHAGA	259,3	1,21
13	ENGM	OSLO GARDERMOEN	251,2	1,18
14	ESSA	SZTOKHOLM ARLANDA	248,9	1,17
15	LOWW	WIEDEŃ	240,1	1,12
16	EBBR	BRUKSELA	232,7	1,09
17	LFPO	PARYŻ ORLY	232,1	1,09
18	EIDW	DUBLIN	222,3	1,04
19	EDDL	DUSSELDORF	221,1	1,04
20	LTFJ	STAMBUŁ GOKCEN	214,1	1,00
Inne			14 878,7	69,68
Łącznie			21 353,8	100,00

Źródło: *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex 1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92 [12].

Z przedstawionego w tabeli 8. zestawienia wynika, że wymienione porty lotnicze obsługują ponad 30% europejskiego i światowego ruchu lotniczego. Są to porty lotnicze funkcjonujące głównie w Wielkiej Brytanii, Niemczech i Francji, państwach tzw. "starej Unii Europejskiej".

1.6.3. Prognoza lotów EUROCONTROL/STATFOR na 2040 rok

Prognoza lotów na 2040 rok (*European Aviation in 2040. Challenges of Growth*), opracowana po konsultacjach z członkami STATFOR User Group i ekspertami EUROCONTROL, prezentuje cztery scenariusze rozwoju lotnictwa cywilnego w Europie. W skrócie wyglądają one następująco:

Globalny wzrost (Wzrost technologiczny): Silny wzrost ekonomiczny w coraz bardziej zglobalizowanym świecie, z wykorzystaniem technologii do zminimalizowania skutków wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem, takich jak ochrona środowiska czy dostępność zasobów.

Regulacja i wzrost: Umiarkowany wzrost ekonomiczny, w którym regulacje będą godzić wymagania środowiskowe, społeczne i ekonomiczne, uwzględniając jednocześnie rosnące światowe obawy dotyczące zrównoważonego rozwoju. Ten scenariusz powstał jako „najbardziej prawdopodobny” ze wszystkich czterech, najściślej związany zarówno z bieżącą sytuacją, jak i z trendami uznawanymi za najbardziej prawdopodobne w przyszłości.

Podzielony świat: Świat rosnących napięć, pełen ryzyka i zagrożeń bezpieczeństwa, z rosnącymi cenami paliw, ograniczeniami w handlu i transporcie, najbardziej odczuwanymi przez małe gospodarki.

Szczęśliwy lokalizm: Ten scenariusz prezentuje alternatywną wizję przyszłości. W sytuacji wstrząsów w europejskiej gospodarce, rosnącej presji kosztowej i surowych ograniczeń środowiskowych europejska branża lotnicza przystosowuje się do nowej globalnej rzeczywistości, ale stawia na rozwój lokalny. Zakres globalizacji obniża się, rośnie za to wymiana handlowa wewnątrz UE. Podobnie zmniejsza się liczba podróży turystycznych poza Europę, za to jest ich coraz więcej w UE. Rośnie liczba połączeń bezpośrednich (*point-to-point*) w Europie. Nie oznacza to, że Europa przestaje się rozwijać czy wprowadzać nowe technologie, ale że skupia się przede wszystkim na aspektach wewnętrznych. Choć scenariusz ten opiera się w dużym stopniu na scenariuszu *Regulacja i wzrost*, uwzględnia on również elementy innych scenariuszy, takie jak wzrost cen paliw czy też spadek liczby podróży biznesowych, przewidywanych w scenariuszu *Podzielony świat* [12].

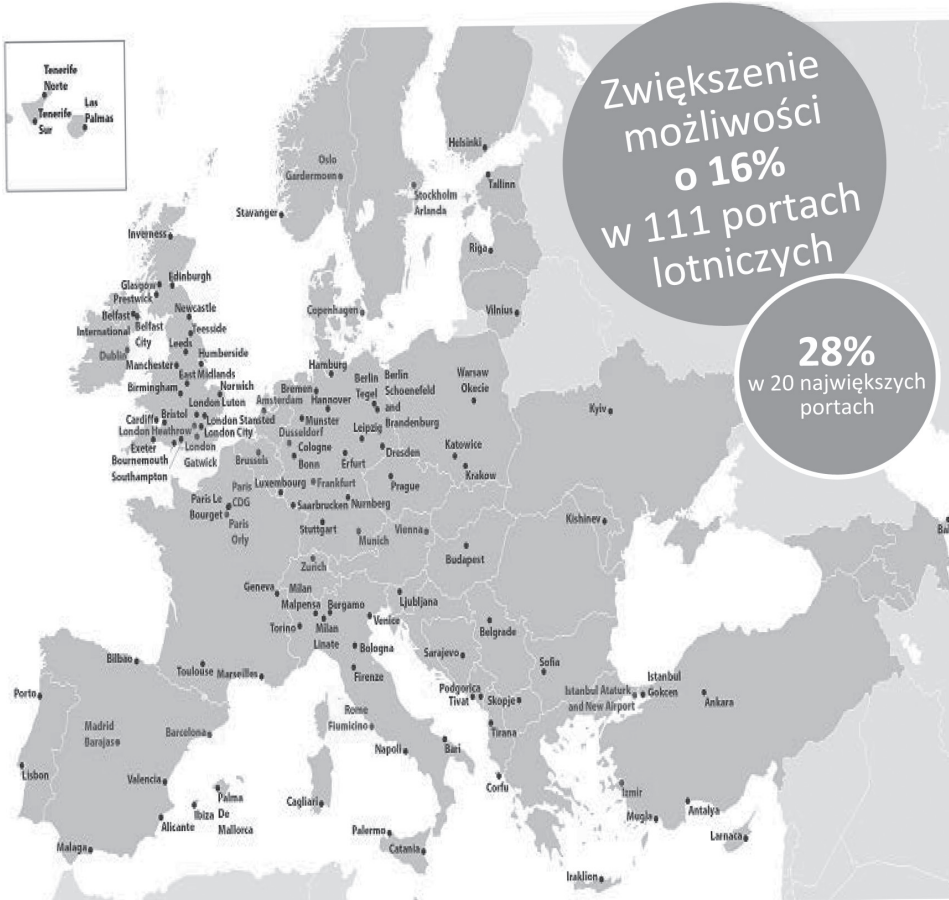
Tabela 3. Streszczenie założeń wstępnych dla poszczególnych scenariuszy

	Globalny wzrost	Regulacja i wzrost	Podzielony świat	Szczęśliwy lokalizm
Wzrost ruchu do 2023 roku	Wysoki ↑	Bazowy →	Bazowy →	Niski ↓
Pasażerowie				
Demografia (populacja)	Starzenie Wariant średniej płodności wg ONZ	Starzenie Wariant średniej płodności wg ONZ	Starzenie Wariant średniej płodności wg ONZ	Starzenie Wariant zerowej migracji wg ONZ
Trasy i punkty docelowe	Długodystansowe ↑	Bez zmian →	Długodystansowe ↓	Długodystansowe ↓
Otwarte niebo	Późniejsze powiększenie UE + Daleki i Bliski Wschód	Najwcześniejsze powiększenie UE	Najwcześniejsze powiększenie UE	Najpóźniejsze powiększenie UE

Koleje dużych prędkości (nowe i lepsze połączenia)	20 par miast Szybsze wdrożenie	20 par miast	20 par miast Szybsze wdrożenie	20 par miast Późniejsze wdrożenie
Warunki gospodarcze				
Wzrost PKB	Silny ↑	Umiarkowany →	Słaby ↓	Słabszy ↓↓
Powiększenie UE	+5 krajów, później	+5 krajów, najwcześniej	+5 krajów, najwcześniej	+5 krajów, najpóźniej
Wolny handel	Globalny, szybciej	Ograniczony, później	Bardziej ograniczony, jeszcze później	Brak
Koszt podróży				
Koszty operacyjne	Spadające ↓↓	Spadające ↓	Spadające ↓	Bez zmian →
Cena CO ₂ w systemie handlu uprawnieniami do emisji	Umiarkowana	Najniższa	Najniższa	Najwyższa
Cena ropy za baryłkę	Niska	Najniższa	Najwyższa	Wysoka
Zmiany innych opłat	Hałas ↑ Bezpieczeństwo ↓	Hałas ↑ Bezpieczeństwo ↑	Hałas ↑ Bezpieczeństwo →	Hałas → Bezpieczeństwo ↑
Struktura				
Sieć	Huby: Bliski Wschód ↑↑ Europa ↓ Turcja ↑ <i>Point-to-point:</i> Północny Atlantyk ↑↑	Huby: Bliski Wschód ↑↑ Europa i Turcja ↑ <i>Point-to-point:</i> Północny Atlantyk ↑	Huby: Bliski Wschód ↑↑ Europa i Turcja ↓ <i>Point-to-point:</i> Północny Atlantyk ↑	Bez zmian →

Źródło: *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92 [12].

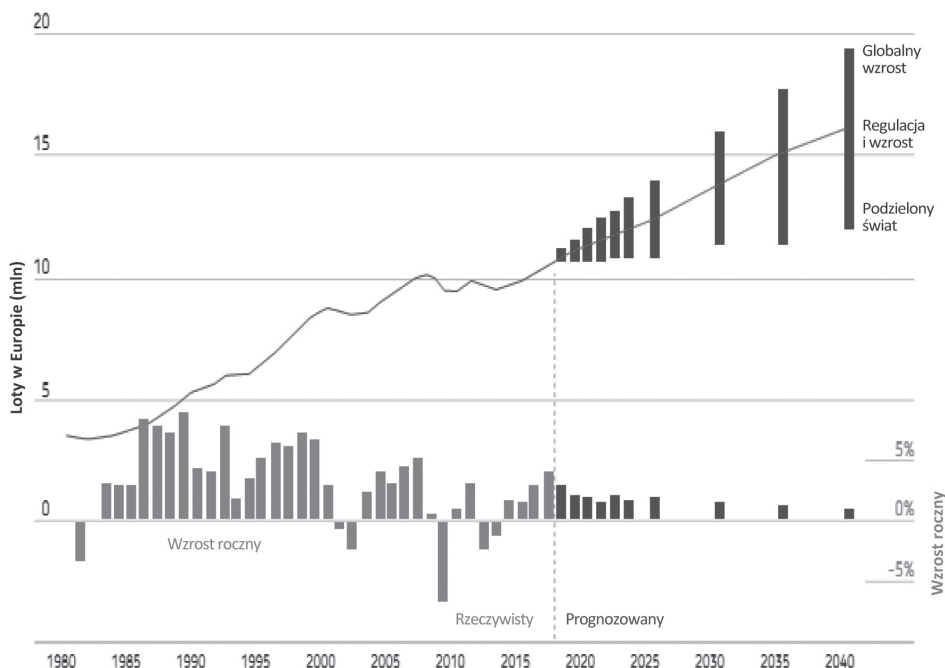
Jednym z ograniczeń uwzględnianych w prognozach są możliwości portów lotniczych. Zakładane możliwości niektórych portów różnią się w poszczególnych scenariuszach, rodząc różne konsekwencje dla ruchu lotniczego.



Ilustracja 5. Mapa 111 portów lotniczych, których przyszłe plany rozwoju możliwości uwzględniono w prognozie

Źródło: *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex 1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92 [12].

Analiza pokazuje, że plany rozwoju możliwości skupiają się na 20 najbardziej ruchliwych lotniskach, których celem jest 28-proc. ekspansja. Ogólnie 20 największych portów lotniczych zwiększy swoje moce na tyle, by obsłużyć 2,4 mln nowych lotów (łącznie operacje przylotu i odlotu).



Ilustracja 6. W scenariuszu *Regulacja i wzrost* liczba lotów między rokiem 2017 a 2040 zwiększy się o 53%

Źródło: *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex 1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92 [12].

Od 2016 roku europejski ruch lotniczy (loty IFR) przekracza poziom 10 mln lotów rocznie (sukcesywnie). Scenariusz *Regulacja i wzrost* przewiduje, że do 2040 roku liczba ta przekroczy 16 mln lotów rocznie, a scenariusz *Globalny wzrost* – że zbliży się nawet do 20 mln. Oznacza to wzrost całkowity pomiędzy 53% (*Regulacja i wzrost*) a 84% (*Globalny wzrost*), widocznie niższy niż przed 2008 rokiem [12].

Tabela 4. Streszczenie najważniejszych wartości prognozowanych w czterech scenariuszach na 2040 rok dla Europy

Scenariusz	Liczba lotów IFR (mln) 2040	Wzrost całkowity 2040/2017	Średni wzrost roczny 2040/2017	Dodatkowe loty/dzień (tys.)
Globalny wzrost	19,5	84%	2,7%	24
Regulacja i wzrost	16,2	53%	1,9%	15

Szczęśliwy lokalizm	14,9	41%	1,5%	12
Podzielony świat	11,9	12%	0,5%	4

Źródło: *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex 1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92 [12].

Każdy z opracowanych scenariuszy maluje inny obraz przyszłości:

Najbardziej prawdopodobny scenariusz, *Regulacja i wzrost*, przewiduje, że do 2040 roku liczba lotów w Europie sięgnie 16,2 mln rocznie, czyli o 53% więcej niż w 2017 roku. Oznacza to średni roczny przyrost o 1,9% czyli około połowy wartości przyrostów historycznych, notowanych w okresie od początku lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku do poprzedniego szczytu w 2008 roku. Scenariusz prognozuje spowolnienie przyrostów po 2035 roku, kiedy rynki staną się dojrzałe, zwolni wzrost gospodarczy, a ograniczenia możliwości lotnisk staną się bardziej odczuwalne.

Globalny wzrost to najtrudniejszy i najbardziej wymagający scenariusz. Prognozuje wysoki przyrost w perspektywie 7 lat i zakłada ogólny silny wzrost gospodarczy, zwiększoną skłonność do latania, liczne umowy o otwartych przestworzach (w porównaniu z innymi scenariuszami) i stosunkowo niskie ceny paliwa (podobnie jak *Regulacja i wzrost*). Według tego scenariusza w 2040 roku liczba lotów w Europie sięgnie 19,5 mln, co oznacza wzrost o 83% w porównaniu z 2017 rokiem. Średni roczny przyrost w ciągu kolejnych 23 lat wyniesie 2,7%: 3,1% do 2025 roku, dzięki widocznemu obecnie ożywieniu zwiększeniu ruchu, a następnie – w okresie 2030-2040 – o 2%, czyli nieco wolniej, ale nadal bardzo stabilnie w dłuższej perspektywie. Scenariusz tłumaczy to spowolnienie kilkoma czynnikami – dojrzałością rynku, wprowadzeniem większych samolotów i ograniczeniami przepustowości portów lotniczych.

Obserwowane ostatnio zwiększenie ruchu lotniczego jest bardzo wyraźne i możemy wymienić jeszcze kilka innych czynników wspierających – loty długodystansowe, niskokosztowi przewoźnicy, nowe typy maszyn, rozwój klasy średniej w Chinach czy ogólnie większa skłonność do latania – które jednak nie zostały w pełni uwzględnione w omawianych prognozach, ze względu na swoją krótką historię. Dlatego właśnie rekomendujemy, aby oprócz scenariusza *Regulacja i wzrost* szczególnie wziąć pod uwagę scenariusz *Globalny wzrost*.

Szczęśliwy lokalizm, choć wychodzi od tego samego poziomu ruchu w 2023 roku co *Regulacja i wzrost* i pokazuje podobny model wzrostu, zakłada nieco niższe

tempo, spowodowane prognozowanym spowolnieniem rozwoju gospodarczego po 2023 roku. Ponadto scenariusz ten zakłada wyższe ceny paliwa i wyższy wskaźnik wypełnienia samolotów niż *Regulacja i wzrost*. Prognozuje także wyrównanie wskaźników wzrostu po 2025 roku i ostatecznie liczbę lotów w 2040 roku o 1,3 mln mniejszą niż *Regulacja i wzrost*.

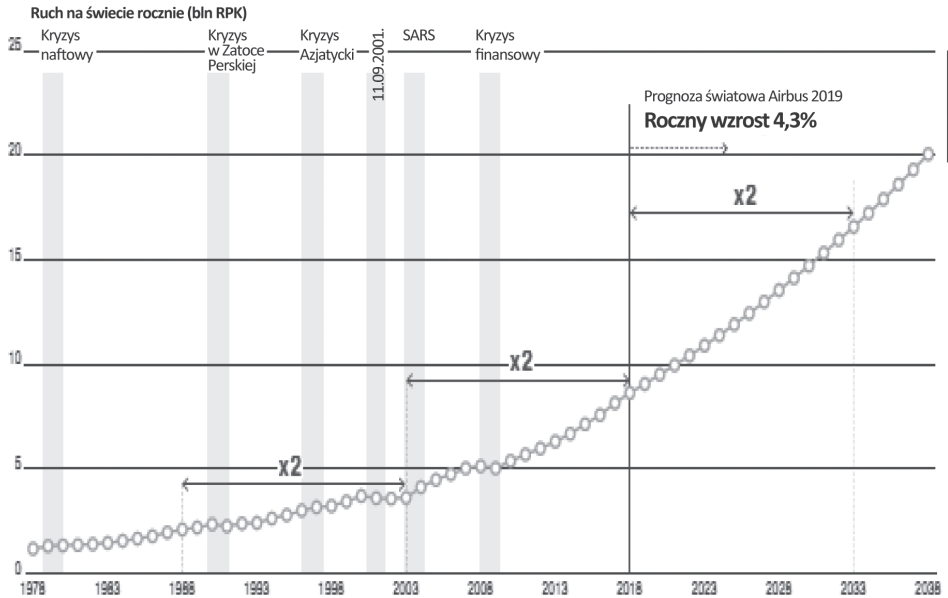
Ostatni scenariusz, *Podzielony świat*, zaczyna się od 7-letniego okresu niskiego wzrostu, w którym liczne czynniki, takie jak wysokie ceny ropy, wolny wzrost gospodarczy, brak umów handlowych z partnerami spoza Europy czy wysokie koszty podróży, utrudnią zwiększanie ruchu lotniczego. Ten scenariusz zakłada stagnację i prognozuje zaledwie 11,9 mln lotów w 2040 roku, tylko o 12% więcej niż w 2017 roku. W tym scenariuszu roczny wskaźnik wzrostu liczby lotów wyniesie 0,5% przez cały okres 23 lat. Końcowa liczba lotów prognozowana w scenariuszu *Podzielony świat* na 2040 rok odpowiada liczbie lotów przewidywanej na 2022 rok według najbardziej prawdopodobnego scenariusza lub na 2020 rok według optymistycznej prognozy *Globalnego wzrostu* [12].

1.6.4. Prognozy głównych producentów sprzętu lotniczego, firm Airbus i Boeing

Wyniki prognozy EUROCONTROL znajdują potwierdzenie w prognozach przedstawionych przez czołowych producentów sprzętu lotniczego, firmy AIRBUS i BOEING.

Prognozy te potwierdzają długoterminowy potencjał wzrostu dla całej branży, co obrazuje ilustracja 7.

- Branża lotnictwa komercyjnego okazała się odporna na zewnętrzne wstrząsy, od 2000 roku ruch zwiększył się 2,4 razy.
- Prognozowany ruch podwoi się w ciągu następnych 15 lat.
- Prognoza potwierdza przeciętny przyrost ruchu na poziomie 4,3% rocznie w ciągu następnych 20 lat.
- W ciągu następnych 20 lat prognozowane jest zapotrzebowanie na 39 210 samolotów pasażerskich i transportowych.
- 36% z tej liczby powstanie w celu wymiany obecnie używanych maszyn, a 64% w celu zaspokojenia wzrastającego popytu.
- Ponad 14 200 samolotów zostanie zastąpione przez około 38 360 samolotów pasażerskich i 850 nowych frachtowców.
- Prognozuje się, że rynek usług serwisowych w ciągu następnych 20 lat osiągnie łączne przychody na poziomie 4,9 bln USD [1].

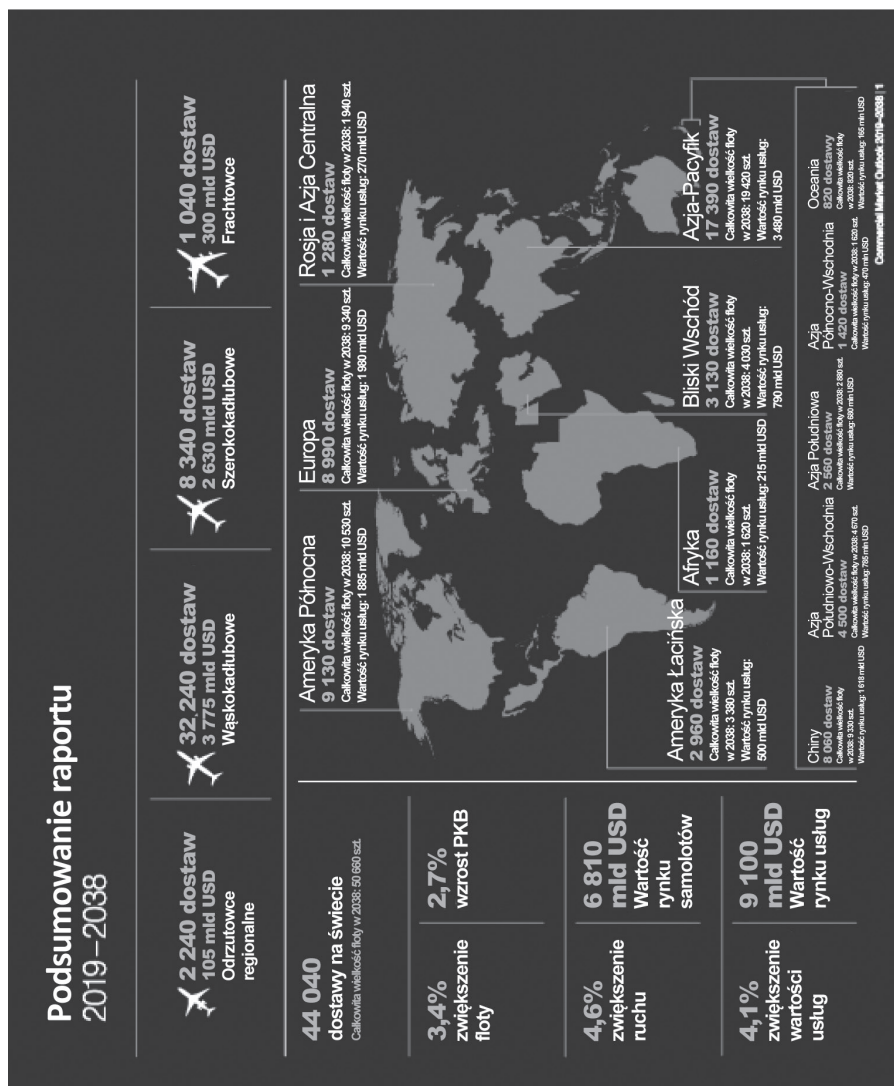


Ilustracja 7. Roczne prognozy ruchu lotniczego w latach 2019-2038

Źródło: Airbus S.A.S., *Cities, Airports & Aircraft 2019-2038*, Blagnac, Airbus S.A.S. 2019, s. 86 [1].

Ruch lotniczy okazał się odporny na wstrząsy zewnętrzne i podwaja się co 15 lat [Source: ICAO, Airbus, CFM, 2019].

Prognozy przedstawione przez najważniejsze organizacje światowe i regionalne, a także przez głównych producentów sprzętu lotniczego pozwalają wyciągnąć wniosek, że światowa branża lotnictwa cywilnego rozwija się bardzo dynamicznie. Chcąc sprostać przyszłym wyzwaniom, porty lotnicze muszą opracować efektywne systemy zarządzania, rozwijać elastyczną i łatwą do dostosowania infrastrukturę, a także nauczyć się wykorzystywać nowoczesne technologie dostępne w transporcie lotniczym. Wszystkie te aspekty będziemy kolejno omawiać w następnych rozdziałach naszej monografii [3].



Ilustracja 8. Prognoza dla rynku komercyjnego na lata 2019-2038
Źródło: Boeing, *Commercial Market Outlook 2019-2038*, Boeing 2018, s. 96 [3].

MIĘDZYNARODOWE PORTY LOTNICZE – INFORMACJE OGÓLNE

2.1. POZIOMY REGULACJI W SYSTEMIE MIĘDZYNARODOWYCH PORTÓW LOTNICZYCH

Zgodnie ze strategią ICAO rozwój systemu międzynarodowych portów lotniczych regulowany jest na trzech najważniejszych poziomach – globalnym, regionalnym i krajowym.

Globalna regulacja oparta jest na *Normach i zalecanych metodach postępowania* (SARPS) Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) oraz wytycznych takich organizacji pozarządowych z branży lotniczej, jak Międzynarodowa Rada Portów Lotniczych (ACI), Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Lotniczych (IATA), Międzynarodowa Federacja Zrzeszeń Spedytorów (FIATA) oraz innych [25, 26, 32].

Regulacja na poziomie regionalnym (oparta na działaniach takich organizacji regionalnych, jak EUROCONTROL, Europejska Konferencja Lotnictwa Cywilnego (ECAC), Europejska Agencja ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA) itd.) polega na dostosowaniu norm i zalecanych metod postępowania ICAO do regionalnych wymagań i uwarunkowań [46].

Regulacja na poziomie krajowym opiera się na działaniach krajowych organizacji lotniczych, takich jak krajowe organy nadzorcze, urzędy lotnictwa cywilnego, czy lotnicze służby administracyjne, a także krajowych szkół wyższych i centrów szkoleniowych zajmujących się kwestiami związanymi z lotnictwem, takich jak National Aviation University w Kijowie czy Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu. Na tym poziomie odbywa się wdrożenie norm i standardów. Należy tu podkreślić bardzo ważną rolę, jaką odgrywają instytucje naukowe i badawcze w opracowaniu programów szkoleniowych, technologii

i samych regulacji. National Aviation University i Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu zwracają szczególną uwagę na obszar zarządzania i infrastruktury portów lotniczych i lotnisk, dlatego od wielu lat prowadzą wspólne działania naukowe i edukacyjne w tym zakresie. Globalny, regionalny i krajowy poziom regulacji tworzą wspólną hierarchię i są spójne [35, 36].

W Polsce nie mamy oddzielnego prawa spedycyjnego i logistycznego. W naszym systemie istnieje raczej kilka aktów prawnych, które wzajemnie się uzupełniają i regulują działania branży transportowej i logistycznej. Nie ma także jednolitej regulacji obejmującej wszystkie rodzaje transportu. Możemy wymienić kilka aktów odnoszących się do poszczególnych działów prawa transportowego i regulujących poszczególne typy transportu: prawo kolejowe, prawo drogowe, prawo morskie, prawo śródlądowe i prawo lotnicze. Włączone w nie są również regulacje dotyczące transportu pocztowego i miejskiego, a także transportu łączonego (multimodalnego), obejmującego różne środki i narzędzia transportu. Prawo transportowe w Polsce to grupa przepisów, które nie tylko regulują obszar samego transportu, czyli przewozu osób i rzeczy (towarów, poczty, frachtu) z wykorzystaniem określonego środka transportu, ale także grupa norm regulujących organizację transportu, definiowanego jako sektor gospodarki i usługowa część przewozu. Obecnie, po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej, większość polskiej legislacji jest zgodna prawem unijnym lub, na różnych poziomach, z międzynarodowymi regulacjami. W ciągu ostatnich 20 lat znaczna część polskich przepisów została zmodyfikowana i dostosowana do unijnych uregulowań, w ramach procesu ujednolicania legislacji we wszystkich krajach członkowskich. Ujednolicanie i standaryzacja prawa to stały proces w Unii Europejskiej.

Polski system prawny można podzielić na trzy grupy. W pierwszej z nich znajdują się przepisy krajowe, zawarte w takich aktach, jak prawo cywilne, kodeks postępowania administracyjnego, prawo ubezpieczeniowe, kodeks handlowy, prawo pocztowe, prawo transportowe, ustawa o transporcie drogowym, prawo drogowe, prawo lotnicze, kodeks morski, czy prawo pracy. Wszystkie te przepisy zostały uchwalone i wdrożone wiele lat temu. Następnie, po przystąpieniu do Unii Europejskiej, zostały one zmodyfikowane i odpowiednio dostosowane w niektórych obszarach [4]. Najważniejsze przykłady takich działań to Europejski Kodeks Celný lub Konwencja o Wspólnej Procedurze Tranzytowej – jednolite akty prawne obowiązujące w całej UE. Wreszcie, istnieje wiele regulacji oraz umów międzynarodowych, które zostały podpisane i ratyfikowane przez polskie władze [50].

2.2. KLASYFIKACJA I TYPY PORTÓW LOTNICZYCH

Porty lotnicze można klasyfikować ze względu na ich cel działania, funkcje, wielkość, typy obsługiwanych samolotów oraz inne podobne czynniki.

Do celów planowania, operacji i certyfikacji porty lotnicze dzieli się na klasy w zależności od wielkości i typów wykonywanych operacji, zgodnie z aktami normatywnymi, które regulują planowanie, działalność i certyfikację portów lotniczych.

Pod względem rodzajów obsługiwanego ruchu lotniczego porty lotnicze dzielimy na:

- międzynarodowe,
- krajowe.

W międzynarodowych portach lotniczych oprócz standardowych operacji prowadzona jest również kontrola celna, graniczna i sanitarna.

Lotniska krajowe to takie, które nie otrzymały zgody na obsługę lotów i transportów międzynarodowych, a mogą obsługiwać jedynie połączenia, które rozpoczynają się i kończą na terenie danego państwa, przez co nie wymagają odprawy celnej ani kontroli granicznej lub sanitarnej, przeprowadzanych na lotniskach międzynarodowych.

Wszyscy pasażerowie i wszystkie ładunki komercyjne (cargo, bagaż i poczta) podlegają kontroli bezpieczeństwa, zarówno na lotniskach międzynarodowych, jak i krajowych.

Pod względem statusu porty lotnicze dzielimy na:

- *porty lotnicze o znaczeniu krajowym,*
- *porty lotnicze o znaczeniu regionalnym,*
- *porty lotnicze obsługujące linie krajowe.*

Do systemu portów lotniczych o znaczeniu krajowym należą te porty lotnicze, które uznawane są za kluczowe dla sieci transportu lotniczego w danym kraju i zapewniają stabilną obsługę najważniejszych dla tego kraju połączeń międzyregionalnych i międzynarodowych. W systemie tym z zasady znajdują się porty lotnicze, które obsługują w ciągu roku minimum 500 tys. pasażerów, a także mają drogę startową o sztucznej nawierzchni, zaawansowany sprzęt do nawigacji radiowej oraz system oświetlenia umożliwiające obsługę samolotów klasy 1 i 2 lub też otrzymały status portu lotniczego o znaczeniu krajowym z powodu ich społeczno-politycznego znaczenia dla danego państwa.

Portami lotniczymi o znaczeniu regionalnym będą takie lotniska, które nie uzyskały statusu portu lotniczego o oznaczeniu krajowym, ale znajdują się w centrach regionów administracyjnych. Obsługują one głównie długodystansowe połączenia międzyregionalne (szczególnie w dużych krajach, takich jak Stany Zjednoczone lub Federacja Rosyjska).

Do systemu *portów lotniczych obsługujących linie krajowe* zaliczamy te lotniska, które obsługują przede wszystkim ruch krajowy oraz loty biznesowe i usługowe.

2.3. KLASY PORTÓW LOTNICZYCH

Klasę portu lotniczego określamy na podstawie całkowitej liczby pasażerów (ruchu pasażerskiego) obsługowanych w ciągu roku, obejmującej wszystkich pasażerów przylatujących, wylatujących i w transferze (którzy zmieniają na tym lotnisku numer lotu). Wyróżniamy dwa rodzaje transferu – transfer online, pomiędzy lotami obsługiwanymi przez jedną linię lotniczą oraz transfer interline, pomiędzy lotami obsługiwanymi przez różnych przewoźników.

Port lotniczy klasy I. Liczba pasażerów obsługiwanych rocznie – 7000-10 000 tys.

Port lotniczy klasy II. Liczba pasażerów obsługiwanych rocznie – 4000-7000 tys.

Port lotniczy klasy III. Liczba pasażerów obsługiwanych rocznie – 2000-4000 tys.

Port lotniczy klasy IV. Liczba pasażerów obsługiwanych rocznie – 500-2000 tys..

Port lotniczy klasy V. Liczba pasażerów obsługiwanych rocznie – 100-500 tys.

Porty lotnicze obsługujące więcej niż 10 mln pasażerów rocznie określa się mianem portów pozaklasowych (*non-class*), a te, które obsługują mniej niż 100 tys. pasażerów – mianem portów nieklasyfikowanych (*unclassifiable*). Pasażerowie tranzytowi, czyli tacy, którzy zatrzymują się na krótki postój na lotnisku pośrednim, ale nie zmieniają na nim ani samolotu, ani numeru lotu, nie są wliczani do ogólnej liczby obsługowanych pasażerów.

Nieklasyfikowane lotniska są zazwyczaj zlokalizowane na lądowiskach 3 lub 4 klasy, wyposażonych w sztuczną lub nieutwardzoną drogę startową.

2.4. KODY PORTÓW LOTNICZYCH

2.4.1. Kody nadawane przez Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Lotniczych (IATA)

Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Lotniczych (IATA) to międzynarodowa organizacja handlowa zrzeszająca linie lotnicze z całego świata. Misją IATA jest reprezentowanie, wspieranie branży lotniczej i przewodzenie jej. Wszystkie zasady i regulacje linii lotniczych ustalane są przez IATA. Głównym zadaniem IATA jest zapewnienie bezpiecznego transportu dla wszystkich pasażerów. IATA zrzesza około 230 linii lotniczych, które generują 93% całego rozkładowego ruchu lotniczego. Obecnie IATA dysponuje siecią 101 oddziałów i prowadzi działania w 150 krajach na całym świecie.

Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Lotniczych nadaje również międzynarodowe kody identyfikujące lotniska, linie lotnicze oraz typy samolotów.

Kod lotniska IATA jest kombinacją trzech liter. Na przykład kod WRO oznacza wrocławski port lotniczy im. Mikołaja Kopernika. Kody IATA nadawane są nie tylko lotniskom, ale również innym ważnym węzłom transportowym, np. terminalom kolejowym (i tak np. ZLP to kod dworca kolejowego w Zurychu). W przypadku miast obsługiwanych przez więcej niż jeden port lotniczy, jak np. Berlin (BER), każde z tych lotnisk ma swój własny kod IATA.

Oprócz kodów lotniskowych IATA nadaje również kody poszczególnym typom samolotów (trzyznakowe kody alfanumeryczne) oraz liniom lotniczym (dwo- lub trzyznakowe kody alfanumeryczne). Głównym celem tych działań jest ujednoczenie wszystkich elementów wizualnych wykorzystywanych do identyfikacji podczas przewozu pasażerów i towarów [17].

2.4.2. Kody nadawane przez ICAO

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) to wyspecjalizowana agencja ONZ zajmująca się opracowywaniem zasad i przepisów regulujących międzynarodową żeglugę powietrzną, a także wspieraniem planowania i rozwoju międzynarodowego transportu lotniczego w celu zapewnienia bezpiecznego i uporządkowanego rozwoju. Siedziba organizacji znajduje się w kanadyjskim mieście Montreal.

Rada ICAO ustanawia normy i zalecane metody postępowania dotyczące żeglugi powietrznej i jej infrastruktury, kontroli lotów, zapobiegania aktom bezprawnej ingerencji oraz usprawniania procedur przekraczania granicy dla międzynarodowego

lotnictwa cywilnego. Dodatkowo ICAO określa protokoły i zasady badania wypadków lotniczych, stosowane przez organy zajmujące się bezpieczeństwem transportu w krajach sygnatariuszach konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, znanej powszechnie jako Konwencja Chicagowska. Członkami ICAO są obecnie 193 kraje – państwa członkowskie ONZ.

Kody lotniska ICAO to kody czteroliterowe, nadawane portom lotniczym i lotniskom na całym świecie.

Są one wykorzystywane najczęściej przez linie lotnicze i kontrolę lotów. Kody ICAO różnią się od kodów IATA. Mają strukturę regionalną i są unikatowe. Zazwyczaj pierwsze dwie litery kodu są oznaczeniem kraju – pierwsza określa kontynent lub grupę krajów na danym kontynencie, a druga odnosi się do konkretnego kraju w tym obszarze. Pozostałe dwie litery definiują określone lotnisko w tym kraju.

Wyjątkiem są duże kraje (Rosja, Kanada, USA, Chiny, Australia), identyfikowane jedną literą, zaś pozostałe trzy litery w kodzie oznaczają konkretne lotnisko. W kontynentalnych Stanach Zjednoczonych kody ICAO są zazwyczaj takie same jak kody IATA, tylko poprzedzone literą „K”. I tak np. kodem ICAO dla lotniska w Los Angeles (LAX) jest KLAX.

Kod ICAO *wrocławskiego portu lotniczego* to EPWR.

ICAO nadaje także kody alfanumeryczne poszczególnym typom samolotów. Kody te mogą mieć od dwóch do czterech znaków. Przykładem może być Boeing 747, który (w zależności od wersji) może być oznaczony kodem B741, B742, B743 itd.

Przykładowe oznaczenia krajów w kodach ICAO:

- AG – Wyspy Salomona
- AY – Papua-Nowa Gwinea
- ED – Niemcy (cywilne)
- K – USA (kontynent)
- U – Rosja (poza UA, UB, UG, UK, UM i UT)
- UA – Kazachstan
- UK – Ukraina
- UM – Białoruś
- UT – Tadżykistan
- Y – Australia
- Z – Chiny (poza ZK i ZM)
- ZK – Korea Północna
- ZM – Mongolia

Źródło: Official airport codes site: <http://www.world-airport-codes.com>

ZARZĄDZANIE WSPÓŁCZESNYM PORTEM LOTNICZYM

3.1. KLASYFIKACJA ELEMENTÓW FUNKCJONALNYCH PORTU LOTNICZEGO

Najważniejsze operacje wykonywane w porcie lotniczym opierają się na interakcjach i współdziałaniu wielu różnych działów funkcjonujących w następujących obszarach:

- *lotnisko/płyta lotniska,*
- *teren otaczający lotnisko (przylegający do lotniska),*
- *teren techniczno-serwisowy (STT),*
- *kompleks portu lotniczego (kompleks pasażerski i kompleks cargo).*

Lotnisko. Płyta lotniska to najważniejsza część portu lotniczego. Jest to specjalnie przygotowany wydzielony obszar (lub akwen w przypadku lotnisk wodnych), wyposażony odpowiednio, by obsłużyć start, lądowanie, kołowanie, postój i serwisowanie statków powietrznych. W obrębie lotniska możemy wyróżnić drogi startowe, drogi kołowania, obszar obsługi radiowej oraz obiekty kontroli lotów (ATC).

Teren otaczający lotnisko (aerodrome surrounding territory, AST) to obszar bezpośrednio przylegający do płyty lotniska. AST to teren wokół płyty lotniska o ograniczonej, regulowanej powierzchni. Znajdujące się na nim obiekty muszą spełniać określone wymagania, dotyczące zarówno wysokości, jak i lokalizacji, związane z bezpieczeństwem lotów. Przestrzeń powietrzna nad terenem otaczającym lotnisko przeznaczona jest do manewrów związanych ze startem i lądowaniem statków powietrznych. Wysokość obiektów znajdujących się w otoczeniu lotniska – zarówno naturalnych (jak wzgórza, góry czy tereny leśne), jak i sztucznych (jak budynki i budowle) – ograniczona jest przez wyznaczone powierzchnie horyzontalne i pochyłe, nazywane powierzchniami ograniczającymi. Ich wielkość i kąt

nachylenia zależą od charakterystyki technicznej i wymagań obsługiwanych statków powietrznych oraz od klasy lotniska. Część AST, w której odbywa się wznoszenie początkowe lub zejście do lądowania nazywa się obszarem podejścia. W części tej istnieją dodatkowe specjalne wymagania ograniczające wysokość obiektów i przeszkód lotniczych.

Teren techniczno-serwisowy (service-technical territory, STT) to część portu lotniczego, w której znajdują się budynki i konstrukcje wykorzystywane w operacjach związanych z obsługą pasażerów, towarów i poczty, przygotowaniem samolotów do lotu i ich serwisowaniem, a także w operacjach wewnętrznych.

Lokalizację obszaru STT ustala się biorąc pod uwagę plan generalny zagospodarowania terenu lotniska, wygodny dostęp do środków komunikacji publicznej oraz możliwość zaopatrzenia portu lotniczego w energię elektryczną i ciepłą, a także dostawy wody i gazu.

Umieszczenie poszczególnych budynków i konstrukcji na terenie SST zależy od zaplanowania procesu technologicznego obejmującego obsługę pasażerów, cargo i poczty, utrzymanie i serwisowanie samolotów, logistykę transportu lotniczego itd.

W skład STT wchodzi trzy najważniejsze obszary:

- *obszar administracyjny,*
- *obszar produkcyjny,*
- *obszar wsparcia.*

W obszarze administracyjnym znajdują się budynki kierownictwa portu lotniczego, centrum IT, hotele dla załóg samolotów, budynki działu szkoleniowo-technicznego, budynki socjalne dla pracowników lotniska, a także pomieszczenia służb wsparcia: policji, służb ochrony lotniska, służby celnej, straży granicznej itp.

Obszar produkcyjny obejmuje obiekty i pomieszczenia kontroli lotów, kompleks terminali lotniskowych, hotele komercyjne, kompleks cateringowy, terminal cargo, pomieszczenia do obsługi poczty, hangary wykorzystywane do parkowania i naprawy samolotów, specjalne konstrukcje transportowe, konstrukcje wykorzystywane do obsługi lotniska, stacje paliw itp.

W obszarze wsparcia znajdują się obiekty i pomieszczenia służb ratunkowych, zaopatrzenia, kotłownia, obiekty budowlano-naprawcze, elementy wyposażenia sieci elektrycznej i wodnej itd. Obiekty zaplecza socjalnego usytuowane są zazwyczaj w odległości 3-5 km od lotniska.

Główne kompleksy funkcjonalne połączone z terenem techniczno-serwisowym to:

- budynki kompleksu technicznego i obsługi lotniczej (baza techniczno-eks-ploatacyjna, ATB),
- budynki kompleksu pasażerskiego,
- budynki kompleksu cargo.

3.2. STRUKTURA PRODUKCYJNA I ORGANIZACYJNA PORTU LOTNICZEGO

Struktura organizacyjna zarządzania portu lotniczego obejmuje wszystkie jego jednostki i przedstawia rozkład funkcji oraz relacje pomiędzy tymi jednostkami.

Biuro zarządu – to element systemu zarządzania portem lotniczym, w którym zatrudnieni są pracownicy administracyjni, menedżerowie, specjaliści oraz inni pracownicy jednostek bezpośrednio zaangażowanych w sprawowanie funkcji zarządczych, a także w ich obsługę i wsparcie.

Struktura organizacyjna portu lotniczego powinna być zapisywana w formie schematu strukturalnego prezentującego kierownictwo, funkcje i opisy stanowisk.

Należy pamiętać o rozróżnieniu między strukturą produkcyjną i strukturą zarządzania portu lotniczego.

Struktura produkcyjna – odpowiednio uporządkowana grupa jednostek produkcyjnych i współzależności organizacyjne między nimi.

Struktura zarządzania portu lotniczego to połączenie wszystkich jednostek administracyjnych i współzależności między nimi. Forma struktury organizacyjnej zależy w każdym przypadku od charakterystyki danego portu lotniczego jako zarządzanej organizacji, jego miejsca w systemie zarządzania transportem lotniczym (centralnym lub regionalnym), celów, funkcji, metod działania, procesów i technologii, kwalifikacji menedżerów i pracowników itd.

Struktura produkcyjna portu lotniczego. W ogólnej strukturze portu lotniczego możemy wyróżnić działy administracyjne i produkcyjne. Struktura produkcyjna decyduje o nomenklaturze, organizacji oraz interakcjach jednostek strukturalnych portu, które zapewniają jego funkcjonowanie.

Najważniejsze elementy struktury produkcyjnej portu lotniczego to:

- *władze portu lotniczego,*
- *komisja związków zawodowych w porcie,*

- *niezależne jednostki portu,*
- *centralna dyspozytornia,*
- *kompleks obsługi lotów,*
- *kompleks terminalu,*
- *kompleks obsługi cargo/poczty,*
- *kompleks płyty postojowej lotniska,*
- *główny mechanik,*
- *dział wsparcia inżynieryjno-technicznego,*
- *kontrola bezpieczeństwa,*
- *departamenty bezpieczeństwa i ochrony,*
- *departamenty operacyjny i rozwoju.*

Władze portu lotniczego. Władze (zarząd) portu lotniczego to jednostka najwyższego szczebla w strukturze portu lotniczego. Do władz lotniska zaliczamy dyrektora generalnego (zarządzającego), jego zastępców (menedżerowie wyższego szczebla), menedżerów działów i jednostek itd.

Jednostkami odpowiedzialnymi za procesy administracyjne są:

- centrala,
- archiwum,
- departament protokołów,
- departament zarządzania personelem,
- biuro radcy prawnego (dział prawny),
- dział wsparcia materiałowo-technicznego itp.

Niezależne jednostki w strukturze portu lotniczego. Do jednostek niezależnych działających w strukturze portu lotniczego zaliczamy:

- bazę obsługi i komunikacji radiowej,
- dział jakości,
- regionalną inspekcję bezpieczeństwa lotów,
- dział BHP,
- departament obrony cywilnej,
- departament księgowości i finansów.

Szefowie powyższych jednostek organizacyjnych podlegają bezpośrednio dyrektorowi generalnemu portu lotniczego.

Baza obsługi i komunikacji radiowej odpowiada za radiowe naprowadzanie samolotów i wykorzystanie komunikacji w działaniach operacyjnych w porcie lotniczym. Baza zapewnia techniczne utrzymanie sprzętu i wyposażenia wykorzystywanego w łączności radiowej, a także dba o podnoszenie poziomu bezpieczeństwa lotów oraz działań naziemnej kontroli lotów.

Dział utrzymania jakości zajmuje się opracowywaniem i wdrażaniem nowych rozwiązań służących poprawie jakości obsługi pasażerskiej, a także poprawie wydajności i jakości wszystkich operacji w porcie lotniczym.

Inspekcja bezpieczeństwa lotów to jednostka kontrolna organu nadzorującego lotnictwo cywilne (np. ULC). Działania inspekcji mają na celu pełne wdrożenie wszystkich wymagań związanych z bezpieczeństwem lotu. Na jej czele stoi szef inspekcji bezpieczeństwa lotów, który podlega bezpośrednio dyrektorowi generalnemu portu lotniczego. Polecenia i zarządzenia szefa inspekcji mogą zostać odwołane wyłącznie przez dyrektora generalnego lub przez Narodową Inspekcję Bezpieczeństwa Lotów ULC.

Departament księgowości i finansów prowadzi księgowość i kontroluje wszystkie finansowe i kredytowe działania portu lotniczego, takie jak rozliczenia finansowe, wypłata wynagrodzeń, współpraca z państwowymi organami finansowymi, np. kontrolą skarbową itp.

Centralna dyspozytornia zarządza ruchem lotniczym na terenie portu lotniczego i nadzoruje go. Działania centralnej dyspozytorni obejmują:

- planowanie i organizację dziennych rozkładów lotów na lotnisku,
- zarządzanie bieżącymi operacjami służb lotniskowych, wymaganymi do zapewnienia punktualnych przylotów i odlotów, zgodnie z dziennym rozkładem lotów,
- organizację przejrzystych działań informacyjnych,
- spełnienie wymagań związanych z obsługą samolotów i monitorowanie płatności za obsługę.

Kompleks obsługi lotów. W skład kompleksu obsługi lotów wchodzi jednostka kontroli lotów oraz inne jednostki, które zajmują się obsługą lotów w porcie lotniczym.

Kompleks terminalu obejmuje wszystkie jednostki odpowiedzialne za obsługę pasażerów i bagażu oraz za zapewnienie najlepszej jakości tej obsługi. Podstawowa jednostka zajmująca się obsługą pasażerów nazywana jest jednostką obsługi pasażerów. Najważniejsze funkcje tej jednostki obejmują odprawę biletowo-bagażową i pełne zarządzanie obsługą pasażerów i bagażu w terminalu.

Kompleks obsługi cargo/poczty zajmuje się obsługą ładunków towarowych i przesyłek pocztowych w porcie lotniczym.



Ilustracja 9. Wieża kontroli lotów portu lotniczego McCarran

Źródło: <https://www.reviewjournal.com/business/tourism/mccarran-airports-control-tower-closure-stretches-into-5th-day-1988990/>

Kompleks płyty postojowej (rampy) to jeden z najważniejszych obszarów, decydujący dla funkcjonowania portu lotniczego. W kompleksie płyty postojowej (na rampie) odbywa się bezpośrednio obsługa samolotu podczas postoju w porcie lotniczym.

Dział głównego mechanika. Zadaniem działu głównego mechanika jest utrzymanie zdolności operacyjnej i zapewnienie płynnej pracy maszyn i sprzętów wykorzystywanych do obsługi pasażerów, bagażu, cargo oraz poczty, urządzeń i mechanizmów używanych w procesach technologicznych, a także systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych zainstalowanych w porcie lotniczym.

Dział wsparcia inżynierjno-technicznego obejmuje następujące funkcje:

- *departament techniczny,*
- *sz służba zarządzania specjalnymi środkami transportu,*
- *sz służba zarządzania płytą lotniska,*
- *sz służba paliwowa,*
- *sz służba zarządzania oświetleniem elektrycznym,*

- *szłużba zarządzania ogrzewaniem i jednostka wsparcia sanitarno-technicznego,*
- *departament ochrony środowiska.*

Służba zarządzania oświetleniem elektrycznym utrzymuje ciągłą pracę systemów oświetlenia naziemnego, wykorzystywanego do lądowania i nawigacji, a także elektryczne wsparcie obiektów portu lotniczego i innych klientów, zgodnie z zawartymi umowami. Służba odpowiada również za wydajne i ekonomiczne wykorzystanie energii elektrycznej w porcie lotniczym.

Służba zarządzania specjalnymi środkami transportu. Najważniejsze funkcje służby zarządzania specjalnymi środkami transportu to:

- obsługa specjalnych pojazdów wykorzystywanych do tankowania i konserwacji samolotów,
- obsługa specjalnych pojazdów wykorzystywanych do utrzymania i serwisowania nowoczesnych samolotów pasażerskich, zgodnie z podręcznikami obsługi i ustalonymi zasadami,
- obsługa specjalnych pojazdów wykorzystywanych do obsługi komercyjnej samolotów, zgodnie z odpowiednią technologią,
- organizacja wewnętrznego transportu w porcie lotniczym,
- zapewnienie właściwego serwisowania i napraw pojazdów specjalnych,
- zarządzanie bezpieczeństwem operacji pojazdów specjalnych.

Służba zarządzania płytą lotniska to element kompleksu technicznego, podlegający bezpośrednio dyrektorowi technicznemu portu lotniczego. Najważniejsze funkcje służby zarządzania płytą lotniska to:

- stałe utrzymanie płyty lotniska i nawierzchni płyty w stanie wymaganym do zapewnienia bezpiecznych i regularnych lotów,
- wykonywanie operacji pojazdów specjalnych, koniecznych do właściwego wykorzystania i utrzymania płyty lotniska,
- zapewnienie efektywnego i wydajnego wykorzystania wyposażenia oraz obiektów płyty lotniska,
- zapewnienie bezpieczeństwa pojazdów specjalnych i samolotów operujących na obszarze portu lotniczego.

Służba zarządzania ogrzewaniem i jednostka wsparcia sanitarno-technicznego odpowiadają za ciepłownię, węzły ciepłownicze i urządzenia sanitarne.

Służba paliwowa. Najważniejsze funkcje służby paliwowej to:

- zaopatrzenie portu lotniczego w paliwa i inne płyny specjalne,
- tankowanie samolotów, pojazdów specjalnych i urządzeń obsługi naziemnej,
- konserwacja i renowacja obiektów oraz urządzeń wykorzystywanych w dystrybucji paliw,

- wprowadzenie rozwiązań umożliwiających oszczędzanie paliw, olejów i innych płynów specjalnych,
- opracowanie i wdrożenie rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo, zgodność z zasadami bezpieczeństwa, a także bezpieczeństwo przeciwpożarowe i środowiskowe w obszarach i obiektach wykorzystywanych w dystrybucji paliw,
- szkolenie personelu.

Inne jednostki odpowiedzialne za ochronę portu lotniczego przed zagrożeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi to *szługa nadzoru nad bezpieczeństwem operacji lotniczych, jednostka straży lotniskowej, służba ratowniczo-gaśnicza* i inne służby.

Departamenty operacji i rozwoju portu lotniczego obejmują następujące jednostki:

- *departament pozyskiwania kapitału,*
- *departament wsparcia materiałowo-technicznego,*
- *departament zarządzania obiektami naziemnymi,*
- *stacja budowlano-naprawcza itd.*

Jednostka służby inżynierii lotniczej. Inżynieryjne wsparcie obsługi lotów zapewnia jednostka służby inżynierii lotniczej (lotnicza baza techniczna), która współpracuje z portem lotniczym i zazwyczaj jest umiejscowiona w techniczno-usługowym obszarze lotniska. W większości przypadków jednostka ta jest niezależnym elementem struktury produkcyjnej portu lotniczego, działającym poza formalną strukturą organizacyjną.

3.3. PLANOWANIE ROZWOJU PORTU LOTNICZEGO W KONTEKŚCIE WYTYCZNYCH ICAO

Plan generalny portu lotniczego ilustruje koncepcję długotrwałego rozwoju danego portu lotniczego. Prezentuje badania oraz przesłanki stojące za opracowaniem takiego planu i w przystępny sposób przedstawia tę koncepcję w formie pisemnego i graficznego raportu. Generalne plany rozwoju wykorzystywane są w procesach ekspansji i modernizacji istniejących portów lotniczych, a także podczas budowy zupełnie nowych portów, bez względu na ich wielkość czy rolę [29, 41].

3.3.1. Rodzaje planowania ujęte w procesie przygotowania planu generalnego

- a. *Planowanie strategiczne/koordynacyjne:*
 - cele i założenia projektu,
 - programy prac, harmonogramy, budżety,
 - ocena i proces podejmowania decyzji,

- procedury koordynacji i monitorowania,
 - zarządzanie danymi i systemy informatyczne.
- b. *Planowanie ekonomiczne:*
- charakterystyka rynku lotniczego, prognozy sytuacji rynkowej,
 - korzyści i koszty poszczególnych opcji rozwoju,
 - ocena wpływu poszczególnych opcji na gospodarkę.
- c. *Planowanie przestrzenne:*
- przestrzeń powietrzna i obiekty kontroli lotów,
 - konfiguracja lotniska (z włączeniem stref podejścia),
 - kompleks terminala,
 - przepływ pasażerów, media komunalne i narzędzia komunikacyjne,
 - obiekty usługowe i wsparcia,
 - dojazd,
 - ogólne zagospodarowanie terenu.
- d. *Planowanie środowiskowe:*
- ocena warunków środowiska naturalnego (flora, fauna, klimat, topografia, zasoby naturalne, elementy kulturowe),
 - ocena wpływu poszczególnych opcji rozwoju, z uwzględnieniem opcji niewprowadzania żadnych zmian,
 - rozpoznanie nastrojów i opinii lokalnej społeczności.
- e. *Planowanie finansowe:*
- źródła finansowania portu lotniczego i potencjalne utrudnienia,
 - wykonalność finansowa poszczególnych opcji rozwoju,
 - opracowanie wstępnych planów i programów finansowych dla wybranej opcji rozwoju.

Podręcznik planowania portu lotniczego ICAO definiuje najważniejsze cele, jakie powinien realizować plan generalny portu lotniczego. Są to:

- a. Zapewnienie uporządkowanego i terminowego rozwoju portu lotniczego w taki sposób, by zaspokajał on obecne i przyszłe potrzeby transportu lotniczego w danym regionie lub kraju.
- b. Umieszczenie branży lotniczej we właściwej perspektywie, w odniesieniu do zrównoważonych planów rozwoju systemu transportu multimodalnego w skali regionu lub całego kraju lub w skali danego obszaru. Stworzenie podstawy włączenia planu generalnego portu lotniczego do ogólnych planów zagospodarowania i rozwoju – lokalnych, regionalnych i krajowych.
- c. Ochrona i poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez umiejscowienie i rozbudowę obiektów lotniczych w taki sposób, aby uniknąć potencjalnych szkód w środowisku naturalnym i zminimalizować hałas oraz zanieczyszczenie powietrza na obszarach lokalnych.
- d. Promowanie stworzenia efektywnej organizacji rządowej zajmującej się systemowym wdrożeniem planu generalnego.

- e. Zapewnienie zgodności z treścią, formatem, normami oraz kryteriami określonymi przez organy rządowe odpowiedzialne za politykę lotniczą, ICAO oraz IATA.
- f. Skoordynowanie planu generalnego określonego portu lotniczego z ogólnokrajowymi planami systemu portów lotniczych i regionalnymi planami rozwoju transportu lotniczego, jeśli takie istnieją.
- g. Stworzenie podstawy koordynacji planów dotyczących obiektów i urządzeń żeglugi powietrznej, wykorzystania przestrzeni powietrznej oraz procedur kontroli ruchu lotniczego.
- h. Poinformowanie interesariuszy prywatnych i publicznych, a także ogólnej opinii publicznej o wymaganiach branży lotniczej, a także budowa ogólnej świadomości dotyczącej potrzeby systemowego podejścia do planowania i rozwoju portów lotniczych.
- i. Wkład w opracowanie części długofalowych ogólnokrajowych planów rozwoju dotyczącej awiacji, a także wyznaczenie odpowiednich priorytetów finansowania portu lotniczego w krótkookresowym budżecie rządowym przeznaczonym na cele rozwoju obiektów użyteczności publicznej.
- j. Optymalizacja wykorzystania zasobów terenu oraz przestrzeni powietrznej, w naturalny sposób ograniczonych w niektórych obszarach.
- k. Wykorzystanie obiektów i urządzeń lotniczych do kształtowania modelu wzrostu w regionie lub kraju, w zgodzie z ogólnymi planami rozwoju i założeniami opublikowanymi przez władze samorządowe.
- l. Stworzenie organizacji, która umożliwi wszystkim zainteresowanym podmiotom politycznym udział w procesie planowania rozwoju portu lotniczego [29, 41].

3.3.2. Finansowe uwarunkowania działalności portu lotniczego

Poniżej prezentujemy najważniejsze koszty portów lotniczych.

Koszty inwestycyjne:

- szacunki,
- organizacja płatności,
- waluty (krajowe/zagraniczne),
- źródła i warunki finansowania (odsetki, okres itp.).

Koszty operacyjne:

Źródła przychodów:

OPERACJE LOTNICZE

- opłaty za lądowanie,
- opłaty pasażerskie i cargo,
- opłaty za parkowanie i postój w hangarze,

- opłaty za inne operacje lotnicze,
- OPLĄTY ZA OBSŁUGĘ NAZIEMNĄ
OPERACJE POMOCNICZE
- koncesje na paliwo lotnicze i oleje,
 - inne koncesje,
 - wynajmy,
 - inne przychody z działalności pozalotniczej.
- GRANTY I DOTACJE
INNE PRZYCHODY
WYDATKI

Porty lotnicze stosują zróżnicowane metody księgowania i raportowania wydatków. Dwa najczęściej spotykane systemy to:

Księgowanie według celu/pozycji:

- wynagrodzenia,
- dostawy i usługi,
- utrata wartości i/lub amortyzacja,
- odsetki,
- ogólne koszty administracyjne (nieuwzględnione powyżej),
- podatki,
- inne wydatki.

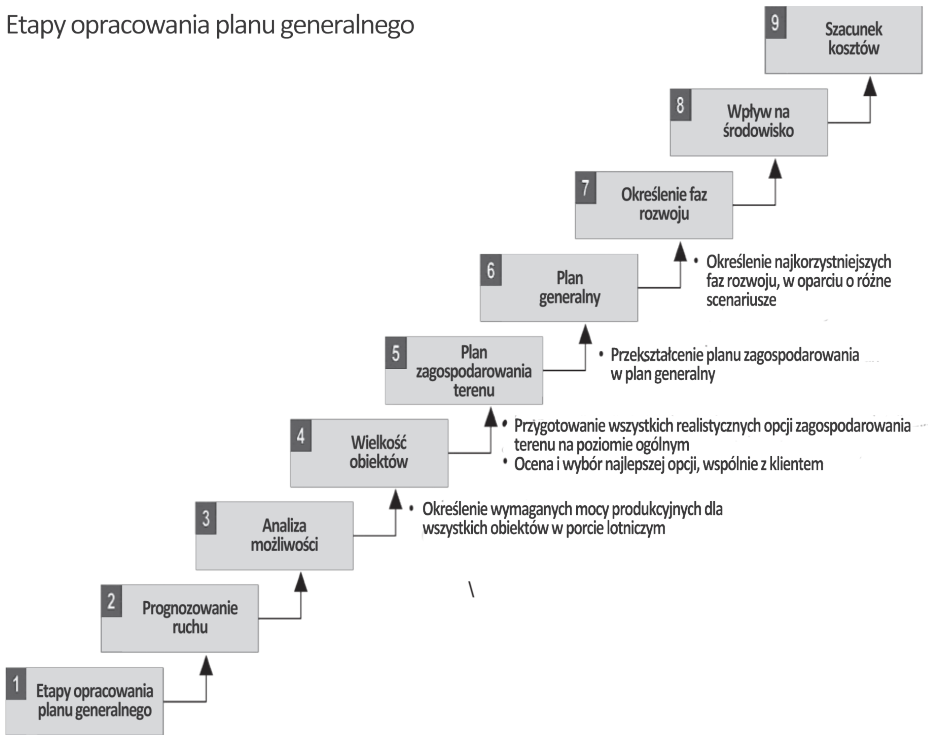
Księgowanie według obszaru działania:

- obszary poruszania się statków powietrznych (drogi startowe i kołowania, parkingi itd.),
- terminale pasażerskie i cargo,
- hangary i obszary serwisowania,
- ochrona przeciwpożarowa, służba medyczna, ochrona lotniska,
- kontrola ruchu lotniczego (w tym komunikacja),
- usługi meteorologiczne,
- inne wydatki [22, 27, 31, 41, 50].

3.3.3. Etapy procesu przygotowania planu generalnego

Etapy procesu przygotowania planu generalnego przedstawia ilustracja 10.

Etapy opracowania planu generalnego



Ilustracja 10. Etapy procesu opracowania planu generalnego

Źródło: K. Kloosterziel, *Advanced Airport Management Training/Airport Planning and Design*, National Aviation Academy of Netherlands, Amsterdam 2010 [41].

*PLAN GENERALNY**Przesłanki stojące za opracowaniem planu:*

- ochrona i optymalne wykorzystanie terenu,
- oszczędność energii,
- wpływ na środowisko naturalne,
- bezpieczeństwo,
- efektywność finansowa,
- wydajność operacyjna,
- wpływ gospodarczy.

Prognozy:

- trendy,
- opinie ekspertów, w tym panele eksperckie i metody Delphi,
- modelowanie ekonometryczne,
- analiza rynku,

- planowanie scenariuszy.

Określenie zakresu różnych opcji końcowego rozwoju.

Ocena poszczególnych opcji rozwoju:

- analiza kosztowa,
- analiza kosztów i korzyści,
- efektywność kosztowa,
- analiza społecznych kosztów i korzyści,
- planowanie bilansów,
- analiza systemów.

Wybór końcowego projektu i układu.

Planowanie etapów rozwoju z uwzględnieniem inwestycji kapitałowych.

Porównanie możliwości i wymagań w kolejnych etapach rozwoju:

- dojazd,
- terminale,
- płyty postojowe,
- drogi startowe i drogi kołowania,
- przestrzeń powietrzna.

Analiza finansowa w okresach 5-letnich, w 20-letniej perspektywie.

Wrażliwość wykonalności na błędy w prognozowaniu.

Wstępny projekt:

- układ strefy operacyjnej,
- terminal pasażerski,
- terminal cargo,
- obiekty wsparcia,
- dojazd,
- ogólne zagospodarowanie terenu w obrębie i wokół portu lotniczego.

Plany rozwoju z podziałem na etapy.

Główne błędy popełniane w planach generalnych:

- nie określa ostatecznego celu rozwojowego,
- określa tylko ograniczoną liczbę celów długoterminowych,
- nie zapewnia funkcjonalności operacyjnej na wszystkich etapach,
- nie bierze pod uwagę niedoskonałości prognozowania,

- jest zorientowany raczej na indywidualne projekty, niż na realizację kompleksowego planu,
- nie bierze pod uwagę finansowej wykonalności poszczególnych etapów rozwoju [29, 41].

KOMPLEKS PASAŻERSKI W MIĘDZYNARODOWYM PORCIE LOTNICZYM I TECHNOLOGIA OBSŁUGI PASAŻERÓW

4.1. PRZEZNACZENIE I STRUKTURA KOMPLEKSU PASAŻERSKIEGO

Kompleks pasażerski (passenger complex, PC) to część portu lotniczego zaprojektowana i przeznaczona do szybkiej i bezpiecznej obsługi następujących grup pasażerów:

- pasażerów odlatujących,
- pasażerów przylatujących,
- pasażerów w transferze (przesiadających się na inny lot),
- pasażerów w tranzycie (kontynuujących podróż tym samym lotem),
- osób odprowadzających i odbierających pasażerów.

Najważniejsze elementy struktury kompleksu pasażerskiego to:

- płyta postojowa,
- terminal pasażerski i teren przyległy,
- obiekty i urządzenia do obsługi pasażerów,
- infrastruktura cateringowa,
- infrastruktura i pomieszczenia dla pasażerów z dłuższym czasem transferu (hotele, poczekalnie),
- transport publiczny,
- placówki handlowe,
- kawiarnie, restauracje, bary itd.,
- pomieszczenia gospodarcze,
- salony fryzjerskie, toalety, sauny itp.,

- placówki ochrony zdrowia,
- urząd pocztowy i miejsca z dostępem do internetu.

Podstawowe wymagania, jakie musi spełniać kompleks pasażerski:

Kompleks pasażerski musi zapewniać:

- racjonalną organizację przepływu pasażerów i bagażu,
- maksymalne wykorzystanie możliwości produkcyjnych,
- koordynację ruchu statków powietrznych i transportu publicznego w ramach możliwości terminalu,
- właściwą współpracę departamentów, działów i organizacji uczestniczących w obsłudze pasażerów,
- połączenia pomiędzy terminalami kompleksu umożliwiające maksymalizację możliwości technologicznych i efektów ekonomicznych,
- możliwości dalszego rozwoju kompleksu w warunkach zwiększenia ruchu lotniczego.

Możliwości produkcyjne kompleksu pasażerskiego ocenia się na podstawie „szacowanych godzin szczytu”:

- mały kompleks – 50-400 pasażerów/godz.,
- średniej wielkości kompleks – 600-1000 pasażerów/godz.,
- duży kompleks – 1500-2500 pasażerów/godz.,
- bardzo duży kompleks – ponad 2500 pasażerów/godz.

Metody obsługi pasażerów.

Wyróżniamy trzy główne metody obsługi pasażerów lotniczych:

- metoda podstawowa,
- metoda uproszczona,
- metoda Airbusa.

Metoda podstawowa to najczęściej stosowana spośród wszystkich trzech metod. Pasażerowie przybywający na lotnisko dokonują odprawy i rejestrują bagaż w budynku terminalu. Po odprawie i kontroli bezpieczeństwa pasażerowie wsiadają do samolotu. Przed odlotem ich odprawiony bagaż zostaje dostarczony do samolotu i załadowany do luku bagażowego, zgodnie z instrukcją załadunku. Metoda ta jest typowa dla połączeń długo- i średniodystansowych.

Zalety metody podstawowej:

- zapewnia komfort pasażerów, uwalniając ich od konieczności noszenia bagażu,
- bagaż dostarczany jest do samolotu specjalnymi pojazdami.

Wady metody podstawowej:

- najdłuższy czas trwania operacji w porównaniu z innymi metodami.

W metodzie podstawowej odprawa pasażerów może się odbywać według trzech schematów:

- schemat podziału na loty,
- schemat dowolnego wyboru,
- schemat mieszany.

W *schemacie podziału na loty* pasażerowie mogą odprawić się na swój lot w konkretnym wyznaczonym stanowisku odprawy. Dla lotów obsługiwanych przez małe lub średnie samoloty zazwyczaj wyznacza się jedno stanowisko, a dla lotów obsługiwanych przez samoloty zabierające na pokład 100 lub więcej pasażerów – dwa lub więcej stanowisk. Każde stanowisko odprawy obsługiwane jest zazwyczaj przez dwóch pracowników służby obsługi pasażerskiej. Taki układ redukuje ryzyko błędnego oznaczenia i wysłania bagażu, co z kolei może doprowadzić do jego opóźnienia lub zagubienia. Wadą tego rozwiązania są dłuższe kolejki i wynikające z nich ryzyko opóźnienia odlotu.

Schemat dowolnego wyboru daje pasażerom możliwość odprawy w dowolnie wybranym dostępnym stanowisku.

Zalety schematu dowolnego wyboru. Rozwiązanie to jest wygodne dla pasażerów, ale komplikuje nieco kwestię odprawy i wysyłki bagażu. Skracza kolejki i sam czas odprawy, jednak wymaga pełnej mechanizacji i automatyzacji procesu sortowania bagażu.

Wada schematu dowolnego wyboru polega na tym, że pasażerowie, którzy przybywają na lotnisko spóźnieni, muszą stać w jednej kolejce z innymi, odprawiającymi się na późniejsze loty i w rezultacie mogą nie zdążyć z odprawą i nie polecieć.

Metoda Airbusa jest typowa dla połączeń o dużym natężeniu ruchu. Pasażerowie kupują bilety przez internet lub przed odlotem, w budynku terminalu. Następnie, pasażerowie sami przenoszą swój bagaż. Metoda ta jest obiecująca i stosowana na wielu zagranicznych lotniskach. Jej elementy wykorzystywane są przez niskokosztowe linie lotnicze do uproszczenia procedury odprawy.

Schematy obsługi pasażerów

Obsługa scentralizowana – pasażerowie przechodzą przez jeden budynek terminalu do hali odlotów wspólnej dla wszystkich odlatujących samolotów.

Obsługa częściowo scentralizowana – pasażerowie są obsługiwani w oddzielnych częściach terminalu (przeznaczonych dla różnych grup kierunków) i przechodzą do kilku osobnych hal odlotów, obsługujących różne grupy kierunków.

Obsługa zdecentralizowana – pasażerowie są obsługiwani w oddzielnych sekcjach technologicznych, z których każda obsługuje jeden lub dwa odlatujące samoloty.

Właśnie system obsługi przed odlotem określa funkcjonalną i technologiczną strukturę lub rodzaj terminalu: scentralizowany, zdecentralizowany lub mieszany.

Jeśli w kompleksie portu lotniczego znajduje się kilka terminali pasażerskich, mogą one być podzielone według:

- rodzajów obsługi (przyloty i odloty),
- obsługiwanych kierunków (Ameryka, Afryka, Europa itd.),
- typów obsługiwanych samolotów (samoloty długo-, średnio- i krótkodystansowe),
- typów obsługiwanych połączeń (krajowe i międzynarodowe) [16].

4.2. OBSZAR CELNY



Ilustracja 11. Obszar celny

Źródło: <https://www.zurich-airport.com/passengers-and-visitors/arrivals-and-departures/customs-regulations>

Służba celna to organ państwowy odpowiedzialny za pobór cel i kontrolę przepływu towarów, w tym zwierząt, mienia osobistego oraz przedmiotów niebezpiecznych, do i z danego kraju. W zależności od lokalnych przepisów i regulacji, przywóz i wywóz niektórych towarów może być ograniczony lub zakazany, a organy celne odpowiadają za egzekwowanie tych przepisów.

Cło to taryfa lub podatek opłacany od przywozu lub wywozu towarów. Towary handlowe, które nie przeszły odprawy celnej składowane są w obszarze celnym, często nazywanym magazynem celnym lub składem celnym, aż do momentu odprawy i zwolnienia. Wszystkie międzynarodowe porty lotnicze są uznanymi obszarami celnymi.

Czerwony i zielony korytarz. Procedury celne dla pasażerów przylatujących na wiele lotnisk międzynarodowych lub przekraczających granicę na niektórych przejściach drogowych przewidują wybór między czerwonym i zielonym korytarzem. Pasażerowie mający towary do zgłoszenia (np. w ilościach lub o wartości przekraczających dopuszczalne limity i/lub przewożący towary zakazane) powinni przejść korytarzem czerwonym. Z kolei pasażerowie, którzy nie mają nic do zgłoszenia (przewożący towary w ramach dopuszczalnych limitów celnych i niemający zakazanych przedmiotów), mogą przekroczyć granicę korytarzem zielonym. Pasażerowie przechodzący korytarzem zielonym mogą zostać poddani wrywkowej kontroli, więc najczęściej oszczędzają czas. Jeśli jednak u pasażera przechodzącego zielonym korytarzem celnicy wykryją towary w ilościach przekraczających dopuszczalne limity lub zakazane przedmioty, może on zostać oskarżony o złożenie fałszywej deklaracji celnej przez sam fakt wyboru zielonego korytarza.

Kanada i Stany Zjednoczone nie korzystają z systemu zielonych i czerwonych korytarzy. Z kolei w portach lotniczych w Unii Europejskiej można znaleźć również niebieskie korytarze. Ponieważ UE jest również unią celną, pasażerowie podróżujący między krajami unijnymi nie muszą regulować żadnych opłat celnych. W przypadku dalszej sprzedaży przewożonych towarów może powstać obowiązek zapłaty podatku VAT i akcyzy, ale te opłaty pobierane są w momencie transakcji, a nie na granicy. Dlatego pasażerowie przybywający z innego kraju UE powinni przechodzić przez niebieski korytarz. Kwity bagażowe dla podróży wewnątrz Unii Europejskiej mają zielone krawędzie, co ułatwia ich identyfikację [28].

4.3. ZASADY ODPRAWY PASAŻERÓW I TECHNOLOGIE OBSŁUGI



Ilustracja 12. Odprawa pasażerów

Źródło: <http://www.airport-ostava.cz/en/page-passengers-check-in/>

Odprawa biletowo-bagażowa rozpoczyna się zazwyczaj dwie godziny przed godziną odlotu określoną na bilecie (w przypadku lotów długodystansowych mogą to być trzy godziny), a kończy 40 minut przed planowaną godziną odlotu. W przypadku spóźnionego przybycia pasażerów do odprawy linia lotnicza ma prawo według własnego uznania rozdysponować wszystkie niezajęte miejsca pomiędzy innych oczekujących pasażerów. Obecnie wiele linii lotniczych, przede wszystkim przewoźników niskokosztowych, oferuje swoim pasażerom również możliwość samodzielnej odprawy przez internet [16, 17, 45].

4.4. TECHNOLOGIE ODPRAWY I OBSŁUGI BAGAŻU

Cały bagaż, w tym bagaż podręczny, należy okazać podczas odprawy pracownikom linii lotniczej lub personelu naziemnego. Linia lotnicza przyjmuje bagaż do przewozu i bierze odpowiedzialność za jego bezpieczeństwo. Bagaż przyjęty przez przewoźnika nazywany bagażem odprawionym lub rejestrowanym, zostaje oznaczony etykietą z nazwą i kodem miejsca przeznaczenia. Pasażer otrzymuje kwit bagażowy, który ułatwia identyfikację bagażu na lotnisku docelowym. Zaleca

się zabezpieczyć bagaż, owijając go i zamykając na zamek lub kłódkę. Wszystkie cenne przedmioty, dokumenty, lekarstwa lub biżuterię, należy przewozić w bagażu podręcznym. Zasady przewozu bagażu określone są przez poszczególne linie lotnicze [16].

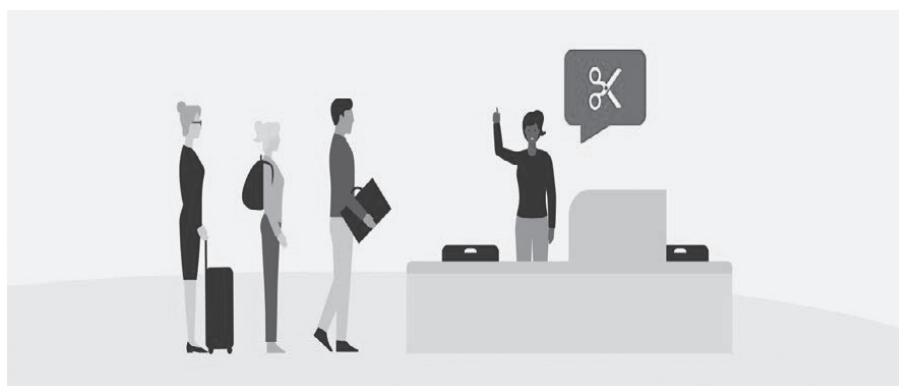


Ilustracja 13. Rodzaje bagażu

Źródło: <https://www.lufthansa.com/us/en/travelling-with-animals>

Warunki przewozu bagażu (przedmioty zabronione i zwierzęta).

Linia lotnicza – przewoźnik – ma prawo odmówić przewozu bagażu zawierającego przedmioty zabronione. (Lista przedmiotów zabronionych została opracowana na podstawie „Warunków przewozu lotniczego pasażerów i bagażu”).

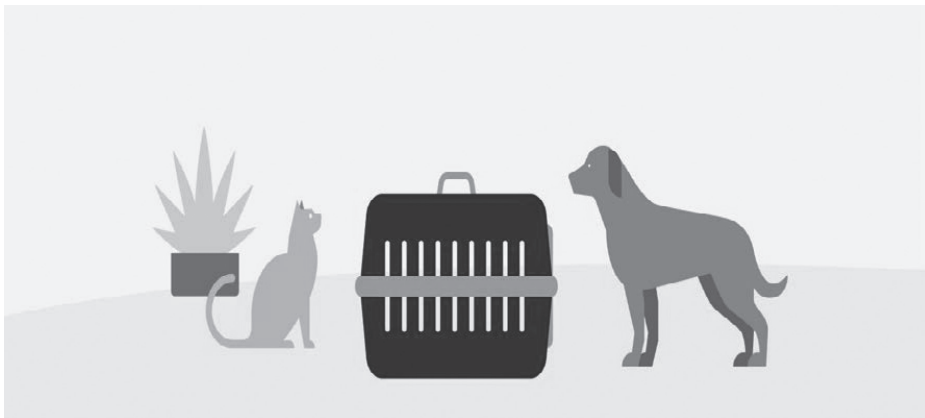


Ilustracja 14. Przedmioty zabronione

Źródło: <https://www.lufthansa.com/us/en/dangerous-goods>

Z przyczyn bezpieczeństwa następujące przedmioty są zabronione w bagażu lotniczym:

- materiały żrące, takie jak kwasy, zasady, akumulatory z ciekłym elektrolitem,
- pojemniki z gazem, np. gazy drażniące, spreje do samoobrony,
- pojemniki z cieczami łatwopalnymi, np. gazem do zapalniczek, farbą, lakierem lub środkami czyszczącymi,
- sprzęt i narzędzia napędzane silnikami benzynowymi zawierające niewielkie ilości paliwa (np. w celu testowania),
- kuchenki kempingowe, butle z gazem, napełnione butle do nurkowania,
- materiały wybuchowe, sztuczne ognie, race,
- broń elektrowstrząsowa, np. paralizatory (tasery),
- substancje trujące (toksyczne) i zakaźne, takie jak rtęć, kultury bakterii i wirusów,
- przedmioty generujące ciepło,
- generatory tlenu, ciekły tlen,
- materiały łatwopalne, jak np. zapalki uniwersalne,
- środki transportu z zasilaniem akumulatorowym (np. hulajnogi elektryczne, hoverboardy, pojazdy typu mini-Segway i Solowheels, rowery elektryczne); przepis ten obowiązuje niezależnie od pojemności baterii,
- substancje utleniające, takie jak proszki wybielające i nadtlenki,
- substancje emitujące gazy łatwopalne w kontakcie z wodą,
- torby zabezpieczające lub teczki zawierające akumulatory litowe lub urządzenia pirotechniczne,
- materiały i przedmioty radioaktywne,
- materiały silnie magnetyczne,
- suchy lód w ilości przekraczającej 2,5 kg.



Ilustracja 15. Zwierzęta w bagażu

Źródło: <https://www.lufthansa.com/us/en/travelling-with-animals>

Przewóz zwierząt jako bagażu jest możliwy po wcześniejszym uzgodnieniu z linią lotniczą i przedstawieniu wszystkich niezbędnych dokumentów [14].

Odbiór bagażu

W hali odbioru bagażu nad każdym z taśmociągów znajduje się informacja o numerze lotu. Pasażerowie, którzy nie znajdą swojego bagażu na odpowiedniej taśmie powinni skontaktować się z biurem zagubionego bagażu na lotnisku [45].

Operacje związane z obsługą bagażu

Odlot

- Dostarczenie bagażu do stanowiska odprawy przez pasażerów.
- Odprawa bagażu, obejmująca ważenie i oznaczenie etykieta.
- Dostarczenie bagażu do hali operacyjnej.
- Sortowanie i przygotowanie do załadunku.
- Transport bagażu do samolotu.
- Załadunek do samolotu.

Przyłot

- Wyładunek z samolotu.
- Transport do hali operacyjnej terminalu.
- Sortowanie – układanie na taśmociąg.
- Dostarczenie taśmociągiem do hali odbioru bagażu.
- Podstawienie bagażu do odbioru przez pasażerów.
- Odbiór bagażu przez pasażerów.

Kolejność operacji załadunku i rozładunku bagażu [2].

4.5. KARTA POKŁADOWA

Po przybyciu do terminalu pasażerowie przechodzą przez wstępną kontrolę biletów i paszportów. Następnie udają się do wyznaczonego stanowiska odprawy, gdzie odprawiają bagaż i otrzymują kartę pokładową z wyznaczonym numerem miejsca na pokładzie samolotu.

Po otrzymaniu karty pokładowej pasażerowie przechodzą do stanowiska wylotowej kontroli paszportowej/granicznej i punktu kontroli osobistej, skąd wchodzi do hali odlotów i strefy wolnocłowej lotniska. Karta pokładowa zawiera wyznaczony numer miejsca i pasażerowie pokazują ją pracownikom obsługi naziemnej w bramce podczas procedury wsiadania do samolotu (*boardingu*).



Ilustracja 16. Karta pokładowa

Źródło: https://www.123rf.com/photo_117021729_stock-vector-realistic-airline-ticket-or-boarding-pass-design-with-unreal-flight-time-and-passenger-name-vector-i.html

Ponieważ w niektórych krajach obowiązują ściśle określone procedury związane z odprawą, zalecamy, by zapytać o te procedury podczas rezerwowania lub zakupu biletu lotniczego [16].

4.6. KONTROLA BEZPIECZEŃSTWA

Celem procedur bezpieczeństwa w lotnictwie jest zapobieganie zagrożeniom dla samolotów, pasażerów i załóg, a także realizacja krajowej polityki bezpieczeństwa narodowego i zwalczania terroryzmu.

Ochrona portu lotniczego obejmuje zróżnicowane techniki i metody wykorzystywane do zabezpieczania portów lotniczych przed przestępczością.

Porty lotnicze to miejsca, przez które przepływają ogromne masy ludzkie. Stwarza to potencjalny cel dla działań terrorystycznych oraz innych rodzajów przestępstw. Podobnie dzieje się w przypadku dużych samolotów pasażerskich, gdzie potencjalnie duża liczba ofiar ataku lub możliwość wykorzystania samolotu jako śmiertelnej broni może przyciągać terrorystów.

Zadaniem ochrony lotniska jest zapobieganie próbom wniesienia broni lub ładunków wybuchowych na teren portu lotniczego przez potencjalnych zamachowców. Jeśli zadanie to wypełniane jest skutecznie, zmniejsza się zagrożenie, że przedmioty

te dostaną się na pokład samolotu. W ten sposób ochrona lotniska spełnia kilka zadań – zabezpiecza lotnisko przed zamachami i przestępczością, chroni samoloty przed zamachami i zwiększa poczucie bezpieczeństwa pasażerów.

Kontrola bezpieczeństwa – proces i wykorzystywany sprzęt. W przeszłości zdarzały się incydenty wynikające z faktu, że podróżujący zdołali wnieść na pokład samolotu broń lub przedmioty, które można wykorzystać jako broń, i przy ich pomocy porywali samolot. Dlatego dziś wszyscy pasażerowie są prześwietlani przez wykrywacze metalu. Stosowane na lotniskach urządzenia do wykrywania materiałów wybuchowych to aparaty rentgenowskie i bramki wykrywające ślady materiałów wybuchowych. Mogą być one stosowane również do kontroli odprawnionego i kabinowego bagażu. Wykrywają one związki lotne pozostawiane przez materiały wybuchowe, wykorzystując w tym celu metodę chromatografii gazowej.



Ilustracja 17. Kontrola bezpieczeństwa pasażerów i bagażu kabinowego

Źródło: https://www.viennaairport.com/en/passengers/airport/security_control

Najnowszym, kontrowersyjnym rozwiązaniem wprowadzonym do procesu kontroli bezpieczeństwa są skanery całego ciała, wykrywające ukrytą broń lub materiały wybuchowe. Procedura polega na tym, że pasażerowie ustawiają się przy panelu, a urządzenie prześwietla ich tworząc obraz o wysokiej rozdzielczości. Istnieją różne wyjaśnienia metody działania urządzeń skanujących rozproszonymi promieniami rentgenowskimi, ale pewne jest, że wykorzystują one promieniowanie jonizujące i że emitowane przez nie promienie przenikają nie tylko ubranie, ale i skórę. O ile ryzyko nowotworu w wyniku jednorazowego prześwietlenia jest prawdopodobnie znikome, o tyle skumulowane zagrożenie wynikające z wielokrotnego napromieniowania może stanowić zagrożenie dla zdrowia, szczególnie w przypadku pracowników branży lotniczej i często podróżujących osób.

Z kolei nowa technologia opracowana w Izraelu pozwala przechodzić przez wykrywacze metalu bez konieczności zdejmowania butów, wymaganego nadal w powszechnie stosowanych wykrywaczach bramkowych, które nie dają gwarancji wykrycia metalu lub broni w butach oraz w dolnych częściach ciała. Alternatywnie pasażerowie wchodzi w butach na urządzenie, które w ciągu niespełna 1,2 s może wykryć przedmioty wielkości żyłki. W niektórych krajach oprócz samego sprzętu wykrywającego metal i broń wykorzystuje się również rozwiązanie, w którym specjalnie przeszkoleni agenci nawiązują rozmowy z pasażerami, starając się w ten sposób wykryć potencjalne zagrożenie [10, 21].

4.7. KONTROLA PASZPORTOWA/IMIGRACYJNA



Ilustracja 18. Strefa kontroli paszportowej/imigracyjnej

Źródło: <https://www.heathrow.com/arrivals/immigration-and-passports>

Kontrola graniczna to środki i działania podejmowane przez państwa, by monitorować i regulować przepływ osób na granicach.

Najważniejsze cele kontroli granicznej to:

- regulowanie imigracji (legalnej i nielegalnej),
- kontrola przepływu obywateli.

Stopień rygorystyczności kontroli granicznej zależy od kraju i od samej granicy. W niektórych państwach najważniejsza dla kontrolujących może być narodowość podróżującego, a w innych – historia jego podróży. Dla jeszcze innych najistotniejsze jest opłacenie wizy i termin opuszczenia danego państwa. W krajach strefy Schengen wewnętrzne kontrole graniczne są w zasadzie niezauważalne i często ograniczone do wyrywkowych kontroli samochodów, przeprowadzanych w głębi kraju. Z kolei kontrola na granicach zewnętrznych, z krajami nienależącymi do strefy, może być bardzo ścisła [28].

4.8. PODSTAWOWE ASPEKTY PLANOWANIA TERMINALI PASAŻERSKICH

Podstawy planowania:

- rozdzielenie funkcji,
- wielkość,
- układ,
- przepływy,
- oznakowanie.

Charakterystyka pasażerów i usług lotniczych:

- charakterystyka pasażerów,
- charakterystyka usług,
- linie lotnicze operujące według rozkładów,
- linie lotnicze operujące poza rozkładem,
- międzynarodowe linie lotnicze.

Czynniki wpływające na skalę planowanych obiektów i urządzeń:

- liczba operatorów statków powietrznych,
- rozkład urządzeń i obiektów,
- kryteria planowania budynku pasażerskiego,
- koncepcje budynku pasażerskiego,
- koncepcje funkcjonalności,
- poziomy.

Przepustowość i wymagania:

- szybkość przepływów,
- szybkość obsługi/procesów,
- obszary oczekiwania.

Strefa ogólnodostępna przed terminalem:

- oznaczenia,

- układ strefy,
- przepustowość i wykorzystanie strefy ogólnodostępnej.

Procesy obsługi pasażerskiej:

- koncepcje,
- odprawa zdalna,
- przepływ bagażu odlatującego,
- odbiór bagażu,
- kontrola celna,
- przepływ bagażu przylatującego.

Poczekalnie dla pasażerów:

- wielkość,
- układ.

Kontrola graniczna:

- wydajność,
- kontrola zdrowia,
- kontrola imigracyjna i policja,
- służby celne.

Dostęp pasażerów do samolotów:

- wyjścia z hali operacyjnej,
- bramki,
- pomosty i pojazdy transportujące.

Pasażerowie w tranzyście i transferze:

Udogodnienia dla pasażerów i inne usługi w budynku pasażerskim:

- żywność i napoje,
- inne placówki handlowe,
- inne usługi w budynku pasażerskim.

Udogodnienia dla osób starszych i niepełnosprawnych [29, 41].

Rozdział 5

KOMPLEKS CARGO W PORCIE LOTNICZYM

5.1. GŁÓWNE USŁUGI KOMPLEKSU CARGO



Ilustracja 19. Budynek terminalu cargo, port lotniczy Navoi

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/corporate/photo_gallery_1/cargo_terminal/

Główne usługi świadczone w kompleksie cargo:

- Obsługa importowych, eksportowych i tranzytowych przesyłek towarowych, wraz z dokumentacją.

- Pełna obsługa przesyłek specjalnych, takich jak towary niebezpieczne, przesyłki ekspresowe i kurierskie, towary łatwo psujące się i chłodzone, zwierzęta, przesyłki wartościowe oraz poczta lotnicza.
- Odbiór i dekonsolidacja przesyłek („szybka ścieżka” obsługi).
- Tymczasowe magazynowanie i przygotowanie przesyłek do wylotu.
- Organizacja transportu samochodowego.
- Natychmiastowa obsługa pilnych przesyłek.
- Możliwość długiego przechowywania towarów niebezpiecznych wszelkiego typu.
- Magazyn przesyłek ekspresowych, z bezpośrednim dostępem do płyty lotniska.
- Magazyn celny.
- Elastyczne procedury, dostosowane do klienta; system Lean; doświadczony i przeszkolony personel realizujący potrzeby klientów za rozsądną cenę [16, 50].

5.2. LOTNICZY ŁAŃCUCH DOSTAW I ZWIĄZANE Z NIM DOKUMENTY

Tabela 5. Dokumenty wymagane w lotniczym łańcuchu dostaw

Deklaracja bezpieczeństwa przesyłki (<i>consignment security declaration, CSD</i>)	Dokument służący określeniu statusu bezpieczeństwa przesyłki. Umożliwia śledzenie statusu bezpieczeństwa cargo i poczty podczas ich przepływu w bezpiecznym łańcuchu dostaw. Dokument zapewnia, że zarejestrowani agenci, nazywani wysyłającymi, oraz linie lotnicze ponoszą odpowiedzialność za kontrolę bezpieczeństwa przesyłki. Deklaracja bezpieczeństwa przesyłki może mieć formę papierową lub elektroniczną, jest wystawiana przez podmiot, który zapewnia i utrzymuje bezpieczeństwo przesyłki. Wzór CSD można znaleźć w Podręczniku bezpieczeństwa w lotnictwie ICAO (Doc 8973).
Manifest cargo	Dokument wystawiany przez operatora statku powietrznego, w formie papierowej lub elektronicznej. Zawiera szczegóły przesyłek załadowanych na konkretny lot oraz listę numerów wszystkich listów przewozowych – spedytorskich i kapitańskich – wystawionych dla towarów załadowanych na dany statek powietrzny. Dokument zawiera takie szczegóły, jak rodzaje towarów, waga i liczba sztuk wchodzących w skład każdej przesyłki, a także dane wykorzystanych kontenerów załadunkowych.
List przewozowy (<i>air waybill, AWB</i>)	Dokument przygotowany przez nadawcę towaru lub w jego imieniu, który potwierdza zawarcie przez nadawcę i operatora (operatorów) statku powietrznego umowy przewozu towaru na trasach obsługiwanych przez operatora (operatorów). AWB pełni kilka funkcji, z których najważniejsze to właśnie funkcja umowy przewozu (tylna strona oryginalnego dokumentu zawiera warunki umowy przewozu) oraz funkcja dowodu przyjęcia towaru. AWB to najważniejszy dokument wystawiany przez operatora statku powietrznego, bezpośrednio lub za pośrednictwem upoważnionego agenta (spedytora), i obejmuje transport przesyłki pomiędzy lotniskami załadunku i rozładunku. Lotnicze listy przewozowe mają jedenastocyfrowe numery umożliwiające rezerwację i śledzenie statusu dostawy oraz bieżącej lokalizacji przesyłki. Pierwsze trzy cyfry numeru są oznaczeniem danej linii lotniczej/operatora statku powietrznego (ilustracja 20).

Kapitańskie list przewozowy (<i>master air waybill</i> , MAWB)	Kapitańskie listy przewozowe wystawiane są przez spedytatorów oferujących usługi konsolidacyjne lub w ich imieniu. Dokument ten obejmuje całość umowy między spedytorem (agentem konsolidującym) i operatorem (operatorami) statku powietrznego na przewóz towarów pochodzących od więcej niż jednego nadawcy, ale transportowanych do tego samego kraju, portu lotniczego lub innego miejsca przeznaczenia. MAWB obejmuje zazwyczaj kilka spedytorskich listów przewozowych (HAWB), a jego numer służy do śledzenia przesyłki w systemie operatora statku lotniczego.
Spedytorski list przewozowy (<i>house air waybill</i> , HAWB)	Spedytor oferujący konsolidację ładunków wystawia własny list przewozowy nadawcy towaru, nazywany spedytorskim listem przewozowym (HAWB), który może funkcjonować jako dokument przewozowy w transporcie multimodalnym. Stanowi on umowę między spedytorem i każdym z nadawców, których ładunki zostały skonsolidowane w jednej przesyłce. Na spedytorskim liście przewozowym widnieją dwa numery referencyjne – numer powiązanego z nim kapitańskiego listu przewozowego oraz numer samego HAWB, inny dla każdego ze spedytatorów, bez żadnych ograniczeń czy określonych cyfr. Numer ten służy do śledzenia przesyłki w systemie spedytora.
Świadectwo pochodzenia	Szczególna forma identyfikacji towaru, w której odpowiednie władze lub organy uprawnione do jego wystawienia jednoznacznie poświadczają, że towar objęty świadectwem pochodzi z określonego kraju. Świadectwo może zawierać również deklarację producenta, dostawcy, eksportera lub innej właściwej osoby.
Zwolnienie celne w wywozie	Dokument, w którym władze celne zwalniają towar pozostający pod ich kontrolą i przekazują go do dyspozycji podmiotu eksportującego (nazywane także celnym dowodem wydania).
Zwolnienie celne w przywozie	Tak jak powyżej, tylko w imporcie.
Deklaracja towarów niebezpiecznych (<i>Dangerous Goods Declaration</i> , DGD)	Dokument (dokumenty) wystawiany przez nadawcę lub wysyłającego, zaświadcza, że przekazane do transportu towary niebezpieczne zostały zapakowane, oznaczone i zgłoszone zgodnie z postanowieniami międzynarodowych norm i konwencji.
Wywózowa deklaracja cargo (odlot)	Termin ogólny stosowany do dokumentów, nazywanych również zgłoszeniem ładunku, zawierających wymagane przez władze celne szczegóły ładunków eksportowych, przewożonych komercyjnymi środkami transportu.
Przywózowa deklaracja cargo (przylot)	Tak jak powyżej, tylko dla ładunków importowych.
Wywózowe zgłoszenie celne	Dokument, na którym przewożone towary zgłaszane są do odprawy celnej w eksporcie.
Przywózowe zgłoszenie celne	Dokument, na którym przewożone towary zgłaszane są do odprawy celnej w imporcie.

5.3. SPECJALNE KATEGORIE TOWARÓW I ICH WYMAGANIA

Wymagania związane z obsługą ładunków łatwo psujących się. Cargo łatwo psujące się możemy zdefiniować jako towary, które ulegają zepsuciu w określonym czasie lub pod wpływem temperatury, wilgotności albo innych czynników środowiskowych. Do towarów łatwo psujących się zaliczamy warzywa, produkty mleczne, schłodzone mięso, inną żywność oraz kwiaty.

W zależności od produktu przechowuje się je w chłodziarkach i chłodniach zapewniających chłodzenie do temperatury 8°C, 2°C lub 0°C albo w mroźniach zapewniających temperaturę -25°C. Najczęstsze rodzaje towarów łatwo psujących się to żywność, jaja wylęgowe, preparaty medyczne i szczepionki oraz żywe ludzkie narządy. Wymagania dotyczące temperatury należy zawsze umieszczać na liście przewozowym oraz na opakowaniu, pod nazwą i adresem odbiorcy. W ten sposób będą zwracać uwagę pracowników obsługujących przesyłkę i przypominać im o konieczności składowania w odpowiednich warunkach [15].

Wymagania związane z obsługą ładunków wartościowych. Poniżej przedstawiamy listę towarów wartościowych, wymagających dodatkowego zabezpieczenia podczas obsługi:

- metale z grupy złota i platyny,
- legalne banknoty, papiery wartościowe, kupony akcji przedsiębiorstw i pieczęcie,
- kamienie szlachetne, w tym diamenty, rubiny, szmaragdy, szafiry, opale i perły,
- biżuteria, zegarki oraz przedmioty wykonane ze srebra, złota lub platyny,
- wszelkie artykuły zgłoszone do przewozu o wartości równej lub przekraczającej 1000 USD/kg brutto.

Możliwe rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo przesyłek wartościowych:

- eskorta podczas transferu przesyłki do/ze statku powietrznego/magazynu,
- monitoring podczas wszystkich etapów obsługi w magazynie.

Zabezpieczenie towarów wartościowych zapewnia się poprzez zastosowanie systemu kamer monitorujących i nagrywających i składowanie wyłącznie w zabezpieczonym pomieszczeniu, bez możliwości dostępu osób niepowołanych.

Wymagania związane z obsługą żywych zwierząt. Lotniczy przewóz żywych zwierząt musi się zawsze odbywać zgodnie z obowiązującą wersją IATA Live Animals Regulations. Regulacje zawarte w tym dokumencie określają szczegóły dotyczące kontenerów do przewozu zwierząt, dokumentacji i oznaczeń, a także rekomendacje dotyczące obsługi. Nadawca musi uzyskać wszystkie niezbędne zgody władz oraz służb sanitarnych w kraju pochodzenia i przeznaczenia. Wiele

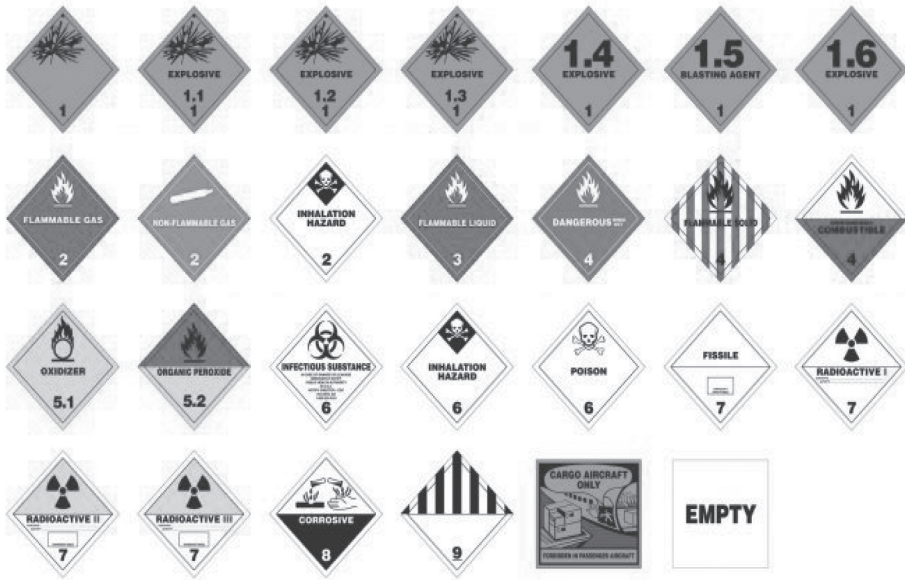
krajów dopuszcza przywóz żywych zwierząt pod warunkiem kwarantanny. Długość okresu kwarantanny jest różna w różnych krajach [14].

Wymagania związane z obsługą ładunków niebezpiecznych. Przewóz tego typu ładunków podlega ścisłym regulacjom i przedmioty te uznaje się za bezpieczne dla transportu lotniczego tylko wówczas, gdy spełniają wszystkie wymagania zawarte w bieżącym wydaniu IATA Dangerous Goods Regulations. Dokument ten określa sposoby pakowania, oznaczania i dokumentowania przesyłek niebezpiecznych.

Poniżej przedstawiamy listę przedmiotów powszechnego użytku uznawanych za towary niebezpieczne. Przedmioty te muszą zawsze być przewożone jako przesyłki towarowe i nie należy umieszczać ich w bagażu lub przesyłkach pocztowych:

- sztuczne ognie, race sygnalizacyjne, zimne ognie lub inne materiały wybuchowe,
- łatwopalne ciecze i substancje stałe: paliwa, farby, paliwa do zapalniczek, zapalki,
- artykuły gospodarstwa domowego: udrażniacze do rur, rozpuszczalniki,
- pojemniki pod ciśnieniem: aerozole, paliwa butanowe, butle do nurkowania, zbiorniki na propan,
- naboje z dwutlenkiem węgla i tratwy samopompujące,
- broń: broń palna, amunicja, proch strzelniczy, maczugi, gaz łzawiący lub gaz pieprzowy,
- inne materiały niebezpieczne: suchy lód, narzędzia napędzane silnikami benzynowymi, akumulatory z ciekłym elektrolitem, sprzęt kempingowy z paliwem, materiały radioaktywne, trucizny, substancje zakaźne.

Powyższa lista nie jest wyczerpująca. W transporcie lotniczym za towary niebezpieczne uznaje się również wiele innych przedmiotów. Szczegółową klasyfikację towarów niebezpiecznych oraz listę związanych z nimi ograniczeń można znaleźć w dokumencie IATA Dangerous Goods Regulations [13].



Ilustracja 21. Oznaczenia kategorii towarów niebezpiecznych

Źródło: Dangerous Goods Regulations (IATA, edycja bieżąca) [13],

<https://theloadstar.com/new-year-new-regulations-dangerous-goods-ignore-peril/>

5.4. OBIEKTY KOMPLEKSU CARGO

Chłodnia



Ilustracja 22. Chłodnia

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Temperatura 2-8°C. Chłodnia przeznaczona jest do składowania towarów w niskiej temperaturze. Pomieszczenie zapewnia szybkie chłodzenie dzięki wykorzystaniu systemu chłodzenia zimnym powietrzem, umożliwiającym przechowywanie np. żywności w wymaganych temperaturach między 2°C a 8°C. Jednostka może działać w temperaturze otoczenia do 2°C lub, w razie potrzeby, w opcjonalnej wersji tropikalnej. Chłodnia powinna być wyposażona w niezbędne urządzenia do załadunku/rozładunku i zapewniać swobodny dostęp do towarów.

Mroźnia



Ilustracja 23. Mroźnia

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Mroźnia umożliwia przechowywanie zarówno ładunków luzem, jak i kontenerowych, w ściśle kontrolowanej temperaturze między -15°C a -25°C . Działanie mroźni regulują szczegółowe zasady bezpieczeństwa. Obiekt oferuje takie rozwiązania, jak szybkie mrożenie, zabezpieczenie przeciwpożarowe i przeciwybuchowe oraz klimatyzacja. Mroźnia wyposażona jest w zautomatyzowany system kontroli, a każdy z paneli spełnia najnowocześniejsze standardy dotyczące bezpieczeństwa

żywności, odporności ogniowej, efektywności termicznej i przyjazności dla powłoki ozonowej. Obiekt jest zaprojektowany i zarządzany w taki sposób, by spełniać wszystkie oczekiwania i wymagania klientów.

Magazyn ogrzewany



Ilustracja 24. Magazyn ogrzewany

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Temperatura w magazynie ogrzewanym wynosi około 22°C. Niektóre towary łatwo psujące się, które wymagają obsługi w określonej temperaturze (żywność, kwiaty), składowane są w magazynie ogrzewanym. Zapewnia on odpowiedni mikroklimat, niezbędny do zachowania bezpieczeństwa i najlepszej jakości towaru. Temperatura w magazynie ogrzewanym może wahać się między 5°C a 20°C, by zagwarantować odpowiednie warunki dla zróżnicowanych ładunków wymagających zróżnicowanych temperatur [15].

Budynek operacyjny

Ilustracja 25. Budynek operacyjny, port lotniczy Navoi

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Budynek operacyjny służy jako operacyjne i administracyjne centrum kompleksu magazynowego. Ten główny budynek kompleksu odgrywa kluczową rolę w koordynacji 24-godzinnej pracy magazynów i ramp przeładunkowych. W budynku operacyjnym znajdują się centra sterowania bezpieczeństwem, systemem ochrony przeciwpożarowej i monitoringiem całego kompleksu.

Budynek administracyjny

Budynek administracyjny to wielofunkcyjny obiekt, w którym znajdują się biura na wynajem oraz pomieszczenia dla pracowników zatrudnionych w różnych departamentach administracyjnych kompleksu cargo.



Ilustracja 26. Budynek administracyjny kompleksu cargo, port lotniczy Navoi

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Magazyn towarów niebezpiecznych



Ilustracja 27. Magazyn towarów niebezpiecznych

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Magazyn towarów niebezpiecznych to właściwie wentylowany i oświetlony budynek, odpowiednio oddzielony od potencjalnych źródeł zapłonu, zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych, chroniony przed zmianami temperatury i światłem słonecznym. Regały/szafki w magazynie wykonane są z materiałów o wysokiej odporności chemicznej, a krawędzie wszystkich półek zabezpieczone są barierkami [13].

Kolejowa rampa przeładunkowa



Ilustracja 28. Kolejowa rampa przeładunkowa

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

Kolejowa rampa załadunkowa odgrywa kluczową rolę w odniesieniu do możliwości świadczenia przez lotnisko usług związanych z łączonym transportem lotniczo-kolejowym i umożliwia obsługę niemal wszystkich rodzajów ładunków.

Jest to zazwyczaj oddzielne miejsce, zlokalizowane w pobliżu linii kolejowej, które służy jako centrum koordynacji i kontroli obsługi przesyłek kolejowo-lotniczych.

Bezpieczeństwo i ochrona obiektów kompleksu cargo. Terminal cargo oferuje najwyższy poziom bezpieczeństwa i ochrony, zapewniany przez monitoring,

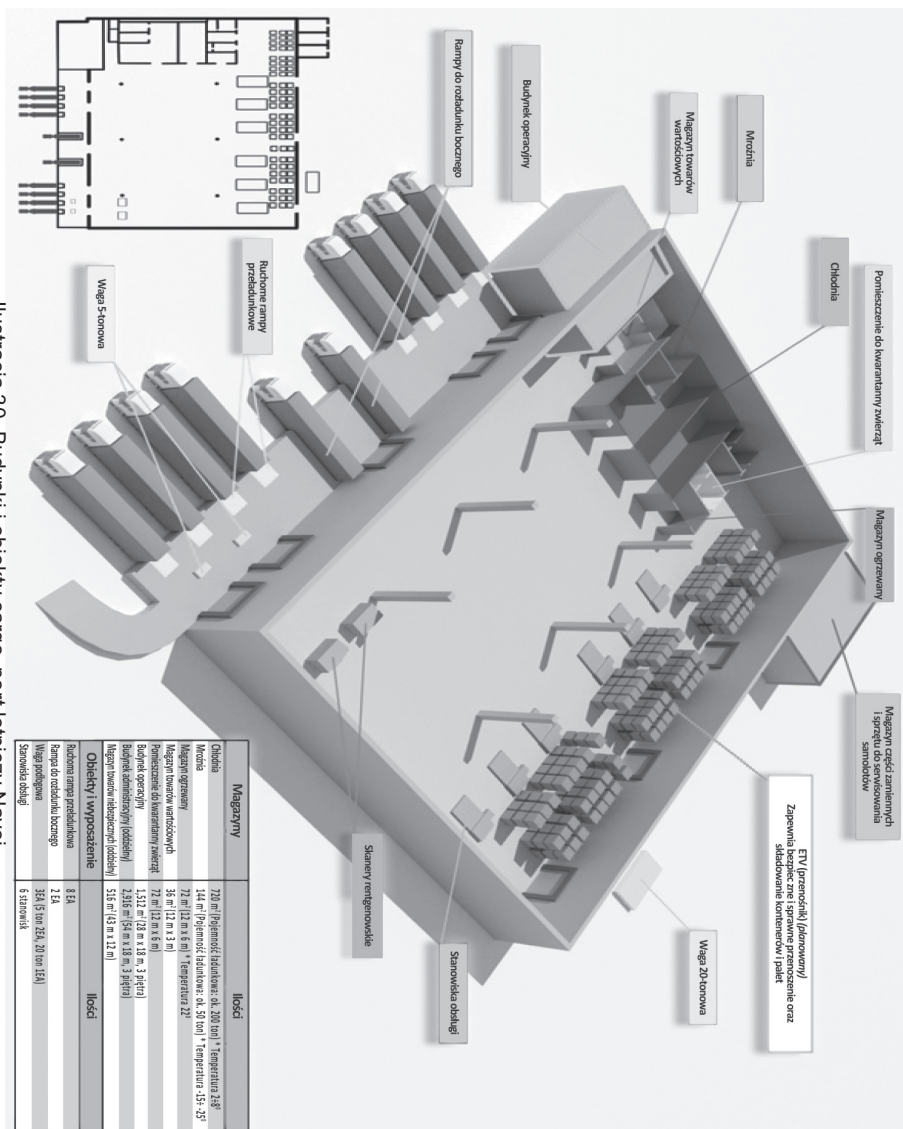
uzbrojoną ochronę, skanery rentgenowskie, a także procedury i systemy przeciwpożarowe [19, 21, 34].

Wjazd do portu lotniczego jest ściśle strzeżony przez wojsko i służbę ochrony lotniska. Przed wjazdem wszystkie osoby i pojazdy są prześwietlane i kontrolowane.



Ilustracja 29. Bezpieczeństwo i ochrona kompleksu cargo

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#ru/content/cargo_service/cargo_terminal/



Ilustracja 30. Budynek i obiekty cargo, port lotniczy Navoi

Źródło: https://www.navoi-airport.com/ru/#/ru/content/cargo_service/cargo_terminal/

5.5. NAJWAŻNIEJSZE ASPEKTY PLANOWANIA KOMPLEKSU CARGO

Położenie kompleksu:

- otoczenie, lokalizacja, dojazd, klimat.

Zasady przepływu ładunków:

- rozdzielenie typów samolotów, krótkie transfery, brak ograniczeń fizycznych, możliwość obsługi dużych kontenerów.

Zasady obsługi ładunków:

- stopień mechanizacji,
- uproszczona obsługa,
- maksymalne wykorzystanie przestrzeni,
- liczba poziomów i oddzielenie przestrzeni celnej.

Budynek cargo:

- pojedynczy najemca,
- wielu najemców.

Płyta cargo

Analiza powinna:

- przewidzieć rozwiązania dla planowanych typów statków powietrznych,
- spełniać wymagania związane z czasem obsługi naziemnej,
- równoważyć koszty kapitałowe i nakład pracy,
- uwzględniać zasoby pracy,
- uwzględniać zasoby gruntowe.

Wymagania związane z obiektami cargo:

- obszar przesyłek przychodzących w pobliżu obszaru przygotowania do transferu,
- miejsce do dokonywania kontroli celnej,
- obszar przygotowania końcowych dostaw,
- magazyny – celne i wolnocłowe,
- urządzenia do ważenia,
- składowanie w kontrolowanej temperaturze,
- pomieszczenia wzmocnione i skarbiec,
- możliwość składowania szczątków ludzkich,
- zwierzęta i żywy inwentarz,
- parking i obszar załadunku pojazdów,
- publiczna recepcja,

- biura służb i organów kontrolnych,
- biura administracyjne,
- miejsca przechowywania sprzętów i narzędzi,
- miejsca dla załóg samolotów,
- obszary obsługi towarów niebezpiecznych,
- składowanie pustych kontenerów lotniczych (ULD),
- składowanie materiałów mocujących,
- warsztaty.

Dostęp do terminala cargo:

- parkingi,
- plac manewrowy dla ciężarówek,
- sieć dróg lokalnych,
- łatwy dostęp do system dróg publicznych,
- możliwości rozbudowy,
- dodatkowe połączenie z terminalem pasażerskim, oprócz drogi serwisowej [29, 41].

LOTNISKO I JEGO NAJWAŻNIEJSZE ELEMENTY

6.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA LOTNISK

Lotniska cywilne możemy podzielić na kategorie ze względu na:

- *czas działania* – stałe i tymczasowe, całodobowe i działające tylko w ciągu dnia,
- *wykorzystanie* – przez linie lotnicze, fabryczne, szkoleniowe, obsługujące loty specjalne,
- *lokalizację i znaczenie dla linii lotniczych* – bazowe, pośrednie, główne i zastępcze,
- *rodzaje nawierzchni lądowiska* – o utwardzonej nawierzchni, gruntowe, wodne, lodowe,
- *wysokość nad poziomem morza i ukształtowanie terenu* – górskie i równinne.

Lotniska możemy podzielić również na klasy, w zależności od długości drogi startowej i nośności nawierzchni. W takich przypadkach wielkość poszczególnych elementów lotniska definiują specjalne wymagania. Starty i lądowania statków powietrznych odbywają się w obrębie płyty lotniska, obejmującej drogi startowe, płytę postojową, stanowiska postojowe dla samolotów, drogi kołowania oraz obszary specjalnego wykorzystania. ICAO wprowadza rozróżnienie między „strefą operacyjną” a „strefą manewrową” lotniska. Strefa operacyjna to część lotniska przeznaczona do startu, lądowania oraz ruchu naziemnego statków powietrznych. Składa się ona ze strefy manewrowej i płyty postojowej. Strefa manewrowa to część lotniska przeznaczona do startu, lądowania oraz kołowania statków powietrznych, nieobejmująca płyty postojowej.

Strefa operacyjna = Strefa manewrowa + Płyta postojowa.

Pas drogi startowej obejmuje drogę startową oraz strefy bezpieczeństwa po bokach i na końcach drogi. Droga startowa (pas startowy) to element lotniska

lub portu lotniczego, specjalnie zbudowany i wyposażony do startów i lądowań statków powietrznych.

W przestrzeni drogi startowej przeprowadzane są następujące operacje:

- start – rozbieg i wznoszenie statku powietrznego do określonej wysokości,
- lądowanie – wyrównanie lotu i przyziemienie statku powietrznego, a także dobieg od momentu przyziemienia do zatrzymania.

Dodatkowe powierzchnie drogi startowej, znajdujące się po bokach na obu jej końcach, pozwalają na wydłużenie drogi startu lub lądowania i umożliwiają bezpieczne wykonanie tych operacji w sytuacjach niestandardowych oraz w przypadkach możliwych odstępstw od standardowych zasad i procedur lotu.

Jedno lotnisko może dysponować jedną drogą startową lub większą ich liczbą. W tym drugim przypadku główny, zazwyczaj najdłuższy pas startowy usytuowany jest zasadniczo zgodnie z najczęstszym kierunkiem wiatru (według róży wiatrów).

Wielkość dróg startowych zależy od wymagań obsługiwanych samolotów, kąta nachylenia oraz cech charakterystycznych nawierzchni pasa, a także od warunków atmosferycznych (temperatury, ciśnienia i gęstości powietrza) w rejonie lotniska. Powyższe cechy lotnisk i warunków atmosferycznych decydują o projekcie, układzie i rozwoju lotniska.

Oprócz wymienionych elementów na określenie wielkości drogi startowej wpływają również inne warunki, np. cechy fizyczne powietrza mierzone w standardowych warunkach atmosferycznych, a także wskaźniki warunków na drodze startowej.

Większość małych i średnich portów lotniczych dysponuje tylko jedną drogą startową, która zazwyczaj wystarcza do obsługi nawet bardzo intensywnego ruchu samolotów (do 40 operacji na godzinę w „godzinach szczytu”). Niektóre większe lotniska krajowe i międzynarodowe mają kilka dróg startowych, ułożonych równolegle lub pod kątem wobec siebie.

Długość płyty lotniska wynosi, w zależności od klasy portu lotniczego, od 2000 do 5000 m, a jej szerokość waha się między 200 m a 300 m.

Płyta przylega do stref bezpieczeństwa drogi startowej – specjalnie zaprojektowanych powierzchni ziemnych (częściowo wzmocnionych cienką nawierzchnią sztuczną), które służą zabezpieczeniu statku powietrznego w przypadku zjechania z pasa podczas operacji startu lub lądowania. Drogi kołowania – drogi przygotowane do ruchu kołowego i holowania statków powietrznych.



Ilustracja 31. Lotnisko z pojedynczą drogą startową, port lotniczy Long Beach

Źródło: <https://www.presstelegram.com/2018/09/28/>

[long-beach-airports-busiest-runway-reopening-after-9-months-of-construction/](https://www.presstelegram.com/2018/09/28/long-beach-airports-busiest-runway-reopening-after-9-months-of-construction/)

Drogi kołowania dzielimy na główne, łączące i pomocnicze.

Główne drogi kołowania wytyczone są wzdłuż płyty lotniska. Zapewniają one najkrótsze połączenie między płytą postojową a początkiem/końcem drogi startowej.

Łączące drogi kołowania łączą główne drogi kołowania z punktem na drodze startowej, w którym samolot powinien zakończyć dobieg po wylądowaniu.

Pomocnicze drogi kołowania łączą stanowiska postojowe dla samolotów, płytę postojową oraz wyznaczone obszary specjalne z głównymi drogami kołowania.

Stanowiska postojowe – wyznaczone obszary parkowania, postoju i obsługi samolotów.



Ilustracja 32. Płyta postojowa portu lotniczego w Monachium
Źródło: [https://www.internationalairportreview.com/article/22591/
munich-airport-innovative-sustainable/](https://www.internationalairportreview.com/article/22591/munich-airport-innovative-sustainable/)

Płyta postojowa jest przeznaczona do krótkich postojów samolotów w celu wypuszczenia i wpuszczenia pasażerów, rozładunku bagaży, cargo i poczty oraz niezbędnej obsługi technicznej.

Obszary specjalnego zastosowania znajdują się w obrębie płyty lotniska oraz na terenie techniczno-serwisowym. Są one wykorzystywane podczas procedury uruchamiania silnika, mycia samolotów, tymczasowego parkowania i kołowania do hangarów, a także do składowania maszyn i urządzeń używanych na płycie postojowej oraz w innych celach.

Nawierzchnia sztuczna. Dzięki wprowadzeniu sztucznej nawierzchni możliwe stało się nieprzerwane całoroczne działanie i wykorzystywanie dróg startowych, dróg kołowania, miejsc parkingowych, płyty postojowej oraz obszarów specjalnych na płycie lotniska. Możemy wyróżnić dwa rodzaje sztucznej nawierzchni – zwarte (wykonane z bardzo odpornego materiału, sprężystego i rozprowadzającego ciężar samolotu na dużą powierzchnię) i niezwalte (o niewielkiej sprężystości i właściwościach rozprowadzających). Są to zazwyczaj nawierzchnie asfaltowe ułożone na

dwóch lub trzech warstwach podbudowy ze żwiru lub z mieszanki żwiru i piasku z innymi granulatami, zabezpieczone lub nie środkami ściągającymi. Grubość poszczególnych warstw nawierzchni płyty lotniska określa się za pomocą obliczeń.

Teren przyległy do lotniska (airport adjacent territory, AAT). Najważniejszym elementem przestrzeni lotniska jest teren przyległy do lotniska – przestrzeń wokół płyty lotniska przeznaczona do powietrznych manewrów statków powietrznych. Wysokość przeszkód – zarówno naturalnych (jak wzgórza, góry czy tereny leśne), jak i sztucznych (jak budynki i budowle) – znajdujących się na tym obszarze ograniczona jest przez wyznaczone powierzchnie horyzontalne i pochyłe, nazywane powierzchniami ograniczającymi. Ich wielkość i kąt nachylenia zależą od charakterystyki technicznej obsługiwanych statków powietrznych oraz od klasy lotniska.

Obszar podejścia. Obszar podejścia to jedna z części AAT, przyległa do drogi startowej, w której odbywa się wznoszenie początkowe lub podejście do lądowania. W obszarze tym istnieją dodatkowe specjalne wymagania ograniczające wysokość przeszkód. Wymagania te różnią się w zależności do stref manewrów podczas lądowania oraz końcowej fazy procedury drugiego okrążenia [9, 25, 28].

6.2. KLASYFIKACJA LOTNISK WEDŁUG ICAO

Klasyfikacja lotnisk ICAO to system kodów wprowadzony w celu zdefiniowania i ujednolicenia wymagań, jakie muszą spełniać lotniska.

Celem klasyfikacji jest zapewnienie zgodności lotniska z rodzajami obsługiwanych samolotów.

Konkretną klasę lotniska określa się na podstawie klasy głównej drogi startowej tego lotniska. Główna droga startowa wytyczona jest zazwyczaj zgodnie z najczęstszym kierunkiem wiatru, jest najdłuższa i najintensywniej wykorzystywana ze wszystkich dróg startowych danego lotniska. Kod określający klasę lotniska składa się z dwóch elementów – cyfry i litery. Cyfry (od 1 do 4) ustala się na podstawie długości drogi startowej (im dłuższa droga startowa, tym wyższa cyfra). Z kolei litery – A, B, C, D, E, F – wybiera się na podstawie rozpiętości skrzydeł oraz rozstawu zewnętrznych kół w podwoziu głównym obsługiwanych samolotów (gdzie F oznacza największe wymiary).

Tabela 6. Klasyfikacja lotnisk ICAO

Cyfra kodu	Długość drogi startowej obliczona dla typu samolotu	Litera kodu	Rozpiętość	Całkowity rozstaw zewnętrzny kół podwozia głównego
1	poniżej 800 m	A	poniżej 15 m	poniżej 4,5 m
2	od 800 m do 1200 m (bez wartości 1200 m)	B	od 15 m do 24 m (bez wartości 24 m)	od 4,5 m do 6 m (bez wartości 6 m)
3	od 1200 m do 1800 m (bez wartości 1800 m)	C	od 24 m do 36 m (bez wartości 36 m)	od 6 m do 9 m (bez wartości 9 m)
4	1800 m i powyżej	D	od 36 m do 52 m (bez wartości 52 m)	od 9 m do 14 m (bez wartości 14 m)
		E	od 52 m do 65 m (bez wartości 65 m)	od 9 m do 14 m (bez wartości 14 m)
		F	65 m i powyżej	14 m i powyżej

Źródło: Convention on International Civil Aviation, 7 December 1944. Doc. 7300/6. Annex 14 — Aerodromes [25].

6.3. PRZEPUSTOWOŚĆ DROGI STARTOWEJ

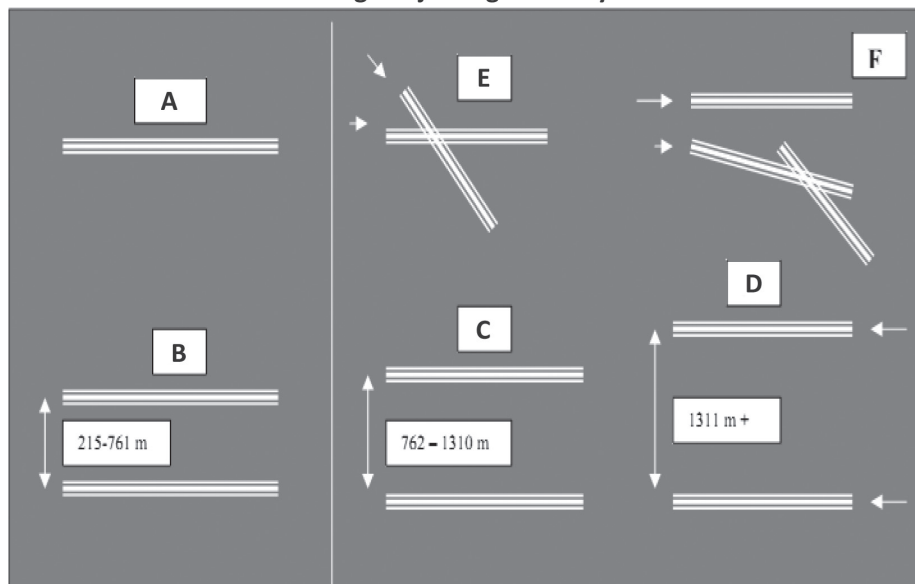
Przepustowość drogi startowej – liczba startów/ładowań (maksymalna liczba operacji na godzinę w „godzinach szczytu”).

Opóźnienie samolotu – różnica między spóźnionym a planowanym czasem operacji samolotu.

Przepustowość portu lotniczego zależy od liczby dostępnych dróg startowych i ich interakcji. Na przykład w przypadku określonego natężenia ruchu dany pas startowy może obsłużyć 65 operacji według zasad dla lotów z widocznością (VFR) lub 55 operacji w warunkach pogodowych wymuszających stosowanie zasad dla lotów według wskazań przyrządów (IFR). W przypadku dwóch równoległych dróg startowych odległych od siebie o 2500 stóp przepustowość w warunkach VFR będzie wynosić 125 operacji na godzinę, czyli niemal dwukrotnie więcej niż przepustowość pojedynczej drogi startowej.

W warunkach IFR przepustowość całego systemu wyniesie jednak tylko 65 operacji na godzinę, ponieważ w takich warunkach drogi startowe oddalone od siebie o mniej niż 4300 stóp na potrzeby lądowania uznaje się za „zależne”, co oznacza, że operacja na jednej z nich uniemożliwia przeprowadzenie operacji na drugiej. W ten sposób w trudnych warunkach pogodowych zmniejsza się nie tylko przepustowość każdej z dróg startowych, ale także przepustowość całego portu lotniczego, ponieważ jego drogi startowe nie mogą być w pełni wykorzystane [29, 47].

Konfiguracja dróg startowych



Ilustracja 33. Konfiguracja dróg startowych

Źródło: ICAO Airport Planning Manual [29]

Przepustowość godzinowa (operacje/godz.) drogi startowej.

Powyższa ilustracja pokazuje różne konfiguracje i sposoby wykorzystania dróg startowych. Każda z tych kombinacji zapewnia inną przepustowość operacyjną i każda może być właściwa dla różnych warunków wiatru, widoczności i natężenia ruchu. Największe porty lotnicze, jak np. Chicago O'Hare, mogą dysponować 40 lub 50 konfiguracjami wykorzystania dróg startowych. Możliwości i ograniczenia zależą od liczby i układu dostępnych dróg startowych. I tak np. Chicago O'Hare dysponuje siedmioma, a JFK pięcioma drogami startowymi.

Tabela 7. Klasyfikacja dróg startowych na lotniskach

Klasa drogi startowej	Przepustowość godzinowa (liczba operacji/godz.)		Roczna liczba operacji
	VFR	IFR	
A	51-98	50-59	195 000-240 000
B	94-197	56-60	260 000-355 000
C	103-197	62-75	275 000-365 000
D	103-197	99-119	305 000-370 000

E	72-98	56-60	200 000-265 000
F	73-150	56-60	220 000-270 000

Źródło: Convention on International Civil Aviation, 7 December 1944. Doc. 7300/6. Annex 14 – Aerodromes [25].

6.4. METEOROLOGICZNE KATEGORIE LOTNISK



Ilustracja 34. Port lotniczy Schiphol – niekorzystne warunki pogodowe

Źródło: <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-as-a-neighbor/page/weather-conditions/>

Meteorologiczna kategoria lotniska. Według ICAO meteorologiczna kategoria lotniska określa zdolność tego lotniska do obsługi statków powietrznych w zróżnicowanych warunkach pogodowych. Meteorologiczna kategoria lotniska często nazywana jest również *meteorologicznym minimum lotniska*. Kategoria ta zależy od wyposażenia drogi startowej, dostępności systemu lądowania według wskazań przyrządów (*instrument landing system, ILS*) oraz innych urządzeń naziemnych zapewniających bezpieczny start i lądowanie samolotów.

Warunki pogodowe mają bezpośredni wpływ na widoczność na drodze startowej. W przypadku gorszych warunków pogodowych (i odpowiednio – gorszej

widoczności) zapewnienie właściwej obsługi i wsparcia samolotu wymaga większej ilości sprzętu nawigacyjnego. Decyzja pilota o lądowaniu zależy również od zasięgu widzialności wzdłuż drogi startowej i od wysokości decyzyjnej dla danego lotniska.

Zasięg widzialności wzdłuż drogi startowej L_v (RVR) – odległość, z której pilot statku powietrznego (usytuowanego wzdłuż osi drogi startowej) dostrzega oznakowanie na powierzchni drogi startowej lub oznakowanie jej linii środkowej. Zasięg obliczany jest automatycznie, przy pomocy czujników RVR, umieszczonych na krawędzi drogi startowej.

Wysokość decyzji H_h – minimalna wysokość, na której pilot musi podjąć decyzję o rozpoczęciu procedury lądowania lub procedury przejścia na drugie okrążenie.

W celu ułatwienia lądowania samolotów w warunkach niskiej widoczności lotniska wyposażone są w różne kategorie systemów lądowania według wskazań przyrządów.

Systemy sygnalizacji świetlnej lądowania wykorzystywane są w połączeniu ze sprzętem radiowym, podczas podejścia, lądowania, startu, kołowania oraz do kontroli ruchu naziemnego, a także jako oznakowanie wysokich przeszkód na terenie lotniska. Układ systemów sygnalizacji świetlnej obejmuje następujące typy świateł: podejścia, prowadzenia po kręgu, prowadzenia do drogi startowej, strefy przyziemienia, linii środkowej drogi startowej, dróg kołowania itd.

Kontrola i zarządzanie ruchem lotniczym na lotnisku odbywa się przy pomocy kontroli radarowej oraz komunikacji ziemia–powietrze.

Klasa drogi startowej zależy od możliwości obsługi samolotów w warunkach zróżnicowanej widoczności:

Nieprzyrządowa droga startowa – tylko do obsługi statków powietrznych wykonujących operacje według procedur podejścia z widocznością.

Droga startowa wyposażona w system do lądowania według wskazań przyrządów (droga startowa z podejściem precyzyjnym) – wyposażona w pomoce wzrokowe i niewzrokowe umożliwiające prowadzenie na kursie podczas procedury lądowania w linii prostej.

Droga startowa z podejściem precyzyjnym, kategoria I.

Wyposażona w system do lądowania według wskazań przyrządów (ILS) i pomoce wzrokowe.

Warunki pogodowe:

wysokość decyzji $H_h = 60$ m; zasięg widzialności wzdłuż drogi startowej (RVR) $L_v = 800$ m.

Droga startowa z podejściem precyzyjnym, kategoria II.

Wyposażona w system do lądowania według wskazań przyrządów (ILS) i pomoce wzrokowe.

Warunki pogodowe:

wysokość decyzji $H_h = 30$ m; zasięg widzialności wzdłuż drogi startowej (RVR) $L_v = 600$ m.

Droga startowa z podejściem precyzyjnym, kategoria III.

Wyposażona w system do lądowania według wskazań przyrządów (ILS) umożliwiający zejście do powierzchni drogi startowej i ruch naziemny wzdłuż tej powierzchni.

*Podzielona na trzy podkategorie:**Podkategoria III A. Warunki pogodowe:*

wysokość decyzji $H_h = 0$ m; zasięg widzialności (RVR) $L_v = 200$ m.

Pomoce wzrokowe wykorzystywane w końcowej fazie lądowania.

Podkategoria III B. Warunki pogodowe:

wysokość decyzji $H_h = 0$ m; zasięg widzialności (RVR) $L_v = 50$ m.

Pomoce wzrokowe wykorzystywane do zapewnienia bezpieczeństwa samolotu podczas kołowania.

Podkategoria III C. Warunki pogodowe:

wysokość decyzji $H_h = 0$ m; zasięg widzialności (RVR) $L_v < 50$ m.

Wyposażona do pracy w warunkach, w których nie da się wykorzystać pomocy wzrokowych podczas procedur lądowania ani kołowania [25, 33].

6.5. PODSTAWOWE ASPEKTY PLANOWANIA KOMPLEKSU PŁYTY LOTNISKA

Plan budowy płyty lotniska obejmuje następujące obszary:

DROGI STARTOWE I DROGI KOŁOWANIA

Kod referencyjny lotniska:

- referencyjna długość pola startowego,
- rozpiętość skrzydeł i maksymalny rozstaw kół podwozia głównego.

Elementy drogi startowej:

- konstrukcja nawierzchni (wielkość i nośność),
- pobocza,
- pas drogi startowej,
- strefa ochrony przed podmuchem,
- strefa bezpieczeństwa końca drogi startowej,
- strefa zabezpieczenia przerwane go startu,
- strefa zabezpieczenia wydłużonego startu.

Drogi kołowania:

- przejezdność,
- szerokości,
- lokalizacje,
- nośność.

Określenie długości drogi startowej – na podstawie wymagań i specyfikacji obsługiwanych statków powietrznych.

Liczba, lokalizacja i kierunki dróg startowych.

Przepustowość – drogi startowe, drogi kołowania.

*PLYTY POSTOJOWE**Teren płyty postojowej:*

- minimalne odległości kołowania,
- swoboda ruchu statków powietrznych w celu zminimalizowania opóźnień,
- przyszła rozbudowa i rozwój technologii,
- maksymalna wydajność, bezpieczeństwo operacyjne i wygoda użytkowników.

Wielkość płyty postojowej:

- liczba stanowisk postojowych,
- rodzaje statków powietrznych,
- rozmiary statków powietrznych i możliwości manewrowe,
- konfiguracja stanowisk postojowych, kształt terminalu i obszar pod rozbudowę,
- metody prowadzenia do stanowisk postojowych,
- wymagania związane z przejezdnością,
- wymagania związane z obsługą naziemną (w tym miejsca parkingowe dla pojazdów i urządzeń obsługi naziemnej),
- drogi dojazdowe i serwisowe.

Typy płyt postojowych:

- pasażerska,
- cargo,

- serwisowa,
- parkingowa,
- zatoki oczekiwania,
- dla helikopterów.

NAWIGACJA POWIETRZNA I NAZIEMNA:

- pomoce wzrokowe,
- systemy nawigacji radiowej,
- budynki dla systemów nawigacji radiowej,
- rozdzielanie obszarów krytycznych.

ELEMENTY KONTROLI LOTÓW

Slużby kontroli lotów:

- wieża kontroli lotów,
- biuro kontroli zbliżania,
- centrum kontroli obszaru/ośrodek informacji powietrznej,
- biuro odpraw załóg.

Slużby ratownicze

Slużba zarządzania płytą postojową

Komunikacja i łączność:

- stała służba lotnicza,
- ruchoma służba lotnicza.

Zagospodarowanie terenu [29, 41]

INFRASTRUKTURA LOTNISKA, TECHNOLOGIE I URZĄDZENIA OBSŁUGI NAZIEMNEJ

7.1. URZĄDZENIA I SPRZĘT DO OBSŁUGI NAZIEMNEJ (GROUND SUPPORT EQUIPMENT, GSE)

Urządzenia i sprzęt obsługi naziemnej (GSE) to sprzęt wspierający, który znajduje się w porcie lotniczym, zazwyczaj na rampie, w obszarze serwisowym, w pobliżu terminalu. Sprzęt ten wykorzystywany jest do obsługi statków powietrznych pomiędzy lotami. Jego podstawową funkcją jest wspieranie działania wszystkich systemów samolotu podczas postoju na ziemi. Funkcja ta obejmuje zasilanie w energię elektryczną, wsparcie w przemieszczaniu samolotu oraz obsługę operacji wypuszczania pasażerów na pokład, a także załadunku i rozładunku bagażu i cargo.

GSE obejmuje różne rodzaje sprzętów i urządzeń koniecznych do obsługi samolotu podczas wsiadania i wysiadania pasażerów, załadunku i rozładunku cargo, serwisowania oraz innych operacji naziemnych. Ponieważ naziemna obsługa samolotu wymaga wielu zróżnicowanych działań, również flota przeznaczona do wykonywania tych działań musi być zróżnicowana. Na przykład w trakcie typowego postoju samolotu na lotnisku wykonuje się następujące operacje: wyładunek i załadunek cargo, wypuszczanie i wpuszczanie pasażerów, dostawa wody pitnej, opróżnianie toalet, tankowanie samolotu, kontrola i serwisowanie silników i kadłuba czy zaopatrzenie w posiłki i napoje. Linie lotnicze wykorzystują w tym celu różne rodzaje specjalistycznych sprzętów naziemnych. Ponadto podczas postoju konieczne jest również zazwyczaj zapewnienie w samolocie energii elektrycznej i klimatyzacji, dla utrzymania komfortu załogi oraz pasażerów. Bardzo często również i to zadanie spełniają urządzenia GSE.

Urządzenia i sprzęt obsługi naziemnej bez napędu



Ilustracja 35. Niezasilane urządzenia i sprzęt obsługi naziemnej

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Wózki. Zdjęcie pokazuje pojedynczy wózek do przewozu kontenerów lotniczych (unit load device, ULD), obok grupy wózków do przewożenia bagażu. Pojedynczy wózek po prawej służy do przewożenia ULD, a wózki po lewej to wózki bagażowe.

Wózki do przewożenia bagażu wykorzystywane są do transportu bagażu rejestrowanego i ponadgabarytowego, a także pojedynczych kartonów cargo pomiędzy terminalem lub sortownią a samolotem. Wózki do przewożenia bagażu wyposażone są w system hamujący, który blokuje koła, jeśli wózek nie jest zaczepiony do ciągnika. Wózki do przewożenia bagażu są zazwyczaj zadaszone burtami wykonanymi z plastikowych kurtyn dla osłony przed deszczem. W USA wózki do przewożenia bagażu (*dollies*) nazywane są wózkami bagażowym (*baggage carts*), ale w Europie terminem tym określa się wózki używane przez pasażerów w terminalu.

Wózki do przewożenia kontenerów lotniczych (ULD) i palet cargo to standardowe płaskie wózki lub platformy z systemem kółek, rolek lub łożysk wystających ponad górną powierzchnię dla ułatwienia załadunku i wyładunku kontenerów lub palet.

Kliny zapobiegają przesunięciom samolotu podczas postoju przy terminalu lub w hangarze. Kliny należy układać przed (*fore*) i za (*aft*) kołami podwozia.



Ilustracja 36. Kliny

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Dźwignik samolotowy (aircraft tripod jack). Urządzenie wykorzystywane do podparcia zaparkowanego samolotu i zapobiegania opadaniu ogona samolotu. Kiedy pasażerowie z przodu kabiny opuszczą samolot, środek ciężkości przesuwa się do tyłu i ogon maszyny może opaść. Użycie dźwignika jest opcjonalne i nie każdy samolot go potrzebuje. Jeśli jest konieczny, zazwyczaj jest podstawiany i ustawiany ręcznie przez pracowników obsługi. Po ustawieniu dźwignik nie wymaga nadzoru ani żadnych działań do momentu uruchomienia samolotu.

Urządzenia i sprzęt obsługi naziemnej z napędem

Pojazdy tankujące. Pojazdy tankujące samoloty możemy podzielić na dwie grupy – niezależne cysterny-dystrybutory oraz pojazdy wykorzystujące centralny system tankowania (hydranty). Cysterny-dystrybutory działają niezależnie, mają

pojemność do 10 000 galonów USA paliwa i wyposażone są w pompy, filtry, węże oraz inny sprzęt. Pojazdy wykorzystujące system hydrantów podłączają się do centralnego systemu tankowania na lotnisku i w ten sposób dostarczają paliwo do samolotu. Centralny system tankowania ma taką przewagę nad systemem cystern, że cysterny wymagają okresowych przeglądów i wymiany.



Ilustracja 37. Tankowanie samolotu

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Holowniki i ciągniki. Holowniki i ciągniki mają kilka zastosowań w porcie lotniczym i stanowią niezwykle istotną grupę sprzętów obsługi naziemnej. Wykorzystywane są do przemieszczania wszystkich urządzeń, które same nie mają napędu, takich jak wózki do przewozu bagażu, ruchome jednostki klimatyzacyjne, rozruszniki lub wózki do obsługi toalet.

Agregaty prądotwórcze (ground power units, GPU). Agregat prądotwórczy to pojazd dostarczający energię elektryczną do zaparkowanego samolotu. Agregaty mogą być również wbudowane w rękawy lotnicze, co dodatkowo ułatwia dostarczanie energii. Wiele samolotów wymaga prądu stałego o napięciu 28 V i prądu zmiennego o napięciu 115 V i częstotliwości 400 Hz. Energia elektryczna dostarczana jest z generatora do gniazda w burcie samolotu czterożyłowym izolowanym kablem

wytrzymującym natężenie 261 amperów (90 kVA). Połączenie wtyczka–gniazdo jest standardowe dla wszystkich typów samolotów, zgodne z normą ISO 6858.



Ilustracja 38. Agregat prądowórczy

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Autobusy lotniskowe. Autobusy w porcie lotniczym wykorzystywane są do przewozu pasażerów z terminalu do samolotu lub pomiędzy terminalami. Autobusy operujące wyłącznie na płycie postojowej nazywane są autobusami płytowymi lub peronowymi (*apron bus*).



Ilustracja 39. Autobus lotniskowy

Źródło: <https://www.tam-motors.eu/buses/vivair-104wl/>

Podnośnik kontenerowy. Podnośniki kontenerowe, nazywane również podnośnikami cargo (lub *K loaders*), wykorzystywane są do załadunku i wyładunku kontenerów oraz palet do/z samolotu. Podnośnik wyposażony jest w dwie platformy, podnoszone i opuszczane niezależnie. Kontenery lub palety transportowane na podnośniku można przesuwać dzięki wbudowanym w powierzchnię urządzenia kółkom lub rolkom tocznym. Podnośniki dostępne są w różnych modelach i konfiguracjach – 3,5 t, 7 t (wersja standardowa, poszerzona, uniwersalna, podwyższana), 14 t i 30 t.



Ilustracja 40. Podnośnik kontenerowy

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Transportery paletowe. Transportery paletowe to platformy skonstruowane w taki sposób, że oprócz wykonywania załadunku i wyładunku mogą również służyć do przewozu ładunków towarowych. Transportery są rzadko wykorzystywane na lotniskach w Stanach Zjednoczonych.



Ilustracja 41. Transporter

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Pneumatyczne urządzenia rozruchowe (air start unit, ASU). Pneumatyczne urządzenie rozruchowe to pojazd z wbudowanym silnikiem wysokoprężnym, który wytwarza niezbędną ilość sprężonego powietrza, potrzebną do uruchomienia silnika samolotu. Urządzenie to wykorzystuje się zazwyczaj wtedy, kiedy jednostka APU w samolocie nie działa lub jest wyłączona. ASU wdmuchuje powietrze przez jeden lub dwa węże podłączone do gniazda ukrytego w samolocie.



Ilustracja 42. Pneumatyczne urządzenie rozruchowe (ASU)

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Cysterny z wodą pitną. Cysterny z wodą pitną to specjalne pojazdy wykorzystywane do zaopatrzenia samolotów w wodę o odpowiedniej czystości i jakości. Woda w cysternie jest filtrowana i zabezpieczona przed dostępem szkodliwych elementów. Dostawa wody do samolotu odbywa się przy użyciu specjalnych pomp zamontowanych na pojeździe.

Pojazdy asenizacyjne. Pojazdy asenizacyjne służą do opróżniania i uzupełniania toalet na pokładzie samolotu. Odpady składowane są w specjalnych zbiornikach w samochodzie do czasu, aż pojazdy asenizacyjne opróżnią te zbiorniki i usuną zgromadzone odpady.

Pojazdy cateringowe. Usługi cateringowe obejmują wyładunek niewykorzystanych posiłków i napojów z samolotu oraz dostawę świeżych posiłków i napojów dla pasażerów i załogi. Posiłki dostarczane są zazwyczaj w standardowych wózkach. Posiłki przygotowuje się niemal w całości na ziemi, by zminimalizować potrzebę przetwarzania żywności podczas lotu (z wyjątkiem chłodzenia i podgrzewania). Pojazd cateringowy wyposażony jest w podnoszoną przyczepę z platformą oraz elektrohydrauliczny mechanizm kontrolny. Przyczepę można podnosić lub opuszczać, przystawiając ją do samolotu w wymaganym miejscu i na wymaganej wysokości.



Ilustracja 43. Pojazd cateringowy

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Taśmociągi. Taśmociągi to pojazdy wyposażone w pas transmisyjny, używane do wyładunku i załadunku bagażu i cargo z/do samolotu. Podczas operacji taśmociągi ustawiane są przy drzwiach luku bagażowego (przestrzeni bagażowej) samolotu. Taśmociągi wykorzystuje się do obsługi samolotów wąskokadłubowych oraz do załadunku luzem luku w samolocie szerokokadłubowym. Załadunek luzem oznacza załadunek bagażu bez użycia kontenerów lotniczych.



Ilustracja 44. Taśmociąg

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Schody pasażerskie/trapy. Schody pasażerskie, czasami nazywane trapami lub schodami samolotowymi, to urządzenia umożliwiające wygodne i bezpieczne wsiadanie i wysiadanie. Są one szczególnie przydatne w przypadku większych samolotów, których drzwi umieszczone są na wysokości od 5 m do 20 m. Mniejsze schody są zazwyczaj przesuwane ręcznie, a większe dysponują własnym napędem. Wysokość większości modeli jest regulowana, by dostosować je do różnych typów samolotów. Wyposażenie dodatkowe może obejmować zadaszenie, ogrzewanie, oświetlenie lub czerwony dywan dla pasażerów VIP.



Ilustracja 45. Schody pasażerskie

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Ciągniki i holowniki. Ciągniki i holowniki służą do wyprowadzania samolotu ze stanowiska postojowego przed odlotem. Są to urządzenia o ogromnej mocy i, ze względu na ogromne silniki, są często nazywane silnikami na kołach. Holowniki mogą być stosowane również w różnych innych sytuacjach, np. podczas wprowadzania samolotu do hangaru. Wielkość ciągników i holowników dostosowana jest do wielkości obsługiwanego samolotu. Niektóre z nich wyposażone są w specjalny dyszel, który zaczepia się do podwozia samolotu, podczas gdy inne unoszą przednie koło samolotu, by ułatwić wypychanie lub ciągnięcie. Obecnie, wraz ze zwiększeniem rozmiarów projektowanych samolotów, na lotniskach pojawia się coraz więcej ciągników bezdyszlowych.



Ilustracja 46. Ciągnik samolotowy

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Pojazdy do odladzania/zapobiegania oblodzeniu. Procedura odladzania samolotu i zabezpieczania przed zamrażaniem płynów na jego poszyciu wykonywana jest przy użyciu specjalistycznych pojazdów. Są one wyposażone w zakończone platformą wysięgniki, ułatwiające dostęp do samolotu. Samolot polewany jest z węża zamocowanego na wysięgniku specjalną mieszanką, która roztopia warstwę lodu znajdującą się na poszyciu i zapobiega tworzeniu się nowej warstwy podczas postoju samolotu na ziemi.



Ilustracja 47. Pojazd do odladzania/zapobiegania oblodzeniu

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

Pojazdy służby ratownictwa i gaszenia pożarów. Ratownictwo i gaszenie pożarów w warunkach portu lotniczego to specjalna kategoria ochrony przeciwpożarowej obejmująca reagowanie, ograniczanie zagrożeń, ewakuację oraz możliwe akcje ratowania pasażerów i załogi samolotu w nagłych wypadkach zazwyczaj na terenie lotniska [16, 28].



Ilustracja 48. Pojazdy lotniskowej straży pożarnej

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_support_equipment

7.2. OZNAKOWANIE POZIOME PŁYTY LOTNISKA

Linia miejsca oczekiwania przed drogą startową

- Wskazuje miejsce, w którym samoloty lub pojazdy zatrzymują się w oczekiwaniu na zgodę na wjazd na drogę startową.
- Zakaz przekraczania bez zgody ATC.
- Zatrzymanie po stronie linii ciągłej.



Ilustracja 49. Linia miejsca oczekiwania przed drogą startową

Źródło: Lauderde F. *Standardized Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Linia miejsca oczekiwania ILS/MLS



Ilustracja 50. Linia miejsca oczekiwania ILS/MLS

Źródło: Lauderde F. *Standardized. Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazuje miejsce, w którym samoloty lub pojazdy zatrzymują się w oczekiwaniu na zgodę na wjazd do obszaru ILS/MLS.
- Umiejscowione na granicy krytycznego obszaru ILS/MLS.
- Nieuprawniony wjazd może zakłócić NAVAIDS.

Linia granicy pola ruchu naziemnego



Ilustracja 51. Linia granicy pola ruchu naziemnego

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazuje, granicę pola ruchu naziemnego na płycie lotniska.
- Wjazd na pole ruchu naziemnego tylko za zgodą ATC.
- Zatrzymanie po stronie linii ciągłej.

Linia pośredniego miejsca oczekiwania (droga kołowania/droga kołowania)

Ilustracja 52. Linia pośredniego miejsca oczekiwania (droga kołowania/droga kołowania)

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int.

Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office -

<https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Wskazuje miejsce na drodze kołowania lub płycie postojowej, w którym samoloty lub pojazdy zatrzymują się, jeśli nie mają zgody na wjazd na inną drogę kołowania lub płytę postojową. Stosowana na lotniskach, na których istnieje potrzeba operacyjna zatrzymywania ruchu na skrzyżowaniach dróg kołowania, w określonych punktach lub zatokach oczekiwania.

Oznakowanie poziome miejsca oczekiwania

- Stosowane w miejscach, w których piloci mogą mieć trudność z ustaleniem położenia miejsca oczekiwania, jako oznakowanie uzupełniające.
- Wymagane tam, gdzie szerokość miejsca oczekiwania na drodze kołowania przekracza 200 stóp (60 m).
- Stosowane w połączeniu z linią miejsca oczekiwania.



Ilustracja 53. Oznakowanie poziome miejsca oczekiwania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Oznakowanie poziome kierunku



Ilustracja 54. Oznakowanie poziome kierunku

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Stosowane do prowadzenia samolotów po drogach kołowania i drogach startowych, w celu wskazania załodze właściwego kierunku ruchu.
- Umieszczone na powierzchni drogi kołowania w miejscach, w których nie-
możliwe jest umieszczenie znaku pionowego lub jako uzupełnienie znaku pionowego.

Oznakowanie poziome lokalizacji (identyfikacji)



Ilustracja 55. Oznakowanie poziome lokalizacji

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Stosowane jako uzupełnienie znaków pionowych, jako potwierdzenie dla załogi, że samolot znajduje się na właściwej drodze kołowania.
- Umieszczane na utwardzonej nawierzchni drogi kołowania.

Linie krawędzi drogi kołowania

- Stosowane do oznaczenia krawędzi drogi kołowania, szczególnie w sytuacjach, w których krawędź drogi kołowania nie jest identyczna z krawędzią utwardzonej nawierzchni (np. droga kołowania z poboczem).
- Ciągła – utwardzona nawierzchnia poza drogą kołowania o pełnej nośności nie jest przeznaczona dla ruchu samolotów.



Ilustracja 56. Linia ciągła krawędzi drogi kołowania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Przerzywana – operacyjna potrzeba wyznaczenia krawędzi drogi kołowania tam, gdzie sąsiadująca utwardzona nawierzchnia przeznaczona jest dla ruchu samolotów.



Ilustracja 57. Linia przerywana krawędzi drogi kołowania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Oznaczenia położenia geograficznego.



Ilustracja 58. Oznaczenie położenia geograficznego

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Stosowane do określenia lokalizacji kołującego samolotu w okresach niskiej widzialności.
- Umieszczane na drogach kołowania zgodnie z lotniskowym systemem kierowania i kontroli ruchu naziemnego (SMGCS).

Oznaczenia dróg przeznaczonych dla pojazdów

- Wyznaczają trasy poruszania się pojazdów w obszarze, który może być wykorzystywany również do ruchu naziemnego samolotów.
- Oznaczenia mogą mieć formę linii ciągłej lub linii w kształcie suwaka dla lepszej widoczności.
- Pojazdy powinny poruszać się po wyznaczonych trasach w każdej możliwej sytuacji [25].



Ilustracja 59. Oznaczenie drogi przeznaczonej dla pojazdów

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

7.3. OŚWIETLENIE PŁYTY LOTNISKA

Światła krawędzi drogi startowej



Ilustracja 60. Białe światło krawędzi drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].



Ilustracja 61. Żółte światło krawędzi drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wyznaczają krawędź deklarowanej/wykorzystywanej drogi startowej w nocy lub w okresach niskiej widzialności.
- Przezroczyste (lub białe), z wyjątkiem ostatnich 2000 stóp (600 m) drogi startowej z podejściem precyzyjnym lub bez podejścia precyzyjnego, gdzie światła są żółte.

Światła krawędzi drogi kołowania



Ilustracja 62. Światło krawędzi drogi kołowania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wyznaczają krawędź deklarowanej/używanej drogi kołowania w nocy lub w okresach niskiej widzialności.
- Światła krawędzi drogi kołowania są niebieskie.

Światła linii środkowej drogi startowej



Ilustracja 63. Światła linii środkowej drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Światła linii środkowej (osi) drogi startowej wykorzystywane są do prowadzenia samolotów podczas operacji startu i lądowania, szczególnie w warunkach niskiej widzialności.
- Światła linii środkowej drogi startowej są białe (przezroczyste), z wyjątkiem ostatnich 3000 stóp (900 m). W tej części światła na długości 2000 stóp (600 m) są na przemian białe i czerwone, a na odcinku ostatnich 1000 stóp (300 m) światła są czerwone.

Światła linii środkowej drogi kołowania

- Światła linii środkowej drogi kołowania ułatwiają ruch naziemny, szczególnie w warunkach niskiej widzialności.
- Światła linii środkowej drogi kołowania i światła drogi zjazdu są zielone.

Pionowe światła ochronne drogi startowej (świecące naprzemiennie)



Ilustracja 64. Pionowe światła ochronne drogi startowej

Źródło: Lauderde F.Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Pionowe światła ochronne wskazują miejsce oczekiwania przed drogą startową, szczególnie w nocy i w warunkach niskiej widzialności.
- Wykorzystywane jako uzupełnienie dla linii miejsca oczekiwania i oznaczeń pionowych.

Światła ochronne w nawierzchni



Ilustracja 65. Światła ochronne w nawierzchni

Źródło: Lauderde F.Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Są uzupełnieniem dla linii miejsca oczekiwania i oznaczeń pionowych. Wskazują stanowisko oczekiwania załogom samolotów i kierowcom pojazdów, szczególnie w złych warunkach pogodowych i w warunkach niskiej widzialności.

Światła końca drogi startowej



Ilustracja 66. Światła końca drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazują koniec deklarowanej/użytkowanej drogi startowej.
- Ustawione są w dwóch grupach po cztery światła [25].

7.4. OZNAKOWANIE PIONOWE PŁYTY LOTNISKA

Znaki miejsca oczekiwania na drodze ruchu kołowego

- Informują o wjeździe na drogę startową lub do obszaru krytycznego, w połączeniu z linią miejsca oczekiwania.
- Białe napisy na czerwonym tle.
- Nie wolno ich mijać bez zgody ATC.
- Należy poinformować służby o braku znaku lub braku oświetlenia (depesza NOTAM).



Ilustracja 67. Znaki miejsca oczekiwania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Znak obszaru krytycznego ILS/MLS



Ilustracja 68. Znak obszaru krytycznego ILS/MLS

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Stosowany w połączeniu z liniami miejsca oczekiwania przed wjazdem do obszaru ILS/MLS, jako wyznacznik granicy obszaru krytycznego.
- Białe napisy na czerwonym tle.
- Wjazd bez zezwolenia może zakłócić NAVAIDS.

Znak zakazu wjazdu



Ilustracja 69. Znak zakazu wjazdu

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazuje, że wjazd do jakiegoś obszaru jest zabroniony dla samolotów.
- Biała kreska i okrąg na czerwonym tle.

Znaki miejsca oczekiwania w obszarach podejścia do drogi startowej

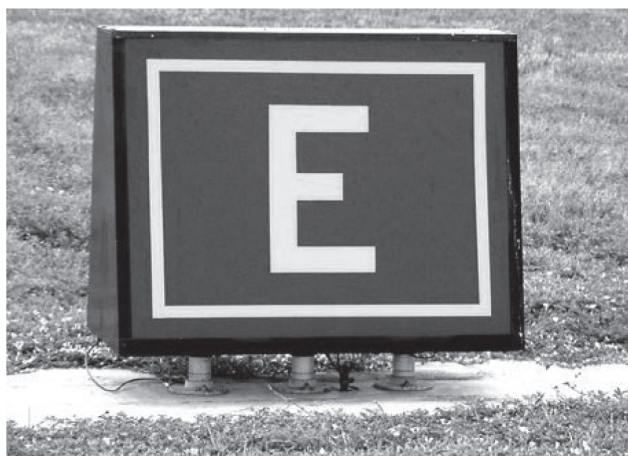
- Wskazują miejsce, w którym samoloty lub pojazdy zatrzymują się zanim dostaną zgodę na przejazd przez obszar bezpieczeństwa drogi startowej lub wjazd do przestrzeni wykorzystywanej podczas podejścia do drogi startowej.



Ilustracja 70. Znak miejsca oczekiwania w obszarze podejścia do drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Znaki lokalizacji (identyfikacji) drogi kołowania



Ilustracja 71. Znak lokalizacji drogi kołowania

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Identyfikują drogę kołowania, na której znajduje się samolot lub pojazd.
- Żółty napis na czarnym tle.
- Mogą być również stosowane do identyfikacji drogi startowej, na której znajduje się samolot lub pojazd.

Znaki pozostałej części drogi startowej



Ilustracja 72. Znak pozostałej części drogi startowej

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazują pozostałą część drogi startowej podczas operacji startu i lądowania.
- Biały napis na czarnym tle.
- Zlokalizowane w odległości co 1000 m.

Oznaczenie końca drogi kołowania

- Wskazuje koniec drogi kołowania.
- Odblaskowe znaki lub barierki w żółto-czarne pasy.



Ilustracja 73. Oznaczenie końca drogi kołowania

Źródło: Lauderde F.Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

Znaki miejsca przeznaczenia

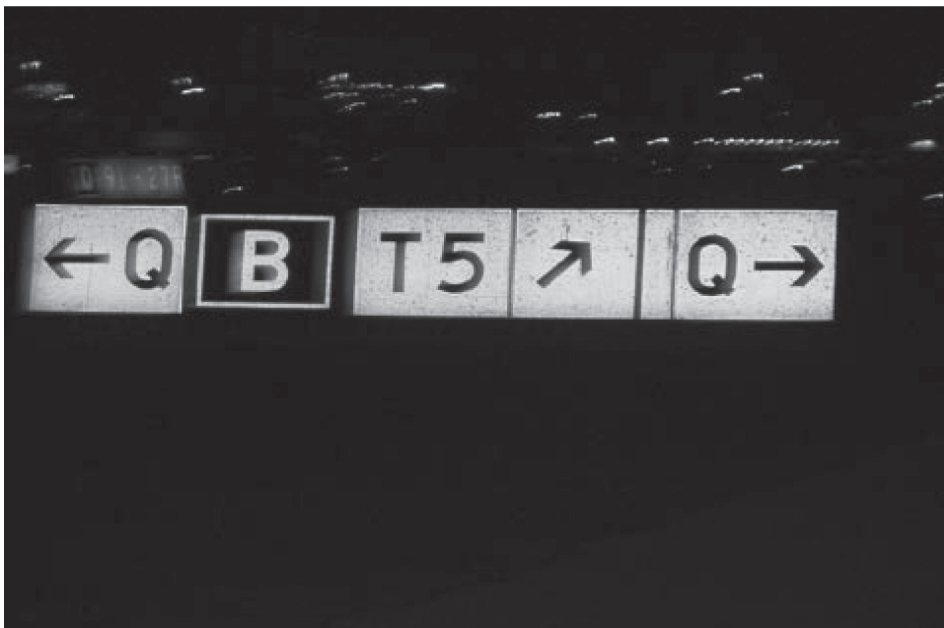


Ilustracja 74. Znak miejsca przeznaczenia

Źródło: Lauderde F.Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazują określone części portu lotniczego, takie jak FBO, stanowiska postojowe na płycie, obszar wojskowy czy miejsca obsługi.
- Czarne napisy na żółtym tle.
- Wskazują najczęściej obiekty poza polem ruchu.

Zestaw znaków



Ilustracja 75. Zestaw znaków

Źródło: Lauderde F. Standardized. *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/> [44].

- Wskazuje kierunki do kilku dróg kołowania znajdujących się w pobliżu.
- Zazwyczaj umiejscowiony na skrzyżowaniu dwóch lub więcej dróg kołowania.
- Składa się ze znaków lokalizacji drogi kołowania i znaków kierunku drogi kołowania [25].

7.5. KOMUNIKACJA RADIOWA



Ilustracja 76. Biuro kontroli ruchu lotniczego

Źródło: <https://www.skyguide.ch/en/work-at-skyguide/career-types/air-traffic-controller/>

Częstotliwość wieży



Ilustracja 77. Wieża kontroli lotów

Źródło: <https://www.hok.com/projects/view/indira-gandhi-international-airport-air-traffic-control-tower/>

Wieża kontroli lotów (ATC)

- Kontroluje ruch statków powietrznych na drogach startowych oraz w przestrzeni powietrznej wokół portu lotniczego.
- Lokalni kontrolerzy sprawują nadzór na drogami startowymi.
- Częstotliwość wieży na tym lotnisku wynosi ---,--- MHZ.

*Częstotliwość kontroli ruchu naziemnego**Kontrola ruchu naziemnego*

- Nadzoruje ruch statków powietrznych, pojazdów oraz pieszych po kontrolowanych obszarach lotniska, z wyjątkiem dróg startowych (obszary ruchu naziemnego).
- Częstotliwość kontroli ruchu naziemnego na tym lotnisku wynosi ---,--- MHZ.

Alfabet fonetyczny ICAO

A – Alpha	J – Juliet	S – Sierra
B – Bravo	K – Kilo	T – Tango
C – Charlie	L – Lima	U – Uniform
D – Delta	M – Mike	V – Victor
E – Echo	N – November	W – Whiskey
F – Foxtrot	O – Oscar	X – X-ray
G – Golf	P – Papa	Y – Yankee
H – Hotel	Q – Quebec	Z – Zulu
I – India	R – Romeo	

Właściwy sposób komunikacji

- Określ, kogo wywołujesz/nazwa obiektu.
Pojazd – ‘Lotnisko X, kontrola naziemna... tu wóz 1’
- Czekać na odpowiedź.
Wieża – ‘Wóz 1... tu kontrola naziemna lotnisko X’
- Określ swoje intencje.
Pojazd – ‘Stoję po północnej stronie płyty FBO i chciałbym przekroczyć drogę startową nr 7 w kierunku płyty południowej’.
- Czekać na odpowiedź.
Wieża – ‘Wóz 1, ruszaj i opuść drogę startową nr 7 na drodze kołowania Mike.’
- Zawsze powtórz instrukcję z wieży.
Pojazd – ‘Roger, wóz 1, ruszam i opuszczam drogę startową nr 7 na drodze kołowania Mike.’

Właściwa komunikacja – najważniejsze zasady

- Słuchaj, zanim zaczniesz nadawać.
- Pomyśl, co chcesz powiedzieć.
- Unikaj slangu.
- Używaj sformułowań przyjętych w lotnictwie.
 - Roger (Rozumiem)
 - Wilco (Działam zgodnie z instrukcją)
 - Acknowledge (Potwierdzam przyjęcie do wiadomości)
 - Affirmative (Tak)
 - Negative (Nie)

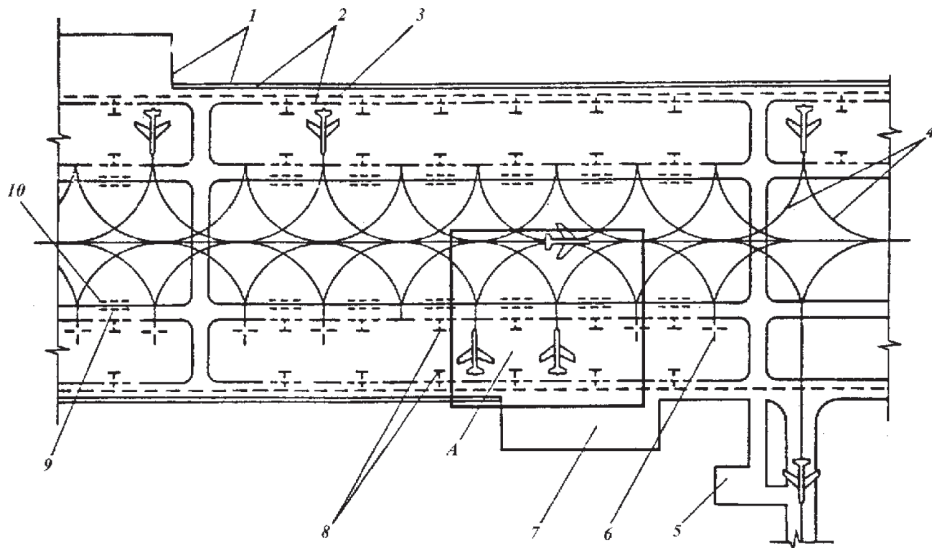
7.6. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM RUCHU NAZIEMNEGO STATKÓW POWIETRZNYCH I POJAZDÓW OBSŁUGI NAZIEMNEJ

Bezpieczeństwo to zawsze główny priorytet w procesie rozwoju branży lotniczej. Ze statystycznego punktu widzenia, światowe lotnictwo cywilne pozostaje najbezpieczniejszym środkiem transportu. W skali globalnej notuje się jedną katastrofę na dziesięć milionów lotów, przy czym według szacunków czołowych światowych organizacji lotnictwa cywilnego co 15-20 lat liczba lotów na świecie podwaja się. Przy tak szybkim tempie wzrostu z pewnością możemy obalić twierdzenia, że w przyszłości uda się całkowicie wyeliminować katastrofy oraz incydenty lotnicze [4–7, 34, 38–40]. Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) bezpieczeństwo w lotnictwie oznacza taki stan systemu lub organizacji, w którym zagrożenia, jakie mogą się pojawić w operacjach lotniczych, związane bezpośrednio z działaniem samolotu lub jego obsługą, zostały zredukowane do akceptowalnego poziomu i pozostają pod kontrolą [34].

Schematy lotniskowe

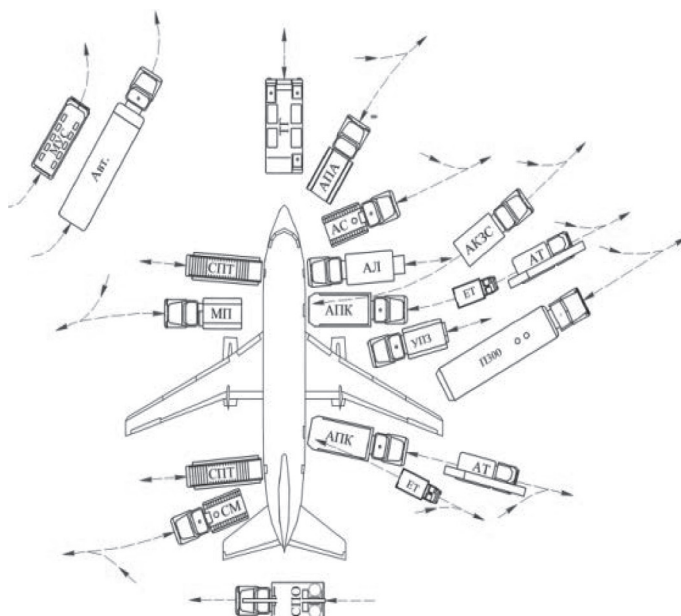
Każdy port lotniczy powinien opracować *Schemat układu i organizacji ruchu naziemnego statków powietrznych oraz pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska*, oparty na „Podręczniku operacji lotniczych” oraz „Przewodniku po ruchu naziemnym w porcie lotniczym”, uwzględniający uwarunkowania lokalne.

Schemat układu i organizacji ruchu naziemnego statków lotniczych oraz pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska



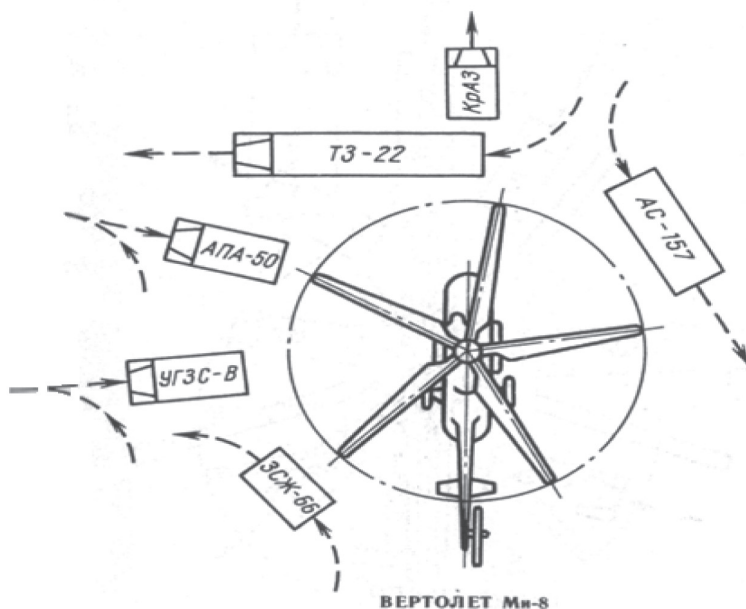
Ilustracja 78. Schemat układu i organizacji ruchu naziemnego samolotów oraz pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska

Źródło: International airport Kyiv Boryspil, Ukraine operational charts



Ilustracja 79. Schemat dojazdu, odjazdu i manewrów pojazdów obsługi naziemnej podczas obsługi samolotu Boeing 737

Źródło: International airport Kyiv Boryspil, Ukraine operational charts



Ilustracja 80. Schematy dojazdu, odjazdu i manewrów pojazdów obsługi naziemnej podczas obsługi śmigłowca Mi-8

Źródło: International airport Kyiv Boryspil, Ukraine operational charts

Wtargnięcie na drogę startową

Najgorsza katastrofa w historii lotnictwa cywilnego była wynikiem nieuprawnionego wtargnięcia na drogę startową.

- W ciągu ostatnich siedmiu lat liczba wtargnięć na drogę startową zwiększyła się w skali kraju ze 186 do 321.
- Mgła zwiększa 12-krotnie ryzyko incydentów i wypadków na drodze startowej.
- Wtargnięcia na drogę startową są przyczyną 6% wszystkich ofiar śmiertelnych w lotnictwie.
- 60%-80% wtargnięć na drogę startową wynika z błędów ludzkich.
- W skali kraju wtargnięcia na drogę startową zdarzają się średnio raz na 200 000 operacji lotniczych.

Dane dotyczące wtargnięć na drogę startową

Typy wtargnięć:

- błędy operacyjne – 22% zdarzeń,
- błędne działania załóg samolotów – 57% zdarzeń,
- błędne działania kierowców pojazdów/pieszycy – 21% zdarzeń.

Sposoby zapobiegania wtargnięciom na drogę startową

- *Obserwuj całą sytuację* – jeśli to możliwe, monitoruj obie częstotliwości – wieży kontroli lotów i kontroli naziemnej.
- *Nadawaj jasno i wyraźnie* – pamiętaj, aby twoje instrukcje i odczyty były zawsze kompletne i łatwe do zrozumienia.
- *Słuchaj uważnie* – słuchaj swoich kontrolerów. Nie pozwól, by komunikacja stała się automatyczna.
- *Bądź świadom sytuacji* – znaj swoją lokalizację; sprawdzaj, co się dzieje wokół ciebie, ze wszystkich stron.
- *Przyznaj, że potrzebujesz pomocy* – poproś wieżę o pomoc; lepiej stracić dumę, niż uszkodzić sprzęt lub narazić siebie i innych.
- *Rozróżniaj znaki, światła i oznaczenia* – śledź wszystkie aktualizacje znaków i świateł na płycie lotniska. Znaj ich znaczenie i wiedz, jakie działania powinieneś podjąć.
- *Nie rób założeń* – nie zakładaj, że na pewno dostaniesz zgodę. Zawsze się rozejrzyj, zanim wjedziesz na drogę kołowania lub drogę startową.
- *Przestrzegaj procedur* – wprowadź bezpieczne procedury na lotnisku, a potem ich przestrzegaj.
- *Pierwszeństwo przejazdu* – dając zgodę na przejazd statku powietrznego, upewnij się, że pojazdy i personel znajdują się poza obszarem wolnym od przeszkód (*obstacle free area, OFA*) [30].

Budowa portu lotniczego

- Upewnij się, że wykonawcy mają odpowiednią wiedzę na temat otoczenia lotniska.
- Zapewnij ochronę i odpowiednie oświetlenie placów budowy.
- Wyznacz drogi dojazdowe daleko od dróg kołowania i dróg startowych (jeśli to możliwe).
- Upewnij się, że informacje NOTAM są aktualne.
- Koordynuj przebieg prac budowlanych z wieżą kontroli lotów.

HARMONOGRAMY I ELEMENTY TECHNOLOGICZNE PROCESU OBSŁUGI NAZIEMNEJ

Naziemna obsługa statku powietrznego (tzw. obracanie samolotu) oznacza zespół czynności wykonywanych w celu przygotowania samolotu, który przybył na lotnisko do kolejnego lotu, zgodnie z rozkładem. W związku z tym czynności w tym procesie obejmują działania związane z obsługą zarówno przylatujących, jak i wylatujących pasażerów, załogi, posiłków, ładunków towarowych i bagaży. Z kolei do technicznych elementów procesu obsługi zaliczamy tankowanie, rutynowe kontrole techniczne i sprzątanie kabiny pasażerskiej. Ponieważ zarówno liczby pasażerów, jak i ilości cargo oraz bagażu na każdym locie mogą być różne, również rzeczywisty czas obsługi i przygotowania samolotu jest z natury losowy.

Poniższy fragment omawia i pokazuje układ pojazdów, harmonogramy działań, lokalizacje punktów obsługi oraz typowe wymagania związane z tym procesem. Przedstawione dane odzwierciedlają warunki idealne dla samolotu Boeing 767-300ER.

8.1. PROCEDURY OPERACYJNE OBSŁUGI NAZIEMNEJ

Obsługa naziemna statku powietrznego rozpoczyna się w momencie zatrzymania na stanowisku postojowym po przylocie, a kończy w chwili rozpoczęcia kołowania do startu. Procedury operacyjne obsługi naziemnej obejmują:

a. *Działania na stanowisku postojowym:*

1. przyjazd i odjazd samolotu,
2. nawiązanie komunikacji z załogą,
3. uziemienie samolotu,
4. dostarczenie energii elektrycznej do samolotu ze źródła naziemnego,

5. klimatyzacja kabiny pasażerskiej i kokpitu ze źródła naziemnego,
 6. ogrzewanie silników i systemów w samolocie przy pomocy naziemnych grzejników (w warunkach zimowych),
 7. otwarcie i zamknięcie drzwi luku bagażowego,
 8. uruchomienie silników przy pomocy urządzeń pneumatycznych,
 9. kontrola wzrokowa operacji uruchamiania silników,
 10. wypychanie/holowanie samolotu,
 11. obchód kontrolny samolotu.
- b. *Serwisowanie samolotu:*
1. obsługa systemu wody pitnej,
 2. obsługa toalet,
 3. tankowanie i spuszczenie paliwa.
- c. *Odladzanie i zapobieganie oblodzeniu.*
- d. *Dezynfekcja samolotu.*

Firma zajmująca się obsługą naziemną powinna zatrudniać do wykonywania powyższych operacji i obsługi sprzętu GSE tylko wykwalifikowanych i mających wymagane uprawnienia pracowników, którzy ukończyli wszystkie odpowiednie szkolenia teoretyczne oraz praktyczne, zgodnie z obowiązującymi lokalnie przepisami.

Naziemna obsługa statków powietrznych może być przeprowadzana wyłącznie przy użyciu sprzętu i urządzeń w stanie zdatnym do użytku, regularnie serwisowanych i odpowiednich dla danego typu samolotu.

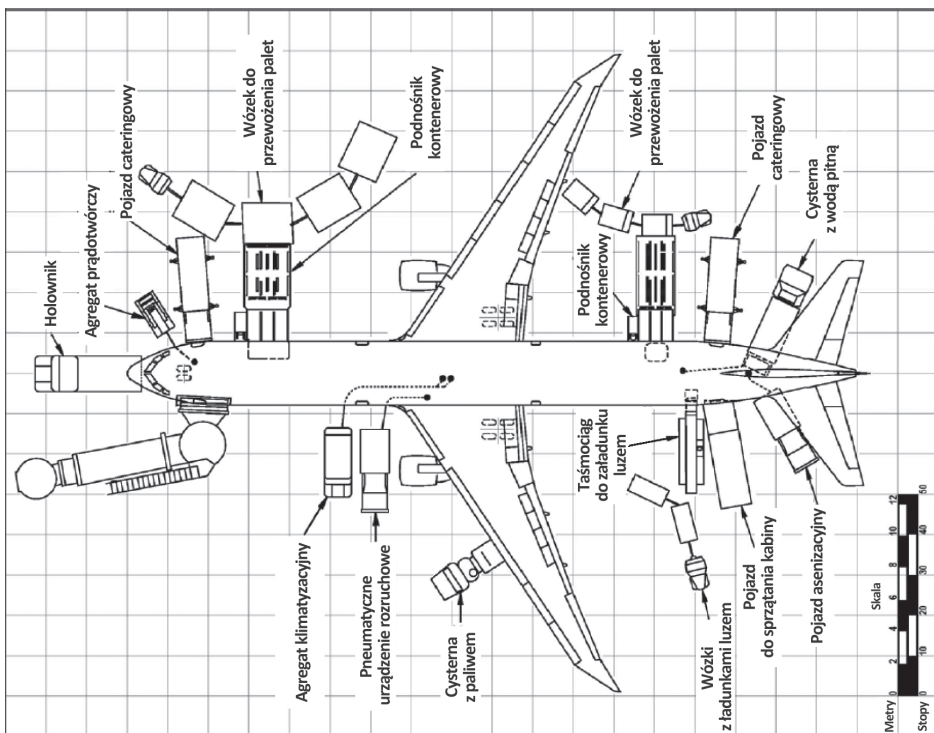
Firma odpowiedzialna za obsługę naziemną powinna wyposażyć wszystkie departamenty i jednostki zaangażowane w obsługę naziemną w odpowiednie środki łączności, zaawansowane oprogramowanie oraz sprzęty i urządzenia dostosowane do określonych działań wykonywanych przez te departamenty i jednostki. Wszyscy pracownicy powinni mieć na sobie odzież odpowiednią do pełnionych funkcji oraz niezbędne środki ochrony osobistej.

Statek powietrzny powinien być stale chroniony przed dostępem osób niepowołanych przez:

- a. załogę – podczas lotu oraz krótkich postojów na lotniskach;
- b. personel techniczny – podczas operacji serwisowania (naprawy);
- c. służby ochrony – podczas dłuższych postojów związanych z serwisowaniem lub naprawami, kiedy samolot pozostaje pod ich nadzorem [16].

8.2. TYPOWE ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ NAZIEMNYCH PODCZAS OBSŁUGI

Obsługa naziemna statku powietrznego obejmuje określone czynności, które muszą być wykonane w wyznaczonym czasie, by umożliwić odlot samolotu zgodnie z rozkładem. Poniższe ilustracje pokazują rozmieszczenie pojazdów i urządzeń oraz harmonogram działań. Prezentowane dane odzwierciedlają warunki idealne dla konkretnego typu samolotu. Wymagania dotyczące obsługi mogą się różnić w zależności od rodzaju statku powietrznego i procedur stosowanych przez linie lotnicze. Jeśli wykorzystuje się zewnętrzny agregat prądowórczy (APU), samolot nie potrzebuje już pneumatycznego rozrusznika, dodatkowego podłączenia do prądu ani zewnętrznego źródła klimatyzacji. Z kolei w operacji wypuszczania i wpuszczania pasażerów można wykorzystać dołączane rękawy lub ruchome schody pasażerskie [16].



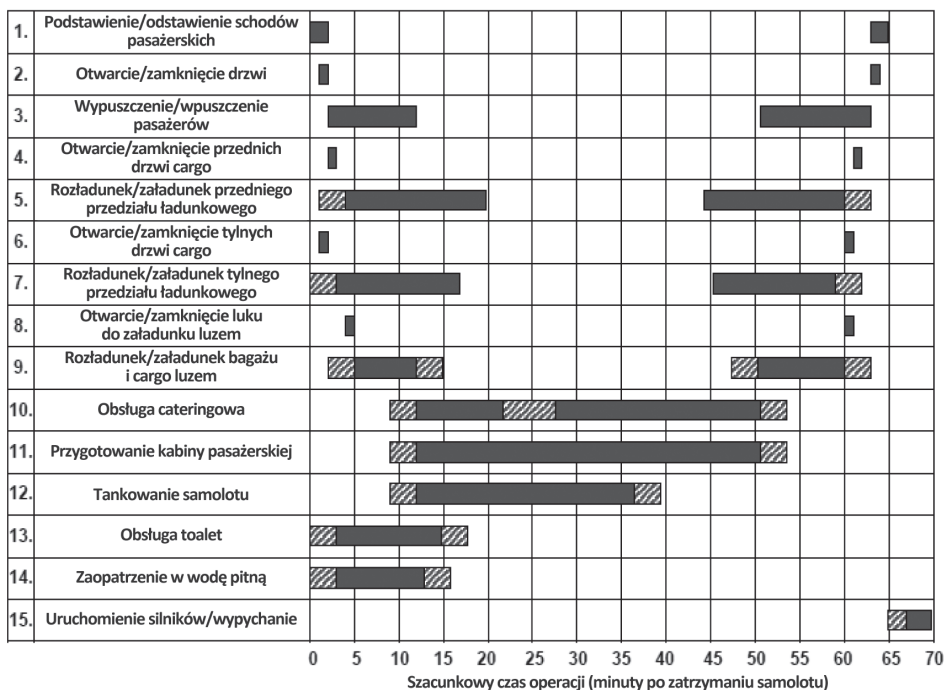
Ilustracja 81. Rozmieszczenie pojazdów i urządzeń obsługi Boeing 767-300ER

Źródło: Guidelines for Aircraft Ground Handling

<http://aufbau.com.ua/files/documents/Guidelines%20for%20Aircraft%20Ground%20Handling.pdf>

Poniższa tabela przedstawia typowe czasy potrzebne na wykonanie poszczególnych operacji w ramach obsługi naziemnej. Czasy te mogą się różnić w zależności od kwalifikacji pracowników obsługi, dostępności potrzebnego sprzętu oraz wymaganego zakresu prac.

Wszystkie przedstawione liczby i dane opierają się na założeniu, że cały sprzęt działa prawidłowo, a obsługa odbywa się w normalnych warunkach pogodowych. Tabela ilustruje ogólny zakres i rodzaje zadań wykonywanych w ramach obsługi przy terminalu. Zróżnicowanie wymagań lokalnych i warunków operacyjnych na poszczególnych lotniskach na świecie może sprawiać, że zarówno kolejność, jak i czas trwania operacji będą się różnić. Kolejność i czasy trwania pokazane w tabeli są przykładowe i dotyczą typowych wymaganych operacji.



Ilustracja 82. Operacje obsługi naziemnej samolotu Boeing 767-300ER

Źródło: Guidelines for Aircraft Ground Handling

<http://aufbau.com.ua/files/documents/Guidelines%20for%20Aircraft%20Ground%20Handling.pdf>

UWAGI:

1. Całkowity czas obsługi wynosi 70 min.

2. Szacunki oparte są na dwuklasowej konfiguracji kabiny, przy 100-proc. obłożeniu lotu.
3. 252 pasażerów wsiada i wysiada przez lewe przednie drzwi samolotu.
4. Do obsługi wykorzystuje się drzwi przednie i tylne.
5. Paliwo – 56 750 l (15 000 galonów USA) tankowane w tempie 2270 l/min (600 GPM)/2 dysze.
6. Tempo obsługi pasażerskiej:
 - wysiadanie – 25 pasażerów/min,
 - wsiadanie – 20 pasażerów/min.
7. 16 kontenerów LD-2 (lub 8 LD-3) w przednim i 14 kontenerów LD-2 (lub 7 LD-3) w tylnym luku bagażowym. Tempo załadunku kontenerów – załadunek/rozładunek – 1 kontener LD-2/min (lub jeden LD-3/2 min).
8. 2000 kg ładowane luzem; 1 szt. – 0,085 m³ (3.0 CU FT); 20 kg.
Tempo załadunku bagażu luzem:
 - wyładunek – 15 szt./min,
 - załadunek – 10 szt./min.
9. 1 pojazd cateringowy.

8.3. BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUG

- Palenie na terenie płyty postojowej jest zabronione.
- Osoby nieuprawnione nie mają wstępu na teren płyty postojowej. W przypadku wykrycia obecności osób nieuprawnionych szef służb operacyjnych lotniska powinien natychmiast powiadomić odpowiednie władze, zgodnie z lokalnymi przepisami.
- Przed rozpoczęciem wypuszczania pasażerów i rozładunku należy rozstawić pachołki oznaczające zakończenie skrzydła.
- Wszystkie osoby przebywające w obszarze obsługi powinny mieć na sobie środki ochrony osobistej, w tym:
 - fluorescencyjne kamizelki,
 - obuwie ochronne.
- Rękawy/schody pasażerskie muszą być całkowicie odłączone przed zatrzymaniem/uruchomieniem samolotu.
- Rękaw/schody pasażerskie można podstawić dopiero po całkowitym unieruchomieniu samolotu, zablokowaniu kół, wyłączeniu silników i wyłączeniu świateł pozycyjnych, a także, jeśli to konieczne, po nawiązaniu łączności z załogą.
- W przypadku zauważenia uszkodzeń samolotu należy je niezwłocznie zgłosić mechanikowi pokładowemu. Agenci obsługi informują linię lotniczą teleksem natychmiast o wszelkich uszkodzeniach samolotu. Następnie, tak szybko, jak to możliwe, na ten sam adres teleksowy należy wysłać pełny raport zdarzenia.

- Obszar obsługi powinien być często kontrolowany, by zapobiec wypadkom, obrażeniom ciała obecnych tam osób lub uszkodzeniu samolotów i sprzętu.
- Wszystkie obszary działania sprzętu GSE powinny być oznakowane linią ograniczającą, wyznaczającą zakres obszaru obsługi naziemnej.
- Operator lotniska obowiązany jest wprowadzić odpowiednie procedury bezpieczeństwa przeciwpożarowego i przeszkolić w ich zakresie personel zatrudniony do obsługi naziemnej.
- Pracownicy przebywający w obszarze obsługi muszą znać lokalne procedury i ogólne przepisy przeciwpożarowe obowiązujące na płycie lotniska.
- Sprzęt i urządzenia obsługi naziemnej mogą być obsługiwane wyłącznie przez wykwalifikowanych i uprawnionych pracowników, zgodnie z procedurami lotniskowymi i wewnętrznymi procedurami spółki handlingowej.
- Wszystkie urządzenia i sprzęty obsługi naziemnej muszą być w dobrym stanie technicznym i zdadne do użytku.
- Wszelkie urządzenia niezdatne do użytku muszą być czytelnie oznaczone i usunięte z obszaru obsługi.
- Pojazdy GSE nie mogą nigdy przecinać drogi kołującego samolotu ani pasażerów przechodzących z samolotu do budynku terminalu/autobusu.
- Przed zatrzymaniem/uruchomieniem samolotu cały sprzęt GSE powinien stać zaparkowany poza linią ograniczającą (wyznaczającą obszar obsługi samolotu), z zaciągniętym hamulcem ręcznym.
- Sprzęt i pojazdy obsługi mogą wjeżdżać na płytę postojową dopiero po całkowitym unieruchomieniu samolotu, zablokowaniu kół, wyłączeniu silników i wyłączeniu świateł pozycyjnych.
- Przed wjazdem pojazdów do ograniczonego obszaru obsługi należy zawsze przetestować ich hamulce. Test polega na całkowitym zatrzymaniu wszystkich pojazdów.
- Używanie elektronicznych urządzeń mobilnych podczas obsługi sprzętu GSE jest zabronione, chyba że są one używane w dozwolonym trybie głośnomówiącym.
- Podczas podjeżdżania do/odjeżdżania od samolotu w strefie obsługi pojazdy GSE nie mogą się poruszać z prędkością większą niż prędkość pieszego.
- Sprzęt i urządzenia GSE mogą być używane tylko zgodnie ze swoim przeznaczeniem.
- Osoba kierująca ruchem powinna się znajdować w takim miejscu, aby była widoczna dla kierowców pojazdów i mogła dawać im sygnały, a jednocześnie powinna móc dokładnie ocenić odległości poszczególnych urządzeń GSE od kadłuba samolotu. Kierowca, który utraci kontakt wzrokowy z osobą kierującą ruchem obowiązany jest natychmiast zatrzymać pojazd i zaczekać na dalsze instrukcje.
- Po zatrzymaniu pojazdu we właściwym miejscu przy samolocie należy pozostawić go na biegu jałowym i zaciągnąć hamulec ręczny.

- W przypadku pojazdów GSE wyposażonych w stabilizatory (np. pojazdy cateringowe, podnośniki czy pojazdy czyszczące) należy się upewnić, że zostały one w pełni wysunięte i zablokowane przed rozpoczęciem podnoszenia pojazdu.
- Pojazdy wyposażone w podnośniki można podnosić dopiero po ostatecznym ustawieniu przy samolocie.
- Pojazdy obsługi naziemnej, z wyjątkiem cystern z paliwem, nie mogą być ustawiane w promieniu 3 m od wlotu paliwa w samolocie.
- Pojazdy obsługi naziemnej, z wyjątkiem cystern z paliwem, w uzasadnionych przypadkach, nie mogą operować pod skrzydłem samolotu.
- Agregat zewnętrzny można podłączyć dopiero po całkowitym zatrzymaniu samolotu, zablokowaniu kół, wyłączeniu silników i świateł pozycyjnych. Podłączanie/odłączanie sprzętu elektrycznego do/od samolotu podczas tankowania/spuszczania paliwa jest całkowicie zabronione.
- Należy się zawsze upewnić, że drzwi do kabiny są zamknięte przez wykwalifikowany personel lub zabezpieczone pasem zabezpieczającym:
 - poinformować osoby obecne w kabinie (personel pokładowy, personel sprząający, pracowników firmy cateringowej) oraz
 - koordynatora obsługi przed usunięciem urządzenia GSE.

W związku z wykorzystaniem zróżnicowanych zasobów i w warunkach skomplikowanych interakcji z samolotem, załogą oraz pasażerami w obsłudze naziemnej mogą się pojawiać zakłócenia, prowadzące do opóźnień startu samolotu. Najczęstsze zakłócenia, jakie pojawiają się w operacjach linii lotniczych, to spóźnienie przesiadających się pasażerów lub członków załogi, nieobecność odprawionych pasażerów, spóźnienia przychodzących cargo lub bagażu albo awarie sprzętu.

Dokładne wykonanie wszystkich działań w ramach naziemnej obsługi samolotu to jeden z filarów systemu bezpiecznych, regularnych i wydajnych połączeń lotniczych [16].

8.4. TECHNOLOGIE OBSŁUGI NAZIEMNEJ BAGAŻU I ŁADUNKÓW TOWAROWYCH

Obsługa kontenerów lotniczych (Unit Load Devices, ULD)

Właściwa obsługa kontenerów ULD jest niezwykle istotna, ponieważ zmniejsza ryzyko uszkodzeń utrudniających załadunek, powodować zagrożenie dla bezpieczeństwa, zwiększać koszty w związku z koniecznością naprawy i być przyczyną opóźnień, które z kolei powodują zmniejszenie liczby dostępnych ULD. By

zapobiec uszkodzeniom, kontenery należy składować i wykorzystywać zgodnie z ustalonymi procedurami, tylko przy użyciu odpowiedniego sprzętu.



Ilustracja 83. Obsługa kontenera ULD

Źródło: <https://theloadstar.com/online-retail-boom-asian-air-cargo-growth-triggers-imbalance-uld-supplies/>

Transport kontenerów ULD:

- Kontenery lotnicze mogą być transportowane tylko przy użyciu odpowiedniego sprzętu, np. transporterów rolkowych, transporterów paletowych lub wózków.
- Podczas transportu kontenerów ULD należy przestrzegać następujących zasad:
 - Przed transportem ULD na wózkach, transporterach lub innych pojazdach należy zabezpieczyć je odpowiednio przy pomocy pasów mocujących, zatrasków i blokad.
 - Przed przesunięciem ULD z jednej podstawy na drugą, np. z wózka na podnośnik, należy się upewnić, że obie te podstawy znajdują się na jednakowej wysokości. Pozwala to zapobiec uszkodzeniom ULD, a szczególnie jego krawędzi, podczas przesuwania. Maksymalna odległość między rolkami zamocowanymi w obu urządzeniach nie może przekraczać 25 cm.
 - Podczas transportu kontenerów należy zawsze pamiętać o zamknięciu drzwi.

- Przed załadunkiem kontenera należy sprawdzić jego stan. Uszkodzony ULD może spowodować uszkodzenie samolotu i/lub systemu mocowania ładunku i unieważnienie certyfikatu zdatności do lotu. Uszkodzony ULD może również spowodować zagrożenie dla zdrowia obsługujących pracowników.
- By upewnić się, że kontener nadaje się do użytku, jego stan i przydatność powinny być kontrolowane przed każdym użyciem i po każdym przylocie.
- Nie wolno ciągnąć ani pchać kontenerów ULD po ziemi. ULD powinny być zawsze przesuwane na rolkach.
- Podczas przemieszczania kontenera ULD wewnątrz samolotu musi on pozostawać pod stałą kontrolą ładowaczy. Kontenera nie należy uderzać ani wypychać na siłę do luku bagażowego. Może to spowodować uszkodzenie kontenera, samolotu i/lub systemu mocowania w samolocie, a także zagrożenie dla zdrowia obsługujących pracowników.

Transport uszkodzonych kontenerów

Nie wolno używać uszkodzonych kontenerów ULD. Należy je bezzwłocznie przekazać do naprawy.

Podczas korzystania z kontenerów, palet oraz innych materiałów ładunkowych najważniejsze są następujące zasady:

- Sprawdź stan i przydatność kontenera do użycia przed załadunkiem.
- Maksymalna wysokość osiatkowanej palety ładowanej na dolnym poziomie to 1,60 m (63").
- Nie ładuj towarów do kontenera stojącego na podłodze. Taki kontener trzeba będzie podnieść, używając wózka widłowego. Może to spowodować jego poważne uszkodzenie.
- Ładuj towary tylko do kontenerów stojących na wózkach lub na pojazdach wyposażonych w platformy rolkowe.
- Pamiętaj o właściwej obsłudze urządzeń ładujących.
- Ładuj wszystkie sztuki jak najrówniej, jedną na drugiej, by zapobiec przemieszczaniu się ładunków.
- Pamiętaj o limitach i ograniczeniach dla danego samolotu, takich jak wymiary drzwi, maksymalna ładowność, wymiary ładowni itp. Patrz: *Typy samolotów*.
- Przestrzegaj ograniczeń wagowych dla ULD.
- Woda może powodować korozję lub zwarcia w samolocie:
 - Usuń wodę i śnieg z kontenerów przed załadunkiem do samolotu.
 - Owiń mokre cargo w folię plastikową [16].

Odpowiedzialność za wdrożenie i zmiany

Osobami odpowiedzialnymi za wdrożenie i zmiany zasad omówionych w niniejszym rozdziale są szefowie zespołów obsługi pasażerskiej i obsługi cargo. Wdrożenie tych zasad, a także jakiegokolwiek zmiany wymagają zgody ze strony szefa zespołu zarządzania bezpieczeństwem. Wszyscy pracownicy zaangażowani w realizację tych zasad ponoszą odpowiedzialność za przestrzeganie procedur i powinni zgłaszać przełożonym wszelkie dostrzegane potrzeby zmian w istniejących regulacjach.

Kontrole personelu i sprzętu

Jednym z najważniejszych zadań menedżerów operacyjnych jest zapewnienie bezpieczeństwa i płynności działań. W tym celu powinni oni zgromadzić wystarczającą liczbę personelu i prowadzić regularne kontrole wykorzystywanego sprzętu. W przypadku niedoboru personelu lub nieprawidłowo działającego sprzętu lub niedoborów kadrowych należy na bieżąco dokonywać niezwłocznej wymiany i niezbędnych uzupełnień.

Trasy ruchu dla pojazdów obsługi naziemnej

Pojazdy obsługi naziemnej powinny poruszać się po płycie w taki sposób, by zapewnić bezpieczeństwo statków powietrznych i innych uczestników ruchu. Holowniki ciągnące wózki bagażowe powinny poruszać się tylko wyznaczonymi trasami podczas dojazdu do samolotu. Koordynator obsługi powinien ograniczyć operacje poza wyznaczonym obszarem obsługi.

Ocena możliwości załadunku luzem

- Oceń przestrzeń dostępną do załadunku luzem, sprawdź możliwość załadunku towaru i skonsultuj działanie z koordynatorem załadunku.
- Potwierdź ilość ładunków luzem. Jeśli dostępna przestrzeń jest niewystarczająca, skontaktuj się z inspekcją do spraw załadunku specjalnych ładunków i bagaży.
- Uzyskaj informację na temat specjalnego bagażu i ładunków, takich jak żywe zwierzęta czy towary niebezpieczne. Sprawdź miejsce ich załadunku w samolocie i jego najbliższe otoczenie.

Ustawienie sprzętu do załadunku

- Wózki bagażowe i towarowe należy ustawiać w następujący sposób, by usprawnić opcje rozładunku i załadunku samolotu:
 - Wózek wykorzystywany do obsługi głównego luku bagażowego powinien stać z tyłu samolotu, po lewej stronie.
 - Wózek wykorzystywany do obsługi dolnego luku bagażowego powinien stać z tyłu samolotu, po prawej stronie drzwi cargo.

Załadunek

- Ładowacze otrzymują instrukcję załadunku od agenta odpowiedzialnego za wyważenie samolotu (wyważacza) i na tej podstawie przeprowadzają operację załadunku bagażu i cargo. Jeśli instrukcja zostanie zmieniona przed załadunkiem lub w trakcie załadunku, ładowacze otrzymują informację o zmianach. W takim przypadku powinni postępować zgodnie ze zmienioną instrukcją. Jeśli przeprowadzenie operacji załadunku zgodnie z instrukcją nie jest możliwe, należy poinformować o tym koordynatora załadunku/wyważacza. Ten dostosowuje odpowiednio instrukcję załadunku tak, by można było dokończyć operację.
- Koordynator obsługi wyznacza osobę odpowiedzialną za załadunek cargo. Operacja ta odbywa się na podstawie szczegółowej procedury, otrzymanej wcześniej od linii lotniczej.
- Ładowacze muszą przez cały czas zachować czujność i uważać, żeby nie załadować do samolotu uszkodzonych lub ciekących ładunków. Ładunki takie należy zwrócić do magazynu cargo, a następnie do nadawcy.
- Załadunek głównego luku bagażowego powinien się odbywać przy użyciu sprzętu HiLo (platform transportowych). Zazwyczaj NIE wykorzystuje się w tym celu wózków widłowych, ze względu na ryzyko uszkodzenia samolotu. Jeśli wykorzystanie wózka widłowego jest jedynym możliwym rozwiązaniem, należy skonsultować je z linią lotniczą przed rozpoczęciem operacji.
- Kontenery ULD/palety należy ładować zgodnie z instrukcjami od kapitana, w taki sposób, by nie przesunąć za bardzo środka ciężkości samolotu i nie spowodować opadnięcia ogona. Może to oznaczać stopniowe zapełnianie przestrzeni bagażowej.

Zabezpieczenie ładunków

Każdy kontener i paletę należy zabezpieczyć, mocując je do podłogi za pomocą specjalnych siatek i pasów zabezpieczających. Po załadunku każdego ULD i palety należy sprawdzić stan pasów i siatek, i dopiero wówczas można przystąpić do załadunku kolejnego kontenera lub palety. Elementy ładowane luzem należy układać w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed przemieszczeniem w czasie lotu, wykorzystując w tym celu inne ładunki lub mocując do podłogi luku przy użyciu dostępnych mechanizmów.

Potwierdzenie załadunku towarów i bagażu rejestrowanego



Ilustracja 84. Załadunek cargo

Źródło: <https://www.aircargonews.net/airlines/>

[oman-air-announces-growth-plans-as-country-seeks-to-drive-revenues-from-airfreight-sector/](https://www.aircargonews.net/airlines/oman-air-announces-growth-plans-as-country-seeks-to-drive-revenues-from-airfreight-sector/)

Potwierdź ilość załadowanego bagażu i kontenerów z działem operacyjnym i sortownią. Skontroluj stan ładunków, sprawdzając, czy nie są przechylone, nie wystają poza paletę i nie są zniszczone. W przypadku wykrycia jakichkolwiek nieprawidłowości skontaktuj się z koordynatorem załadunku w celu uzyskania instrukcji dalszych działań. Sprawdź stan ładunków specjalnych i ich zabezpieczenia. Potwierdź transport towarów zgodnie z instrukcją załadunku. Jeśli nie masz potwierdzenia, skontaktuj się z odpowiednim działem i poproś o nie. Jeśli odkryjesz ładunki niewymienione w instrukcji załadunku, skontaktuj się z koordynatorem załadunku i poproś o zweryfikowanie ich statusu [16].

8.5. TECHNOLOGIE WYKORZYSTYWANE W OBSŁUDZE NAZIEMNEJ PASAŻERÓW

Wyróżniamy cztery podstawowe metody dostarczania pasażerów na pokład samolotu:

- pomosty/rękawy,
- autobusy,
- ruchome poczekalnie (*mobile lounges*),
- schody dla pasażerów.

Pomosty/rękawy lotnicze

Pomost (nazywany inaczej rękawem lotniczym) to zadaszony ruchomy łącznik, który jest przedłużeniem bramki w terminalu lotniskowym i który można połączyć ze stojącym samolotem, umożliwiając pasażerom wejście na pokład bez konieczności wychodzenia na zewnątrz (patrz ilustracja 85). W zależności od konstrukcji, wysokości wyjścia, pozycji tankowania i wymagań operacyjnych rękawy mogą być nieruchome lub ruchome, przesuwane po okręgu lub wysuwane na długość.



Ilustracja 85. Podwójny rękaw do samolotu A380

Źródło: <https://www.jbtc.com/en/emea/aerotech/products-and-services/gate-equipment/jetway-passenger-boarding-bridges>

Zalety rękawów lotniczych

Rękawy lotnicze zapewniają wygodny dostęp na pokład samolotu w każdych warunkach pogodowych i zwiększają bezpieczeństwo operacji w terminalu. Zazwyczaj są z jednej strony połączone na stałe z budynkiem terminalu przy pomocy specjalnej osi (nazywanej „rotundą”), która umożliwia przesuwanie rękawa w lewo lub w prawo.

Na drugim końcu pomostu znajduje się kabina, którą można podnosić lub opuszczać, wysuwać lub wsuwać, a także obracać, by dostosować ją do różnych wielkości i typów samolotów. Ruchami kabiny steruje się ze znajdującego się w jej wnętrzu stanowiska operatora. Kabina wyposażona jest w harmonijkowe zadaszanie, które

pozwała na dokowanie rękawa do samolotów o różnych kształtach i zapewnia prawie całkowicie szczelną osłonę. Dodatkowo niektóre wersje mają również mechanizmy poziomujące dla tej części podłogi, która połączona jest bezpośrednio z wejściem do samolotu – ułatwiające pasażerom przejście z równej podłogi samolotu na lekko pochyłą podłogę pomostu. W ten sposób pomost zapewnia lepszy dostęp do samolotu dla pasażerów z niepełnosprawnościami lub z trudnościami w poruszaniu się, którzy mogą wsiadać na pokład bez potrzeby wspinania się po schodach i bez pomocy specjalnej windy.

W niektórych międzynarodowych portach lotniczych bramki obsługujące większe samoloty wyposażone są w dwa rękawy, połączone z różnymi wyjściami z samolotu. W teorii pozwala to na szybsze wsiadanie i wysiadanie pasażerów, jednak w praktyce najczęściej jeden z pomostów przeznaczony jest dla pasażerów klasy pierwszej i biznes, a drugi dla pasażerów klasy ekonomicznej. W przypadku największych dwupokładowych samolotów, takich jak Airbus A380, każdy z pokładów powinien być obsługiwany przez jeden lub dwa oddzielne pomosty pasażerskie.

Choć rękawy pasażerskie są zazwyczaj przymocowane na stałe do budynku terminalu i ruchoma jest tylko część zakończona kabiną, zdarzają się również wyjątki. Rękawy w międzynarodowym porcie lotniczym Melbourne lub na lotnisku Kai Tak w Hongkongu są zakotwiczone na środku i mają ruchome oba końce – ten od strony terminalu można podnosić lub opuszczać, łącząc go, w zależności od potrzeb, z halą odlotów lub przylotów.

Wady rękawów pasażerskich

Wykorzystanie rękawów pasażerskich ogranicza możliwości postoju samolotów do stanowisk przylegających do terminalu. Dlatego w wielu portach lotniczych używa się nadal systemów schodów dla pasażerów wysiadających z/wsiadających do samolotów zaparkowanych na płycie postojowej (w dalszej odległości od terminalu). Rękawy mogą również stanowić zagrożenie dla samolotów, jeśli nie są obsługiwane prawidłowo. Na przykład jeśli rękaw nie zostanie całkowicie odczepiony od samolotu przed jego uruchomieniem, może zahaczać o wystające elementy kadłuba, powodując ich uszkodzenie, a przez to opóźnić odlot. Dodatkowo w niskiej temperaturze rękaw może przymarzać do kadłuba samolotu. W takich przypadkach, jeśli powierzchnie kontaktu nie zostaną właściwie odlodzone, samolot może zostać uszkodzony podczas odczepiania. Wreszcie, parkowanie przy rękawach jest zazwyczaj droższe od parkowania na płycie postojowej, zatem większość niskokosztowych przewoźników z nich nie korzysta.

Autobusy pasażerskie

Autobus lotniskowy (ang. *airport bus* albo *airport shuttle*, patrz: ilustracja 39) to autobus wykorzystywany do przewozu osób do/z lub w obrębie portu lotniczego. Pojazdy te zazwyczaj dysponują większą przestrzenią przeznaczoną do przewozu bagaży i są oznakowane w specjalny sposób.

Wyróżniamy kilka rodzajów przewozów:

Transfer po płycie lotniska – na lotniskach, które nie dysponują rękawami pasażerskimi, w przypadku większych odległości lub ze względów bezpieczeństwa pasażerowie przewożeni są do/z hali przylotów/odlotów z/do samolotu autobusem, nazywanym autobusem płytowym lub autobusem peronowym. W tym celu wykorzystuje się normalne autobusy lub też, częściej, specjalnie zaprojektowane dłuższe i szersze pojazdy, które mogą pomieścić większą liczbę osób i bagaży. Czasami funkcję autobusów pełnią specjalne pojazdy z naczepami. Liczba miejsc siedzących w autobusach peronowych jest ograniczona do minimum, a większość pasażerów stoi podczas krótkiego przejazdu. Autobusy peronowe są zazwyczaj wyposażone w migające światła ostrzegawcze zwiększające bezpieczeństwo. Mogą również mieć kabiny dla kierowców na obu końcach.

Transfer między terminalami – w portach lotniczych obejmujących kilka oddalonych od siebie terminali, niepołączonych ze sobą w żaden sposób, pasażerowie mogą korzystać z bezpłatnego transportu autobusowego pomiędzy tymi terminalami. Transfer między terminalami może być również elementem sieci transport publicznego.

Ruchome poczekalnie (mobile lounges)

Ruchome poczekalnie (*mobile lounges*, nazywane też *passenger transfer vehicle*) to system dowożenia pasażerów do samolotu bardzo popularny do początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (patrz: ilustracja 86). Jest on nadal w użyciu na lotniskach Dorval w Montrealu i Dulles w Waszyngtonie (do przewozu pasażerów między terminalami). *Mobile lounge* to rodzaj wagonu o wymiarach 54 na 16 stóp (16,5 × 5 m), zamontowanego na podnośniku nożycowym, mieszczący 102 pasażerów. Pojazdy te, zaprojektowane przez Chrysler Corporation we współpracy z Budd Company, były czasami nazywane łazikami księżycowymi ze względu na ich kosmiczny wygląd.

Pierwsze ruchome poczekalnie wyposażone były w pochylnie, unoszone lub opuszczane do poziomu podłogi samolotu. Kiedy jednak ich rola została ograniczona do przewozu pasażerów między terminalami, pochylnie usunięto, za to

z obu stron zamontowano drzwi umożliwiające wejście do i wyjście z terminalu. *Mobile lounges* (patrz: ilustracja 86) mają kabinę dla kierowcy z obu stron. Obie pary kół są skrętne, ale podczas działania koła w końcu przeciwnym do kabiny kierowcy blokują się i pojazd sterowany jest tylko przez przednią parę kół.

Jednym z wariantów ruchomych poczekalni jest *plane mate*. Są to pojazdy podobne do *mobile lounges*, jednak zamiast podnośników hydraulicznych lub nożycowych wykorzystują one podnośniki śrubowe (ich elementy ukryte są w przypominających płetwę wieżyczkach na dachu pojazdu), by połączyć się bezpośrednio z samolotem. Dzięki temu pasażerowie wychodzą z samolotu prosto do wagonika, którym są przewożeni do terminalu.

Nowoczesne ruchome poczekalnie

Łatwo je rozpoznać dzięki ich zmienionej konfiguracji okien i dwóm krótkim kolumnom z czerwonymi światłami sygnalizacyjnymi na dachu. Pojazdy *plane mate* wyposażone są w harmonijkowe zadaszanie na jednym z końców (podobne do zadaszania na końcu rękawa). Na tym samym końcu znajduje się jedyna kabina dla kierowcy i jedyna para skrętnych kół.



Ilustracja 86. Nowoczesna mobile lounge

Źródło: <https://i.redd.it/hqyvmlz8dlt31.jpg>

Schody pasażerskie

W portach lotniczych wykorzystuje się różne typy schodów pasażerskich, np.:

- samojezdne schody z kabiną kierowcy,
- schody przesuwane ręcznie,
- schody przemieszczane przy pomocy holowników i ciągników, z dodatkowym wyposażeniem, np. regulacją wysokości czy stabilizatorami,
- samopoziomujące systemy schodów.

Pierwszy z typów, schody samojezdne, to wygodne rozwiązanie, łatwe w obsłudze, utrzymaniu, z łatwym dostępem do części zamiennych. Wszystkie te elementy sprawiają, że schody samojezdne sprawdzają się idealnie w obsłudze pasażerów w portach lotniczych.



Ilustracja 87. Schody pasażerskie

Źródło: <https://mallaghange.com/portfolio-items/motorised-passenger-stairs/>

Samojezdne schody pasażerskie produkowane są w takim samym systemie jak samoloty – montaż podwozi, schodów i platform odbywa się na zamówienie. Taka technologia zapewnia najlepszą jakość produktu. Z przodu schodów znajduje się

kabina kierowcy. Za nią, na podwoziu ciężarówki, umieszcza się okablowanie, urządzenia hydrauliczne, sterowniki oraz mechaniczne elementy schodów.

Schody wyposażone są w modyfikowaną górną platformę, dostosowaną do obsługi zarówno krajowych, jak i zagranicznych typów samolotów. Pełną stabilność schodów podczas wsiadania i wysiadania pasażerów zapewniają wysuwane stabilizatory hydrauliczne.

Sterowanie podnoszeniem i opuszczaniem poszczególnych elementów schodów, a także wysuwaniem i chowaniem stabilizatorów odbywa się z kabiny kierowcy. Schody uruchamiane są poprzez przeniesienie momentu obrotowego z silnika przez napęd na tylne koła.

Technologie transportu i wpuszczania na pokład (boardingu) różnych kategorii pasażerów



Ilustracja 88. *Boarding* pasażerów

Źródło: <https://www.access-is.com/boarding>

Ogólne zasady

- Bezpieczeństwo pasażerów to priorytet, którego należy przestrzegać w całym procesie *boardingu*.
- Wpuszczanie pasażerów na pokład w czasie pracy silnika samolotu jest zabronione.

Czas boardingu

- Czas *boarding* ustala się lokalnie, w zależności od:
 - infrastruktury na lotnisku odlotu,
 - rodzaju samolotu,
 - lokalizacji stanowiska postojowego,
 - liczby dostępnych schodów lub autobusów,
 - liczby pasażerów,
 - rodzaju lotu,
 - wymaganych środków bezpieczeństwa.
- Czas *boarding* należy ustalać w taki sposób, by zapewnić punktualny odlot samolotu (tj. biorąc pod uwagę planowaną godzinę odlotu).

Szacunkowy czas rozpoczęcia boardingu:

- loty międzynarodowe – 40 min przed planowaną godziną odlotu;
- loty krajowe na Ukrainie – 30 min przed planowaną godziną odlotu.

Szacunkowy czas zakończenia boardingu (zamknięcie bramek):

- loty międzynarodowe – nie później niż 15 min przed godziną odlotu,
- loty krajowe na Ukrainie – 10 min przed godziną odlotu.

- Ze względów bezpieczeństwa załoga samolotu musi być obecna na pokładzie przed rozpoczęciem *boarding*.
- Decyzja o rozpoczęciu wpuszczania pasażerów na pokład podejmowana jest wspólnie przez załogę samolotu i uprawnionych członków personelu naziemnego.

Tabela 8. Podstawowe zasady *boarding* pasażerów

Krok	Działanie
1	Przekazanie informacji o rozpoczęciu <i>boarding</i> . Zaproszenie do wejścia na pokład, zaczyna się od pasażerów z miejscami w tylnej części kabiny, a kończy na pasażerach z klasy biznes/pierwszej. WAŻNE: Pasażerowie klasy biznes/pierwszej mogą opcjonalnie wsiadać w tym samym czasie co pasażerowie klasy ekonomicznej. UWAGA: Jeśli pasażerowie wsiadają przez drzwi umieszczone w tylnej części samolotu, należy rozpocząć od osób z miejscami w pierwszych rzędach.
2	Identyfikacja pasażerów – kontrola: <ul style="list-style-type: none"> • karty pokładowej – w zakresie zgodności numeru lotu i pieczętki potwierdzającej przejście kontroli bezpieczeństwa, • paszportowa – w celu potwierdzenia identyfikacji pasażera i zgodności danych z kartą pokładową. UWAGA: w przypadku braku pieczętki należy powiadomić służbę ochrony lotniska.

3	<p>Weryfikacja dokumentów – kontrola:</p> <ul style="list-style-type: none"> • karty pokładowej – w zakresie zgodności numeru lotu i pieczętki potwierdzającej przejście kontroli bezpieczeństwa, UWAGA: w przypadku braku pieczętki należy powiadomić służbę ochrony lotniska. • dokumentów podróжных – w zakresie wymagań w krajach tranzytowych/przeznaczenia.
4	Zwrot kart pokładowych (w razie potrzeby).
5	<p>Kontrola nieodprawionego bagażu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzenie kwitu za nadbagaż, w przypadku przewozu żywych zwierząt (RETA) i kontrola pojemnika/klatki (w przypadku pasażerów przewożących żywe zwierzęta, RETA); • bagaż zabierany do kabiny pasażerskiej: oznakowanie bagażu podręcznego etykietą „CABIN BAGGAGE”; oznakowanie ponadgabarytowego lub ciężkiego bagażu etykietą „LIMITED RELEASE”; organizacja dostawy bagażu do samolotu.
6	<p>Oderwanie części karty pokładowej i przeskanowanie karty w czytniku. UWAGA: Liczba pasażerów na pokładzie musi się zgadzać z liczbą kart pokładowych i danymi z listy ładunkowej.</p>
7	Skierowanie pasażerów do autobusu (w sytuacjach, kiedy autobusy dowożą pasażerów do samolotu).

Źródło: The IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM) (wydanie aktualne) [16].

Tabela 9. *Boarding* z użyciem autobusów

Krok	Działanie
1	Udzielenie pomocy pasażerom ze specjalnymi potrzebami.
2	Sprawdzenie, czy autobusy nie są przepełnione. WAŻNE: Czas oczekiwania pasażerów w autobusie stojącym przy terminalu nie powinien przekroczyć 10 min.

Źródło: The IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM) (wydanie aktualne) [16].

Dojazd do samolotu

Podczas przejazdu do samolotu w autobusie powinni się znajdować pracownicy obsługi naziemnej, by zapobiegać nieplanowanym postojom, otwieraniu drzwi, wsiadaniu osób niepowołanych czy też wysiadaniu pasażerów w niewłaściwych miejscach.

Schody/rękawki pasażerskie

Podczas korzystania ze schodów/rękawów pasażerskich należy przestrzegać następujących zasad:

- Schody lub rękaw powinny być ustawione we właściwym miejscu.
- Jeśli to możliwe należy korzystać ze wszystkich dostępnych schodów/rękawów.
- Przed użyciem należy skontrolować stan schodów/rękawka i jeśli używane są w nocy – także stan oświetlenia.
- Liczba pasażerów na schodach/rękawach nie może przekraczać maksymalnej wartości podanej w specyfikacji schodów/rękawów.
- Przy wykorzystaniu więcej niż jednego zestawu schodów/rękawka pasażerowie klasy biznes/pierwszej powinni wsiadać do samolotu równocześnie z pasażerami klasy ekonomicznej, korzystając z osobnych schodów/rękawka.
- *Boarding* z użyciem dwóch zestawów schodów powinien być prowadzony ściśle według procedur operacyjnych obowiązujących na lotnisku.

Tabela 10. Kolejność *boardingu*

Krok	Działanie
1	DEPA/DEPU, INAD (pasażerowie deportowani/z odmową wjazdu) WAŻNE: W przypadku specjalnych wymagań ze strony kraju wylotu lub przeznaczenia, miejsce pasażera DEPA/ DEPU, INAD musi być dostosowane do tych wymagań.
2	Nieletni podróżujący bez opieki (UMNR)
3	Pasażerowie klasy ekonomicznej UWAGA: Pasażerowie klasy biznes/pierwszej mogą opcjonalnie wsiadać do samolotu podczas <i>boardingu</i> pasażerów klasy ekonomicznej
4	Pasażerowie klasy biznes/pierwszej
5	Pasażerowie VIP UWAGA: Pasażerowie VIP mogą wsiadać do samolotu w dowolnym momencie, przed innymi pasażerami, podczas <i>boardingu</i> lub po zakończeniu <i>boardingu</i> pozostałych kategorii pasażerów.

Źródło: The IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM) (wydanie aktualne) [16].

Tabela 11. Procedury *boardingu*

Krok	Działanie
1	Ogłoszenie o rozpoczęciu <i>boardingu</i> .
2	Rozpoczęcie <i>boardingu</i> , w porządku określonym w tabeli „Kolejność <i>boardingu</i> ”.
3	Kontrola kart pokładowych w zakresie numeru lotu, miejsca i, ewentualnie, kuponu lotu.

4	Przekazanie nadmiarowego bagażu podręcznego do załadunku do luku bagażowego.
5	Oderwanie odcinków kart pokładowych – liczba odcinków odebranych od pasażerów powinna być równa liczbie wydanych kart pokładowych i liczbie pasażerów wymienionej w manifeście załadunkowym. Liczba pasażerów, którzy przeszli przez bramkę, musi być równa liczbie pasażerów na pokładzie samolotu.
6	Działanie w celu uniknięcia tłumów i długich kolejek na schodach i przed autobusami. Pomoc dla pasażerów ze specjalnymi potrzebami.
7	W przypadku <i>boardingu</i> przy użyciu autobusów – niedopuszczenie do przepełnienia autobusów. UWAGA: Jeśli istnieje taka możliwość, należy rozdzielić pasażerów klasy biznes od pasażerów klasy ekonomicznej podczas dojazdu do samolotu.
8	Ogłoszenie o zakończeniu <i>boardingu</i> .

Źródło: The IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM) (wydanie aktualne) [16].

Tabela 12. Schemat transportu i *boardingu* pasażerów odlatujących

Czas do odlotu	Działanie
>60 min	Przybycie załogi na pokład samolotu.
30 min	Przygotowanie techniczne i gotowość do przyjęcia pasażerów.
30-40 min*	Zakończenie odprawy biletowo-bagażowej.
25 min	Otwarcie autobusu (autobusów) dla pasażerów.
15-20 min	Otwarcie drzwi samolotu dla pasażerów.
10 min	Zamknięcie drzwi samolotu.

Źródło: IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM) (wydanie aktualne) [16].

*loty krajowe – 30 min, loty międzynarodowe – 40 min.

Dobrym rozwiązaniem może być wprowadzenie automatycznych narzędzi kontroli kart pokładowych, co pozwoli zsynchronizować czas wszystkich faz rejestracji pasażerów, a tym samym skrócić okres obsługi samolotu. Dzięki temu pracownicy zatrudnieni przy odprawie biletowo-bagażowej nie będą musieli po jej zakończeniu przechodzić do bramki (*gate*), by zweryfikować karty pokładowe. W ten sposób można skrócić czas dostarczenia pasażerów na pokład samolotu o ponad 10 min.

Zasady bezpieczeństwa obsługi pasażerów na płycie postojowej

W procesie obsługi pasażerów na płycie postojowej istnieje wiele czynników, które mogą być przyczyną niebezpiecznych sytuacji. By im zapobiec, każda firma zajmująca się obsługą wprowadza własne zasady i procedury służące zminimalizowaniu zagrożeń.

Boarding z użyciem autobusów

- Należy udzielić pomocy pasażerom ze specjalnymi potrzebami.
- Nie należy dopuszczać do przepełnienia autobusów.
- Każdy autobus peronowy wyposażony jest w poręcze i uchwyty, zamontowane dla wygody i bezpieczeństwa pasażerów podczas przejazdu.

Wózek inwalidzki

Pasażerowie na wózkach inwalidzkich mają priorytet podczas *boardingu* i zazwyczaj dowożeni są z terminalu do samolotu osobnym autobusem lub karetką. Jeśli jest taka możliwość, do obsługi pasażerów na wózkach inwalidzkich wykorzystuje się pojazd o nazwie *ambulift* (karetką z windą) [16].



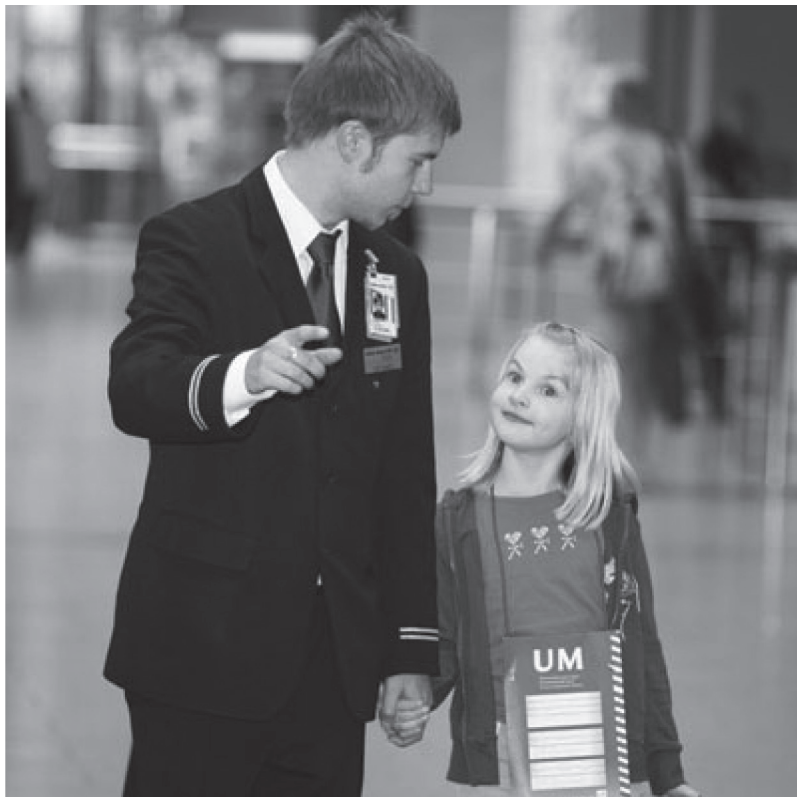
Ilustracja 89. *Ambulift*

Źródło: <https://twitter.com/hashtag/ambulift>

Nieletni podróżujący bez opieki (unaccompanied minors, UMNR)

Nieletni bez opieki w wieku od 3 miesięcy do 5 lat są akceptowani przez linie lotnicze pod warunkiem wyznaczenia dodatkowego członka personelu pokładowego

do opieki. Na zamówienie rodziców lub opiekunów, procedurę obsługi nieletniego podróżującego bez opieki stosuje się wobec dzieci w wieku 12 lat lub starszych.



Ilustracja 90. Nieletni podróżujący bez opieki

Źródło: <http://www.airlines.services/airlines-unaccompanied-minor-policies.html>

Wybór najwłaściwszej metody obsługi i dowozu pasażerów na pokład samolotu jest niezwykle istotny, ponieważ przyczynia się do eliminacji opóźnień i ogólnego sukcesu całej linii lotniczej. W nowoczesnych portach lotniczych wykorzystuje się w tym celu ustandaryzowany wszechstronny sprzęt i urządzenia zapewniające oczekiwaną płynność, efektywność i niezawodność operacji. Ścisłe przestrzeganie standardowych procedur i wykorzystanie odpowiednich technologii obsługi naziemnej pasażerów lotniczych jest niezbędne, by osiągnąć wymagany poziom bezpieczeństwa i jakości świadczonych usług [16].

ZAKOŃCZENIE

Przyszły rozwój transportu lotniczego będzie w dużym stopniu zależny od zrównoważonego rozwoju światowego handlu i gospodarki, a także od zdolności linii lotniczych do obniżania własnych kosztów i cen biletów. Inne czynniki decydujące o rozwoju to systemy regulacyjne (np. liberalizacja transportu lotniczego), rozwój technologiczny czy ceny paliw. Sytuacja w transporcie będzie miała przełożenie na zwiększenie innowacyjności i rozwój całej sfery działań portów lotniczych i lotnisk. Międzynarodowe porty lotnicze muszą przede wszystkim utrzymać akceptowalny poziom bezpieczeństwa i dobrą jakość świadczonych usług. System międzynarodowych lotnisk to jeden z kluczowych elementów ogólnoświatowej infrastruktury transportowej. Niniejsza monografia przedstawia praktyczne aspekty zarządzania oraz omawia cechy i specyfikację poszczególnych elementów infrastruktury lotniskowej, biorąc pod uwagę zastosowanie innowacyjnych technologii. Wszystko to zawarliśmy w ośmiu rozdziałach:

- Rozwój międzynarodowego systemu portów lotniczych – historia, teraźniejszość, przyszłość.
- Międzynarodowe porty lotnicze – informacje ogólne.
- Zarządzanie współczesnym portem lotniczym.
- Kompleks pasażerski w międzynarodowym porcie lotniczym i technologia obsługi pasażerów.
- Kompleks cargo w porcie lotniczym.
- Lotnisko i jego najważniejsze elementy.
- Infrastruktura lotniska, technologie i urządzenia obsługi naziemnej.
- Harmonogramy i elementy technologiczne procesu obsługi naziemnej.

Instytucje naukowe i badawcze odgrywają bardzo ważną rolę w opracowaniu programów szkoleniowych, technologii i regulacji w obszarze awiacji. National Aviation University i Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu zwracają szczególną uwagę na kwestię rozwoju tego obszaru, dlatego od ponad 10 lat prowadzą wspólne działania naukowe i edukacyjne w tym zakresie. Ponad 30 zorganizowanych wspólnie międzynarodowych kongresów i konferencji

naukowo-praktycznych, prowadzone z powodzeniem programy mobilności wykładowców i studentów, wspólne publikacje oraz liczne projekty innowacyjne mają istotny wkład w poprawę poziomu bezpieczeństwa awiacji [35, 36]. Innowacyjne działania naukowe obu szkół mają na celu wprowadzenie nowoczesnych technologii w obszarze lotnictwa i szkolenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów, budując tym samym podstawę dalszego rozwoju całej branży. Obecnie w ramach tych działań National Aviation University w Kijowie i Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu otwierają wspólnie nową specjalizację pod nazwą Logistyka w awiacji. Niniejsza monografia stanowi kolejny element niezwykle owocnej współpracy obu naszych instytucji.

BIBLIOGRAFIA

- [1] AIRBUS S.A.S., *Cities, Airports & Aircraft 2019-2038*, Blagnac, Airbus S.A.S. 2019, s. 86.
- [2] Ashford N.J., Stanton H.P., Moore C.A., Beasley J.R., *Airport Operations*, wyd. 3, McGraw-Hill Education, 2013, s. 613.
- [3] Boeing, *Commercial Market Outlook 2019-2038*, Boeing 2018, s. 96.
- [4] Borsuk S., Reva O., Kharchenko V., *Multiplication of Air Accidents Frequency and Hazard Desirability Coefficients for ICAO Safety Risk Tolerability Matrix Solution*, „Logistics and Transport” 2015, t. 25, nr 1, s. 63-70.
- [5] Bugayko D., *Safety and Effectiveness of Civil Aviation in Conditions of Air Traffic Globalization*. Proceedings the fifth World Congress „Aviation in the XXI-st century”, „Safety in Aviation and Space Technologies”, 25-27 września 2012 roku, Kijów, NAU, Kijów 2012, t. 2, s. 3.1.26-3.1.28.
- [6] Bugayko D., *Safety of Aviation in Global Context of the World Air Transport Development*, Proceedings of the NAU, Kijów 2013, nr 3, s. 112-117.
- [7] Bugayko D., Isaienko V., Leshchynskyi O., Sokolova N., Zamiar Z. *Analysis of the Aviation Safety Management System by Fractal and Statistical Tools*, „Logistics and Transport” 2019, nr 4(44), s. 41-60.
- [8] CSI, *The World Factbook*, pobrane 1 września 2015 roku, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2053rank.html>.
- [9] EASA, *Studies on the state of the implementation of the provisions contained in ICAO Annex 14 on Aerodromes in the EASA Member States*.
- [10] ECAC, *Policy Statement in the field of Civil Aviation Facilitation*, ECAC Doc 30, cz. 1, wyd. 12, maj 2018, poprawka nr 1 (grudzień 2018), ECAC.
- [11] UE, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego oraz zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2111/2005, (WE) nr 1008/2008, (UE) nr 996/2010, (UE) nr 376/2014 i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE i 2014/53/UE, a także uchylające rozporządzenia

- Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 552/2004 i (WE) nr 216/2008 i rozporządzenie Rady (EWG) nr 3922/91.
- [12] EUROCONTROL, *European Aviation in 2040. Challenges of Growth. Annex 1. Flight Forecast to 2040*, European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) 2018, s. 92.
- [13] IATA, *Dangerous Goods Regulations* (wydanie aktualne IATA).
- [14] IATA, *Live Animals Regulations* (wydanie aktualne IATA).
- [15] IATA, *Perishable Cargo Handling Manual* (wydanie aktualne IATA).
- [16] IATA, *The IATA Airport Handling Manual (AHM) & the IATA Ground Operations Manual (IGOM)* (wydanie aktualne).
- [17] IATA, *Ticketing Hand Book* (wydanie aktualne IATA).
- [18] IATA/FIATA, *The Air Cargo Tariff* (wydanie aktualne IATA/FIATA).
- [19] ICAO – WCO, *Moving Air Cargo Globally Air Cargo and Mail Secure Supply Chain and Facilitation*, Guidelines, www.icao.int/security/aircargo.
- [20] ICAO, ACI, CANSO, IATA, ICCAIA, ATAG and ABBB, *Aviation Benefits Report 2019*, The Industry High Level Group (IHLG) 2019, s. 76.
- [21] ICAO, *Annex 17 to the Convention on the International Civil Aviation Organization. „Aviation Security”*, ICAO, Montreal 2016, s. 46.
- [22] ICAO, Cir 286 – *Highlights in the Economic Development of Airports and Air Navigation Services* (wydanie aktualne ICAO).
- [23] ICAO, Cir 305 – *Operation of New Larger Aeroplanes at Existing Aerodromes* (wydanie aktualne ICAO).
- [24] ICAO, Cir 333 – *Global Air Transport Outlook to 2030 and trends to 2040* (wydanie aktualne ICAO).
- [25] ICAO, *Convention on International Civil Aviation, 7 December 1944. Doc. 7300/6. Annex 14 – Aerodromes. Volume I – Aerodrome Design and Operations. Volume II – Heliports* (wydanie aktualne ICAO).
- [26] ICAO, Doc 7970 – *Agreement between the United Nations and the International Civil Aviation Organization* (wydanie aktualne ICAO).
- [27] ICAO, Doc 9082 – *ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services* (wydanie aktualne ICAO).
- [28] ICAO, Doc 9137 – *Airport Services Manual* (wydanie aktualne ICAO).
- [29] ICAO, Doc 9184 – *Airport Planning Manual* (wydanie aktualne ICAO).
- [30] ICAO, Doc 9476 – *Manual of Surface Movement Guidance and Control Systems (SMGCS)* (wydanie aktualne ICAO).
- [31] ICAO, Doc 9587 – *Policy and Guidance Material on the Economic Regulation of International Air Transport* (wydanie aktualne ICAO)
- [32] ICAO, Doc 9626 – *Manual on the Regulation of International Air Transport* (wydanie aktualne ICAO).
- [33] ICAO, Doc 9774 – *Manual on Certification of Aerodromes* (wydanie aktualne ICAO).
- [34] ICAO, *Safety Management System. Handbook*, Doc 9859, wyd. 4, ICAO, Montreal 2018, s. 170.

- [35] Isaienko V., Bugayko D., Kharchenko V., Pawęska M., *Challenges of International Science and Education in the Field of Aviation Transport Safety*, „Logistics and Transport” 2018, nr 2(38), s. 23-32.
- [36] Kharchenko V., Bugayko D., Foriash M., *New Technologies in the Global Aero – Space Engineering Education*, „Logistics and Transport” 2014, nr 4(24), s. 37-44.
- [37] Kharchenko V., Bugayko D., *Modern Trends of Aviation Logistics Development – Effectiveness, Safety and Security Aspects*, „Logistics and Transport” 2013, nr 2(18), s. 17-23.
- [38] Kharchenko V., Chynchenko Y., *Integrated safety management system in air traffic services*, *Proceedings of the National Aviation University*, Kijów 2014, nr 1(58), s. 6-10.
- [39] Kharchenko V., Pawęska M., Bugayko D., Antonova A., Grigorak M., *Theoretical Approaches for Safety Levels Measurements – Sequential Probability Ratio Test (SPRT)*, „Logistics and Transport” 2017, nr 2(34), s. 25-31.
- [40] Kharchenko V., Pawęska M., Bugayko D., Prusov D., *The Efficiency and Effectiveness of Remotely Piloted Aircraft Systems Used in Logistics Problems Solving Due to Territorial Infrastructure*, „Logistics and Transport” 2014, nr 2(22), s. 13-20.
- [41] Kloosterziel K., *Advanced Airport Management Training/Airport Planning and Design*, National Aviation Academy of Netherlands, Amsterdam 2010.
- [42] Kulyk M., Bugayko D., *International Airline Fares Regulations in Conditions of Air Market Globalization and Liberalization*, „Logistics and Transport” 2009, nr 2(9), s. 57-62.
- [43] Kulyk M., Kharchenko V., Bugayko D., Iliencko O., *Problems of World Air Transport Market Globalization*, „Logistics and Transport” 2013, nr 3(19), s. 65-73.
- [44] Lauderde F. Standardized, *Ground movement training for airport operators*. Hollywood Int. Airport in conjunction with the FAA Southern Region Runway Safety Programme Office - <https://slideplayer.com/slide/3493714/>
- [45] MC99 – The Montreal Convention, 1999.
- [46] Pawęska M., Bugayko D., Grigorak M., Mendrun R., *Transport Law and the Certification Process in Poland and European Union*, *Proceedings of the NAU*, Kijów 2013, nr 4, s. 151-154.
- [47] Poole R., *Annual Privatization Report 2013: Air Transportation, Airport Privatization*, The Reason Foundation, <http://reason.org/news/show/apr-2013-airport-privatization>.
- [48] Senguttuvan P.S., *Economics of the Airport Capacity System in the Growing Demand of Air Traffic – A Global View*, Transport Research Annual Forum, New York University, marzec 2006, s. 29.
- [49] Wang B., Grigorak M., Bugayko D., *Assessment of the national economy through the application of logistics costs*, Bulgarian Academy of Sciences, Economic Research Institute, „Economic Thought” 2018, nr 3, Sofia, s. 68-82.
- [50] Wang B., Grygorak M., Bugayko D. i in., *Cargo flows management model of network air carrier*, Economic Studies journal of the Bulgarian Academy of Science, Economic Research Institute 2019, nr 2(42), s. 118-124.

SPIS ILUSTRACJI

1. Lotnisko Croydon, 1928 rok
2. Samolot linii BOAC startujący z lotniska Shannon w Irlandii, 1966 rok
3. Przykład systemu połączeń wykorzystujących centralny węzeł (*hub-and-spoke*), obsługiwanych przez Delta Air Lines
4. Całkowity ruch pasażerski: historia i prognoza, lata 1995-2045
5. Mapa 111 portów lotniczych, których przyszłe plany rozwoju możliwości uwzględniono w prognozie
6. W scenariuszu *Regulacja i wzrost* liczba lotów między rokiem 2017 a 2040 zwiększy się o 53%
7. Roczne prognozy ruchu lotniczego w latach 2019-2038
8. Prognoza dla rynku komercyjnego na lata 2019-2038
9. Wieża kontroli lotów portu lotniczego McCarran
10. Etapy procesu opracowania planu generalnego
11. Obszar celny
12. Odprawa pasażerów
13. Rodzaje bagażu
14. Przedmioty zabronione
15. Zwierzęta w bagażu
16. Karta pokładowa
17. Kontrola bezpieczeństwa pasażerów i bagażu kabinowego
18. Strefa kontroli paszportowej/imigracyjnej
19. Budynek terminalu cargo, port lotniczy Navoi
20. Lotniczy list przewozowy [16, 18]
21. Oznaczenia kategorii towarów niebezpiecznych
22. Chłodnia
23. Mroźnia
24. Magazyn ogrzewany
25. Budunek operacyjny, port lotniczy Navoi
26. Budynek administracyjny kompleksu cargo, port lotniczy Navoi
27. Magazyn towarów niebezpiecznych
28. Kolejowa rampa przeładunkowa
29. Bezpieczeństwo i ochrona kompleksu cargo
30. Budynki i obiekty cargo, port lotniczy Navoi
31. Lotnisko z pojedynczą drogą startową, port lotniczy Long Beach
32. Płyta postojowa portu lotniczego w Monachium
33. Konfiguracja dróg startowych
34. Port lotniczy Schiphol – niekorzystne warunki pogodowe
35. Niezasilane urządzenia i sprzęt obsługi naziemnej
36. Kliny
37. Tankowanie samolotu

38. Agregat prądowórczy
39. Autobus lotniskowy
40. Podnośnik kontenerowy
41. Transporter
42. Pneumatyczne urządzenie rozruchowe (ASU)
43. Pojazd cateringowy
44. Taśmociąg
45. Schody pasażerskie
46. Ciągnik samolotowy
47. Pojazd do odladzania/zapobiegania oblodzeniu
48. Pojazdy lotniskowej straży pożarnej
49. Linia miejsca oczekiwania przed drogą startową
50. Linia miejsca oczekiwania ILS/MLS
51. Linia granicy pola ruchu naziemnego
52. Linia pośredniego miejsca oczekiwania (droga kołowania/droga kołowania)
53. Oznakowanie poziome miejsca oczekiwania
54. Oznakowanie poziome kierunku
55. Oznakowanie poziome lokalizacji
56. Linia ciągła krawędzi drogi kołowania
57. Linia przerywana krawędzi drogi kołowania
58. Oznaczenie położenia geograficznego
59. Oznaczenie drogi przeznaczonej dla pojazdów
60. Białe światło krawędzi drogi startowej
61. Żółte światło krawędzi drogi startowej
62. Światło krawędzi drogi kołowania
63. Światła linii środkowej drogi startowej
64. Pionowe światła ochronne drogi startowej
65. Światła ochronne w nawierzchni
66. Światła końca drogi startowej
67. Znaki miejsca oczekiwania
68. Znak obszaru krytycznego ILS/MLS
69. Znak zakazu wjazdu
70. Znak miejsca oczekiwania w obszarze podejścia do drogi startowej
71. Znak lokalizacji drogi kołowania
72. Znak pozostałej części drogi startowej
73. Oznaczenie końca drogi kołowania
74. Znak miejsca przeznaczenia
75. Zestaw znaków
76. Biuro kontroli ruchu lotniczego
77. Wieża kontroli lotów
78. Schemat układu i organizacji ruchu naziemnego samolotów oraz pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska

79. Schemat dojazdu, odjazdu i manewrów pojazdów obsługi naziemnej podczas obsługi samolotu Boeing 737
80. Schematy dojazdu, odjazdu i manewrów pojazdów obsługi naziemnej podczas obsługi śmigłowca Mi-8
81. Rozmieszczenie pojazdów i urządzeń obsługi Boeing 767-300ER
82. Operacje obsługi naziemnej samolotu Boeing 767-300ER
83. Obsługa kontenera ULD
84. Załadunek cargo
85. Podwójny rękaw do samolotu A380
86. Nowoczesna mobile lounge
87. Schody pasażerskie
88. *Boarding* pasażerów
89. *Ambulift*
90. Nieletni podróżujący bez opieki

SPIS TABEL

1. Największe sprywatyzowane grupy portów lotniczych
2. Wyniki operacyjne 20 największych portów lotniczych w Europie
3. Streszczenie założeń wstępnych dla poszczególnych scenariuszy
4. Streszczenie najważniejszych wartości prognozowanych w czterech scenariuszach na 2040 rok dla Europy
5. Dokumenty wymagane w lotniczym łańcuchu dostaw
6. Klasyfikacja lotnisk ICAO
7. Klasyfikacja dróg startowych na lotniskach
8. Podstawowe zasady *boardingu* pasażerów
9. *Boarding* z użyciem autobusów
10. Kolejność *boardingu*
11. Procedury *boardingu*
12. Schemat transportu i *boardingu* pasażerów odlatujących

O AUTORACH



Dmytro Bugayko

Wicedyrektor International Education and Cooperation Institute
Doktor ekonomii, profesor nadzwyczajny, szef zespołu badawczego, instruktor Instytutu ICAO, profesor Wydziału Logistyki (National Aviation University, Kijów, Ukraina)

Autor i współautor 118 publikacji naukowych i metodologicznych, wśród których są 4 patenty w obszarze aeronautyki, 4 monografie, 36 publikacji akademickich napisanych wspólnie z naukowcami z Azerbejdżanu, Bułgarii, Chin, Iraku, Polski, Słowacji i Uzbekistanu. Członek Rady Naukowej czasopisma „Logistics and Transport” (wydawanego przez Międzynarodową Wyższą Szkołę Logistyki i Transportu we Wrocławiu).

ID ORCID 0000-0001-9901-4792

e-mail: bugaiko@nau.edu.ua



Zenon Zamiar

Profesor doktor habilitowany inżynier, prorektor w Międzynarodowej Wyższej Szkole Logistyki we Wrocławiu.

Posiada znaczący dorobek naukowy, dydaktyczny i organizatorski w wyższym szkolnictwie wojskowym i cywilnym. Jest autorem i współautorem ponad 200 publikacji, w tym 16 monografii i rozdziałów w monografiach oraz 10 podręczników akademickich. Jest promotorem i recenzentem prac doktorskich, habilitacyjnych oraz projektów naukowo-badawczych, monografii, podręczników i artykułów naukowych. Był członkiem Komitetów Naukowych w ponad 30 międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych. Aktualnie uczestniczy w Kolegiach Naukowych 4 czasopism naukowych, w tym 2 o zasięgu międzynarodowym. Jest autorem wielu ekspertyz, dotyczących m. in. likwidacji skutków zdarzeń nadzwyczajnych. Współpracuje z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Zainteresowania naukowe to m.in.: współczesne uwarunkowania bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego; infrastruktura logistyczna i transportowa, oraz bezpieczeństwo transportu w sytuacjach zdarzeń nadzwyczajnych. Odznaczony m.in. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

ID ORCID 0000-0001-9887-0183

e-mail: zzamiar@msl.com.pl