

Warszawa, dnia 21 lipca 2014 r.

Poz. 50

**WYTYCZNE Nr 10
PREZESA URZĘDU LOTNICTWA CYWILNEGO**

z dnia 7 lipca 2014 r.

w sprawie sposobu tworzenia danych lotniczych

Na podstawie art. 21 ust. 2 pkt 16 oraz art. 23 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. z 2013 r. poz. 1393 oraz z 2014 r. poz. 768) ogłasza się, co następuje:

§ 1. 1. W celu realizacji przepisów rozporządzenia Komisji (UE) nr 73/2010 z dnia 26 stycznia 2010 r. ustanawiającego wymagania dotyczące jakości danych i informacji lotniczych dla jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej (Dz. Urz. UE L 23 z 27.01.2010, str. 6) zaleca się stosowanie wymagań ustanowionych przez Europejską Organizację do Spraw Bezpieczeństwa Żeglugi Powietrznej w „Specyfikacji EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych – Tom II: Materiał pomocniczy”.

2. Wymagania, o których mowa w ust. 1, określa załącznik do wytycznych.

§ 2. Wytyczne wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego

Piotr Ołowski

Załącznik do wytycznych Nr 10
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego
z dnia 7 lipca 2014 r.

EUROPEJSKA ORGANIZACJA

DS. BEZPIECZEŃSTWA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ



**SPECYFIKACJA EUROCONTROL
TWORZENIE DANYCH LOTNICZYCH**

Tom II: Materiał pomocniczy

Nr referencyjny dokumentu: EUROCONTROL – SPEC – 154

Wydanie: 1.0

Data wydania: 04.02.2013

Status: opublikowane

Przeznaczenie: ogół społeczeństwa

Kategoria: Specyfikacja EUROCONTROL

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ARKUSZ IDENTYFIKACYJNY DOKUMENTU

TYTUŁ		
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych – Tom II		
Nr referencyjny publikacji:		SPEC-154
Nr referencyjny dokumentu EUROCONTROL-SPEC-154	Numer ISBN:	978-2-87497-070-2
	Wydanie:	1.0
	Data wydania:	04.02.2013
Streszczenie		
Tom II tej Specyfikacji EUROCONTROL stanowi materiał pomocniczy oraz w sposób wyczerpujący opisuje wymagania, które powinny być stosowane w przypadku tworzenia danych lotniczych, celem spełnienia wymagań w zakresie jakości danych i informacji lotniczych.		
Słowa kluczowe		
Tworzenie ADQ Specyfikacja	Interoperacyjność AIS	SES AIM
Osoby do kontaktu	Tel.	Komórka
Manfred UNTERREINER	+32 2 729 3028	DSS/REG/SES
Miguel RODRIGUES PAULO	+32 2 729 9818	DSS/REG/SES

STATUS I TYP DOKUMENTU					
Status		Zakres udostępniania		Dostępne za pomocą	
Wersja robocza	<input type="checkbox"/>	Ogół społeczeństwa	<input checked="" type="checkbox"/>	Intranet	<input type="checkbox"/>
Projekt	<input type="checkbox"/>	EUROCONTROL	<input type="checkbox"/>	Extranet	<input type="checkbox"/>
Wersja proponowana	<input type="checkbox"/>	Ograniczony	<input type="checkbox"/>	Internet (www.eurocontrol.int)	<input checked="" type="checkbox"/>
Wersja opublikowana	<input checked="" type="checkbox"/>				

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZATWIERDZENIA DOKUMENTU

Poniższa tabela przedstawia wszystkie władze, które zatwierdziły niniejszy dokument w jego obecnej postaci.

ORGAN	NAZWISKO I PODPIS	DATA
Redaktor prowadzący	Manfred UNTERREINER	7.02.2013
Kierownik komórki SES	Peter GREEN	7.02.2013
Dyrektor SES	Luc TYGAT	7.02.2013
Z upoważnienia Dyrektora Generalnego Dyrektor ATM	Bo REDEBORN	11.02.2013

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

REJESTR ZMIAN DOKUMENTU

Poniższa tabela przedstawia rejestr zmian niniejszego dokumentu.

NUMER WYDANIA	DATA WYDANIA	PRZYCZYNA WPROWADZENIA	ZMIENIONE STRONY
1.0	04.02.2013	Wersja opublikowana	Wszystkie

Publications

EUROCONTROL Headquarters

96 Rue de la Fusee

B-1130 Brussels

Tel: +32 (0)2 729 4715

Fax: +32 (0)2 729 5149

E-mail: publications@eurocontrol.int

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

SPIS TREŚCI

ARKUSZ IDENTYFIKACYJNY DOKUMENTU	2
ZATWIERDZENIA DOKUMENTU	3
REJESTR ZMIAN DOKUMENTU	4
SPIS TREŚCI	5
1. Wprowadzenie	7
1.1 Kontekst	7
1.2 Cel i zakres	8
1.3 Przyjęte konwencje	8
1.4 Struktura dokumentu	10
1.5 Dokumenty referencyjne	10
1.5.1 Opis odniesień w dokumencie	10
1.5.2 Główne dokumenty referencyjne	11
1.5.3 Powiązane dokumenty referencyjne	12
1.6 Skróty i terminologia	13
2. Specyfikacja - wymagania w zakresie tworzenia danych	18
2.1 Wymagania ogólne	18
2.1.1 Jakość danych	18
2.1.2 Układ odniesienia	18
2.1.3 Specyfikacja produktu danych	22
2.1.4 Specyficzne kategorie danych	23
2.1.5 Przetwarzanie danych	28
2.1.6 Wymiana danych	28
2.1.7 Walidacja i weryfikacja danych	28
2.2 Pomiary	29
2.2.1 Infrastruktura i powiązane minimalne wymagania dla danych	29
2.2.2 Postępowanie z danymi	30

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.2.3 Utrzymywanie danych	31
2.2.4 Wymagania ogólne dotyczące zasad prowadzenia pomiarów	32
2.2.5 Osnowa pomiarowa	33
2.2.6 Wymagania w zakresie pomiarów elementów infrastruktury.....	37
2.2.7 Przetwarzanie danych pomiarowych	48
2.2.8 Zapewnianie jakości	48
2.2.9 Wymagania w zakresie raportu z pomiarów.....	49
2.2.10 Wyszkolenie i kwalifikacje	51
2.3 Projektowanie instrumentalnych procedur lotu	51
2.3.1 Wymagania ogólne	51
2.3.2 Szkolenie i kwalifikacje projektantów	52
2.3.3 Walidacja i weryfikacja instrumentalnych procedur lotu	53
2.3.4 Walidacja w trakcie lotu	54
2.3.5 Inspekcja w trakcie lotu	55
2.3.6 Rejestry jakości	55
2.4 Projektowanie przestrzeni i dróg lotniczych ATS	56
2.4.1 Wymagania ogólne	56
2.4.2 Rejestry jakości	58
ZAŁĄCZNIK A - INFORMACJE O DOKUMENCIE	59
ZAŁĄCZNIK B - POZIOME UKŁADY ODNIESIENIA.....	60
ZAŁĄCZNIK C - PIONOWE UKŁADY ODNIESIENIA	68
ZAŁĄCZNIK D - ZNAKI GEODEZYJNE	73
ZAŁĄCZNIK E - OPIS ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY LOTNISKA.....	78
ZAŁĄCZNIK F - OPIS ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY LOTNISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW.....	95
ZAŁĄCZNIK G - PROCEDURY POMIARÓW	99
ZAŁĄCZNIK H - PROCEDURA AKTUALIZACJI SPECYFIKACJI.....	115

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

1. WPROWADZENIE

1.1 Kontekst

Jako część programu implementacji WGS-84, EUROCONTROL opracowała wytyczne dla podmiotów prowadzących pomiary, które odnoszą się do prowadzenia pomiarów geodezyjnych dla lotnictwa. W wytycznych tych przedstawiono informacje na temat typowych urządzeń lotniczych aby wyjaśnić, które elementy tych urządzeń podlegają pomiarom.

Wytyczne te zostały zaoferowane Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO). Stanowiły one zasadniczą część ICAO Doc 9674 – Podręcznik WGS-84 [DR27]. Podręcznik ten od czasu ostatniej aktualizacji w 2002 r. pozostaje niezmienny.

Techniki i sprzęt pomiarowy jednakże bardzo szybko ewoluują. Dodatkowo, operacje lotnicze zarówno obecnie jak i w przyszłości coraz bardziej uzależnione są od danych o odpowiedniej jakości.

W styczniu 2010 r. Komisja Europejska opublikowała rozporządzenie Komisji (UE) nr 73/2010 z dnia 26 stycznia 2010 r. ustanawiające wymagania dotyczące jakości danych i informacji lotniczych dla jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej. Potrzeba specyfikacji w zakresie tworzenia danych lotniczych jest wynikiem wniosków końcowych w zakresie mandatu związanego z tym rozporządzeniem.

W rezultacie EUROCONTROL opracowała Specyfikację EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, która w Tomie II zawiera zaktualizowane wytyczne w zakresie prowadzenia pomiarów geodezyjnych. Zainteresowane organizacje mogą wykorzystywać ten dokument zamiast Podręcznika WGS-84 [DR27].

Specyfikacja ta podzielona została na dwa tomy:

- Tom I – dostarcza materiałów w formie wymagań (zawartych również w Tomie II), które jako minimum muszą być zastosowane, celem spełnienia określonych przepisów rozporządzenia Komisji (UE) nr 73/2010;
- Tom II – dostarcza wytycznych oraz stanowi materiał uzupełniający Tom I.

Uwaga: Wytyczne w zakresie prowadzenia prac pomiarowych opracowano zakładając, że podmioty geodezyjne posiadają wiedzę w zakresie prowadzenia pomiarów. Materiał tutaj zawarty wyjaśnia, w jaki sposób zastosować tę wiedzę w zastosowaniach lotniczych. Używana terminologia jest specjalistyczną terminologią geodezyjną, która może nie być znana dla podmiotów zajmujących się inną działalnością.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

1.2 Cel i zakres

Tom II poniższej Specyfikacji EUROCONTROL zawiera materiały objaśniające oraz wymagania, które powinny być stosowane przy tworzeniu danych lotniczych, celem spełnienia wymagań jakości danych i informacji lotniczych.

Zakres danych omawianych w tym dokumencie jest podobny do tego w Tomie I, jednakże ilość dokumentów źródłowych wykorzystanych do opracowania Tomu II jest znacznie większa, co uwidoczniło w rozdziale 1.5.2.

Uwaga: Tom I tej Specyfikacji EUROCONTROL definiuje zbiór wymagań obowiązkowych (zawartych również w Tomie II), które należy spełnić jako minimum, celem uzyskania zgodności z określonymi artykułami rozporządzenia Komisji (UE) nr 73/2010. Identyfikację kluczowych wymagań zawartych w obydwu tomach tej Specyfikacji zapewniono stosując jednolitą metodę ich numeracji.

1.3 Przyjęte konwencje

Określono minimalny zbiór wymagań w zakresie prawidłowego i jednolitego tworzenia danych lotniczych. Dodatkowo sformułowano szereg zaleceń. Wymagania (obowiązkowe) tej Specyfikacji EUROCONTROL wyraźnie odróżniono od zaleceń/najlepszych praktyk, wymagań opcjonalnych i treści informacyjnych.

Rozróżnienie to uzyskano stosując odpowiednią terminologię. Przyjęte konwencje w zakresie opisu wymagań, zaleceń i wymagań opcjonalnych są następujące:

- „ma” – wskazuje wymaganie specyfikacji, które jest obowiązkowe, celem uzyskania zgodności z tą Specyfikacją EUROCONTROL. W ten sposób wyróżniono wymagania obowiązkowe dla wszystkich organizacji stosujących poniższą Specyfikację EUROCONTROL.
- „musi” – wskazuje wymaganie specyfikacji, które jest obowiązkowe, celem uzyskania zgodności z normami ICAO. Spełnienia tych wymagań powinno być możliwe do przetestowania i sprawdzenia.
- „powinno” – wskazuje zalecenia i najlepsze praktyki, które wszystkie podmioty przyjmujące poniższą Specyfikację mogą zastosować.
- „może” – wskazuje elementy opcjonalne.

Należy zauważyć, że celem spełnienia niektórych wymagań, w całości lub części, konieczne jest uzyskanie zgodności z określonymi Załącznikami do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Należy to rozumieć jako wymóg spełniania tylko norm określonych Załączników ICAO,

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

a nie zalecanych metod postępowania. W przypadku oceny zgodności należy również wziąć pod uwagę odstępstwa od norm zgłoszone przez państwa do ICAO.

Każde wymaganie i zalecenie w tej Specyfikacji EUROCONTROL poprzedzone jest identyfikatorem. Identyfikator posiada następującą budowę:

DO-[Fn]-[nnnn]

gdzie:

[Fn] – sekwencja liter identyfikująca obszar funkcjonalny, do którego ma zastosowanie to wymaganie, np. „FPD” dla wymagania odnoszącego się do projektowania procedur lotu (Flight Procedure Design);

[nnnn] – identyfikator numeryczny wymagania, w ramach tego samego obszaru funkcjonalnego¹.

Stosowane obszary funkcjonalne to:

- RDQ: Wymagania w zakresie jakości danych (Requirements for Data Quality);
- REF: Stosowany układ odniesienia (Reference System Specification);
- UOM: Jednostki miar (Units of Measurement);
- DPS: Specyfikacja produktu danych (Data Product Specification);
- CAT: Kategorie danych (Categories of Data);
- PRO: Przetwarzanie danych (Data Processing);
- EXC: Wymiana danych (Data Exchange);
- VAL: Walidacja i weryfikacja (Validation and Verification);
- SVY: Pomiary (Survey);
- FPD: Projektowanie instrumentalnych procedur lotu (Instrumental Flight Procedure Design);
- ASD: Projektowanie przestrzeni (Airspace Design).

¹ Wymagania są numerowane co dziesięć. Pozwoli to na ewentualną aktualizację Specyfikacji w przyszłości i dodawanie nowych wymagań o numerach pomiędzy istniejącymi.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Tekst, który nie zawiera słów o znaczeniu „ma”, „powinien”, „może” oraz nie ma przypisanego numeru wymagania, stanowi tylko informację.

W poniższym dokumencie używa się pojęcia „administracja krajowa” celem identyfikacji podmiotu odpowiedzialnego za ustanowienie polityki lotniczej w ramach państwa.

1.4 Struktura dokumentu

Poniższa Specyfikacja EUROCONTROL składa się z „części głównej”, zawierającej materiał wprowadzający i wyjaśniający, rozdziału zawierającego szczegółowe wymagania w zakresie jednolitego tworzenia danych lotniczych, jak również z określonej liczby załączników, stanowiących materiały dodatkowe.

Poniższa Specyfikacja EUROCONTROL składa się z następujących rozdziałów i załączników:

Rozdział 1 zawiera materiał wprowadzający w zakresie tej Specyfikacji EUROCONTROL.

Rozdział 2 zawiera wymagania w zakresie tworzenia danych.

ZAŁĄCZNIK A zawiera informacje o statusie dokumentu.

ZAŁĄCZNIK B zawiera wytyczne w zakresie poziomego układu odniesienia.

ZAŁĄCZNIK C zawiera wytyczne w zakresie pionowego układu odniesienia.

ZAŁĄCZNIK D zawiera wytyczne w zakresie znaków geodezyjnych.

ZAŁĄCZNIK E zawiera opis elementów infrastruktury lotniska.

ZAŁĄCZNIK F zawiera opis elementów infrastruktury lotniska dla śmigłowców.

ZAŁĄCZNIK G zawiera wytyczne w zakresie procedur pomiarowych.

ZAŁĄCZNIK H zawiera procedurę aktualizacji specyfikacji.

1.5 Dokumenty referencyjne**1.5.1 Opis odniesień w dokumencie**

Tekst poniższej Specyfikacji EUROCONTROL zawiera odniesienia do innych dokumentów.

Głównymi dokumentami referencyjnymi są dokumenty przywołane w wymaganiach tej Specyfikacji EUROCONTROL, i które to odniesienia stanowią integralną część tej Specyfikacji.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Powiązanyymi dokumentami referencyjnymi są te, które przywołane są w materiałach wyjaśniających. W związku z tym nie są one ważne w zakresie implementacji Specyfikacji.

Dokumenty odniesienia (referencyjne) są w tej Specyfikacji oznaczane literami DR wraz z kolejnym numerem dokumentu, zgodnie z listą poniżej.

1.5.2 Główne dokumenty referencyjne

[DR1] EUROCONTROL Podręcznik danych o terenie i przeszkodach, wersja 1.0, maj 2010.

[DR2] EUROCONTROL ASM.ET1.ST03.4000.EAPM.02.02 Podręcznik planowania przestrzeni powietrznej.

[DR3] Załącznik 5 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Jednostki miar do wykorzystywania podczas operacji powietrznych i naziemnych, wydanie 5, lipiec 2010.

[DR4] Załącznik 6 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Eksploatacja statków powietrznych, Cz. I - Międzynarodowy, zarobkowy transport lotniczy – samoloty, wydanie 9, lipiec 2010, zmiana 35, październik 2011.

[DR5] Załącznik 10 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Łączność lotnicza, Tom I (Pomoce radionawigacyjne), wydanie 6, lipiec 2006, zmiana 87, lipiec 2012.

[DR6] Załącznik 11 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Służby ruchu lotniczego, wydanie 13, lipiec 2001, zmiana 48, listopad 2010.

[DR7] Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Lotniska, Tom I – Projektowanie i eksploatacja lotnisk, wydanie 5, lipiec 2009.

[DR8] Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Lotniska, Tom II – Lotniska dla śmigłowców, wydanie 3, lipiec 2009.

[DR9] Załącznik 15 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym – Służby informacji lotniczej, wydanie 13, lipiec 2010.

[DR10] ICAO Doc 4444 – Procedury służb żeglugi powietrznej – Zarządzanie ruchem lotniczym, wydanie 15, 2007, zmiana 3, listopad 2010.

[DR11] ICAO Doc 7910 – Wskaźniki lokalizacji, wydanie 141, wrzesień 2011.

[DR12] ICAO Doc 8168 - Procedury służb żeglugi powietrznej – Operacje statków powietrznych, wydanie 5, zmiana 4, listopad 2010.

[DR13] ICAO Doc 8400 – Skrót i kody ICAO, wydanie 8, 2010.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- [DR14] ICAO Doc 9368 – Podręcznik projektowania instrumentalnych procedur lotu, wydanie 2, 2002.
- [DR15] ICAO Doc 9426 Podręcznik planowania służb ruchu lotniczego, wydanie 1 (tymczasowe), 1984, zmiana 4.
- [DR16] ICAO Doc 9613 Podręcznik PBN, wydanie 3, 2008.
- [DR17] ICAO Doc 9689 – Podręcznik określania minimów separacji, wydanie 1, zmiana 1, sierpień 2008.
- [DR18] ICAO Doc 9905 – Podręcznik projektowania procedur RNP AR, wydanie 1, 2009.
- [DR19] ICAO Circular 120 – Metodologia określania minimów separacji pomiędzy równoległymi drogami ATS.
- [DR20] ISO 19111:2007 – Informacja geograficzna – Odniesienia przestrzenne za pomocą współrzędnych.
- [DR21] ISO 19114:2003 – Informacja geograficzna – Procedury oceny jakości.
- [DR22] ISO 19115:2003 – Informacja geograficzna – Metadane.

1.5.3 Powiązane dokumenty referencyjne

- [DR23] Dyrektywa 2007/2/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).
- [DR24] EUROCAE ED-99 C/DO-272 – Wymagania użytkowników w zakresie informacji topograficznych o lotnisku, wrzesień 2011.
- [DR25] ICAO Doc 8071 – Podręcznik testowania pomocy radionawigacyjnych, Tom I, wydanie 4, 2000, zmiana 1, październik 2002.
- [DR26] ICAO Doc 8071 – Podręcznik testowania pomocy radionawigacyjnych, Tom II wydanie 5, 2007.
- [DR27] ICAO Doc 9674 – Światowy system geodezyjny — 1984 (WGS-84) Podręcznik, wydanie 2, 2002.
- [DR28] ICAO Doc 9906 – Podręcznik zapewniania jakości przy projektowaniu procedur lotu, wydanie 1, 2009.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DR29] JCGM 100:2008 Ocena danych pomiarowych – Wytyczne w zakresie określania pewności pomiarów.

[DR30] National Imaging and Mapping Agency TR8350.2 – Department of Defence, Światowy system geodezyjny 1984, wydanie 3, zmiana 1, 2000.

[DR31] Wytyczne EUROCONTROL w zakresie oceny infrastruktury P-RNAV, wydanie 1.2, 16.04.2008 (EUROCONTROL-GIUD-0114).

1.6 Skróty i terminologia

AGL	Above Ground Level – Nad poziom terenu
AIP	Aeronautical Information Publication – Zbiór Informacji Lotniczych
AIS	Aeronautical Information Services – Służba Informacji Lotniczej
AISP	Aeronautical Information Service Provider – Instytucja zapewniająca służby informacji lotniczej
ALS	Airborne Laser Scanning – Skanowanie laserowe z powietrza
AMDB	Aerodrome Mapping Database – Baza danych kartograficznych lotniska
ANSP	Air Navigation Service Provider – Instytucja zapewniająca służby żeglugi powietrznej
ASCII	American Standard Code for Information Interchange – Amerykański kod standardowy do wymiany informacji
ASD	Airspace Design – Projektowanie przestrzeni powietrznej
ASDA	Accelerate – Stop Distance Available – Rozporządzalna długość przerwanej startu
ATM	Air Traffic Management – Zarządzanie ruchem lotniczym
ATS	Air Traffic Services – Służby ruchu lotniczego
BIH	Bureau International de l’Heure – Międzynarodowe biuro czasu
CAT	Categories of Data – Kategorie danych
CDDIS	Crustal Dynamics Data Information Service – Serwis danych Crustal Dynamics
CRS	Co-ordinate reference system – Układ współrzędnych odniesienia

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

DGNSS	Differential GNSS – GNSS różnicowy
DME	Distance Measuring Equipment – Radioodległościomierz
DOP	Dilution of Precision – Zmniejszanie dokładności
DPS	Data Product Specification – Specyfikacja produktu danych
DSM	Digital Surface Model – Cyfrowy model powierzchni
DTM	Digital Terrain Model – Cyfrowy model terenu
EATMN	European Air Traffic Management Network – Europejska sieć zarządzania ruchem lotniczym
EGM	Earth Gravitational Model – Grawitacyjny model Ziemi
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service – Europejski geostacjonarny system nawigacyjny
ENPRM	EUROCONTROL Notice of Proposed Rule Making – Wniosek EUROCONTROL w zakresie proponowanych działań prawodawczych
EPN	EUREF Permanent Network – Stała sieć EUREF
ERAF	EUROCONTROL Regulatory and Advisory Framework – Ustalenia EUROCONTROL w zakresie prawodawstwa i doradztwa
ETRS	European Terrestrial Reference System – Europejski ziemski system odniesienia
EU	European Union – Unia Europejska
EUROCAE	European Organisation for Civil Aviation Equipment – Europejska organizacja w zakresie wyposażenia lotniczego
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation – Organizacja ds. bezpieczeństwa żeglugi powietrznej w Europie
EVRF	European Vertical Reference Frame – Europejski pionowy układ odniesienia
EVRS	European Vertical Reference System – Europejski pionowy system odniesienia
FAS	Final Approach Segment – Segment podejścia końcowego
FATO	Final Approach and Take-off – Strefa końcowego podejścia i startu
FIR	Flight Information Region – Rejon informacji powietrznej

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

FL	Flight Level – Poziom lotu
FMS	Flight Management System – System zarządzania lotem
FPD	Instrument Flight Procedure Design – Projektowanie instrumentalnych procedur lotu
Ft	Feet – Stopy
GBAS	Ground-Based Augmentation System – Naziemny system referencyjny
GNSS	Global Navigation Satellite System – Globalny satelitarny system nawigacyjny
GPS	Global Positioning System – Globalny system określania położenia
GRS	Geodetic Reference System – Geodezyjny system odniesienia
GSFC	Goddard Space Flight Center – Centrum lotów kosmicznych im. Goddarda
IAG	International Association of Geodesy – Międzynarodowe stowarzyszenie geodezyjne
ICAO	International Civil Aviation Organisation – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego
ICARD	ICAO International Codes and Route Designators – Międzynarodowe kody i oznaczniki dróg lotniczych ICAO
IERS	International Earth Rotation and Reference Systems Service – Międzynarodowa służba ruchu obrotowego Ziemi i systemów odniesienia
IGS	International GNSS Service – Międzynarodowa służba GNSS
ILS	Instrument Landing System - System lądowania według wskazań przyrządów
IMU	Inertial Measuring Unit – Inercyjny system pomiarowy
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe – Infrastruktura informacji przestrzennej w Europie
IRM	IERS Reference Meridian – Południk odniesienia IERS
IRP	IERS Reference Pole – Biegun odniesienia IERS
ISO	International Organisation for Standardisation – Międzynarodowa Organizacja Standaryzacyjna

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ITRF	International Terrestrial Reference Frame – Międzynarodowy ziemski układ odniesienia
ITRS	International Terrestrial Reference System – Międzynarodowy ziemski system odniesienia
KGNSS	Kinematic GNSS – Kinematyczny GNSS
km	kilometry
LDA	Landing distance available – Rozporządzalna długość lądowania
MLS	Microwave Landing System – Mikrofalowy system lądowania
MSL	Mean Sea Level – Średni poziom morza
NAP	Normaal Amsterdams Peils – Pionowy układ odniesienia NAP
NASA	National Aeronautics and Space Administration – Narodowa Agencja Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (w USA)
NIMA	National Imagery and Mapping Agency – Narodowa agencja obrazowań i map (USA)
NM	Nautical mile – mila morska
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration – Narodowa administracja oceaniczna i atmosferyczna
ODCS	Obstacle Data Collection Surface – Powierzchnia zbierania danych o przeszkodach
ORCAM	Originating Region Code Assignment Method – Metoda przypisywania kodów regionu
PBN	Performance-based Navigation – Nawigacja oparta na charakterystykach
POS	Positioning and Orientation System – System pozycjonowania i orientacji
PPP	Precise Point Positioning – Precyzyjne pozycjonowanie punktowe
PRO	Data Processing – Przetwarzanie danych
RDQ	Requirements for Data Quality – Wymagania jakości danych
REF	Specyfikacja systemu odniesienia
RGNSS	Relative GNSS – GNSS względny

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

RINEX	Receiver Independent Exchange Format – Format wymiany danych niezależny od odbiornika
RNAV	Area Navigation – Nawigacja obszarowa
RNP	Required Navigation Performance – Wymagana charakterystyka nawigacyjna
RNP AR	Required Navigation Performance Authorization Required – Wymaganie w zakresie autoryzacji wymaganej charakterystyki nawigacyjnej
RTK	Real time Kinematic – Kinematycznie w czasie rzeczywistym
SAAM	System for Traffic Assignment & Analysis at Macroscopic Level – System analiz na poziomie makro i przypisywania ruchu
SARPs	Standards and Recommended Practices – Normy i zalecane metody postępowania
SDG	Specification Drafting Group – Grupa tworząca specyfikację
SID	Standard Instrument Departure – Standardowa instrumentalna procedura odlotu
SSR	Secondary Surveillance Radar – Wtórny radar dozorowania
STAR	Standard Terminal Arrival Route – Standardowa procedura dolotowa
SVY	Survey – Pomiar
TLOF	Touchdown and Lift-Off Area – Strefa przyziemienia i oderwania od ziemi (wznoszenia)
TODA	Take-off distance available – Rozporządzalna długość startu
TORA	Take-off run available – Rozporządzalna długość rozbiegu
UOM	Units of Measurement – Jednostki miar
UTC	Co-ordinated Universal Time – Czas uniwersalny koordynowany
UTM	Universal Transverse Mercator – Układ odniesienia UTM
VAL	Validation and Verification – Walidacja i weryfikacja
VOR	VHF Omnidirectional Radio Range – Radiolatarnia
WGS-84	World Geodetic System-1984 – Światowy system geodezyjny-1984

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2. SPECYFIKACJA – WYMAGANIA W ZAKRESIE TWORZENIA DANYCH

Przyjęty sposób oznaczania wymagań, zaleceń i wymagań opcjonalnych w tym rozdziale omówiono szczegółowo w rozdziale 1.3.

Celem poprawienia czytelności nie stosuje się odnoszenia do dokumentów w tym rozdziale. Wszystkie dokumenty odniesienia, właściwe dla tego rozdziału, wyliczono w rozdziale 1.5.

2.1 Wymagania ogólne**2.1.1 Jakość danych****2.1.1.1 Wymaganie ogólne**

[DO-RDQ-010] Wszystkie dane są tworzone w taki sposób, aby spełnione były wymagania jakościowe określone dla poszczególnych elementów danych.

UWAGA 1: Każdy tworzony element danych powinien mieć zdefiniowane wymagania jakości danych określające minimalnie:

- dokładność i rozdzielczość danych;
- poziom spójności danych;
- poziom ufności, że zapewniane dane spełniają wymagania użytkowników w zakresie dokładności, rozdzielczości i spójności.

UWAGA 2: Dla wszystkich elementów danych, możliwość określenia pochodzenia danych oraz zapewnienia, że są one udostępniane kolejnemu docelowemu użytkownikowi przed datą/czasem rozpoczęcia ich obowiązywania, oraz nie są usuwane przed datą/czasem końca ich obowiązywania, traktuje się jako wymaganie jakości danych.

2.1.2 Układ odniesienia**2.1.2.1 Poziomy układ odniesienia**

[DO-REF-010] Poziomym układem odniesienia stosowanym dla wszystkich danych, które są współrzędnymi, jest Światowy system geodezyjny – 1984 (WGS-84).

UWAGA 1: Historycznie, dostęp do WGS-84 z centymetrową dokładnością był trudny. Układ odniesienia WGS-84 jest powiązany z systemem ITRS poprzez układ ITRF. Załącznik 15 ICAO [DR9] podaje specyfikację ITRF 2000 (1 styczeń, 2000).

UWAGA 2: Dalsze wyjaśnienia oraz wytyczne podaje się w Załączniku B. Terminy WGS-84 i ITRF są w tej Specyfikacji EUROCONTROL używane zamiennie. Z tego powodu przeważnie

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

używa się nazwy ITRF 2000 w tym dokumencie (aczkolwiek Załącznik 15 ICAO [DR9] posługuje się nazwą WGS-84 – z przyczyn historycznych).

UWAGA 3: Dyrektywa² INSPIRE - Infrastruktura informacji przestrzennej w Europie wprowadza wymaganie, aby system ETRS89 był używany jako układ odniesienia zbiorów danych przestrzennych. ETRS89 jako układ odniesienia w lotnictwie stosuje się do danych przechowywanych oraz do transformacji danych do ITRF celem publikacji. Z przyczyn praktycznych, związanych z gęstością sieci osnowy ETRF89, pomiary w tym układzie są często łatwiejsze niż w ITRF. W związku z tym, że dostępne są odpowiednie transformacje, nie będzie to miało wpływu na jakość danych.

[DO-REF-020] W przypadku, gdy elementy danych pomierzono w innej wersji ITRF lub każdym innym układzie odniesienia niż ITRF 2000, stosuje się odpowiednią transformację do układu ITRF, celem publikacji danych o współrzędnych w spójnym, światowym układzie współrzędnych (WGS-84/ITRF 2000).

[DO-REF-030] W przypadku, gdy elementy danych pomierzono w innej wersji ITRF lub każdym innym układzie odniesienia niż ITRF 2000, zapewnia się archiwizację tych elementów danych w układzie współrzędnych, w którym zostały pomierzone.

UWAGA 1: Archiwizacja elementów danych w układzie współrzędnych, w którym zostały pomierzone zapobiega sytuacji utraty dokładności danych, spowodowanej transformacją (wielokrotną transformacją) do innych układów współrzędnych.

UWAGA 2: Dla niektórych elementów danych może być wymagana publikacja w więcej niż jednym układzie odniesienia. W takich przypadkach zaleca się pozyskiwanie wszystkich danych do publikacji z jednego źródła danych (z tego, w którym dane są przechowywane).

[DO-REF-040] W przypadku przechowywania danych, które zostały przetransformowane z jednego układu współrzędnych do drugiego, razem z nimi (jako metadane) przechowuje się dane pierwotne wraz ze szczegółami dotyczącymi układu współrzędnych, w którym je pomierzono.

[DO-REF-050] Układ odniesienia użyty do utworzenia danych powinien być dynamicznym ziemskim układem odniesienia połączonym za pomocą parametrów transformacyjnych z ITRF.

[DO-REF-060] Wersja stosowanego poziomego układu odniesienia jest rejestrowana w formie metadanych³ dla każdego elementu odpowiednich danych.

[DO-REF-070] Wersja stosowanego przy tworzeniu danych poziomego układu odniesienia jest rejestrowana jako metadane dołączane do współrzędnych.

² Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1089/2010 z 23 listopada 2010 wdrażające dyrektywę 2007/2/EC [DR23].

³ Więcej informacji na temat metadanych i raportowania jakości można znaleźć w rozdziale 2.2.8.3.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-REF-080] W przypadku, gdy można zapewnić, że wszystkie elementy danych w danym zbiorze danych są tworzone w tym samym poziomym układzie odniesienia (oraz tej samej jego wersji), wykorzystany do utworzenia danych poziomy układ odniesienia można zarejestrować w metadanych na poziomie zbioru danych.

2.1.2.2 Pionowy układ odniesienia

[DO-REF-090] Wszystkie wartości wysokości są mierzone w odniesieniu⁴ do średniego poziomu morza (Mean Sea Level – MSL).

UWAGA: Celem dokumentacji odległości pionowej pomiędzy punktem a MSL, w lotnictwie używany jest termin „elewacja”.

[DO-REF-100] Stosowany jest model geoidy spełniający wymagania ICAO, celem określenia średniego poziomu morza.

[DO-REF-110] Grawitacyjny Model Ziemi (EGM) 1996 (EGM-96) jest wykorzystywany jako globalny model grawitacyjny dla potrzeb publikacji informacji o wysokości.

UWAGA 1: W wielu krajach dostępne są modele geoidy o większej niż EGM-96 dokładności. Ze względów praktycznych, tworzenie informacji o wysokości przebiega w lokalnym układzie wysokościowym. W przypadku gdy lokalny układ wysokościowy bazuje na geoidzie lub quasi-geoidzie, parametry transformacji pomiędzy tym układem a EGM-96 są z reguły znane i pozwalają na utrzymanie dokładności. W przypadku, gdy lokalny układ wysokościowy nie bazuje na geoidzie, zaleca się, aby informacja o wysokości odnoszona była do geoidy EGM-96.

UWAGA 2: ZAŁĄCZNIK C przedstawia dodatkowe informacje na temat pionowych układów odniesienia oraz kwestii związanych z określaniem undulacji geoidy.

[DO-REF-120] W przypadku wykorzystania innego modelu geoidy niż EGM-96, model ten powinien zostać udostępniony zgodnie z wymaganiami normy ISO 19111:2007 „Odniesienia przestrzenne za pomocą współrzędnych” [DR20].

UWAGA: Jednym ze sposobów „udostępniania” jest zapewnianie zestawu danych rastrowych, gdzie dla każdej komórki dostępna jest undulacja geoidy.

[DO-REF-130] W przypadku gdy nie jest używany globalny model geoidy (tzn. inny niż EGM-96) i jest on oparty na układzie innym niż WGS-84, wartości pozycyjne undulacji geoidy również powinny być przetransformowane do WGS-84.

⁴ Wysokości odnoszone do MSL mogą być powyżej lub poniżej MSL. Często wykorzystywany skrót AMSL (powyżej MSL) nie jest uznany przez ICAO i w związku z tym nie używa się go w ramach tej Specyfikacji.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-REF-140] W przypadku gdy elementy danych lotniczych zostały utworzone przy wykorzystaniu innego modelu geoidy niż EGM-96, należy zapewnić przechowywanie tych elementów danych wyłącznie w pionowym układzie odniesienia, w którym zostały utworzone.

UWAGA: Dla niektórych elementów danych może być wymagana publikacja w więcej niż jednym pionowym układzie odniesienia. W takich przypadkach zaleca się pozyskiwanie wszystkich danych do publikacji z jednego źródła danych (z tego, w którym dane są przechowywane).

[DO-REF-150] Informacja o stosowanym w celu wyrażania wysokości modelu geoidy jest rejestrowana, razem z wartością tej wysokości jako metadane, na poziomie poszczególnego elementu danych.

[DO-REF-160] W przypadku gdy można zapewnić, że wszystkie elementy danych w danym zbiorze danych są tworzone w tym samym pionowym układzie odniesienia, wykorzystany do utworzenia danych poziomy układ odniesienia można zarejestrować w metadanych na poziomie zbioru danych.

[DO-REF-170] W przypadku wykorzystania innego modelu geoidy niż EGM-96, informację o źródle tego modelu należy rejestrować w metadanych.

2.1.2.3 Czasowy układ odniesienia

[DO-REF-180] Czasowym układem odniesienia stosowanym dla danych lotniczych jest kalendarz gregoriański i czas uniwersalny skoordynowany (UTC), zgodnie z wymaganiami Załącznika 15 ICAO [DR9].

2.1.2.4 Jednostki miar

[DO-UOM-010] Jednostki miar, w których wyrażane są dane, muszą być zgodne z Załącznikiem 5 ICAO.

[DO-UOM-020] Jednostki miar są rejestrowane jako metadane, dla wszystkich danych numerycznych.

[DO-UOM-030] Współrzędne punktów powinny być wyrażane w formie stopni, minut, sekund i dziesiątych części sekundy, z rozdzielczością zgodną z wymaganiami jakości danych dla danego elementu danych.

[DO-UOM-040] Namiar, azymut i deklinacja magnetyczna powinna być wyrażana w stopniach i dziesiątych częściach stopnia, z rozdzielczością zgodną z wymaganiami jakości danych dla danego elementu danych.

[DO-UOM-050] Wymiary i odległości muszą być wyrażane w jednej z następujących jednostek:

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- a) metr (m);
- b) stopa (ft);
- c) kilometr (km);
- d) mila morska (NM).

[DO-UOM-060] Zasadniczą jednostką do wyrażania odległości powyżej 4000 m jest kilometr.

[DO-UOM-070] Jednostką alternatywną do wyrażania odległości powyżej 4000 m jest mila morska.

[DO-UOM-080] Jednostką zasadniczą do wyrażania elewacji, wysokości względnej i bezwzględnej jest metr.

[DO-UOM-090] Jednostką alternatywną do wyrażania elewacji, wysokości względnej i bezwzględnej jest stopa.

[DO-UOM-100] Zgodnie z zasadami ICAO, wszystkie wartości elewacji, wysokości względnej i bezwzględnej powinny być wyrażane:

- a) w odniesieniu do średniego poziomu morza (MSL);
- b) w odniesieniu do poziomu terenu (AGL); lub
- c) jako poziom lotu (FL).

2.1.3 Specyfikacja produktu danych

[DO-DPS-010] Podmiot wnioskujący o utworzenie, modyfikację lub wycofanie danych jasno określa wymagane dane oraz działania na nich, w formie Specyfikacji produktu danych.

[DO-DPS-020] Specyfikacja produktu danych jasno definiuje:

- a) podmiot, któremu dane muszą być dostarczone;
- b) stosowany⁵ format danych;
- c) wymagania jakości danych.

⁵ Stosowany format danych może być zawarty w specyfikacji produktu danych lub można tam zawrzeć odniesienie do innych dokumentów omawiających stosowany format danych.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-DPS-030] Twórca danych podejmuje działania związane z tworzeniem, modyfikacją lub wycofaniem danych, zgodnie ze Specyfikacją produktu danych.

[DO-DPS-040] Twórca danych, w przypadku tworzenia, modyfikacji lub wycofywania danych, zapewnia niezależną⁶ weryfikację w celu potwierdzenia, że działania zostały przeprowadzone zgodnie ze Specyfikacją produktu danych.

[DO-DPS-050] Twórca danych rejestruje wszystkie działania związane z tworzeniem, modyfikacją lub wycofaniem danych, wykonywane zgodnie ze Specyfikacją produktu danych, w formie metadanych.

[DO-DPS-060] Wniosek o utworzenie danych powinien być dla danych wynikowych.

UWAGA: Rejestrowanie w metadanych wniosku o utworzenie danych jest potrzebne do wsparcia procesu późniejszej weryfikacji i walidacji.

[DO-DPS-070] Podmiot wnioskujący o utworzenie, modyfikację lub wycofanie danych weryfikuje prawidłowe zastosowanie przez twórcę danych Specyfikacji produktu danych.

2.1.4 Specyficzne kategorie danych

2.1.4.1 Deklinacja magnetyczna

Deklinacja magnetyczna jest terminem używanym w nawigacji lotniczej, celem określenia różnicy pomiędzy północą geograficzną a magnetyczną.

[DO-CAT-010] Deklinacja magnetyczna powinna być określana przez państwową agencję geodezyjną na podstawie odpowiedniego modelu geomagnetycznego, takiego jak IGRF (International Geomagnetic Reference Field⁷).

[DO-CAT-020] Należy podawać datę pomiaru oraz roczną zmianę deklinacji magnetycznej.

[DO-CAT-030] Deklinacja stacji powinna być dostarczana przez podmiot odpowiedzialny za daną pomoc radionawigacyjną.

UWAGA: Deklinacja stacji jest różnicą pomiędzy północą geograficzną a północą stacji VOR, o ile VOR nie został ustawiony zgodnie z północą geograficzną, nie powinna ona przekroczyć 1,5° bieżącej deklinacji magnetycznej.

2.1.4.2 Dane obliczone i uzyskane

⁶ Niezależnie to znaczy, że weryfikacja musi zostać przeprowadzona przez niezależny personel lub proces systemowy niezależny od procesu tworzenia danych.

⁷ Patrz www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp. - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.1.4.2.1 Dane źródłowe

[DO-CAT-040] Dane stanowiące współrzędne i nie uzyskane drogą pomiarów są:

- a) Obliczane przy wykorzystaniu algorytmów geodezyjnych i danych źródłowych w układzie WGS-85. Przykładowo:
- Namiaru i odległości od punktu;
 - Punktu przecięcia się namiarów z dwóch punktów;
 - Punktu przecięcia się odległości z trzech punktów.
- b) Uzyskane z danych źródłowych w układzie WGS-84. Przykładowo:
- Ręczne wyselekcjonowanie punktów wzdłuż linii tej samej długości lub szerokości geograficznej;
 - Ręczne wyselekcjonowanie punktów określonych „z definicji”⁸.

[DO-CAT-050] Metody stosowane do obliczenia lub uzyskania danych są rejestrowane jako metadane.

[DO-CAT-060] Przed obliczeniem/uzyskaniem danych następuje upewnienie się, że jakość danych wejściowych jest wystarczająca do uzyskania wymaganej jakości danych wyjściowych.

UWAGA 1: O ile nie wskazano inaczej, wymagana dokładność jest wskazana poprzez ilość cyfr znaczących, użytych w danych obliczonych/deklarowanych. Wymagania jakości danych obliczonych spełnia się poprzez wykonanie wszystkich obliczeń pośrednich z maksymalną możliwą rozdzielczością (przynajmniej jednak z dziesięć razy większą) oraz zaokrąglając tylko wynik końcowy.

UWAGA 2: Dokument ‘Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement’ (JCGM 100:2008) [DR29] dostarcza materiałów na temat określania pewności danych obliczonych i uzyskanych.

[DO-CAT-070] Konwersja jednostek długości oraz kąta musi być dokonywana zgodnie z Załącznikiem 5 ICAO [RD3].

UWAGA: Przykładem takiego działania jest konwersja metrów na stopy.

[DO-CAT-080] Dane wyrażające długość i odległość powinny być określone przez pomiar lub obliczenia.

⁸ Typowym przykładem takich obiektów są strefy niebezpieczne i ograniczone.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-CAT-090] Wartości odległości i szerokości powinny być odległościami geodezyjnymi⁹, tzn. najkrótszą odległością pomiędzy dowolnymi dwoma punktami na matematycznie zdefiniowanej powierzchni elipsoidy.

UWAGA: Odległość geodezyjna pomiędzy dwoma punktami jest często nazywana ortodromą.

[DO-CAT-100] Namiar powinien być obliczany przy wykorzystaniu algorytmów geodezyjnych oraz danych źródłowych w układzie WGS-84.

[DO-CAT-110] Dane wyrażające elewację/wysokość bezwzględną/względną powinny być:

- a) uzyskiwane za pomocą pomiarów geodezyjnych (patrz rozdział 2.2); lub
- b) uzyskiwane poprzez analizę odpowiedniego cyfrowego modelu terenu (patrz również Dodatek C.2.5); lub
- c) obliczone poprzez dodanie określonych wartości (np. minimalne przewyższenie nad przeszkodą – MOC) do danych określonych zgodnie z lit. a) lub b) powyżej¹⁰; lub
- d) określone przez projektanta przestrzeni powietrznej, biorąc pod uwagę minimalne wysokości bezwzględne/poziomy lotu, określone w punktach a) do c) powyżej.

[DO-CAT-120] Dane uzyskane są walidowane przy wykorzystaniu odpowiednich środków.

[DO-CAT-130] Metody wykorzystywane do walidacji danych obliczonych i uzyskanych są dokumentowane.

2.1.4.2.2 Przypadki szczególne

[DO-CAT-140] Współrzędne obszaru, na którym zapewniany jest Globalny nawigacyjny system satelitarny (GNSS), powinny być zapewniane przez instytucję zapewniającą GNSS, tam gdzie ma to zastosowanie.

[DO-CAT-150] Współrzędne oraz zasięg pionowy stref zakazanych (P), ograniczonych (R) i niebezpiecznych (D) powinny być dostarczane przez władzę odpowiedzialną za dany obszar.

2.1.4.3 Nazewnictwo/identyfikacja

2.1.4.3.1 Zasady ogólne

Nazewnictwo i identyfikacja są zwykle zgodne z przyjętymi zasadami ICAO (zasięg globalny), podmioty regionalne jak np. EUROCONTROL oraz na poziomie krajowym. Zasady te określają np. liczbę liter oraz liczbę znaków alfanumerycznych, które mogą być użyte. Szczegóły dotyczące zasad nazewnictwa podano poniżej.

⁹ Definicja „odległości geodezyjnej” – patrz rozdział 2, Załącznik 15 ICAO.

¹⁰ Np. projektowanie procedur.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.1.4.3.2 Zasady szczegółowe

[DO-CAT-160] Identyfikatory stref zakazanych (P), ograniczonych (R) i niebezpiecznych (D) są nadawane przez jedną władzę krajową.

[DO-CAT-170] Obiektom mierzonym nadaje się unikalny identyfikator.

UWAGA 1: W wyniku prowadzonych pomiarów może się okazać, że obiekt przebija jedną lub więcej zdefiniowanych powierzchni i w związku z tym obiekt może stać się przeszkodą lotniczą.

UWAGA 2: Podręcznik EUROCONTROL danych o terenie i przeszkodach (The EUROCONTROL Terrain and Obstacle Manual) dostarcza wytycznych w zakresie identyfikacji przeszkód lotniczych [DR1].

[DO-CAT-180] Pomoce radionawigacyjne są identyfikowane zgodnie z Załącznikiem 10 ICAO, Tom I [DR5] i oznaczane zgodnie z Załącznikiem 11 ICAO, Dodatek 2 [DR6].

[DO-CAT-190] Elementy systemu GNSS zatwierdzone do wykorzystania operacyjnego są oznaczane zgodnie z Załącznikiem 10 ICAO, Tom I [DR5].

[DO-CAT-200] Znaczące punkty nawigacyjne są oznaczane zgodnie z Załącznikiem 11 ICAO, Dodatek 2 [DR6].

[DO-CAT-210] Wszystkie aktualne nazwy i wskaźniki lokalizacji lotnisk dla samolotów oraz lotnisk dla śmigłowców są publikowane w ICAO DOC 7910 [DR11].

UWAGA 1: Organ państwa odpowiedzialny za przydzielanie wskaźników lokalizacji jest zobowiązany do uzgodnienia z ICAO International Codes and Route Designators (ICARD) nowych wskaźników lokalizacji lotnisk planowanych do wykorzystania międzynarodowego, zgodnie z zasadami ICAO. Zaleca się, aby proces ten miał zastosowanie do wszystkich lotnisk bez względu na ich międzynarodowy/krajowy status. ICAO jest najwyższym organem akceptującym nowy wskaźnik lokalizacji lotniska.

UWAGA 2: Nie istnieje żaden uzgodniony schemat oznaczeń lotnisk dla śmigłowców.

[DO-CAT-220] Oznaczniki dróg startowych spełniają wymagania Załącznika 14 ICAO, Tom I [DR7].

[DO-CAT-230] Elementy przestrzeni powietrznej są oznaczane zgodnie z Załącznikiem 11 ICAO [DR6].

[DO-CAT-240] Wszystkie drogi lotnicze ATS inne niż Standardowe procedury dolotu (STAR) i Standardowe procedury odlotu (SID) muszą być oznaczane zgodnie z Załącznikiem 11 ICAO, Dodatek 1 [DR6].

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-CAT-250] Wszystkie procedury SID i STAR są oznaczane zgodnie z Załącznikiem 11 ICAO, Dodatek 3 [DR6].

2.1.4.4 Elementy tekstowe

[DO-CAT-260] Elementy tekstowe powinny być jasne, jednoznaczne i zrozumiałe dla użytkowników i uwzględniające fakt, że używany język może nie być zasadniczym językiem użytkownika.

[DO-CAT-270] Bez względu na powiązany poziom spójności, wszystkie elementy tekstowe powinny być poddane niezależnemu przeglądowi.

2.1.4.4.1 Tłumaczenie

[DO-CAT-280] Każde tłumaczenie z jednego języka na drugi powinno być dokonywane przez personel o odpowiednim poziomie kompetencji.

UWAGA 1: Poziom kompetencji wymagany do tłumaczenia powinien być zdefiniowany w wymaganiach kompetencyjnych, stanowiących część systemu zarządzania jakością organizacji.

UWAGA 2: Najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie tłumaczenia przez tłumacza, którego język ojczysty jest językiem docelowym tłumaczenia.

UWAGA 3: Nazwy w alfabetach innych niż łaciński powinny być zapisane alfabetem łacińskim - zgodnie z ogólnym systemem stosowanym w danym państwie.

[DO-CAT-290] W przypadku gdy dane w tłumaczeniu są danymi krytycznymi, tłumaczenie podlega niezależnemu przeglądowi.

2.1.4.5 Skróty

[DO-CAT-300] Używane skróty muszą być zgodne z dokumentem ICAO Doc 8400 Skróty i kody stosowane w międzynarodowym lotnictwie cywilnym (PANS-ABC) [DR13].

[DO-CAT-310] W przypadku wykorzystania innych skrótów muszą one być wyjaśnione i ujęte w Zbiorze Informacji Lotniczych (AIP) danego państwa.

2.1.4.6 Procedury i służby radarowe

[DO-CAT-320] Powinny zostać opracowane odpowiednie procedury na wypadek utraty łączności.

[DO-CAT-330] Procedury na wypadek utraty łączności powinny być zgodne z Załącznikiem 5 ICAO [DR4] oraz ICAO Doc 4444 [DR10].

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-CAT-340] Tworzenie bloków alokacji kodów radarów wtórnych dozoru (SSR) powinno być koordynowane z grupą Originating Region Code Assignment Method (ORCAM) Users Group.

2.1.4.7 Procedury antyhałasowe lotniska

2.1.4.8 [DO-CAT-350] Procedury antyhałasowe lotniska powinny być opracowane z udziałem lotniska, administracji krajowej oraz określonymi krajowymi instytucjami ochrony środowiska.

2.1.4.9 Dane wycofane

[DO-CAT-360] Dane, które nie są już aktualne, nie powinny być zupełnie usunięte, a powinny być oznaczone jako nieaktualne i dalej przechowywane przez okres minimum pięciu lat.

2.1.5 Przetwarzanie danych

[DO-PRO-010] Każde przetwarzanie danych/informacji lotniczych jest przeprowadzane w sposób zapewniający utrzymanie dokładności i rozdzielczości oraz spełnienie wymagań jakości danych.

2.1.6 Wymiana danych

[DO-EXC-010] Format wymiany danych powinien być uzgodniony przy dostarczaniu danych do Instytucji zapewniającej służbę informacji lotniczej (AISP).

[DO-EXC-020] O ile to możliwe, format wymiany danych przy dostarczaniu danych do Służby informacji lotniczej (AIS) powinien być zgodny z formatem wykorzystywanym przez AIS do tworzenia cyfrowych zbiorów danych/informacji lotniczych udostępnianych kolejnemu docelowemu użytkownikowi.

UWAGA: Dostawcy danych inni niż Instytucje zapewniające służby żeglugi powietrznej (ANSP) mogą nie być w stanie spełnić tego wymagania.

[DO-EXC-030] Środki i format wymiany danych są dokumentowane w ustaleniach formalnych pomiędzy podmiotem wysyłającym i otrzymującym dane.

2.1.7 Walidacja i weryfikacja danych

[DO-VAL-010] Procesy walidacji i weryfikacji są adekwatne do przypisanego poziomu spójności elementu danych.

[DO-VAL-020] Dane/informacje lotnicze są walidowane i weryfikowane przed ich wykorzystaniem w procesie obliczania czy uzyskiwanie innych danych.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.2 Pomiary**2.2.1 Infrastruktura i powiązane minimalne wymagania dla danych**

[DO-SVY-010] Dokładność przestrzenna pojedynczego elementu danych nie powinna być gorsza niż wartość tolerancji.

UWAGA 1: Wartość tolerancji można wykorzystać do określenia maksymalnego dozwolonego odchylenia wartości pomierzonej od wartości rzeczywistej (współrzędnych lub wartości wysokości). Maksymalne odchylenie jest obliczane – „max = ± tolerancja * wymaganie dokładności”.

UWAGA 2: Wymagania dokładności zawarte w Normach i Zalecanych metodach postępowania ICAO (SARPs) określono bazując na 90% lub 95% poziomie ufności. Poziom ufności oznacza prawdopodobieństwo, że wartość pojedynczego elementu danych w zbiorze danych jest odchyłona od wartości rzeczywistej o wartość mniejszą niż określona dokładność.

UWAGA 3: W przypadku pojedynczych pomiarów (bardzo liczne dane, takie jak np. o przeszkodach) zwykle stosuje się niezależną kontrolę jakości, celem określenia dokładności i poziomu ufności. Jeśli niezależna kontrola jakości zbioru danych ustali, że obliczone odchylenie standardowe jest zgodne ze zdefiniowanym poziomem ufności (np. 95 %), zbiór danych zostaje uznany za spełniający wymagania. Niemniej jednak, w przypadku takich testów dokładność pojedynczego elementu danych może być obciążona błędem grubym (np. 15-metrowym, w przypadku gdy wymagana jest dokładność 3 metrów). Tabela poniżej przedstawia proponowane tolerancje, które nie powinny być przekraczane. W przypadku tworzenia bardzo dużych zbiorów danych takich jak np. o przeszkodach, terenie lub drogach startowych, ta tabela tolerancji może być bardzo pomocna dla podmiotów wykonujących pomiary.

UWAGA 4: Tabela poniżej przedstawia zalecane wartości tolerancji dla 90% i 95% poziomu ufności¹¹.

Poziom ufności	Dane zwykłe	Dane ważne	Dane krytyczne
90 %	3,5	3	(nie ma takich danych)
95 %	3	2	(zawsze pomiary dodatkowe)

Tabela 1. Wartości tolerancji (mnożniki) dla danych lotniczych

¹¹ Przykładowo, dla przeszkody w Strefie 2 (spójność: zwykła, poziom ufności – 90 %, dokładność – 3 m) tolerancja wynosi $\pm 3 \cdot 3.5 = \pm 10,5$ m.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-020] Metoda pomiarowa stosowana w celu utworzenia współrzędnych obiektu zapewnia spełnienie wymagań jakości danych.

[DO-SVY-030] Metoda pomiarowa stosowana w celu utworzenia współrzędnych obiektu jest walidowana pod kątem spełnienia wymagań jakości danych.

[DO-SVY-040] Organizacje powinny stosować najlepsze praktyki, określone w ZAŁĄCZNIKU G do tej Specyfikacji.

2.2.1.1 Kalibracja urządzeń pomiarowych

[DO-SVY-050] Wszystkie urządzenia pomiarowe stosowane w pomiarach, do których odnosi się niniejsza Specyfikacja EUROCONTROL, są kalibrowane¹², celem uzyskania wymaganej dokładności.

[DO-SVY-060] Kalibracja urządzenia odpowiada wymaganiom metody pomiarowej oraz wymaganiom ustanowionym przez producenta urządzenia.

[DO-SVY-070] W przypadku dokonywania pomiarów przeszkod z platformy powietrznej lub satelitarnej, należy rozważyć przeprowadzenie kalibracji radiometrycznej.

[DO-SVY-080] Kalibracja urządzenia jest ważna podczas jego stosowania.

[DO-SVY-090] Szczegóły i rezultaty procesu kalibracji urządzenia są zawarte w raporcie z pomiarów.

2.2.2 Postępowanie z danymi

[DO-SVY-100] Współrzędne punktów odniesienia są transmitowane w formie elektronicznej do urządzeń pomiarowych.

[DO-SVY-110] Punkt odniesienia wykorzystywany w urządzeniach pomiarowych przed jego załadowaniem do urządzenia, powinien być zweryfikowany pod względem jego wyrażenia w prawidłowej wersji układu odniesienia (data zastosowania układu).

UWAGA: Słowo „prawidłowy” odnosi się do wymagań w zakresie punktów odniesienia, stałej osnowy geodezyjnej (o ile dostępna) oraz stosowanej, koniecznej do przestrzegania daty ich wprowadzenia.

[DO-SVY-120] Twórca danych zapewnia, że wyniki pomiarów terenowych są uzyskiwane i przechowywane w sposób cyfrowy.

¹² Kalibracja urządzeń pomiarowych jest przeprowadzana zgodnie z zasadami określonymi przez producenta urządzenia oraz organizacji autoryzującej urządzenie.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-130] W przypadku gdy wysokości umieszczenia urządzenia pomiarowego nie można uzyskać za pomocą urządzeń cyfrowych, podmiot wykonujący pomiary zapewnia, że informacja taka nie jest obciążona błędem grubym.

[DO-SVY-140] Należy rozważyć zastosowanie modelu danych do wyrażania elementów infrastruktury lotniczej w oprogramowaniu urządzeń pomiarowych.

2.2.3 Utrzymywanie danych

[DO-SVY-150] Dane pomierzone, obliczone lub uzyskane są utrzymywane w okresie ich ważności oraz przynajmniej w ciągu 5 lat od zakończenia tego okresu albo przez 5 lat od zakończenia okresu ważności dla dowolnego elementu danych wyliczonego lub pochodzącego z któregośkolwiek ze wskazanych elementów; przy czym wiążący jest ten z terminów, który upływa później.

[DO-SVY-160] Podmioty wykonujące pomiary w sposób cyfrowy rejestrują i przechowują dane pierwotne i dane pośrednie.

[DO-SVY-170] Wszystkie informacje (parametry, dane pośrednie itd.) oraz zapisy (raport z pomiarów zawierający ocenę jakości danych, metadane itd.) dotyczące pomierzonych, obliczonych lub uzyskanych elementów danych lotniczych są utrzymywane w ciągu całego okresu ważności określonego elementu danych.

UWAGA: Potrzebne jest dostarczanie tylko metadanych, wymaganych zgodnie z ustaleniami formalnymi, zawartymi pomiędzy podmiotem wykonującym pomiary a podmiotem zamawiającym.

[DO-SVY-180] Dane pomiarowe sklasyfikowane jako dane krytyczne lub ważne monitoruje się pod kątem zmian co najmniej w cyklu rocznym.

UWAGA: Monitorowanie zapewnia, że pomierzony element nie został zmieniony np. na skutek prac budowlanych. Monitoring ten powinien pozwolić na identyfikację błędów pomiarowych niewykrywalnych podczas pojedynczego pomiaru lub na potwierdzenie pomiarów i ich atrybutów jakości. Rodzaj zastosowanego monitoringu może zależeć od umiejscowienia elementu oraz stopnia łatwości wykrycia zmian. Wystarczająca może być inspekcja, jednakże w niektórych przypadkach konieczne może być również przeprowadzenie powtórnych pomiarów.

[DO-SVY-190] Wszystkie dane pomiarowe o poziomie spójności – zwykle powinny być monitorowane pod kątem zmian co pięć lat, minimalnie.

UWAGA: Odpowiednie procedury powiadamiania mogą znacząco zredukować nakład pracy związany z monitorowaniem zmian dotyczących przeszkód lotniczych usytuowanych poza lotniskiem i jego otoczeniem. Rodzaj zastosowanego monitoringu może zależeć od umiejscowienia elementu oraz stopnia łatwości wykrycia zmian. Wystarczająca może być inspekcja, jednakże w niektórych przypadkach konieczne może być również przeprowadzenie powtórnych pomiarów.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-200] Monitorowanie i utrzymywanie danych w formie współrzędnych powinno obejmować przegląd różnic pomiędzy ostatnią wersją ITRF wymaganą przez ICAO oraz układem odniesienia wykorzystanym w trakcie danych pomiarów.

[DO-SVY-210] W przypadku gdy dokładność określenia pozycji jest niższa niż wymagania dokładności danych współrzędnych, przeprowadza się ponowny pomiar (obliczenia) odpowiednich danych.

UWAGA: Dokument JCGM 100:2008 Ocena danych pomiarowych – Wytyczne w zakresie określania pewności pomiarów [DR29] dostarcza materiałów na temat określania pewności pomiarów.

[DO-SVY-220] Każde państwo powinno określić swoje własne wymagania w zakresie częstotliwości, z jaką elementy danych powinny być powtórnie mierzone.

2.2.4 Wymagania ogólne dotyczące zasad prowadzenia pomiarów

[DO-SVY-230] W przypadku gdy współrzędne wyrażone w lokalnym układzie odniesienia, które spełniają wymagania jakości, są konwertowane matematycznie do układu ITRF, proces konwersji zapewnia utrzymanie wymaganej jakości danych.

[DO-SVY-240] Dokładność pomiaru zapewnia spełnienie wymagań jakości danych.

UWAGA: Należy wziąć pod uwagę, że jakość określenia pozycji może ulegać pogorszeniu w trakcie kolejnych procesów.

[DO-SVY-250] Celem zwiększenia pewności pomiarów można wykonać pomiary dodatkowe.

[DO-SVY-260] Pewność w zakresie uzyskanych współrzędnych, biorąc pod uwagę metodę i organizację pomiaru, jak również warunki środowiskowe, jest wystarczająca do zabezpieczenia spełnienia wymagań jakości danych.

[DO-SVY-270] Wszystkie pomiary powinny być wykonywane i rejestrowane z dokładnością i rozdzielczością wykorzystywanego urządzenia pomiarowego. W ten sposób mogą zostać spełnione przyszłościowe wymagania w zakresie większej dokładności pomiarów.

[DO-SVY-280] Wszystkie dane pomiarowe sklasyfikowane jako dane krytyczne podlegają odpowiednim dodatkowym pomiarom w celu ustalenia błędów niewykrywalnych przy pomocy pojedynczego pomiaru.

[DO-SVY-290] Dodatkowe pomiary powinny być tak niezależne jak to możliwe, np. wykorzystując inne ustawienie, urządzenie pomiarowe lub operatora.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-300] W przypadku gdy operacyjnie korzystne jest wykorzystanie lokalnego układu współrzędnych, dostarcza się dowodów, że transformacja do/z układu lokalnego nie wpływa na dokładność.

[DO-SVY-310] W przypadku wykorzystania do tworzenia danych lub ich przetwarzania płaskiego układu współrzędnych, powinien on bazować na ETRF, tak jak np. UTM (Universal Transverse Mercator).

UWAGA: Inne niż UTM płaskie układy współrzędnych również mogą być wykorzystane do tworzenia i przetwarzania danych. Zaleca się, aby układy te były bezpośrednio powiązane z ETRF lub ITRF.

[DO-SVY-320] W przypadku wykorzystania płaskiego układu współrzędnych, wszystkie parametry odwzorowania układu współrzędnych są rejestrowane jako metadane dołączone do utworzonych współrzędnych, celem jednoznacznego odtworzenia odwzorowania.

[DO-SVY-330] Wszystkie obserwacje dodatkowe, jak np. pogodowe (ciśnienie atmosferyczne, temperatura, wiatr itd.), powinny być rejestrowane w metadanych.

UWAGA: Istnieje pewna liczba czynników, które wpływają na dokładność pomiarów i mogą być użyteczne w zakresie określenia przyczyn błędów w trakcie pomiarów. Wymaganie to służy rejestracji wszystkich tych czynników, celem ułatwienia analiz.

[DO-SVY-340] Podmiot wykonujący pomiary kontaktuje się z podmiotem zamawiającym, jeśli konieczne jest uzyskanie szczegółów w zakresie dokonania pomiarów jakichkolwiek elementów infrastruktury¹³.

2.2.5 Osnowa pomiarowa

2.2.5.1 Wymagania ogólne

[DO-SVY-350] W przypadku gdy istnieje sieć geodezyjna spełniająca wymagania podane w rozdziałach 2.2.5.1 i 2.2.5.2, powinna ona być wykorzystywana.

UWAGA 1: Sieć geodezyjna jest tworzona przy wykorzystaniu elementów osnowy pomiarowej. W wielu przypadkach istniejąca sieć stałych elementów osnowy, jak np. stała sieć EUREF (patrz również Załącznik B) lub krajowa, stała sieć GNSS może zostać wykorzystana jako sieć geodezyjna. W przypadku pomiarów lotniskowych może zostać wykorzystana lokalna osnowa geodezyjna, o ile istnieje.

¹³ Szczegóły dotyczące elementów infrastruktury lotnisk dla samolotów i śmigłowców, które na ogół podlegają pomiarom, można znaleźć w Załączniku E i Załączniku F do tej Specyfikacji.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA 2: Wysoka jakość i spójność stałej sieci GNSS powinna pozwolić na tworzenie elementów danych lotniczych z wymaganą jakością. Niemniej jednak spójność może być zakłócana z powodu interferencji lub uszkodzenia sprzętu i zawsze powinna podlegać weryfikacji.

[DO-SVY-360] W przypadku gdy nie istnieje żadna sieć geodezyjna pozwalająca na dokładne i niezawodne¹⁴ przejście do ITRF, lub istniejąca sieć geodezyjna nie jest odpowiednia w zakresie proponowanych zastosowań i technik, ustanawia się geodezyjną podstawę pomiarową.

[DO-SVY-370] Podstawa geodezyjna powinna składać się z minimum czterech elementów, celem zapewnienia elementów zapasowych.

UWAGA: Pozyskiwanie danych o terenie i przeszkodach w terenie o złożonej topografii lub w terenie gęsto zaludnionym może wymagać większej ilości elementów podstawy.

[DO-SVY-380] Elementy¹⁵ podstawy geodezyjnej powinny być zlokalizowane w taki sposób, aby zapewnić jej maksymalną stabilność oraz użyteczność do prowadzenia pomiarów.

UWAGA: Istniejące elementy lotniskowej podstawy geodezyjnej mogą być wykorzystywane do celów związanych z niniejszą Specyfikacją EUROCONTROL.

2.2.5.2 Wymagania jakościowe dla podstawy pomiarowej

[DO-SVY-390] Dla elementów podstawy pomiarowej powinny być stosowane najbardziej rygorystyczne wymagania (walidacja danych, cyfrowa transmisja danych, metadane itd.).

UWAGA: W przypadku gdy państwo posiada krajową podstawę geodezyjną umożliwiającą pomiary kinematyczne w czasie rzeczywistym (RTK), można ją wykorzystać do wsparcia procesu tworzenia danych.

[DO-SVY-400] Elementy podstawy pomiarowej powinny spełniać następujące wymagania jakościowe:

- 1) dokładność określenia pozycji w odniesieniu do ITRF: 0.10m;
- 2) dokładność pionowa: 0,05 m;
- 3) poziom ufności: 95 %;
- 4) spójność: 1×10^{-8} (krytyczna);

¹⁴ Termin „niezawodność” odnosi się do spójności i często dzieli się na dwie kategorie. Niezawodność wewnętrzna jest miarą prawdopodobieństwa, że nie wystąpią czynniki, których efektem są wyniki znacznie odbiegające od rzeczywistości. Niezawodność zewnętrzna jest miarą wpływu tych czynników na współrzędne.

¹⁵ Elementy podstawy geodezyjnej są punktami o znanych współrzędnych, określonymi z wysoką dokładnością. Mogą one zostać wykorzystane do określenia pozycji innych punktów dla potrzeb pomiarów.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

5) rozdzielczość pozycji: 1/1000 sekundy;

6) rozdzielczość pionowa: 1 cm.

UWAGA: Te wymagania jakości danych utworzono na podstawie wymagań jakości danych prognozy startowej. Dokładność elementów osnowy pomiarowej powinna być trzy razy większa niż wymagania dokładności elementów mierzonych.

[DO-SVY-410] Osnowa pomiarowa powinna mieć wewnętrzną dokładność względną lepszą niż 0,05 m¹⁶.

[DO-SVY-420] Odległości pomiędzy elementami geodezyjnej osnowy pomiarowej oraz mierzonymi elementami zapewniają, że łączna niejednoznaczność pomiaru (np. przewidywana dokładność przestrzenna) nie stoi w sprzeczności z wymaganiem w zakresie dokładności pomiaru danego elementu.

[DO-SVY-430] Lokalizacja tymczasowych¹⁷ elementów osnowy geodezyjnej jest monitorowana pod kątem zmian corocznie w formie inspekcji.

[DO-SVY-440] W przypadku wykrycia zmian w lokalizacji elementów osnowy geodezyjnej, dokonuje się ponownych pomiarów tych elementów przed ich wykorzystaniem do prowadzenia pomiarów.

[DO-SVY-450] Walidacja elementów osnowy geodezyjnej powinna bazować na wektorach wewnętrznych (pomiędzy elementami osnowy) lub na wektorach pomiędzy elementami osnowy geodezyjnej a krajowymi lub międzynarodowymi elementami kontrolnymi.

[DO-SVY-460] W przypadku gdy świeżo wyliczona wartość pozycji elementu osnowy różni się o 50 mm lub więcej od wartości opublikowanej, należy dokonać powtórnych pomiarów i weryfikacji wartości, zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji EUROCONTROL.

2.2.5.3 Ustalanie elementów osnowy pomiarowej

2.2.5.3.1 Konstrukcja elementów osnowy pomiarowej

[DO-SVY-470] Elementy osnowy pomiarowej powinny być stałe i stabilne oraz zbudowane przy pomocy środków odpowiednich dla danej lokalizacji i rodzaju gruntu tam występującego.

[DO-SVY-480] Elementy osnowy pomiarowej powinny mieć postać standardową (patrz Załącznik B).

¹⁶ Dokładność jest zwykle określana z pewną precyzją, która jest miarą wewnętrznej spójności danych.

¹⁷ Dla rozróżnienia pomiędzy stałą (krajową) osnową geodezyjną i osnową lokalną – patrz Uwaga do wymagania DO-SVY-350.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA: Różne typy elementów osnowy będą odpowiednie w różnych warunkach lokalizacji i przy różnych rodzajach gruntu na lotnisku/lotnisku dla śmigłowców. Decyzję w zakresie najbardziej odpowiedniego typu elementu podejmuje podmiot wykonujący pomiary, na podstawie wytycznych administracji krajowej.

[DO-SVY-490] Przed instalacją elementu osnowy pomiarowej należy przeprowadzić analizę pod kątem jego wpływu na istniejącą infrastrukturę, np. sieć kabli podziemnych.

[DO-SVY-500] W przypadku gdy osnowa geodezyjna składa się z mniej niż czterech (zalecane) elementów, typ elementu osnowy powinien być tak odporny i zabezpieczony, jak to praktycznie możliwe.

2.2.5.4 Numerowanie elementów osnowy pomiarowej

[DO-SVY-510] Każdy element osnowy pomiarowej powinien mieć nadany unikalny identyfikator, który nie powtarza się z identyfikatorami poprzednio nadawanymi.

UWAGA: Zabezpieczy to przed błędną identyfikacją elementu, w przypadku jego zniszczenia i następnie zastąpienia nowym elementem umieszczonym w przybliżeniu w tej samej lokalizacji.

[DO-SVY-520] Fizyczny sposób oznaczania i numerowania elementów osnowy powinien być taki, aby nie było wątpliwości co do jego identyfikacji.

[DO-SVY-530] Unikalny identyfikator elementu osnowy pomiarowej powinien zawierać wskaźnik lokalizacji (ICAO) lotniska lub Rejonu informacji powietrznej (FIR), dla których osnowa geodezyjna została zaprojektowana (patrz również Załącznik D).

2.2.5.5 Opis elementów osnowy

[DO-SVY-540] Powinien być przygotowany spójny opis elementów osnowy pomiarowej, celem ich łatwej i poprawnej identyfikacji.

[DO-SVY-550] Opis elementu osnowy pomiarowej powinien zawierać fotografię tego elementu wraz z jego tłem.

[DO-SVY-560] Kompletny opis elementu osnowy pomiarowej powinien być udostępniany w metadanych opisujących osnowę.

[DO-SVY-570] Część opisu elementu osnowy pomiarowej powinna stanowić mapa wykonana w małej skali, np. 1:2000, obrazująca lokalizację wszystkich elementów osnowy pomiarowej, jak również zasadnicze elementy topograficzne.

2.2.5.6 Określanie współrzędnych punktów kontrolnych

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-580] Pomiary geodezyjne wykonuje się łącząc lotniskową osnowę geodezyjną z układem ITRF w taki sposób, aby niepewność pomiaru (np. przewidywana dokładność przestrzenna) nie stała w sprzeczności z wymaganiami jakości mierzonego elementu.

[DO-SVY-590] Dla każdego punktu osnowy przyrosty wektora od stacji bazowej wyznaczone pomiarową techniką statyczną są mierzone w odniesieniu do minimum dwóch punktów podstawowej osnowy geodezyjnej.

[DO-SVY-600] W celu dowiązania się do ITRF wykorzystuje się 3 lub więcej punktów.

UWAGA: Obserwacje i wytyczne w zakresie tych działań zawarto w Załączniku G.

[DO-SVY-610] Pełne szczegóły w zakresie związku osnowy pomiarowej z ITRF powinny być zawarte w raporcie z pomiarów.

2.2.5.7 Określanie relacji lokalnej pomiędzy znanym układem współrzędnych a ITRF

UWAGA: Należy zauważyć, że materiał prezentowany w ramach tej Specyfikacji został opracowany w sposób uniwersalny. W związku z tym prezentowane wymagania pozostaną ważne w sytuacji aktualizacji wymagań narodowych lub ICAO.

[DO-SVY-620] W przypadku gdy wyniki pomiarów należy odnosić do ITRF (np. pomiary przeszkód lotniskowych) oraz gdy informacje w zakresie relacji lokalnej (różnica w szerokości i długości geograficznej, orientacji i skali) pomiędzy znanym, istniejącym układem odniesienia a ITRF nie zostały dostarczone, prowadzi się obserwacje celem ich określenia.

[DO-SVY-630] Dostarcza się dowodów, że dokładność relacji lokalnej pomiędzy znanym, istniejącym układem odniesienia a ITRF jest zgodna z wymaganiami dokładności transformowanych danych.

[DO-SVY-640] Lokalny układ odniesienia oraz wartości dokładności relacji lokalnej są rejestrowane jako metadane.

UWAGA: Przy określaniu relacji lokalnej pomiędzy znanym, istniejącym układem odniesienia a ITRF należy przeanalizować, która wersja ITRF ma zastosowanie w związku z tym, że może się to zmieniać w czasie.

[DO-SVY-650] Parametry transformacji z istniejącego układu odniesienia do ITRF są rejestrowane jako metadane.

2.2.6 Wymagania w zakresie pomiarów elementów infrastruktury¹⁸

2.2.6.1 Urządzenia radionawigacyjne

¹⁸ Elementy infrastruktury lotniska ograniczone są zasięgiem Strefy 3 i Strefy 4 (patrz Załącznik E).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-660] W przypadku urządzeń radionawigacyjnych punkt referencyjny pomiarów jest zlokalizowany najbliżej jak to możliwe od fazowego środka anteny nadawczej (przykłady zobrazowano w Załączniku E tej Specyfikacji).

UWAGA: Prawidłowe współrzędne naziemnych elementów infrastruktury nawigacyjnej mają największe znaczenie przy wykorzystaniu tych pomocy nawigacyjnych do nawigacji obszarowej (RNAV), np. DME (VOR w mniejszym stopniu).

[DO-SVY-670] Dla urządzeń naziemnych systemu GBAS (Ground Based Augmentation System), punktem pomiarowym jest punkt odniesienia GBAS – patrz ilustracja w Załączniku E tej Specyfikacji.

UWAGA: Dla celów udostępniania użytkownikom punkt odniesienia GBAS stanowi ekwiwalent funkcjonalny lokalizacji anteny nadawczej.

[DO-SVY-680] Podmiot dokonujący pomiarów kontaktuje się z podmiotem zamawiającym w przypadku konieczności uzyskania dodatkowych wyjaśnień w zakresie elementów infrastruktury opisanych w Załączniku E tej Specyfikacji.

[DO-SVY-690] Dla wspólnie zlokalizowanych VOR/DME, gdy odległość między ich antenami jest większa niż 30 m, dokonuje się pomiarów obydwu anten.

[DO-SVY-700] Dla wspólnie zlokalizowanych VOR/DME, gdy odległość między ich antenami wynosi 30 m lub mniej, za współrzędne urządzenia przyjmuje się współrzędne anteny DME.

[DO-SVY-710] W przypadku gdy nie jest możliwe bezpośrednie dowiązanie do ITRF, stosowana lokalna metoda dowiązania jest rejestrowana jako metadane.

2.2.6.2 Linia centralna i progi¹⁹ drogi startowej

[DO-SVY-720] Dla celów pomiarowych punktem odniesienia linii centralnej drogi startowej powinna być linia centralna zdefiniowanej, utwardzonej części pola wzlotów.

[DO-SVY-730] W przypadku gdy krawędź drogi startowej nie jest regularna lub łączy się z drogą kołowania, należy wybrać odpowiednią linię teoretyczną²⁰, najlepiej definiującą krawędź drogi startowej.

UWAGA: Linia teoretyczna nie powinna nigdy przekraczać fizycznej krawędzi drogi startowej.

¹⁹ Uwaga: wymagania te mają zastosowanie do pomiarów początkowych. W przypadku gdy oznakowanie jest malowane powtórnie w tej samej lokalizacji, nie jest wymagany powtórny pomiar.

²⁰ Patrz również rysunek w sekcji E.8.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-740] W przypadku oznakowania progu drogi startowej za pomocą odpowiedniego oznacznika progu, za punkt²¹ progu drogi startowej przyjmuje się środek tego oznacznika, wyznaczony przez przedłużenie linii centralnej drogi startowej.

[DO-SVY-750] W przypadku braku oznacznika drogi startowej, próg drogi startowej powinien zostać wyznaczony przez administrację krajową.

[DO-SVY-760] W przypadku braku oznacznika drogi startowej, nie wyznaczenia progu drogi startowej przez administrację krajową oraz braku jakiegokolwiek innego oznakowania progu drogi startowej, za próg drogi startowej przyjmuje się linię centralną oświetlenia progu bezpośrednio przed pasami oznakowania progu drogi startowej (patrząc od kierunku lądowania).

[DO-SVY-770] W przypadku gdy nie istnieje oznakowanie progu drogi startowej, próg nie został określony oraz nie ma oświetlenia progu, podmiot dokonujący pomiarów dokonuje wyboru punktu pomiarowego zgodnie z Załącznikiem E tej Specyfikacji.

[DO-SVY-780] Stałe oznakowanie pomiarowe może zostać zainstalowane, celem stałego oznakowania pomierzonej pozycji progu drogi startowej. Będzie to bardzo pomocne w przypadku zmiany nawierzchni drogi startowej, ponownego malowania oznakowania progu lub do weryfikacji.

[DO-SVY-790] Dla celów sprawdzenia kolinearności, poza punktami progu drogi startowej, powinny zostać pomierzone dwa powiązane punkty na linii centralnej drogi startowej. Odległość między nimi powinna wynosić nie mniej niż 10% długości drogi startowej.

[DO-SVY-800] O ile inspekcja lub poprzednie pomiary wskazują, że linia centralna drogi startowej nie jest linią prostą, wykonujący pomiary powinien wykorzystać kolinearność do weryfikacji dokładności określenia współrzędnych progu drogi startowej.

[DO-SVY-810] W przypadku gdy droga startowa posiada progi z obydwu stron, powinny zostać pomierzone obydwa progi oraz po dwa punkty linii centralnej drogi startowej dla każdego z progów.

[DO-SVY-820] Kiedy oczywistym jest fakt, że linia centralna drogi startowej nie jest linią prostą, powinno się dokonać pomiarów dodatkowych punktów, celem zapewnienia poziomej dokładności przebiegu linii centralnej.

[DO-SVY-830] Kolinearność powinna zostać określona dla grupy czterech punktów z DO-SVY-810.

[DO-SVY-840] Testy kolinearności dla prostej drogi startowej powinny wykazywać różnicę kątową pomiędzy dwoma wektorami nie większą niż 5/100 stopnia.

²¹ Patrz rysunki w Załączniku E.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-850] W przypadku gdy test kolinearności jest ujemny lub w przypadku, gdy linia centralna drogi startowej nie jest linią prostą, powinny zostać wykonane pełne, niezależne pomiary punktów progu drogi startowej.

[DO-SVY-860] Odległość pomiędzy pomierzonym punktem progu drogi startowej a krawędzią utwardzonej nawierzchni na początku drogi startowej, powinna zostać określona z dokładnością do 0,1 m.

[DO-SVY-870] Nachylenia podłużne²² drogi startowej powinno być określane poprzez pomiar wszystkich punktów linii centralnej drogi startowej, gdzie następuje zmiana tego nachylenia.

[DO-SVY-880] Powinien zostać wybrany reprezentatywny zbiór punktów na linii centralnej drogi startowej, który umożliwi wykrycie zmiany nachylenia podłużnego drogi startowej.

[DO-SVY-890] W przypadku zdefiniowania CWY (zabezpieczenie wydłużonego startu), elewacja drogi startowej na początku TORA (rozporządzalna długość rozbiegu) i elewacja końca CWY (zabezpieczenie wydłużonego startu) lub płaszczyzny CWY (w zależności od tego, co uznamy za właściwe), powinny zostać wykorzystane do obliczenia całościowego nachylenia TODA (rozporządzalna długość startu).

2.2.6.3 Długości deklarowane

Dla drogi startowej, przeznaczonej dla potrzeb handlowego przewozu lotniczego, są określane niżej wymienione długości.

TORA: Rozporządzalna długość rozbiegu (Take-off run available) – długość drogi startowej deklarowana jako odpowiednia do rozbiegu startującego samolotu.

ASDA: Rozporządzalna długość przerwane go startu (Accelerate-stop distance available) – dostępna długość rozbiegu, powiększona o ewentualne zabezpieczenie przerwane go startu.

TODA: Rozporządzalna długość startu (Take-off distance available) – długość drogi startowej deklarowana jako odpowiednia do rozbiegu startującego samolotu, powiększona o ewentualne zabezpieczenie wydłużone go startu.

LDA: Rozporządzalna długość lądowania (Landing distance available) – długość drogi startowej deklarowana jako odpowiednia do lądowania samolotu.

[DO-SVY-900] Początek TORA, oraz o ile stosowne, koniec CWY (zabezpieczenie wydłużone go startu) i/lub istniejącego SWY (zabezpieczenie przerwane go startu) powinny zostać wskazane podmiotowi przeprowadzającemu pomiary przez autoryzowanego przedstawiciela zarządzającego lotniskiem.

[DO-SVY-910] TORA, ASDA, TODA i LDA powinny zostać pomierzone dla każdego kierunku utwardzonej i nieutwardzonej drogi startowej, zgodnie z wymaganiami jakości danych.

²² Nachylenie podłużne oznacza nachylenie wzdłuż drogi startowej, zgodnie z kierunkiem startu.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-920] Deklarowane długości powinny być mierzone wzdłuż linii centralnej drogi startowej i powiązanych CWY (zabezpieczenie wydłużonego startu) i SWY (zabezpieczenie przerwane startu).

[DO-SVY-930] Powinny zostać zdefiniowane: końce TORA, ASDA i LDA, koniec strefy bezpieczeństwa końca drogi startowej²³ (Runway end safety area – RESA) oraz wymagana długość i szerokość pasa drogi startowej.

UWAGA: Jeśli z daną drogą startową powiązana jest instrumentalna procedura podejścia, mająca zastosowanie szerokość pasa drogi startowej zastosowana do określania LDA będzie różna od tej wymaganej dla TORA i ASDA.

2.2.6.4 Uzyskane współrzędne progu drogi startowej

[DO-SVY-940] W przypadku gdy wybrany punkt pomiarowy leży na linii centralnej drogi startowej, a nie pokrywa się z progiem drogi startowej, pozycja progu drogi startowej powinna zostać określona przez administrację krajową.

[DO-SVY-950] Nowo uzyskane współrzędne progu drogi startowej powinny zostać poddane testom kolinearności, jak to określono w DO-SVY-800.

2.2.6.5 Drogi kołowania oraz stanowiska postojowe/punkty kontrolne

2.2.6.5.1 Wymagania ogólne

[DO-SVY-960] Dla celów pomiarowych linia środkowa (w połowie szerokości) oznakowania linii centralnej drogi kołowania, linii kołowania po płycie postojowej, linii oznakowania dla potrzeb ruchu samolotów na stanowisku postojowym powinny być wykorzystywane jako odniesienia.

[DO-SVY-970] Punkty początku i końca każdego prostego odcinka drogi kołowania, linii kołowania po płycie postojowej, linii oznakowania dla potrzeb ruchu samolotów na stanowisku postojowym, powinny zostać pomierzone.

[DO-SVY-980] Dla zakrzywionych odcinków drogi kołowania, linii kołowania po płycie postojowej, linii oznakowania dla potrzeb ruchu samolotów na stanowisku postojowym, powinien zostać pomierzony początek i koniec (znajdujący się na linii środkowej) tego odcinka (o ile to możliwe ze względów praktycznych) razem z punktem centralnym łuku i jego promieniem albo razem z przynajmniej dwoma punktami na zakrzywionym odcinku.

²³ Strefa bezpieczeństwa końca drogi startowej (Runway end safety area – RESA) – powierzchnia symetryczna w stosunku do przedłużenia osi drogi startowej i przylegająca do końca pasa drogi startowej, mająca na celu zmniejszenie ryzyka uszkodzenia samolotu, który przyziemił zbyt krótko lub przekroczył koniec drogi startowej.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-990] W przypadku odcinka zakrzywionego, który jest złożony, powinien zostać pomierzony środek i promień każdego z łuków, jak również początek i koniec każdego z łuków.

[DO-SVY-1000] Kiedy ze względów praktycznych nie jest możliwe pomierzenie środków i promieni każdego z łuków, jak również początków i końców każdego z łuków na polu²⁴, powinna zostać pomierzona seria punktów wzdłuż linii środkowej zakrzywionych sekcji. Odległości tych punktów (mierzone po cięciwie łuku) nie powinny przekraczać 0,25 m dla dróg kołowania oraz 0,10 m dla linii kołowania po płycie postojowej i linii oznakowania dla potrzeb ruchu samolotów na stanowisku postojowym.

[DO-SVY-1010] W celu osiągnięcia wymaganej dokładności powinna zostać pomierzona wystarczająca ilość punktów wzdłuż tych linii.

[DO-SVY-1020] Podmiot dokonujący pomiarów powinien w trakcie przetwarzania danych przeprowadzić analizę graficzną pomierzonych punktów pod względem ich kolinearności.

UWAGA: Cyfrowe ortofotomapy²⁵ mogą być pomocne w walidacji linii krzywych.

2.2.6.5.2 Drogi kołowania

[DO-SVY-1030] Dla prowadzenia statku powietrznego wykołującego na drogę startową (celem startu) lub skołującego z drogi startowej (po lądowaniu) powinny być pomierzone (kiedy jest to praktyczne): punkt, w którym promień skrętu samolotu, określony dla każdej drogi kołowania przez odpowiednie władze, jest styczny do linii centralnej drogi startowej, oraz punkt, w którym promień skrętu znowu pokryje się z linią środkową oznakowania drogi kołowania.

[DO-SVY-1040] W przypadku gdy ze względów praktycznych nie jest możliwe pomierzenie punktu, w którym promień skrętu²⁶ samolotu jest styczny do linii centralnej drogi startowej, oraz punktu, w którym promień skrętu znowu pokryje się z linią środkową oznakowania drogi kołowania, powinna zostać pomierzona seria punktów na zakrzywionym odcinku drogi kołowania, położona wzdłuż linii osi drogi kołowania.

UWAGA 1: Dokument organizacji EUROCAE/RTCA - ED-99/DO-272 “User Requirements for Aerodrome Mapping Information” [DR24] zawiera wytyczne dodatkowe związane z pomiarami dróg kołowania.

UWAGA 2: Promień skrętu dla każdej drogi kołowania powinien zostać zdefiniowany przez właściwe władze.

²⁴ Np. w przypadku, gdy droga kołowania jest krzywą złożoną.

²⁵ W przypadku, gdy np. elementy nie są łatwo identyfikowalne.

²⁶ Np. wtedy, gdy elementy te nie są łatwo identyfikowalne.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-1050] W przypadku występowania oznakowania osi drogi kołowania na drodze startowej oraz gdy linia osi kołowania nie pokrywa się z linią centralną drogi startowej, powinny zostać pomierzone następujące punkty:

- a) punkt, w którym oznakowanie drogi kołowania przekracza granicę drogi startowej;
- b) punkty, w których droga kołowania przestaje/zaczyna być prosta;
- c) punkty przecięcia linii osi drogi kołowania z granicami każdej opublikowanej „części” systemu prowadzenia i poruszania się po lotnisku (ASMGCS); oraz
- d) punkt, w którym droga kołowania wychodzi z drogi startowej.

[DO-SVY-1060] Następujące punkty na linii środkowej osi drogi kołowania powinny zostać pomierzone:

- a) pośrednie miejsca oczekiwania, miejsca oczekiwania przy drodze startowej (włącznie z tymi związanymi z przecięciem drogi startowej z inną drogą startową, gdy pierwsza z nich jest częścią standardowej trasy kołowania) i punkty ustanowione w celu ochrony stref pomocy radionawigacyjnych;
- b) oznakowania przecięcia (skrzyżowania) z inną drogą kołowania;
- c) skrzyżowania innych dróg kołowania, w tym dróg kołowania opisanych w DO-SVY-1050;
- d) skrzyżowania każdej „części” zdefiniowanego systemu prowadzenia i poruszania się po lotnisku (ASMGSC);
- e) początek i koniec wybieralnych systemów oświetlenia drogi kołowania, ustanowionych dla potrzeb systemu prowadzenia i poruszania się po lotnisku (ASMGSC), o ile są inne niż w pkt d) powyżej; oraz
- f) na poprzeczkach zatrzymania.

[DO-SVY-1070] Przy definiowaniu drogi kołowania śmigłowców w powietrzu powinny zostać pomierzone punkty środkowe każdego znaku drogi kołowania w powietrzu.

2.2.6.5.3 Stanowiska postojowe samolotów

[DO-SVY-1080] Przy definiowaniu stanowiska postojowego powinny zostać pomierzone punkty środkowe oznakowania następujących elementów:

- a) linii centralnych płytowych dróg kołowania;
- b) linii wjazdu na stanowisko postojowe;

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- c) linii zakrętu;
- d) prostych odcinków linii zakrętu;
- e) linii zatrzymania (koła przedniego);
- f) poprzeczki wyprostowania (alignment bar);
- g) linii wyjazdu.

[DO-SVY-1090] Kiedy stanowisko postojowe jest wykorzystywane przez więcej niż jeden typ samolotu i w związku z tym istnieją różne oznakowania poziome, podmiot dokonujący pomiarów powinien przygotować diagram zawierający istniejące oznakowanie na stanowisku postojowym oraz wskazujący pomierzone punkty.

UWAGA: Kiedy stanowiska postojowe na lotnisku są oznakowane jednakowo, sporządza się jeden diagram dla tych stanowisk.

2.2.6.6 Nawigacyjne punkty kontrolne

[DO-SVY-1100] Przy nawigacyjnych punktach kontrolnych wykorzystywanych do sprawdzenia systemów nawigacyjnych powinna zostać pomierzona pozycja zatrzymania przedniego koła samolotu, zgodnie z 2.2.6.5.3.

2.2.6.7 Miejsca oczekiwania na drodze ruchu kołowego

[DO-SVY-1110] Zgodnie z wymaganiami lokalnymi, powinny zostać pomierzone znaczące punkty dla potrzeb systemu prowadzenia i poruszania się po lotnisku (ASMGSC) w zakresie ruchu pojazdów kołowych po polu ruchu naziemnego lotniska.

2.2.6.8 Wszystkie pozostałe elementy prowadzenia po lotnisku

[DO-SVY-1120] Dla wszystkich pozostałych elementów systemu prowadzenia po lotnisku, które wymagają przeprowadzenia pomiarów, powinien zostać pomierzony geometryczny środek każdego z elementów, z wyjątkiem przypadków, gdy określony został inny, standardowy punkt pomiarowy danego elementu.

2.2.6.9 Dane o lotnisku/lądowisku dla śmigłowców

2.2.6.9.1 Wymagania ogólne

[DO-SVY-1130] Dane o lotnisku dla śmigłowców muszą zostać pomierzone, zgodnie z wymaganiami Załącznika 14 ICAO, Tom II [DR8].

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-SVY-1140] Musi zostać pomierzona elewacja (wzniesienie) lotniska dla śmigłowców.

[DO-SVY-1150] Muszą zostać pomierzone współrzędne punktu odniesienia lotniska dla śmigłowców.

2.2.6.9.2 Strefa końcowego podejścia i startu (FATO)

[DO-SVY-1160] Współrzędne progów strefy końcowego podejścia i startu (FATO) muszą zostać pomierzone.

UWAGA 1: Można wykorzystać oznakowanie FATO.

UWAGA 2: Oznakowanie FATO stanowi prostokątny pas o długości 9 m lub o długości 1/5 rozmiaru FATO oraz o szerokości 1 m.

UWAGA 3: Oznakowanie FATO ma kolor biały.

[DO-SVY-1170] Musi być pomierzony punkt środkowy FATO (punkt przecięcia w połowie wymiarów FATO).

[DO-SVY-1180] Jeśli punkt środkowy nie jest oznaczony, musi być on wyznaczony z wykorzystaniem współrzędnych narożników.

[DO-SVY-1190] Z punktu środkowego muszą być pomierzone następujące elementy związane z FATO:

- a) azymut geograficzny;
- b) długość;
- c) szerokość;
- d) nachylenie wzdłużne.

[DO-SVY-1200] Kiedy jest to wskazane, musi być pomierzona elewacja każdego z progów FATO.

2.2.6.9.3 Strefa przyziemienia i oderwania od ziemi (TLOF)

[DO-SVY-1210] Musi być pomierzona odpowiednia ilość współrzędnych punktów granicznych TLOF, która pozwoli na obliczenie następujących elementów:

- a) środka geometrycznego;
- b) wymiarów;
- c) nachylenia;

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

d) elewacji.

UWAGA: Oznakowanie TLOF stanowi biała linia ciągła o szerokości przynajmniej 30 cm.

2.2.6.9.4 Oznakowanie punktu celowania

[DO-SVY-1220] W przypadku istnienia oznakowania punktu celowania (patrz Załącznik F.5), musi być obliczony środek trójkąta równobocznego (stanowiącego to oznakowanie) przy wykorzystaniu pomierzonych punktów narożnych tego trójkąta.

UWAGA 1: Oznakowanie punktu celowania jest wprowadzane na lotnisku dla śmigłowców, zgodnie z wymaganiami Załącznika 14 ICAO, Tom II [DR8] pkt 5.2.7.1, kiedy pilot musi wykonać podejście do określonego punktu przed strefą przyziemienia i oderwania od ziemi (TLOF).

UWAGA 2: Oznakowanie punktu celowania jest zlokalizowane w ramach strefy końcowego podejścia i startu (FATO), zgodnie z wymaganiami Załącznika 14 ICAO, Tom II [DR8] pkt 5.2.7.2.

UWAGA 3: Oznakowanie punktu celowania ma mieć postać równobocznego trójkąta z dwusieczną jednego z kątów, zgodną z preferowanym kierunkiem podejść, zgodnie z wymaganiami Załącznika 14 ICAO, Tom II [DR8] pkt 5.2.7.3.

UWAGA 4: Zgodnie z Załącznikiem 15 ICAO, punkt celowania nie jest obowiązkowy.

2.2.6.9.5 Obszar bezpieczeństwa

[DO-SVY-1230] Narożniki obszaru bezpieczeństwa muszą być wyznaczone za pomocą pomiarów, celem umożliwienia obliczenia następujących jego elementów:

- a) długości;
- b) szerokości.

2.2.6.9.6 Drogi kołowania i trasy

[DO-SVY-1240] Narożniki dróg kołowania śmigłowców w powietrzu oraz po ziemi, jak również powietrznych dróg tranzytowych muszą być pomierzone, celem umożliwienia wyliczenia:

- a) ich szerokości;
- b) współrzędnych geograficznych odpowiednich punktów ich linii centralnych.

2.2.6.9.7 Zabezpieczenie wydłużonego startu

[DO-SVY-1250] Długość zabezpieczenia wydłużonego startu musi zostać obliczona.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.2.6.9.8 Stanowiska postojowe

[DO-SVY-1260] Współrzędne każdego stanowiska postojowego dla śmigłowców muszą być pomierzone.

2.2.6.9.9 Deklarowane długości

[DO-SVY-1270] TODA musi zostać obliczona.

UWAGA: TODA jest sumą długości FATO w kierunku startu oraz długości zabezpieczenia wydłużonego startu (o ile wyznaczono) dla śmigłowców (CWYH), zadeklarowana jako dostępna i nadająca się do wykonania startu przez śmigłowce.

[DO-SVY-1280] Rozporządzalna długość przerwanej startu (RTODAH) musi zostać obliczona.

UWAGA: Rozporządzalna długość przerwanej startu dla śmigłowców (RTODAH) to długość FATO zadeklarowana jako dostępna i nadająca się dla śmigłowców operujących w 1 klasie osiągnięć do wykonania przerwanej startu śmigłowca.

[DO-SVY-1290] Rozporządzalna długość lądowania dla śmigłowców (LDAH) musi zostać obliczona.

UWAGA: Rozporządzalna długość lądowania dla śmigłowców (LDAH) to długość FATO plus długość dowolnego dodatkowego obszaru, zadeklarowanego jako odpowiednia dla śmigłowców do wykonania manewru lądowania z określonej wysokości.

[DO-SVY-1300] O ile to jest stosowne, musi być obliczona odległość od krańców TLOF/FATO do elementów systemu lądowania według wskazań przyrządów (ILS) – radiolatarni kierunku (localizer) oraz radiolatarni ścieżki schodzenia (glide path).

[DO-SVY-1310]] O ile to jest stosowne, musi być obliczona odległość od krańców TLOF/FATO do anten azymutu i elewacji mikrofalowego systemu lądowania (MLS).

2.2.6.10 Dane o przeszkodach

[DO-SVY-1320] W zakresie tworzenia danych o przeszkodach powinny być stosowane wytyczne zawarte w EUROCONTROL Terrain and Obstacle Data Manual [DR1].

2.2.6.11 Dane o terenie

[DO-SVY-1330] W zakresie tworzenia danych o terenie powinny być stosowane wytyczne zawarte w EUROCONTROL Terrain and Obstacle Data Manual [DR1].

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.2.7 Przetwarzanie danych pomiarowych

[DO-SVY-1340] Informacje o stacji kontrolnej oraz punkcie referencyjnym są transmitowane i ładowane do urządzeń pomiarowych w sposób elektroniczny.

[DO-SVY-1350] Dane pomiarowe są transmitowane i ładowane do oprogramowania przetwarzającego w sposób elektroniczny.

[DO-SVY-1360] Parametry wykorzystywane w przetwarzaniu danych, które wpływają na rezultaty tego przetwarzania, są rejestrowane jako metadane.

[DO-SVY-1370] Parametry wykorzystywane do transformacji lub konwersji danych krytycznych i ważnych, są walidowane w sposób niezależny, przed ich wykorzystaniem.

[DO-SVY-1380] Dane pośrednie, tzn. każdy pośredni wynik przetwarzania danych wykorzystywany w dalszym przetwarzaniu²⁷, powinien być traktowany tak samo jak dane pomiarowe.

[DO-SVY-1390] Dane pośrednie powinny być walidowane i weryfikowane przed ich wykorzystaniem do dalszego przetwarzania.

[DO-SVY-1400] Dla każdego elementu, dla którego współrzędne, odległość/długość, elewacja/wysokość lub wartość kąta nie mogą być bezpośrednio pomierzone, ale mogą być obliczone, rejestruje się związek pomiędzy danymi z pomiaru, parametrami oraz danymi pośrednimi, wykorzystywanymi w przetwarzaniu.

[DO-SVY-1410] W przypadku gdy dane geometryczne elementów takich jak np. przeszkody, są pozyskiwane w drodze oddziaływania człowieka na dane bazowe²⁸, stosuje się niezależną weryfikację, celem wykrycia błędów, które mogły zostać wprowadzone.

2.2.8 Zapewnianie jakości**2.2.8.1 Wymagania ogólne**

[DO-SVY-1420] W przypadku gdy dane pomiarowe nie spełniają zidentyfikowanych wymagań jakości danych lub zgodność z tymi wymaganiami nie może zostać udowodniona, twórca danych zapewnia identyfikację takich elementów oraz raportowanie wszelkich różnic.

²⁷ Jak trajektoria DGPS (Differential Global Positioning System) powietrznej platformy pozyskiwania danych.

²⁸ Dane bazowe mogą stanowić zbiory danych takie jak cyfrowe ortofotomapy, cyfrowe modele terenu lub chmury punktów.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA: Szczegółowe informacje w zakresie oceny jakości informacji geograficznej oraz wykorzystywanej terminologii są zawarte w ISO 19114:2003 [DR21].

2.2.8.2 Ocena jakości danych

[DO-SVY-1430] Wszystkie tworzone dane są oceniane celem zapewnienia, że spełniają wymagania jakości danych, określonych we wniosku o ich utworzenie.

[DO-SVY-1440] Dane są przetwarzane i zachowuje się dowody tego przetwarzania, aby możliwa była ocena jakości oraz identyfikacja błędów.

2.2.8.3 Raporty jakości

[DO-SVY-1450] Wyniki oceny jakości danych powinny być rejestrowane zgodnie z normą ISO 19114:2003 [DR21].

[DO-SVY-1460] Dane liczbowe obrazujące jakość są rejestrowane jako metadane, zgodnie z normą ISO 19115:2003 [DR22].

UWAGA: Dalsze informacje w zakresie raportowania prac pomiarowych i metadanych zawarto w rozdziale 2.2.9.

[DO-SVY-1470] W każdym przypadku zdefiniowania wymaganego poziomu jakości informacje o jakości danych porównuje się z tym zdefiniowanym poziomem, celem określenia zgodności.

[DO-SVY-1480] Zgodność danych z ich wymaganiami jakościowymi jest rejestrowana.

2.2.9 Wymagania w zakresie raportu z pomiarów**2.2.9.1 Wymagania ogólne**

[DO-SVY-1490] Wszystkie prace pomiarowe związane z określaniem współrzędnych są rejestrowane w metadanych, zgodnie z normą ISO 19115:2003 [DR4].

UWAGA: Termin „prace pomiarowe” obejmuje m.in. przygotowanie (wybór współrzędnych odniesienia), przesyłanie danych (do i z urządzenia pomiarowego), pomiary, sprawdzenie pomiarów, przetwarzanie danych, uzyskiwanie elementów danych lotniczych.

[DO-SVY-1500] Poziom szczegółowości metadanych pozwala na prześledzenie danych/informacji lotniczych oraz ich przydatności do wykorzystania.

[DO-SVY-1510] Raporty z pomiarów powinny zawierać odpowiednie metadane elementów osnowy geodezyjnej, umożliwiające uzyskanie odpowiedniej dokumentacji (mapa sytuacyjna,

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

współrzędne, ocena jakości, rodzaj stałego oznakowania elementu osnowy) do późniejszego wykorzystania.

[DO-SVY-1520] Podmiot odpowiedzialny za prace pomiarowe jest rejestrowany w metadanych, zgodnie z normą ISO 19115:2003 [DR22], rozdział 6.3.2.2.

[DO-SVY-1530] Cel przeprowadzania pomiarów jest rejestrowany w metadanych (patrz ISO 19115:2003 [DR22], rozdział 6.3.2.2).

[DO-SVY-1540] Dowiązanie geodezyjne powinno być w pełni opisane w przypadku, gdy nie zainstalowano stałych elementów oznakowania osnowy pomiarowej, dla potrzeb pomiarów poza lotniskowych pomocy radionawigacyjnych.

2.2.9.2 Informacja o pochodzeniu danych

[DO-SVY-1550] Informacja o pochodzeniu danych jest rejestrowana w metadanych, zgodnie z ISO 19115:2003 [DR22], rozdział 6.3.2.4.

[DO-SVY-1560] Każdy etap przetwarzania, wraz z datą i czasem wykonania, powinien być rejestrowany jako informacja umożliwiająca prześledzenie danych.

UWAGA: Związki pomiędzy danymi surowymi, parametrami, danymi pośrednimi oraz etapami procesu powinny być zachowywane, celem ułatwienia ich prześledzenia.

[DO-SVY-1570] Każdy etap procesu powinien być rejestrowany z odpowiednim poziomem szczegółowości, który niezależnemu specjalście pozwoli na łatwe zrozumienie procesu i jego działania.

[DO-SVY-1580] Dla każdego etapu przetwarzania danych jest rejestrowane nazwisko i rola osoby, która oddziaływała na dane.

[DO-SVY-1590] Metoda oraz urządzenie wykorzystane do tworzenia danych jest rejestrowane w ramach informacji o pochodzeniu danych.

UWAGA: ISO 19115:2003 [DR22] odnosi się do informacji o urządzeniu, jako elementu składowego opisu etapu procesu.

[DO-SVY-1600] Każda kalibracja wykorzystywanego narzędzia powinna być rejestrowana jako pojedynczy etap procesu.

[DO-SVY-1610] W przypadku wykorzystania w procesie tworzenia danych danych od strony trzeciej (np. stałej sieci GNSS, modelu geoidy), odpowiednie informacje dotyczące tych danych są rejestrowane jako metadane, celem zapewnienia możliwości ich prześledzenia.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA: Informacje te powinny zawierać, jako minimum, nazwę, punkt kontaktowy oraz ograniczenia w wykorzystaniu, zgodnie z normą ISO.

2.2.9.3 Informacja o jakości danych

[DO-SVY-1620] Informacje o walidacji danych są rejestrowane w metadanych, zgodnie z normą ISO 19115:2003 [DR22], rozdział 6.3.2.4.

2.2.10 Wyszkolenie i kwalifikacje

[DO-SVY-1630] Cały personel geodezyjny przeprowadzający działania związane z tworzeniem danych powinien posiadać uprawnienia zawodowe i/lub być członkiem profesjonalnej instytucji, która należy do Fédération Internationale des Géomètres²⁹ lub International Society of Photogrammetry and Remote Sensing³⁰.

2.3 Projektowanie instrumentalnych procedur lotu

2.3.1 Wymagania ogólne

[DO-FPD-010] Instrumentalne procedury podejścia muszą być projektowane zgodnie z zasadami dokumentu ICAO Doc 8168 (Operacje statków powietrznych), Tom II [DR12] oraz dokumentu ICAO Doc 9368 (Instrument Flight Procedures Construction Manual) [DR14] lub, kiedy ma to zastosowanie, ICAO Doc 9905 (Required Navigation Performance(RNP) Authorization Required (RNP AR) Procedure Design Manual) [DR18].

UWAGA: ICAO Doc 9368 [DR14] ma zastosowanie do instrumentalnych procedur lotu opartych na konwencjonalnych pomocach nawigacyjnych (nie PBN).

[DO-FPD-020] Odstępstwo od zasad opisanych w dokumentach, o których mowa w DO-FPD-010, powinno mieć miejsce po wyczerpującej analizie, przy wykorzystaniu danych z lotów testowych, ich zarejestrowanych analiz i rezultatów.

[DO-FPD-030] Drogi startowe, dla których zaprojektowano instrumentalne procedury podejścia, muszą być chronione powierzchniami ograniczającymi dla przeszkód, których konstrukcja jest opisana w Załączniku 14 ICAO, Tom I – Lotniska [DR7].

[DO-FPD-040] W przypadku przyjęcia przez państwo własnych kryteriów dotyczących projektowania instrumentalnych procedur lotu i/lub konstruowania powierzchni ograniczających przeszkody, powinno ono zapewnić, że wprowadzone modyfikacje nie powodują wzrostu ryzyka dla operacji lotniczych.

²⁹ <http://www.fig.net/>

³⁰ <http://www.isprs.org/>

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-FPD-050] Każde kryterium krajowe powinno być w pełni uzasadnione, udokumentowane i wsparte szczegółową analizą bezpieczeństwa, zaakceptowaną przez odpowiednią władzę (regulatora).

[DO-FPD-060] ICAO Doc 9613 (PBN Manual) [DR16] i dokumenty odniesienia w nim wymienione, muszą zostać uwzględnione przy projektowaniu dróg lotniczych i procedur PBN.

[DO-FPD-070] Wokół nieprzypadkowych dróg startowych, dla których zdefiniowano procedury Special-VFR, muszą zostać skonstruowane powierzchnie ograniczające przeszkody, których konstrukcja jest opisana w Załączniku 14 ICAO, Tom I – Lotniska [DR7].

[DO-FPD-080] Ograniczanie i usuwanie przeszkód wokół lotnisk dla śmigłowców musi być przeprowadzane zgodnie z Załącznikiem 14 ICAO, Tom I [DR8].

[DO-FPD-090] Źródła informacji lotniczych oraz danych o terenie i przeszkodach są dokumentowane.

[DO-FPD-100] Projektant jest odpowiedzialny za weryfikację otrzymywanych danych oraz walidację danych krytycznych dla procesu projektowania.

[DO-FPD-110] W przypadku gdy konieczny poziom dokładności danych o terenie i przeszkodach nie może zostać zapewniony, projektant podejmuje odpowiednie środki zaradcze.

UWAGA: Akceptowalnym środkiem zaradczym byłoby zastosowanie dodatkowych poziomych i pionowych buforów, celem niwelacji wpływu potencjalnych błędów.

[DO-FPD-120] W przypadku gdy konieczny poziom dokładności danych o terenie i przeszkodach nie może zostać zapewniony, państwo powinno zapewnić wykonywanie walidacji w locie, celem walidacji końcowej w zakresie przeszkód krytycznych.

[DO-FPD-130] Kiedykolwiek jest to możliwe, powinno się stosować elektroniczne przesyłanie i przechowywanie danych.

[DO-FPD-140] W przypadku ręcznego wprowadzania danych stosuje się dodatkowe kontrole weryfikacyjne, celem uniknięcia wprowadzenia błędów.

[DO-FPD-150] Projektant instrumentalnych procedur lotu powinien blisko współpracować ze wszystkimi zainteresowanymi stronami w trakcie procesu projektowania.

[DO-FPD-160] Procedury operacyjne organizacji odpowiedzialnych za projektowanie instrumentalnych procedur lotu mogą obejmować współpracę z odpowiednimi instytucjami (Data Service Providers), celem upewnienia się, że opracowane instrumentalne procedury lotu są prawidłowo przetwarzane i ładowane do systemów zarządzania lotem statków powietrznych.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

2.3.2 Szkolenie i kwalifikacje projektantów

[DO-FPD-170] Projektanci instrumentalnych procedur lotu są odpowiednio wykwalifikowani i posiadają przeszkolenie na odpowiednich kursach.

[DO-FPD-180] Przed rozpoczęciem projektowania jakiegokolwiek instrumentalnej procedury lotu PBN, projektanci powinni ukończyć kursy specjalistyczne w zakresie odpowiednich operacji PBN.

UWAGA: Wytyczne w zakresie opracowania szkolenia projektantów procedur lotu opisano w ICAO Doc 9906 (Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 2 Flight Procedure Designer Training) [DR28].

2.3.3 Walidacja i weryfikacja instrumentalnych procedur lotu

[DO-FPD-190] Przed publikacją, instrumentalna procedura lotu jest walidowana celem zapewnienia, że projekt jest prawidłowy, odpowiedni do wykorzystania w trakcie lotu oraz opis procedury jest kompletny i spójny.

UWAGA: Wytyczne w zakresie walidacji instrumentalnych procedur lotu opisano w ICAO Doc 9906 (Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 1 Flight Procedure Design Quality Assurance System [DR28] oraz Volume 5 – Flight Validation of Instrument Flight Procedures).

[DO-FPD-200] Przed publikacją, projekt instrumentalnej procedury lotu jest sprawdzany przez niezależnego projektanta procedur lotu.

[DO-FPD-210] Proces sprawdzania zapewnia, że dane wykorzystane do projektowania zostały zweryfikowane i walidowane, przyjęto prawidłowe kryteria, stosowano dostępne wytyczne, procedura spełnia wymagania dla zamierzonych operacji oraz dane do publikacji są kompletne i spójne.

UWAGA: Walidacja w locie może stanowić część tego procesu.

[DO-FPD-220] Wyniki walidacji i weryfikacji oraz wnioski z tych procesów są rejestrowane jako metadane do tych procedur.

UWAGA: Wytyczne w zakresie weryfikacji instrumentalnych procedur lotu opisano w ICAO Doc 9906 (Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 1 Flight Procedure Design Quality Assurance System) [DR28].

[DO-FPD-230] Dodatkowo, poza procesem weryfikacji, wszystkie procedury PBN powinny być walidowane i sprawdzane w zakresie możliwości ich wykorzystania w locie.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA 1: Wytyczne w zakresie walidacji i sprawdzania w locie opisano w ICAO Doc 9906 (Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 5 – Flight Validation of Instrument Flight Procedures) [DR28].

UWAGA 2: W trakcie procesu walidacji i sprawdzenia możliwości wykorzystania w locie można wykorzystać narzędzie – EUROCONTROL RNAV Validation Tool.

2.3.4 Walidacja w trakcie lotu

[DO-FPD-240] Walidację w trakcie lotu można wykorzystać do sprawdzenia:

- danych o przeszkodach, na których oparto projekt instrumentalnej procedury lotu, jednakże, w przypadku gdy państwo nie stosuje zalecenia 10.1.6 Załącznika 15 ICAO [DR9] – *„Dla lotnisk wykorzystywanych regularnie w ruchu międzynarodowym, elektroniczne dane o terenie i przeszkodach powinny być dostępne dla stref 2b, 2c i 2d, dla przeszkód i terenu, który przebija odpowiednią powierzchnię ograniczającą, określoną w Dodatku 8. Nie ma obowiązku zbierania danych o przeszkodach niższych niż 3 m ponad poziom terenu w strefie 2b oraz niższych niż 15 m ponad poziom terenu w strefie 2c”*, zalecenie to powinno być traktowane jak wymaganie w związku z brakiem pewności adekwatności pomierzonych danych o terenie i przeszkodach;
- przydatności procedury do lotu: testy w zakresie przydatności procedury do lotu najlepiej przeprowadzać z wykorzystaniem symulatora. Dla potrzeb tego testu powinno się wykorzystywać symulatory takiego samego lub podobnych typów samolotu, który będzie wykorzystywał daną procedurę. Testy powinny obejmować zakres opcji systemu FMS (Flight Management Procedure)/RNAV, które dane statki powietrzne posiadają. Walidacja w trakcie lotu jest ograniczona do typu samolotu wykorzystanego do tego zadania oraz przeważających warunków pogodowych, w których się ona odbywała. W związku z tym walidacja w trakcie lotu ma dość ograniczoną wartość w zakresie oceny przydatności procedury do lotu dla grupy typów samolotów oraz różnych warunków meteorologicznych.
- poprawności danych punktów drogi (waypoint), punktów fix, ścieżki (track) i odległości. Nie odnosi się to do sprawdzenia operacyjnej bazy danych w związku z tym, że walidacja w trakcie lotu odbywa się przed wejściem w życie procedury.
- opracowanych map, infrastruktury, widzialności i innych czynników operacyjnych;
- infrastruktury lotniska, w tym klasyfikacji drogi startowej, oświetlenia, łączności, oznakowania drogi startowej i dostępności lokalnego ustawienia wysokościomierza.

UWAGA 1: Walidacja w trakcie lotu stanowi środek, jednakże nie jedyny, walidacji instrumentalnej procedury lotu.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

UWAGA 2: Niewielkie modyfikacje istniejących instrumentalnych procedur lotu zwykle nie wymagają przeprowadzania testów w trakcie lotu.

UWAGA 3: Dalsze wytyczne w zakresie testów instrumentalnych procedur lotu w trakcie lotu zawarto w ICAO Doc 8071(Manual on Testing of Radio Navigation Aids), Tom I [DR25] i Tom II [DR26] oraz w dokumencie EUROCONTROL Guidelines for P-RNAV Infrastruktury Assessment [DR31]. Dalsze wytyczne w zakresie instrumentalnych procedur lotu zawarto w ICAO Doc 9906 (Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 5, Ground and Flight Validation of Instrument Flight Procedures) [DR28].

UWAGA 4: Procedury zaprojektowane przy wykorzystaniu metodologii projektowania procedur T lub Y nie wymagają zwykle testów przydatności do lotu.

2.3.5 Inspekcja w trakcie lotu

[DO-FPD-250] Inspekcja w trakcie lotu może być konieczna celem walidacji pokrycia pomocy nawigacyjnych oraz przyjętych podczas procesu³¹ projektowania instrumentalnych procedur lotu założeń.

[DO-FPD-260] Inspekcja w trakcie lotu powinna obejmować następujące obszary:

- Pokrycie oraz zgodność sygnału z wymaganiami Tomu I, Załącznika 10 ICAO [DR 5] dla odpowiednich naziemnych pomocy nawigacyjnych w zasięgu całej procedury.
- Identyfikację wszystkich zakłóceń i interferencji, które mają szkodliwy wpływ na odbierany sygnał pomocy radionawigacyjnej. Powinno to zawsze obejmować pasma częstotliwości GNSS.

UWAGA 1: W zależności od wyposażenia statku powietrznego oraz kwalifikacji załogi, inspekcja w trakcie lotu i walidacja mogą zostać połączone.

UWAGA 2: Dalsze wytyczne w zakresie inspekcji w trakcie lotu zawarto w ICAO Doc 8071 (Manual on Testing of Radio Navigation Aids) [DR25].

2.3.6 Rejestry jakości

[DO-FPD-270] Wszystkie instrumentalne procedury lotu można prześledzić aż do źródła ich pochodzenia za pomocą informacji zawartych w metadanych.

[DO-FPD-280] Informacje zawarte w metadanych i dotyczące źródła pochodzenia procedury zawierają minimalnie:

³¹ Inspekcja w trakcie lotu obejmuje jakość sygnału nawigacyjnego odbieranego na całej długości procedury. Wyników tego procesu nie umieszcza się bezpośrednio w AIP, stanowią one część procesu jakości koniecznego do zapewnienia wykonalności instrumentalnej procedury lotu.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- a) imię i nazwisko projektanta;
- b) nazwę podmiotu projektującego;
- c) datę zaprojektowania;
- d) uzasadnienie projektu;
- e) wersję zastosowanych kryteriów projektowania;
- f) źródła danych;
- g) wykorzystane parametry;
- h) założenia i ograniczenia projektowe;
- i) imię i nazwisko osoby walidującej;
- j) datę akceptacji projektu.

2.4 Projektowanie przestrzeni i dróg lotniczych ATS

2.4.1 Wymagania ogólne

[DO-ASD-010] Planowanie przestrzeni powietrznej musi przebiegać zgodnie z kryteriami Załącznik 11 ICAO [DR6], ICAO Doc 4444 (Zarządzania ruchem lotniczym) [DR10], ICAO Doc 8168 (Operacje statków powietrznych), Tom I [DR12] oraz ICAO Doc 9689 (Manual on Airspace Planning Methodology for the Determination of Separation Minima) [DR17].

[DO-ASD-020] Drogi lotnicze ATS muszą być zaprojektowane zgodnie z:

- a) kryteriami zapewniającymi przewyższenie nad przeszkodami, określonymi w ICAO Doc 8168 (Operacje statków powietrznych), Tom II [DR12] lub, o ile jest to właściwe, ICAO Doc 9905 (RNP AR Procedure Design Manual) [DR18]; oraz
- b) kryteriami w zakresie separacji pomiędzy drogami lotniczymi, określonymi w Załączniku 11 ICAO, Dodatek A [DR6], ICAO Doc 4444 [DR10], ICAO Doc 9426 [DR15], ICAO Doc 9689 [DR17] oraz ICAO Circular 120 [DR19].

[DO-ASD-030] Odstępstwa od zasad określonych w [DO-ASD-020] powinny być poprzedzone szczegółową analizą. Rezultaty i wnioski z analizy, wraz z danymi wykorzystanymi dla potrzeb analizy, powinny zostać zarejestrowane.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-ASD-040] W przypadku gdy państwa zdecydują się na zastosowanie kryteriów krajowych powinny zapewnić, że modyfikacje kryteriów opisanych powyżej nie spowodują wzrostu ryzyka dla zamierzonych operacji.

[DO-ASD-050] W przypadku gdy państwa stosują kryteria krajowe, muszą powiadomić ICAO o różnicach od Załącznika 11 ICAO [DR6] oraz zapewnić ich opublikowanie w krajowych AIP.

[DO-ASD-060] Uzasadnienie zastosowania kryteriów narodowych wraz z zastosowanymi kryteriami powinny zostać dokładnie opisane.

[DO-ASD-070] Każde kryterium krajowe powinno być w pełni uzasadnione, udokumentowane i wsparte szczegółową analizą bezpieczeństwa, która została zaakceptowana przez władzę krajową.

[DO-ASD-080] Przy planowaniu przestrzeni powietrznej powinny zostać wzięte pod uwagę wytyczne zawarte w dokumencie EUROCONTROL ASM.ET1.ST03.4000.EAPM.02.02 (Airspace Planning Manual) [DR2].

UWAGA: Narzędzie - The EUROCONTROL System for Traffic Assignment & Analysis at Macroscopic Level (SAAM) może zostać wykorzystane do wsparcia procesu planowania i projektowania przestrzeni powietrznej.

[DO-ASD-090] Wszelkie znaczące zmiany, które wpływają na strukturę przestrzeni powietrznej oraz drogi lotnicze w krajach sąsiadujących powinny być koordynowane na poziomie międzynarodowym (regionalnym).

[DO-ASD-100] Zaprojektowane granice struktur przestrzeni powietrznej muszą obejmować ich granice (wymiary) pionowe i poziome.

[DO-ASD-110] Zaprojektowane granice nie powinny zachodzić na powiązane przestrzenie chronione, o ile odpowiednie procedury operacyjne nie zostały uzgodnione pomiędzy odpowiedzialnymi władzami.

[DO-ASD-120] W przypadku istnienia wspólnych granic są one koordynowane z władzą właściwą dla sąsiadującej przestrzeni.

[DO-ASD-130] Wymiary poziome są zdefiniowane w odniesieniu do układu WGS-84.

[DO-ASD-140] Wymiary pionowe są definiowane w odniesieniu do poziomu lotu (FL), poziomu terenu (GND) lub średniego poziomu morza (MSL).

[DO-ASD-150] Źródła informacji lotniczych oraz danych o terenie i przeszkodach powinny być rejestrowane jako metadane.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

[DO-ASD-160] Kiedykolwiek jest to możliwe, dane powinny być przesyłane i przechowywane elektronicznie.

[DO-ASD-170] W przypadku ręcznego wprowadzania danych stosuje się dodatkowe kontrole weryfikacyjne, celem uniknięcia wprowadzenia błędu.

2.4.2 Rejestry jakości

[DO-ASD-180] Zapewnia się możliwość prześledzenia wszystkich struktur przestrzeni powietrznej aż do ich źródła.

[DO-ASD-190] Informacje o źródle danych obejmują:

- a) imię i nazwisko projektanta przestrzeni;
- b) nazwę organizacji projektującej;
- c) datę zaprojektowania.

[DO-ASD-200] Rejestry są utrzymywane w okresie ważności struktur przestrzeni oraz przynajmniej w ciągu 5 lat od zakończenia tego okresu albo przez 5 lat od zakończenia okresu ważności dla dowolnego elementu danych wyliczonego lub pochodzącego z któregokolwiek ze wskazanych elementów, przy czym wiążący jest ten z terminów, który upływa później.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZAŁĄCZNIK A - INFORMACJE O DOKUMENCIE**A.1 Identyfikacja dokumentu**

Nazwa	Nr referencyjny	Wydanie
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych	EUROCONTROL-SPEC-154	1.0

A.2 Rejestr zmian dokumentu

A.2.1 Poniższa tabela obrazuje całą historię zmian dokumentu.

Nr referencyjny	Wydanie	Data	Przyczyna zmiany	Zmieniane rozdziały
EUROCONTROL- SPEC-154	1.0	04.02.2013	Wydanie dokumentu	wszystkie

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZAŁĄCZNIK B – POZIOME UKŁADY ODNIESIENIA**B.1 Wprowadzenie**

B.1.1 W rozdziale 2.1.2.1 tej Specyfikacji EUROCONTROL wymienione są wymagania w zakresie wykorzystania poziomego układu odniesienia do tworzenia danych lotniczych. Poniższy Załącznik dostarcza materiałów dodatkowych oraz definicji, które powinny stanowić pomoc w zastosowaniu odpowiedniego układu odniesienia.

UWAGA: Podane tutaj opisy geodezyjne uważa się za wystarczające dla celów lotniczych. Nie należy ich uważać za definitywne twierdzenia w zakresie geodezji.

B.2 Definicje**B.2.1 Geodezyjny system odniesienia**

B.2.1.1 System odniesienia definiuje system współrzędnych dla potrzeb określania położenia w przestrzeni, orientację zbioru osi układu kartezjańskiego oraz skalę. Ziemi system odniesienia stanowi przestrzenny system odniesienia, w którym pozycje punktów na powierzchni ziemi posiadają współrzędne. Przykładami systemów odniesienia są WGS-84, ITRS czy narodowe systemy odniesienia.

B.2.2 Geodezyjny układ odniesienia

B.2.2.1 Układ odniesienia jest realizacją systemu odniesienia za pomocą spójnego zbioru elementów osnowy o współrzędnych trójwymiarowych, przy uwzględnieniu dryftu kontynentalnego. Przykładami układów odniesienia są ITRF89, ITRF97, ITRF2000 oraz ITRF2005. W związku z ruchami płyt tektonicznych oraz ich deformacją związaną z dryftem współrzędne punktu różnią się w różnych realizacjach ITRF. Realizacje te nazywa się również wersjami.

B.2.3 WGS-84

B.2.3.1 WGS-84 stanowi, między innymi, konwencjonalny ziemski system odniesienia, układ odniesienia oraz elipsoidę odniesienia³². System ten został opracowany przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, razem z naukowcami amerykańskimi oraz innymi instytucjami. WGS-84 jest obecnie systemem odniesienia uznanym przez ICAO do stosowania w zakresie informacji lotniczych.

B.2.3.2 Definicja systemu WGS-84

B.2.3.2.1 System współrzędnych WGS-84 jest ortogonalnym systemem współrzędnych. W publikacji agencji NIMA TR8350.2, Department of Defence, WGS-84 [DR30], WGS-84 jest scharakteryzowany następująco:

³² Więcej informacji można znaleźć na: http://earth-info.nga.mil/GandG/publications/tr8350.2/tr8350_2.html.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- a) Jest to system geocentryczny, środek masy zdefiniowano dla całej ziemi, włącznie z oceanami i atmosferą.
- b) Skala systemu jest lokalną skalą ziemską, w sensie relatywistycznej teorii grawitacji.
- c) Orientacja systemu została określona przez Bureau International de l'Heure (BIH) jako orientacja 1884.0.
- d) Zmiana orientacji w czasie nie spowoduje żadnej rotacji globalnej w odniesieniu do skorupy ziemskiej.

B.2.3.3 WGS-84 jako układ odniesienia

B.2.3.3.1. Zbiór definicji WGS-84 obejmuje nie tylko system odniesienia a również praktyczną realizację układu odniesienia za pomocą zbioru elementów osnowy o znanych współrzędnych. Ostatnia aktualna wersja systemu to „WGS-84 (G873)”, gdzie litera G znaczy, że współrzędne elementów osnowy uzyskano za pomocą technik GPS. Liczba po literze G wskazuje na tydzień systemu GPS, w którym dokonano ustalenia tych współrzędnych (29 stycznia 1997). Dokładność określenia współrzędnych elementów osnowy wynosi do 5 cm (1σ).

B.2.3.4 Stałe geometryczne elipsoidy WGS-84

B.2.3.4.1. Częścią definicji WGS-84 jest elipsoida stanowiąca geometryczną (matematyczną) powierzchnię odniesienia. Stałe geometryczne elipsoidy WGS-84 opisano w Tabeli 2 i Tabeli 3.

Półoś duża	$a = 6378137.000 \text{ m}$
Odwrotność spłaszczenia	$f = 1/298.257223563$
Prędkość kątowna Ziemi	$w = 7292115.0 \times 10^{-11} \text{ rad/s}$
Stała grawitacyjna	$GM = (3986004.418 \pm 0.008) \times 10^8 \text{ m}^3/\text{s}^2$

Tabela 2: Stałe geometryczne

Półoś mała	$b = 6356752.3142 \text{ m}$
Pierwszy mimośród	$e = 8.1819190842622 \times 10^{-2}$
Kwadrat pierwszego mimośrodu	$e^2 = 6.69437999014 \times 10^{-3}$
Średni promień półosi	$R1 = 6371008.7714 \text{ m}$

Tabela 3: Niektóre pochodne stałe geometryczne elipsoidy WGS-84

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

B.2.4 System ITRS (International Terrestrial Reference System)

B.2.4.1 Tak jak WGS-84, ITRS jest poziomym układem odniesienia. ITRS jest utrzymywany przez służbę IERS (Earth Rotation and Reference Systems Service). Realizacją ITRS jest ITRF³³.

B.2.4.2 Ruchy płyt tektonicznych zostały włączone do tego systemu na podstawie wyników ostatnich pomiarów oraz globalnego modelu geofizycznego. W związku z tym jest to model o zmieniających się współrzędnych, co jest spowodowane ruchem płyt tektonicznych, na których zlokalizowano elementy osnowy. System ten jednakże zapewnia dokładność określenia współrzędnych rzędu 10 cm. Od 1988 IERS zdefiniowała średnią oś obrotu, biegun odniesienia IERS (IRP), południk zerowy oraz południk odniesienia IERS (IRM).

B.2.4.3 Podczas gdy WGS-84 jest modelem statycznym, utrzymanie układu dynamicznego o wyższym poziomie dokładności, takiego jak ITRS, wymaga stałego monitorowania ruchu obrotowego ziemi, przemieszczania się biegunów, przemieszczania się płyt skorupy ziemskiej, na których zlokalizowano elementy osnowy. Podczas gdy WGS-84 jest zdefiniowany tylko przez 13 elementów osnowy na całym świecie, ITRS oparto na sieci wielu elementów osnowy. Ciągłe pomiary prowadzone z tych elementów osnowy wykorzystywane są do określenia zmiennych dynamicznych ITRS.

B.2.5 Układ ITRF (International Terrestrial Reference Frame)

B.2.5.1 ITRF jest dokładnym geodezyjnym układem odniesienia opartym na globalnej sieci elementów osnowy, których lokalizacja i prędkości są określane za pomocą wielu niezależnych technik. Lokalizacje te oraz prędkości są publikowane okresowo przez IERS. Każdy opublikowany zestaw takich danych jest identyfikowany przez rocznik pozycji tych stacji. W ten sposób lokalizacja punktu opublikowana w ITRF97 jest ważna na 1 stycznia 1997 r., natomiast lokalizacja tego punktu w przyszłości musi uwzględnić prędkość tego punktu. ITRF uwzględnia, między innymi, zmiany wynikające z ruchu płyt kontynentalnych, w związku z tym istotne jest, aby rejestr pomiarowy zawierał również wykorzystywany rocznik ITRF. Dryft kontynentalny może wynosić nawet 10 cm rocznie (Australia). W związku z tym różnice pomiędzy współrzędnymi punktu wyrażonymi w ITRF96 a ITRF2006 wyniosą 97 cm (patrz Tabela 4). W tabeli tej podano współrzędne różnych miejsc oraz ich roczną zmianę. Dla stacji zlokalizowanych w Padwie i Ankarze podano również ich współrzędne w ETRF96/2005. Odległość 3D w ETRF jest o wiele mniejsza niż w ITRF w związku z tym, że te dwie stacje stanowią element ETRF. ETRF jest przesunięty względem ITRF z powodu przemieszczania się płyty europejskiej. W związku z tym, że Ankarę jest zlokalizowana na granicy płyty europejskiej, wpływa na nią rotacja tej płyty i związku z tym występuje tu większe przesunięcie w ETRF niż w Padwie.

³³ Informacje w zakresie ITRS/ITRF można uzyskać na stronie internetowej: <http://itrf.ensg.ign.fr/>.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Miejsce	Państwo	Współrzędne wyrażone w układzie ITRF96			Współrzędne wyrażone w układzie ITRF2005			Odległość 3 D
		Lokalizacja stacji i prędkości na datę 01.01.1996			Lokalizacja stacji i prędkości na datę 01.01.2010			
		X/Vx	Y/Vy	Z/Vz	X/Vx	Y/Vy	Z/Vz	
		m-m/y	m-m/y	m-m/y	m-m/y	m-m/y	m-m/y	
Padova	IT	4389531.313	923253.634	4519256.328	4389531.06	923253.874	4519256.495	0.39 cm
		-0.014	0.0166	0.0121	-0.0172	0.0177	0.0113	
ETRF96/05		4389531.452	923253.559	4519256.194	4389531.444	923253.543	4519256.219	0.03 cm
Ankara	TR	4121934.348	2652190.008	4069035.119	4121934.467	2652190.361	4069035.4	0.47 cm
		-0.0072	-0.0023	0.0077	0.0143	0.0331	0.0227	
ETRF96/05		4121934.44	2652190.065	4069035.016	4121934.598	2652189.89	4069035.024	0.24 cm
Urumqi	CN	228310.768	4631922.915	4367064.059	228310.313	4631922.746	4367064.046	0.49 cm
		-0.0268	-0.0045	0.0056	-0.0315	-0.0037	0.0047	
Yarragadee	AU	-2389025.489	5043316.869	-3078530.788	-2389026.153	5043317.006	-3078530.083	0.98 cm
		-0.0498	0.0056	0.0491	-0.0476	0.0094	0.0499	
Algonquin	CA	918129.293	-4346071.292	4561977.878	918129.525	-4346071.229	4561977.818	0.25 cm
		-0.0157	-0.0036	0.0038	-0.0157	-0.0023	0.0003	
Santiago	CL	1769693.643	-5044574.175	-3468320.869	1769693.317	-5044574.138	-3468321.069	0.38 cm
		0.0239	-0.0039	0.0125	0.0219	-0.0074	0.007	
Hartebeesthoek	ZA	5085442.778	2668263.737	-2768696.79	5085442.779	2668263.464	-2768697.05	0.38 cm
		-0.0019	0.019	0.0167	0.0007	0.0192	0.0164	
Reykjavik	IS	2587384.206	-1043033.536	5716564.055	2587384.523	-1043033.492	5716563.965	0.33 cm
		-0.0216	-0.0028	0.0059	-0.022	-0.0039	0.0096	

Tabela 4. Dryft kontynentalny w różnych wersjach³⁴ ITRF

³⁴ Źródło: <http://www.iers.org>. Dla lokalizacji Padova i Ankara pokazano również odpowiednie współrzędne ETRF. Ruch płyty europejskiej uwidoczniło w ETRF. Współrzędne tych obydwu lokalizacji nie różnią się bardzo w ETRF i ITRF.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

B.2.5.2 ITRF wykorzystuje te same parametry systemowe jak WGS-84. W związku z tym, do wykorzystania w lotnictwie (nawigacja jak również dostarczanie danych), te dwa układy można uważać za identyczne.

B.2.6 System ETRS89 (European Terrestrial Reference System)

B.2.6.1 ETRS89 jest systemem odniesienia zdefiniowanym przez podkomisję EUREF Międzynarodowego Stowarzyszenia Geodezyjnego (IAG) w 1989 roku. System opracowano na bazie ITRS i w związku z tym jest blisko związany z ITRS. Wykorzystuje tę samą elipsoidę GRS1980 (Geodetic Reference System 1980), ten sam punkt zasadniczy i skalę. Orientacja przestrzenna została wybrana w taki sposób, że system jest zgodny z ruchem euroazjatyckiej płyty kontynentalnej. W związku z tym współrzędne punktu w centralnej i północnej Europie są stabilne w ETRS89 (spójne wewnętrznie).

B.2.6.2 ETRS89 stanowi bazę (ponieważ jest dynamiczny) dla wielu narodowych „nowoczesnych” systemów odniesienia. Nowoczesne (narodowe lub kontynentalne) systemy odniesienia różnią się między sobą precyzyjnie zdefiniowanym związkiem z systemem globalnym, pozwalając na określenie pozycji każdego punktu z dokładnością centymetrową, w dowolnym momencie czasu od ustanowienia układu. Można to osiągnąć przez skomplikowane modelowanie tych relacji, bazując na wersjach i prędkościach układów (różnicy dryftów pomiędzy dwoma systemami).

B.2.7 Układ ETRF (European Terrestrial Reference Frame)

B.2.7.1 ETRF jest precyzyjnym układem odniesienia ustanowionym na podstawie elementów osnowy w całej Europie, których lokalizację określono z dokładnością 2-3 cm. W celu realizacji ETRS (ETRF89...ETRF2000) wykorzystano lokalizacje elementów osnowy ITRS w i wokół Europy na początku 1989 r. Wykorzystano tylko elementy osnowy położone na stabilnej części płyty euroazjatyckiej. Współrzędne wykorzystanych elementów osnowy są takie same w ITRF89 i ETRF89.

B.2.7.2 W związku z dryftem płyty euroazjatyckiej współrzędne ITRF2000 i ETRF89 różniły się o około 25 cm w 2000 r. Różnica ta rośnie o około 2,5 cm rocznie.

B.2.7.3 Współrzędne GNSS ponad 200 elementów osnowy stałej sieci EUREF (EPN) opublikowano w internecie. Pozwala to na określenie współrzędnych dowolnego punktu w Europie z centymetrową dokładnością.

B.2.8 Relacja pomiędzy WGS-84, ITRF oraz ETRF

B.2.8.1 Teoretyczne zasady WGS-84, ITRF oraz ETRF są takie same. Dla WGS-84 położenie elipsoidy odniesienia obliczono wstępnie na bazie dostępnych danych oraz modelowano tak, aby

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

było odpowiednie na całym świecie, jednakże z ograniczoną dokładnością (na początku 1-2 m, ostatnie modele – 5 cm). ITRS2000 jest praktycznie identyczny jak WGS-84.

B.2.8.2 ETRF89 był identyczny z ITRF w roku 1989. ETRF jest wykorzystywany tylko w Europie, jednakże relacja pomiędzy ITRF oraz ETRF jest dobrze znana. W związku z tym transformacje parametrów dostępne są dla różnych wersji tych układów (roczników).

B.2.8.2 Sieć odniesienia dla WGS-84 tworzy tylko 12 elementów osnowy na całym świecie, podczas gdy sieć EPN składa się z ponad 200 elementów w Europie. W sensie praktycznym znaczy to, że pomiary GNSS w Europie można znacznie łatwiej zrealizować w ETRS89, konwertując je następnie do odpowiedniej wersji ITRS, obecnie ITRS2000.

B.3 Zalecenia

B.3.1 Określanie lokalizacji w ITRF

B.3.1.1 Istnieją dwie możliwości dowiązania stacji pomiarowej do aktualnego ITRF, bezpośrednia i pośrednia.

1) Metoda bezpośredniego dowiązania do ITRF:

Przy wykorzystaniu tej metody geodeta ustanawia bezpośrednie dowiązanie pomiędzy stacją ITRF oraz nowym punktem przy wykorzystaniu GNSS. Dane GNSS z elementu stałej sieci referencyjnej o współrzędnych i prędkościach ITRF wykorzystywane są razem z danymi GNSS uzyskanymi przez geodetę w wymaganym punkcie. Możliwość ta pozwala na bezpośrednie dowiązanie do ITRF w relatywnie prosty sposób. Parametry pozyskiwania danych powinny zostać uważnie dobrane w zależności od długości linii bazowej. O ile to możliwe, powinno się wykorzystać więcej niż jeden element osnowy ITRF, celem zapewnienia zapasowego dowiązania.

2) Metoda pośredniego dowiązania do ITRF:

Celem uniknięcia problemów związanych z bardzo długimi liniami bazowymi, współrzędne wymaganego punktu mogą być określone poprzez pomiary odnoszone do elementu osnowy w układzie lokalnym, jak np. ETRF. Procedura pomiarowa jest taka sama jak przy metodzie bezpośredniej. Po określeniu współrzędnych w układzie lokalnym dokonuje się ich transformacji do ITRF przy wykorzystaniu znanych parametrów transformacji. Należy wykorzystać odpowiednie parametry transformacji, zgodnie z wersją układu odniesienia (rok). Rozwiązaniem alternatywnym w Europie jest ustanowienie najpierw współrzędnych punktu kontrolnego przez dowiązanie do ETRF89 przy użyciu elementów osnowy EUREF. Następnie współrzędne te mogą być

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

przetransformowane do ITRF przy wykorzystaniu odpowiednich parametrów transformacji (patrz G.3.1)³⁵.

B.3.1.2 Podczas gdy różnice pomiędzy ITRF i ETRF lub pomiędzy ETRF89 i ETRF2000 są znaczące w rozumieniu dokładności poziomej wymaganej dla elementów danych lotniczych, różnice między nimi są jednak za małe, aby możliwa była ich prawidłowa identyfikacja przez porównywanie danych w nich wyrażanych. W związku z tym kluczowym jest, aby wykorzystywany układ współrzędnych został zidentyfikowany. Geodeta powinien zapewnić rejestrowanie wraz z każdą współrzędną danych o układzie współrzędnych i jego wersji (rok).

B.3.2 Monitorowanie i aktualizacja współrzędnych w związku z dryfem kontynentalnym

B.3.2.1 Podczas gdy wykorzystanie ETRF89 jest w zasadzie proste i łatwe, powoduje jeden fundamentalny problem. Sieć ETRF89 stopniowo rozchodzi się z ITRF z szybkością 2-3 cm rocznie, natomiast dla niektórych lokalizacji na świecie dryft może wynosić 10 cm rocznie. Celem osiągnięcia harmonizacji globalnej ICAO wprowadziło obowiązek publikowania wszystkich współrzędnych w układzie WGS-84, który został przez ICAO zrównany (w Załączniku 15 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym) z układem ITRF2000.

B.3.2.2 W dłuższym okresie różnica pomiędzy współrzędnymi tego samego punktu w lokalnym układzie odniesienia a ITRF (a więc również WGS-84) może stać się zbyt duża, aby dalej spełnione były wymagania Załącznika 15 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym [DR9]. Tak długo jednakże, jak wszystkie pomiary GNSS są oparte na wektorach różnicowych pomiędzy znaną współrzędną a nową lokalizacją, dryft nie ma wpływu na pomiar. W związku z tym wszystkie współrzędne publikowane w jakimkolwiek zbiorze danych lotniczych powinny być odniesione do ITRF2000. Używania różnych wersji układu odniesienia dla tego samego zbioru danych należy unikać.

B.3.2.3 Kiedy instytucja geodezyjna odpowiedzialna za publikowanie lokalnego układu odniesienia zapewnia prawidłową transformację do każdej wersji (rok) ITRF, współrzędne określone metodą pośredniego dowiązania (jak to omówiono powyżej) powinny być przetransformowane do ITRF2000.

B.3.2.4 W przypadku ustanowienia lokalnej sieci geodezyjnej dla potrzeb pomiarów dla lotnictwa, transformacja tej sieci geodezyjnej do ITRF2000 powinna zostać określona za pomocą pomiarów. Parametry transformacji powinny zostać zastosowane do wszystkich współrzędnych odniesionych do przynajmniej jednego elementu osnowy (stacji kontrolnej).

B.3.2.5 Przynajmniej co pięć lat współrzędne wymaganego punktu powinny być pomierzone powtórnie.

³⁵ Metoda może być korzystna w szeregu krajów w związku z dostępnością gęstej sieci elementów osnowy.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

B.4 Źródła danych**B.4.1 Źródła danych bezpłatnych**

B.4.1.1 Dostępnych jest wiele źródeł darmowych danych GPS oraz układów odniesienia, dostępnych przez Internet. Można je wykorzystać jako źródła definicji i transformacji dla ITRF i ETRF w prosty sposób:

- produkty IGS (International GNSS Service) (dokładne orbity, modele zegarów satelitarnych): strona NASA³⁶;
- dane RINEX (EUREF GPS Receiver Independent Exchange Format): strona EUREF³⁷;
- transformacje ETRS do ITRS: strona EUREF³⁸;
- produkty IERS (International Earth Rotation Service): strona IERS³⁹;
- dane CDDIS (Crustal Dynamics Data Information Service): strona CDDIS (NASA)⁴⁰.

B.4.2 Inne użyteczne strony internetowe

B.4.2.1 Źródła danych o układach odniesienia, sieciach i technikach:

- strona stałej sieci EUREF⁴¹;
- konwerter daty i czasu GPS (dostępny na stronie SOPAC)⁴²;
- strona US Coastguard Navigation Centre (informacje ogólne o statusie i rozwoju GPS)⁴³;
- strona European GNSS Supervisory Authority (EGNOS, GALILEO)⁴⁴;
- strona Federal Space Agency Russia, Centrum GLONASS⁴⁵.

³⁶ <http://igsceb.jpl.nasa.gov> - aktualna na 05/07/07.

³⁷ <http://www.epncb.oma.be/dataproducts/datacentres/index.php> - aktualna na 05/07/07.

³⁸ <http://www.epncb.oma.be/trackingnetwork/coordinates/stationcoordinates.php> - aktualna na 05/07/07.

³⁹ <http://www.iers.org> - aktualna na 05/07/07.

⁴⁰ <http://cddisa.gsfc.nasa.gov/cddis.html> - aktualna na 05/07/07.

⁴¹ <http://www.epncb.oma.be> - aktualna na 05/07/07.

⁴² <http://sopac.ucsd.edu/scripts/convertDate.cgi> - aktualna na 05/07/07.

⁴³ <http://www.navcen.uscg.gov/gps/default.htm> - aktualna na 05/07/07.

⁴⁴ <http://www.gs.europa.eu> - sprawdzona sierpień 09.

⁴⁵ <http://www.glonass-ianc.rsa.ru> – sprawdzona sierpień 09.

ZAŁĄCZNIK C – PIONOWE UKŁADY ODNIESIENIA

C.1 Definicje

C.1.1 Pionowy układ odniesienia

C.1.1.1 Pionowy (wysokościowy) układ odniesienia można zdefiniować tylko za pomocą dwóch parametrów: punktu o znanej elewacji (wysokości), do którego odnosi się pozostałe wysokości, oraz powierzchni odniesienia. Różne pionowe układy odniesienia opisano w skrócie poniżej.

C.1.2 Wysokości elipsoidalne

C.1.2.1 Elipsoida, która jest wykorzystywana jako część definicji geodezyjnego układu odniesienia, może być wykorzystana jako powierzchnia odniesienia. Wysokość elipsoidalna jest odległością ortogonalną pomiędzy danym punktem a elipsoidą odniesienia. W związku z tym nie bierze się tutaj pod uwagę pola grawitacyjnego Ziemi.

C.1.3 Wysokości ortometryczne

C.1.3.1 Wysokość ortometryczna to odległość (H) mierzona wzdłuż linii siły ciężenia od danego punktu (P) na fizycznej powierzchni ziemi do geoidy (linia ta jest prostopadła do powierzchni ekwipotencjalnych na różnych poziomach).

C.1.4 Wysokości normalne

C.1.4.1 Wysokość normalna (H^*) punktu jest wyliczana na podstawie różnicy geopotencjału tego punktu w porównaniu do geopotencjału na poziomie morza. Uwzględnia się tutaj grawitację normalną, wyliczaną wzdłuż linii pionowej od punktu (różnica wysokości punktu do quasi-geoidy). Różnica pomiędzy wysokością normalną a elipsoidalną jest nazywana anomalią wysokości lub wysokością quasi-geoidalną.

C.1.5 Geoida – Grawitacyjny Model Ziemi (EGM)

C.1.5.1 Geoida stanowi powierzchnię ekwipotencjalną w polu grawitacyjnym ziemi, obraną na określonym poziomie (około MSL – średniego poziomu morza), która jest powierzchnią odniesienia dla pomiarów wysokości. W skali globalnej różnica elewacji pomiędzy geoidą a elipsoidą wynosi ± 100 m.

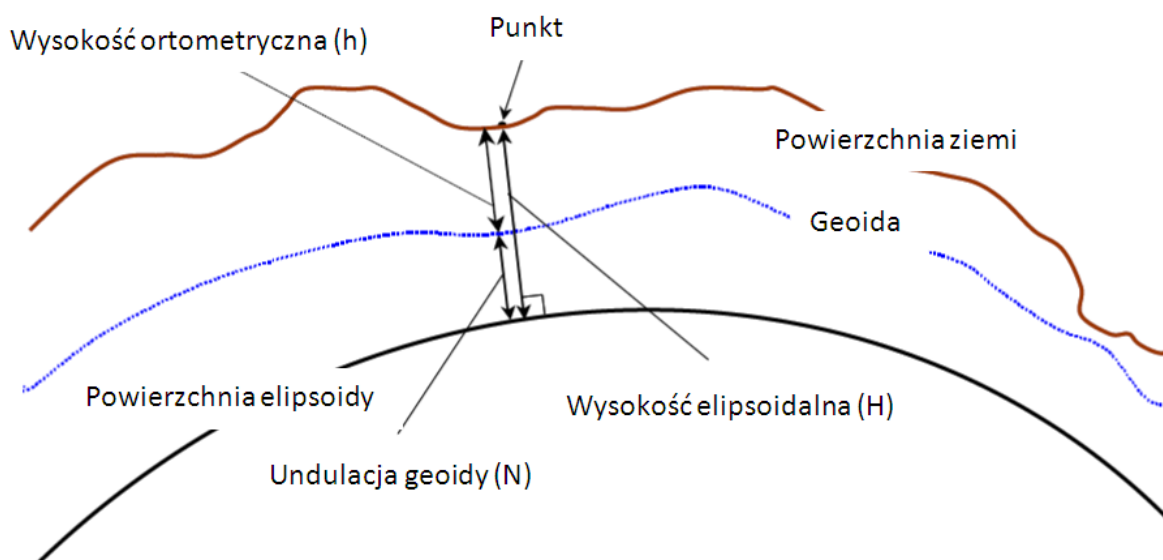
C.1.5.2 Globalne i lokalne geoidy różnią się pochodzeniem: geoidy globalne uwzględniają tylko długie i średnie fale pola grawitacyjnego Ziemi. Geoidy globalne są wykorzystywane wtedy, gdy wymagane są spójne wysokości ortometryczne na dużych przestrzeniach (pomiaru kontynentalne). Obecnie najlepszym globalnym modelem geoidy jest EGM 2008⁴⁶. Został on określony za pomocą

⁴⁶ <http://earth-info.nga.mil/GandG/WGS-84/gravitymod/egm2008/index.html>.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

technik satelitarnych, uwzględniając anomalie w polu grawitacyjnym Ziemi oraz satelitarne pomiary wysokości. Jego dokładność wynosi $\pm 0,05$ m (nad oceanami) oraz $\pm 0,5$ m (nad lądami). Dokładność ta jest większa nad terenami płaskimi niż górzystymi.

C.1.5.3 W zastosowaniach lokalnych oraz pomiarach katastralnych, geoidy globalne nie spełniają wymagań dokładnościowych. Do takich zastosowań oblicza się lokalne modele geoidy. Można to osiągnąć tylko drogą lokalnych pomiarów pola grawitacyjnego. Uzyskane w ten sposób geoidy oferują centymetrowe dokładności na przestrzeni setek kilometrów z dużą rozdzielczością. Geoidy lokalne nie są użyteczne do porównywania wysokości na dużych odległościach w związku z tym, że oparte są one na różnych wysokościach odniesienia (różnych poziomach ekwipotencjalnych).



Rys. 1. Undulacje geoidy w odniesieniu do elipsoidy

C.1.6 Europejski pionowy układ odniesienia

C.1.6.1 Europejski pionowy układ odniesienia (EVRS) został zbudowany w związku z potrzebą spójnej informacji wysokościowej o zasięgu kontynentalnym. EVRS jest wysokościowym układem odniesienia opartym na grawitacji, tzn. wysokości w tym układzie są wysokościami normalnymi. EVRS jest systemem o zerowych pływach. EVRS jest realizacją EVRF (European Vertical Reference Frame) poprzez wartości geopotencjalne oraz wysokości normalnych dla punktów węzłowych sieci United European Levelling Network 95/98, rozciągające się na Estonię, Łotwę, Litwę i Rumunię, w odniesieniu do NAP (Normaal Amsterdams Peils). Wartość geopotencjału w NAP wynosi zero.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

C.2 Zalecenia w zakresie określania wysokości odnoszonych do EGM-96**C.2.1 Wprowadzenie**

C.2.1.1 Normy i zalecane metody postępowania ICAO (SARPs) wprowadzają obowiązek, aby wszystkie publikowane informacje o wysokości odnoszone były do średniego poziomu morza – MSL (wysokości ortometryczne). W celu określenia undulacji geoidy powinien być wykorzystywany EGM-96. W przypadku gdy dokładność EGM-96 jest niewystarczająca, może on być zastąpiony przez bardziej dokładny model geoidy.

C.2.1.2 Najbardziej rygorystycznymi wymaganiami dokładnościowymi są wymagania związane z undulacją geoidy dla niektórych elementów infrastruktury lotniska. Wymagania te wynoszą 0,25 m (przy 95% poziomie ufności). Można to osiągnąć poprzez wyliczenie wysokości elipsoidalnych przy wykorzystaniu odpowiednich urządzeń GNSS. Zalecane metodologie określania undulacji geoidy podano poniżej.

C.2.1.3 Ponieważ wartości elewacji punktu wyrażane jako wysokości elipsoidalne i wysokości EGM-96 czy wysokości w jakimkolwiek innym układzie odniesienia mogą się znacząco różnić, wraz z każdą wartością wysokości należy rejestrować wykorzystany pionowy układ odniesienia.

C.2.2 Metoda 1

C.2.2.1 W przypadku pomiarów nowych elementów przy wykorzystaniu GNSS pierwotnym układem odniesienia w zakresie określania współrzędnych jest elipsoida. Niektóre narzędzia GNSS (lub ich oprogramowanie przetwarzające) posiadają zintegrowany układ EGM-96 i pozwalają na bezpośrednie określanie wysokości nad średnim poziomem morza – MSL (w EGM-96). W przypadku określenia nowego punktu pomiarowego za pomocą GNSS elewacja nad EGM-96 powinna być określana bezpośrednio.

C.2.2.2 W przypadku gdy ani narzędzie GNSS ani jego oprogramowanie nie posiada zintegrowanego EGM-96 dla punktu pomiarowego, należy dla tego punktu zarejestrować wysokość elipsoidalną. Następnie powinna zostać określona undulacja geoidy, poprzez interpolację od EGM-96 dla określonej długości i szerokości geograficznej danego punktu.

C.2.2.3 Ta sama metoda może być wykorzystana w przypadku pozyskiwania danych z platformy powietrznej, kiedy lokalizacja platformy, na której zainstalowano urządzenia pomiarowe, jest określana za pomocą GNSS.

C.2.3 Metoda 2

C.2.3.1 Krajowa instytucja geodezyjna może posiadać naukowo określony model geoidy. O ile geoida ta posiada wystarczającą dokładność oraz jest odnoszona do poziomego układu odniesienia, który pozwala na transformację do WGS-84/ITRF bez utraty dokładności, undulacja geoidy

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

powinna być interpolowana bezpośrednio na podstawie tych danych, dla podanych wartości długości i szerokości geograficznej punktu.

C.2.3.2 Wykorzystywany model geoidy powinien być opublikowany przez instytucję zapewniającą służbę informacji lotniczej, celem umożliwienia transformacji do EGM-96 lub dowolnego innego pionowego układu odniesienia.

C.2.4 Metoda 3

C.2.4.1 Jeśli krajowy/regionalny pionowy układ odniesienia jest wolny od ograniczających odchyłeń systematycznych oraz różnica pomiędzy krajowym poziomem mareografu odniesienia a geoidą jest znana (Δh), undulacje geoidy powinny być wyliczane droga pomiaru wysokości punktu nad poziomem odniesienia (H) i elipsoidą (h). Undulacja geoidy w tym punkcie jest wyliczana ze wzoru:

$$N = H - h + \Delta h$$

C.2.4.2 Realna ocena jakości sieci wysokościowej powinna być dostępna u odpowiednich władz przed wykonaniem prac pomiarowych. Dokładność sieci wysokościowej powinna być dokumentowana razem ze zbiorem danych jako metadane.

C.2.4.3 Metoda ta powinna być wykorzystywana tylko wtedy, gdy znane są wskaźniki jakościowe zapewniające odpowiednią dokładność.

C.2.5 Uzyskiwanie informacji o elewacji z istniejących źródeł

C.2.5.1 Niektóre informacje wysokościowe nie posiadają tak surowych wymagań jakościowych (DME, minimalne wysokości bezwzględne). Dla wielu regionów dostępne są modele DTM (Digital Terrain Models – Cyfrowe modele terenu), które mogą być wykorzystane do uzyskania informacji o wysokości. Dokładność DTM powinna być przynajmniej 1,5 razy większa niż wymaganie jakości danych wymaganego obiektu. Rozdzielczość DTM powinna być adekwatna do topografii terenu celem zapewnienia, że elementy o najwyższych elewacjach są odzwierciedlone w cyfrowym zbiorze danych.

C.2.5.2 DTM powinien być dostępny w tym samym poziomym układzie odniesienia co wymagany obiekt.

C.2.5.3 Dla obiektów liniowych lub stanowiących wielokąty informacja o elewacji powinna być pozyskiwana drogą określenia jej najwyższej wartości w obszarze zainteresowania. Dla obiektów punktowych powinna zostać wzięta pod uwagę potencjalna różnica pozioma pomiędzy dwoma zbiorami danych.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

C.3 Źródła

C.3.1 Użyteczne strony internetowe

- Wspólny model geopotencjalny EGM96⁴⁷ - Centrum lotów kosmicznych NASA (Goddard Space Flight Center) oraz agencji NIMA (National Imagery and Mapping Agency);
- EGM 2008⁴⁸;
- strona internetowa EVRS⁴⁹.

⁴⁷ <http://cddis.nasa.gov/926/egm96>.

⁴⁸ <http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/gravitymod/egm2008>.

⁴⁹ <http://www.bkg.bund.de/geodIS/EVRS>.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZAŁĄCZNIK D – ZNAKI GEODEZYJNE**D.1 Typy znaków geodezyjnych – informacje ogólne**

D.1.1 W przypadku instalacji znaków geodezyjnych powinny one być odpowiedniego typu, w zależności od zadania, powierzchni i gruntu pod znakiem.

D.1.2 W rozdziale tym przedstawiono projekty znaków geodezyjnych. Mogą być jednakże używane również inne odpowiednie typy znaków.

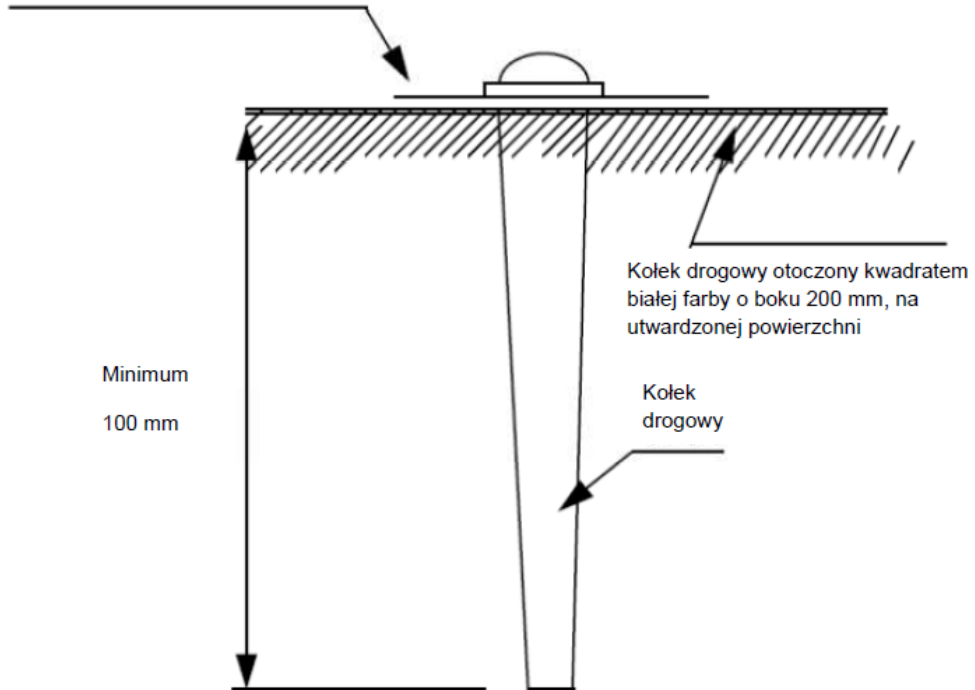
D.1.3 Znaki geodezyjne powinny być bardzo wytrzymałe i odporne oraz stabilnie ulokowane tak, aby ich lokalizacja nie zmieniała się w trakcie pór roku oraz lat.

D.1.4 Znaki geodezyjne powinny być zabezpieczane przed przypadkowym zniszczeniem poprzez ich odpowiednie oznakowanie rozpoznawcze.

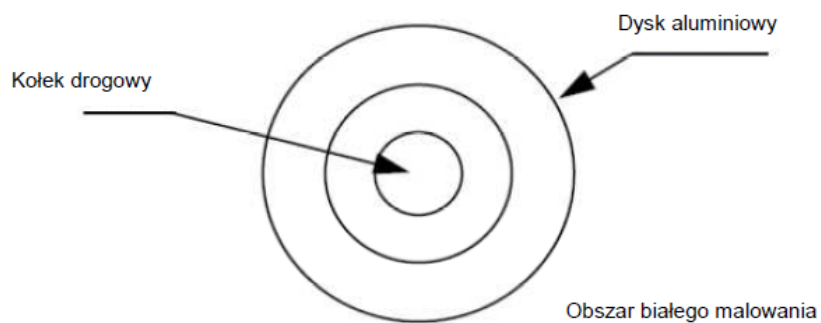
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

D.2 Znak geodezyjny – Typ 1

Dysk aluminiowy o średnicy 40 mm z otworem w środku pasującym do średnicy kołka drogowego



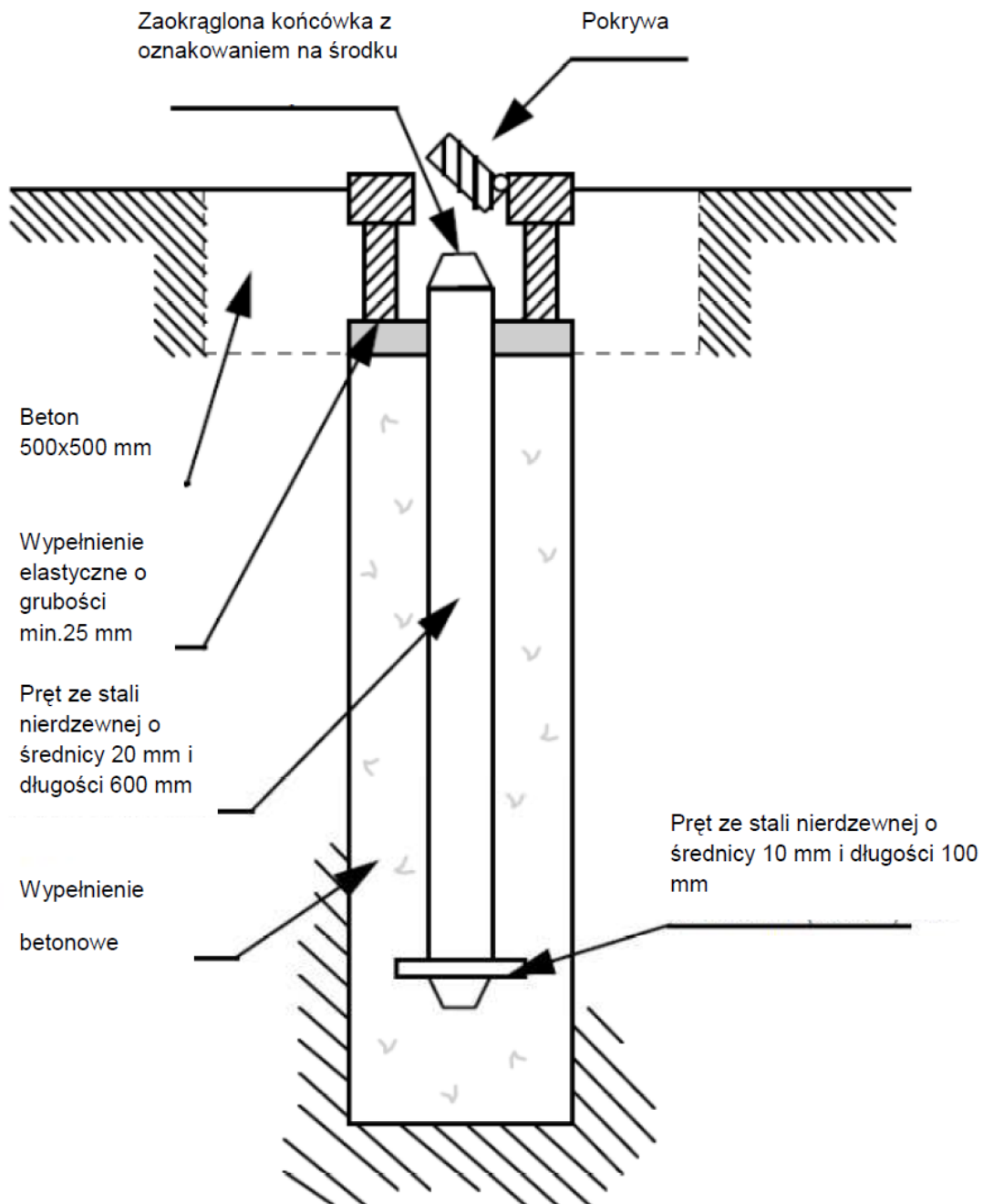
WIDOK Z BOKU



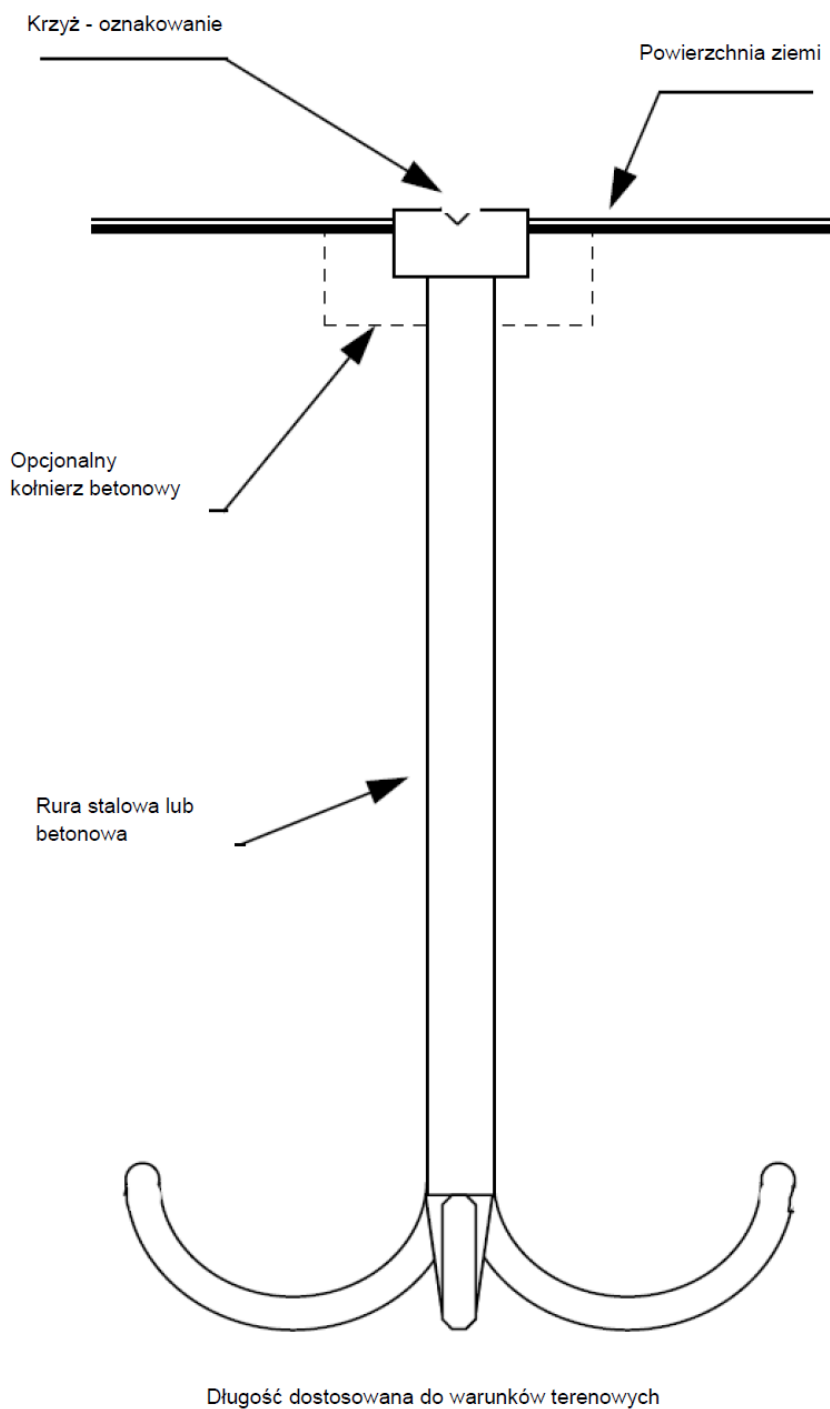
WIDOK Z GÓRY

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

D.3 Znak geodezyjny – Typ 2



Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

D.4 Znak geodezyjny – Typ 3

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

D.5 Przykład systemu numerowania znaków geodezyjnych

D.5.1 Każdy element osnowy stanowiący część sieci osnowy lotniska powinien zostać oznakowany unikalnym numerem identyfikacyjnym.

D.5.2 System numerowania powinien zawierać wskaźnik lokalizacji ICAO lotniska oraz kolejny numer elementu osnowy.

Uwaga: Wskaźnik lokalizacji lotniska będzie taki sam dla każdego elementu osnowy, jednakże jego stosowanie jest ważne dla identyfikacji cyfrowych zbiorów danych.

D.5.3 Identyfikator elementu osnowy, alfabetyczny lub numeryczny, powinien być przypisywany chronologicznie, po zbudowaniu danego elementu osnowy.

D.5.4 System numerowania będzie się różnił w zależności od państwa, jednakże ważne jest, aby każdy system zabezpieczał przed mylną identyfikacją elementu osnowy, celem właściwego prowadzenia pomiarów na lotnisku.

Uwaga: System numerowania zawierający jedynie liczby, bez wskaźnika lokalizacji lotniska, nie jest odpowiedni.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZAŁĄCZNIK E – OPIS ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY LOTNISKA**E.1. Wstęp**

E.1.1 Załącznik ten wprowadza standardy w zakresie określania punktów progów drogi startowej oraz pomocy nawigacyjnych, dla celów prowadzenia pomiarów. Ilustracje zawarte w tym Załączniku wskazują położenie punktów, które powinny być pomierzone.





E.1.2 W przypadku gdy nie jest znane aktualne położenie progów drogi startowej oraz nie istnieje oświetlenie drogi startowej, celem określenia punktów pomiarowych należy wybrać najbardziej odpowiedni rysunek.

E.1.3 W przypadku gdy żadna z ilustracji zawartych w tym Załączniku nie jest odpowiednia należy przygotować nowy diagram, wskazujący istniejące oznakowanie oraz wybrany punkt pomiarowy.

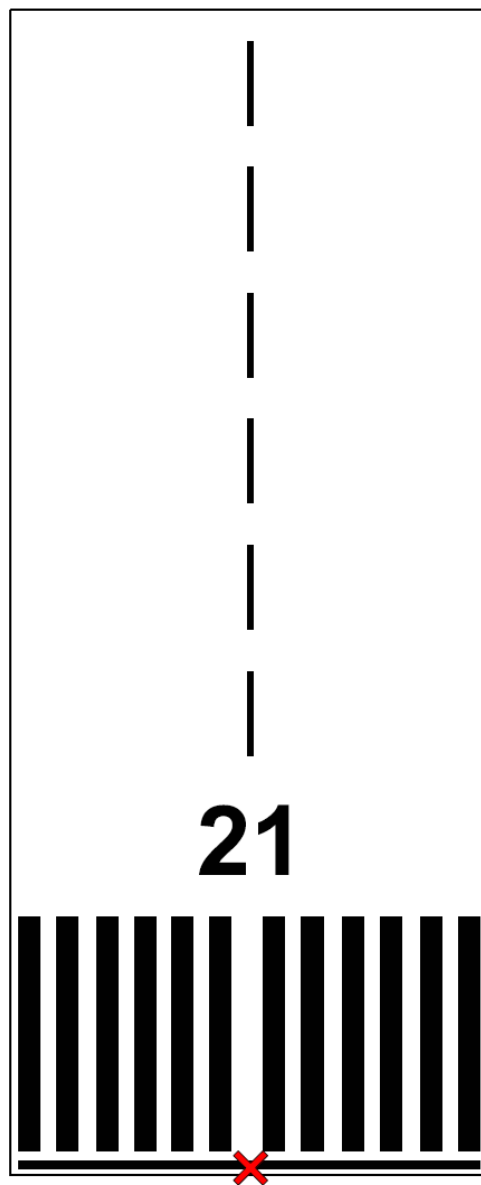
E.1.4 Poprzeczka świetlna progów oraz światła zainstalowane przed powierzchnią utwardzoną drogi startowej nie powinny mieć wpływu na status pomiaru progów drogi startowej.

E.1.5 W związku ze szczegółowymi wymaganiami krajowymi może zaistnieć potrzeba pomiaru innych punktów niż te wskazane na rysunkach. W przypadku istnienia takiego wymagania dokumentacja pomiarowa powinna zawierać informacje o pomierzonych punktach, np. w postaci rysunków podobnych do tych zawartych w niniejszym Załączniku, wskazujących pomierzone punkty.

E.2. Legenda

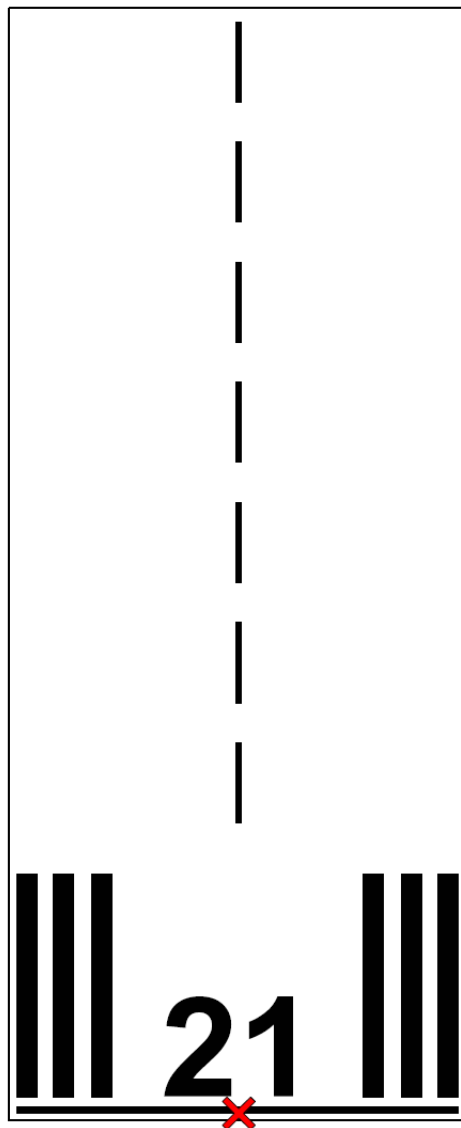
	Linia centralna drogi startowej
	Punkt (-y) pomiarowe
	Linia zewnętrzna
	Krawędź drogi startowej/drogi kołowania

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.3 Przykład oznakowania progu drogi startowej – Typ 1

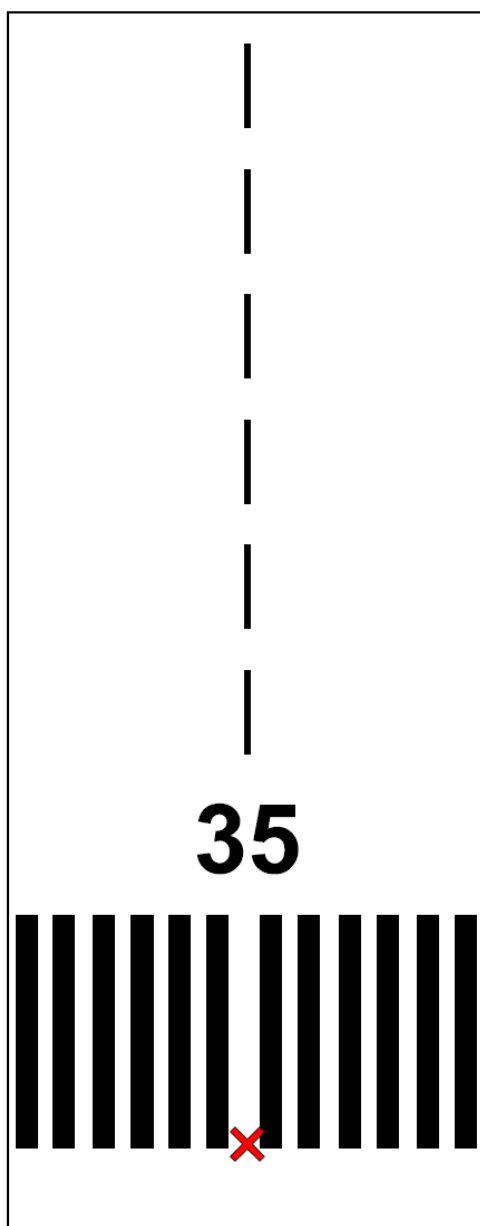
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-740 oraz kolejnych („zwykły” próg drogi startowej z podejściem precyzyjnym).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.4 Przykład oznakowania progu drogi startowej – Typ 2

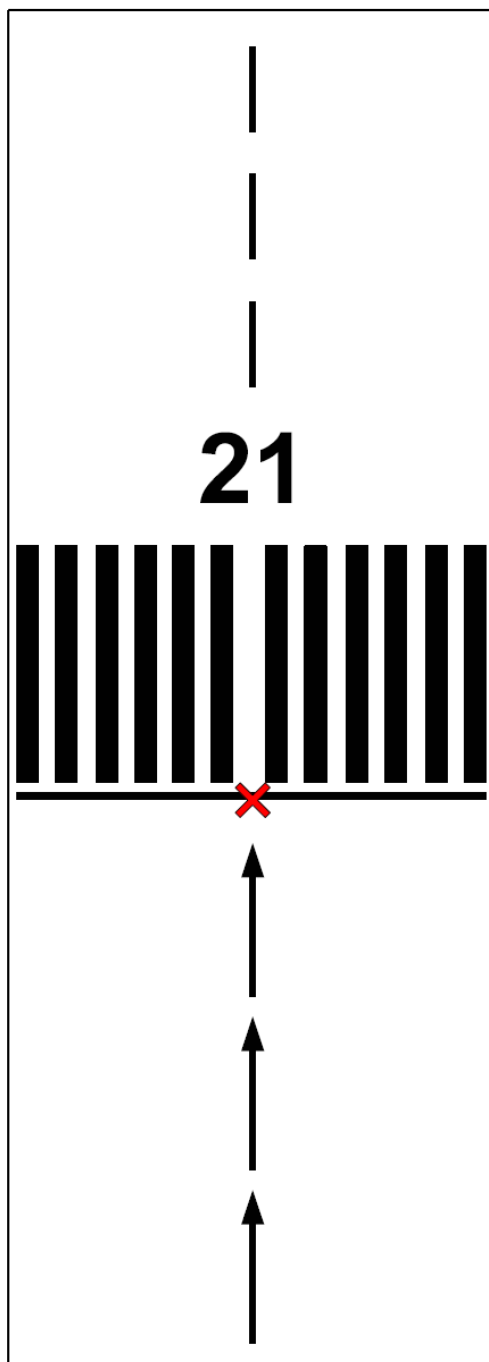
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-740 oraz kolejnych („zwykły” próg drogi startowej z podejściem nieprecyzyjnym).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.5 Przykład oznakowania progu drogi startowej – Typ 3

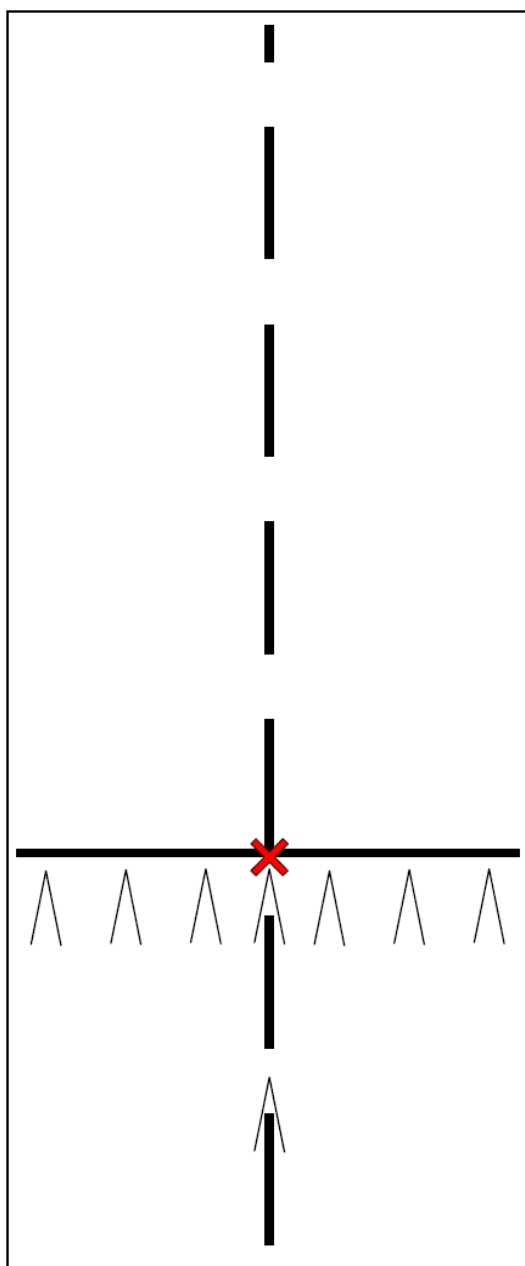
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-740.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.6 Przykład oznakowania progu drogi startowej – Typ 4

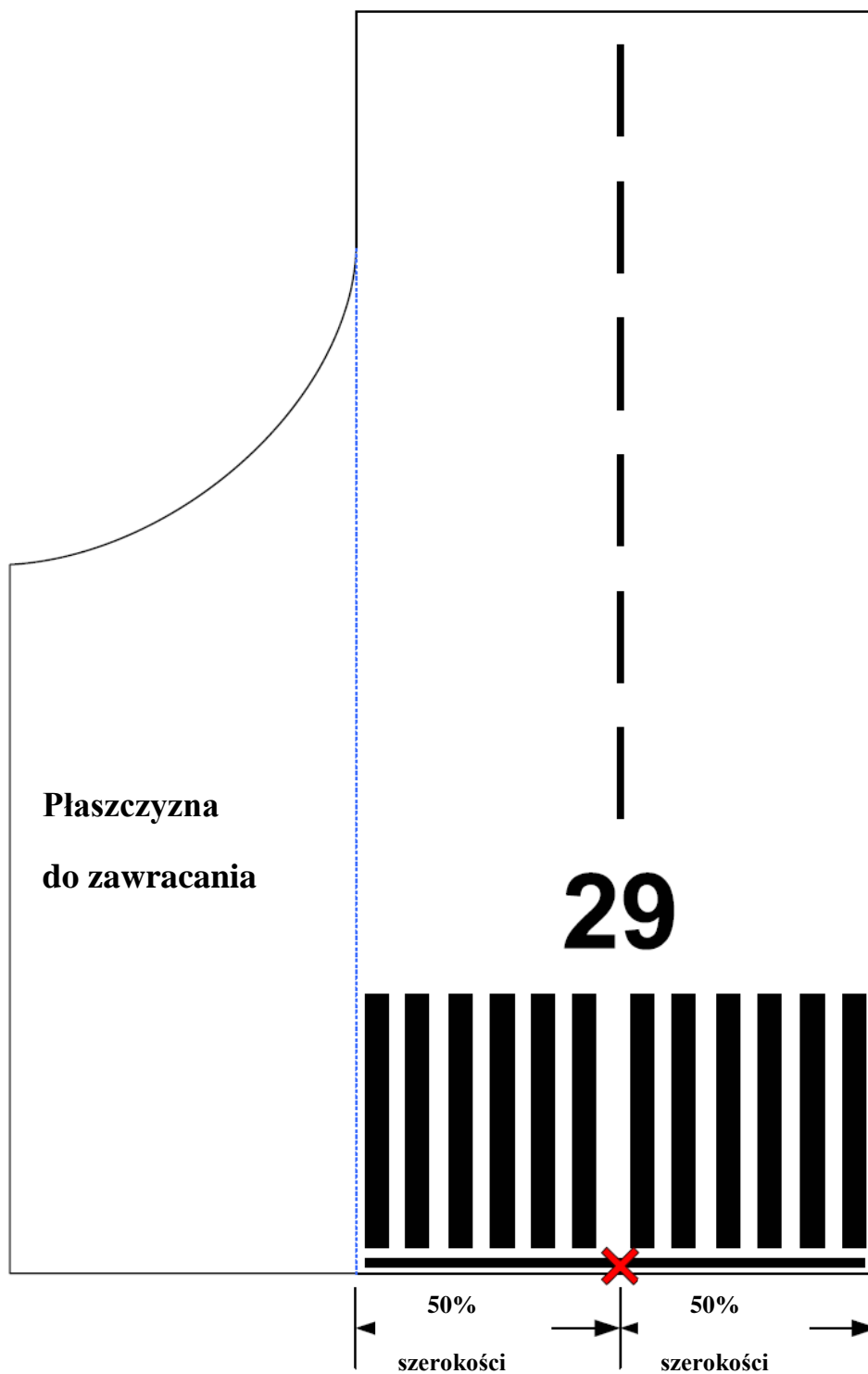
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-740 (przesunięty próg drogi startowej).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.7 Przykład oznakowania progu drogi startowej – Typ 5

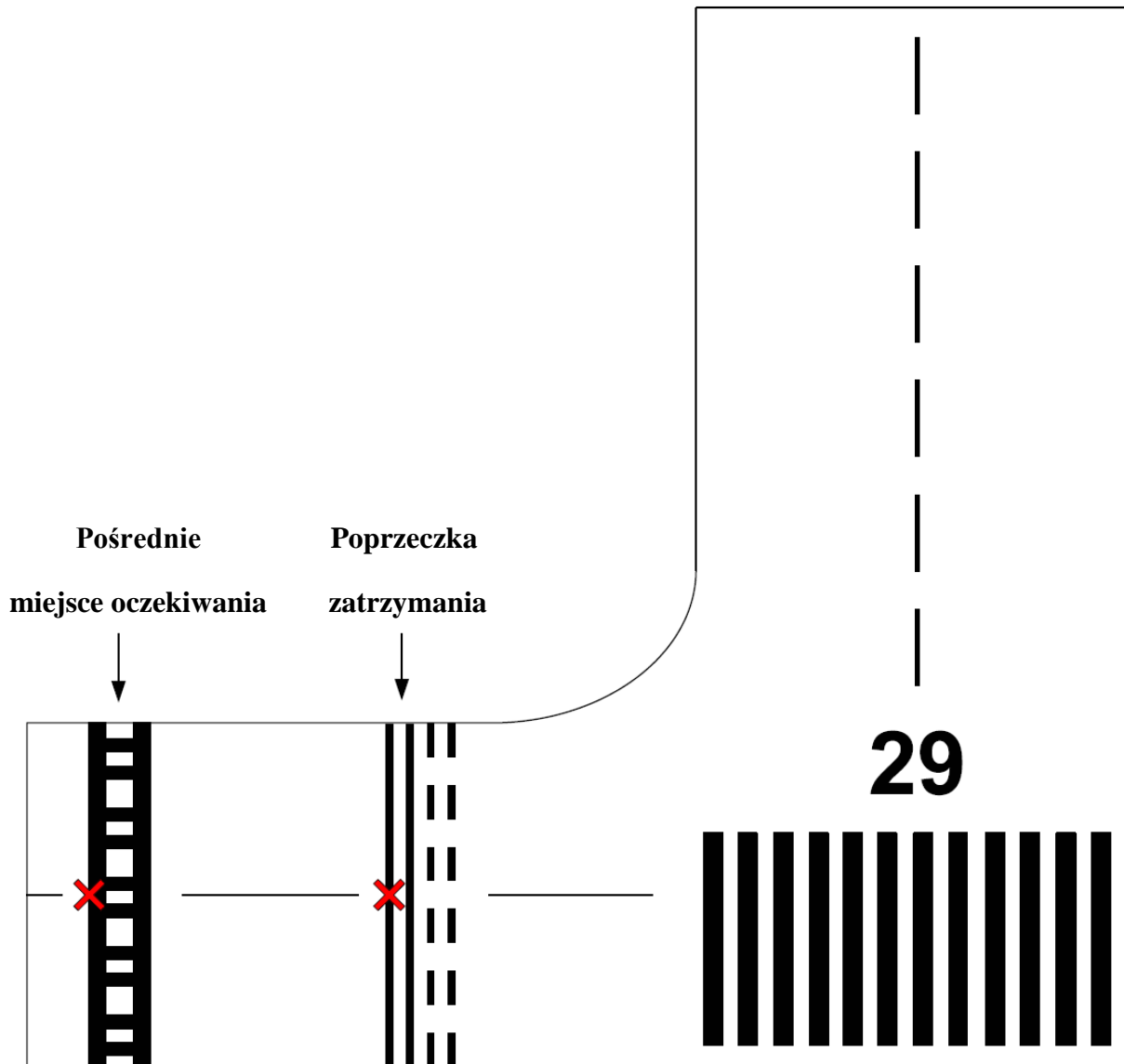
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-740 (tymczasowo przesunięty próg drogi startowej).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.8 Linia centralna drogi startowej z płaszczyzną do zawracania

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

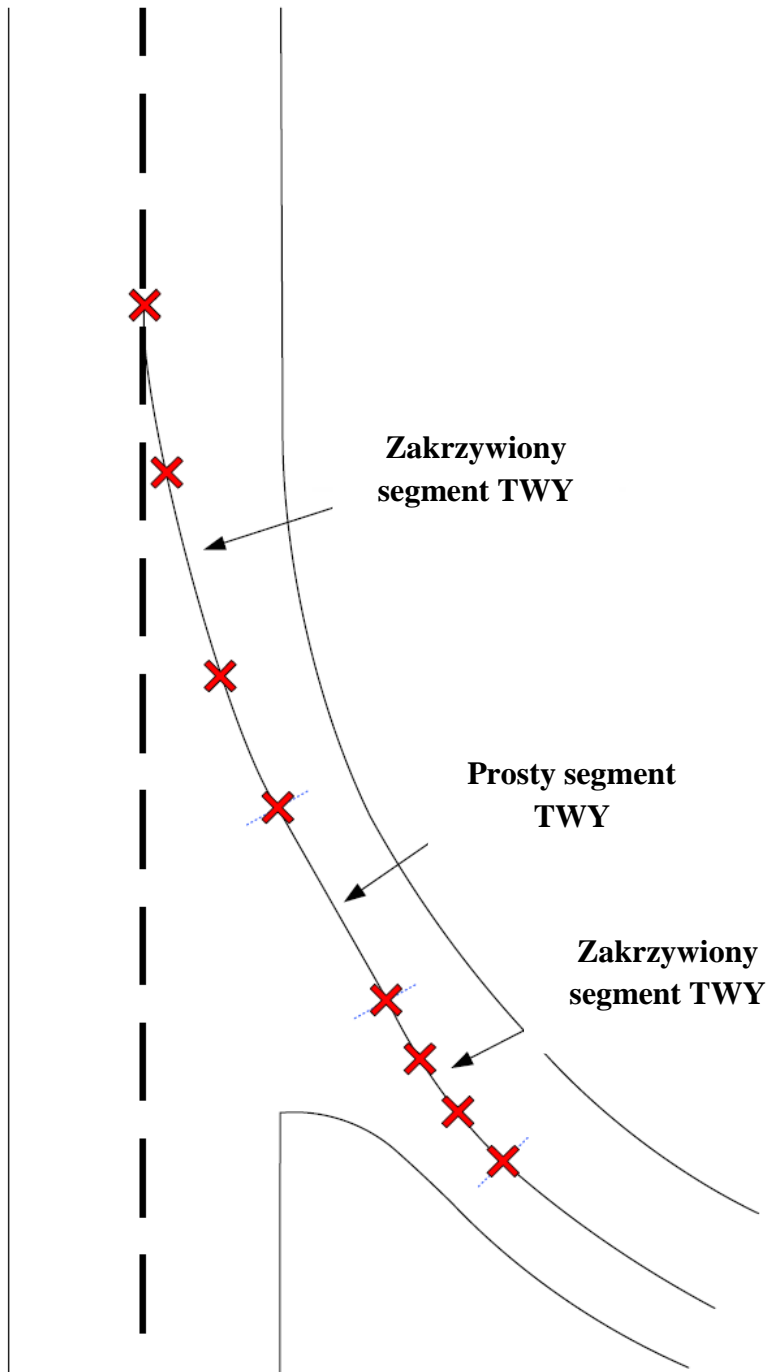
Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-720 i DO-SVY-730.

E.9 Pośrednie miejsca oczekiwania i poprzeczki zatrzymania

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-1060.

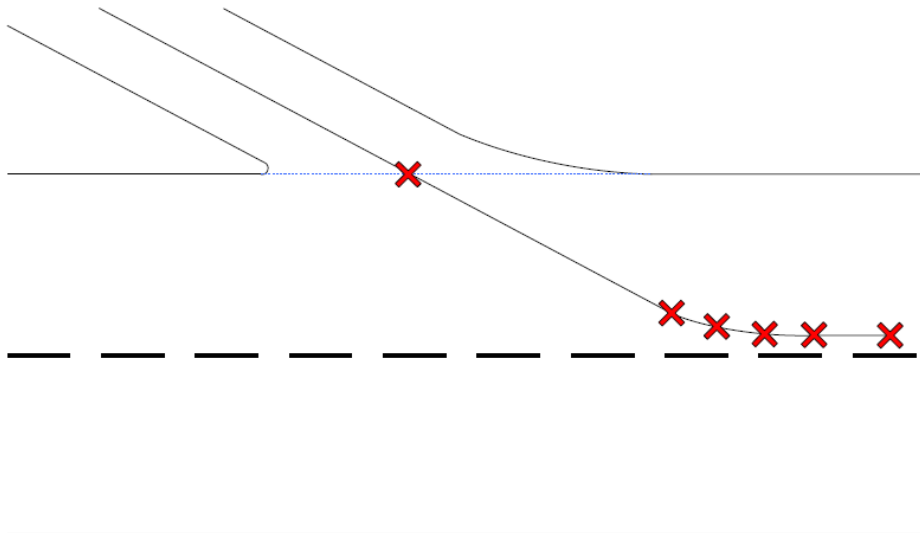
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.12 Oznakowanie drogi kołowania



Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-960 i kolejnych.

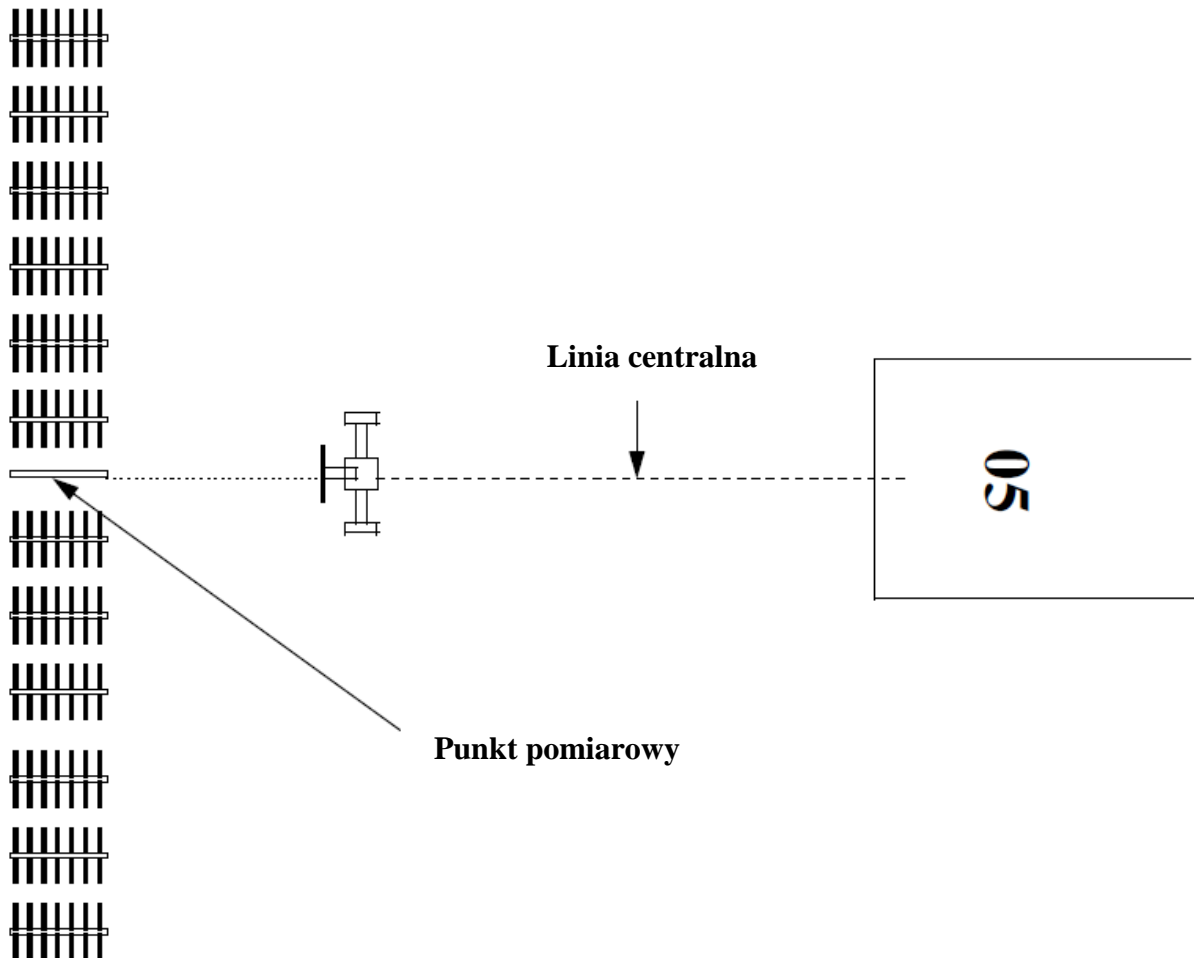
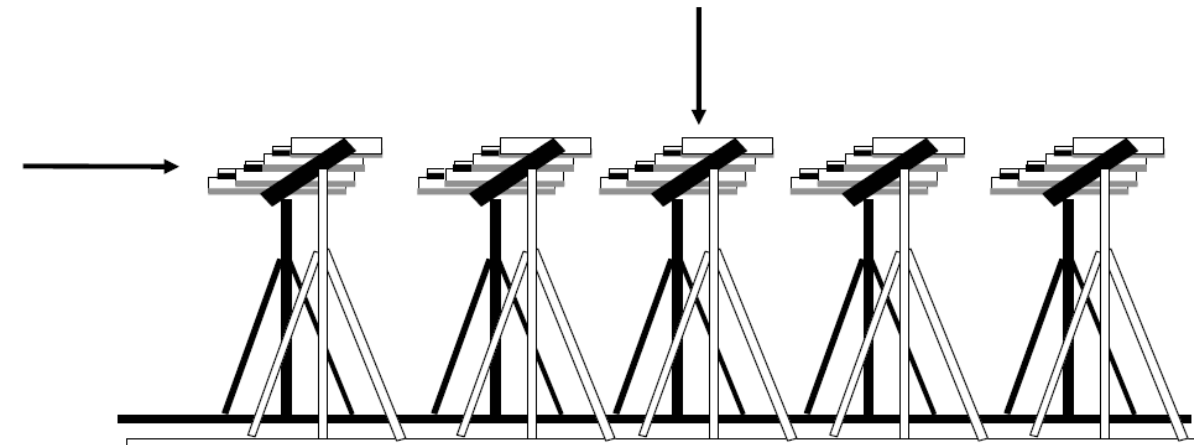
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.13 Oznakowanie drogi kołowania na drodze startowej

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-1050.

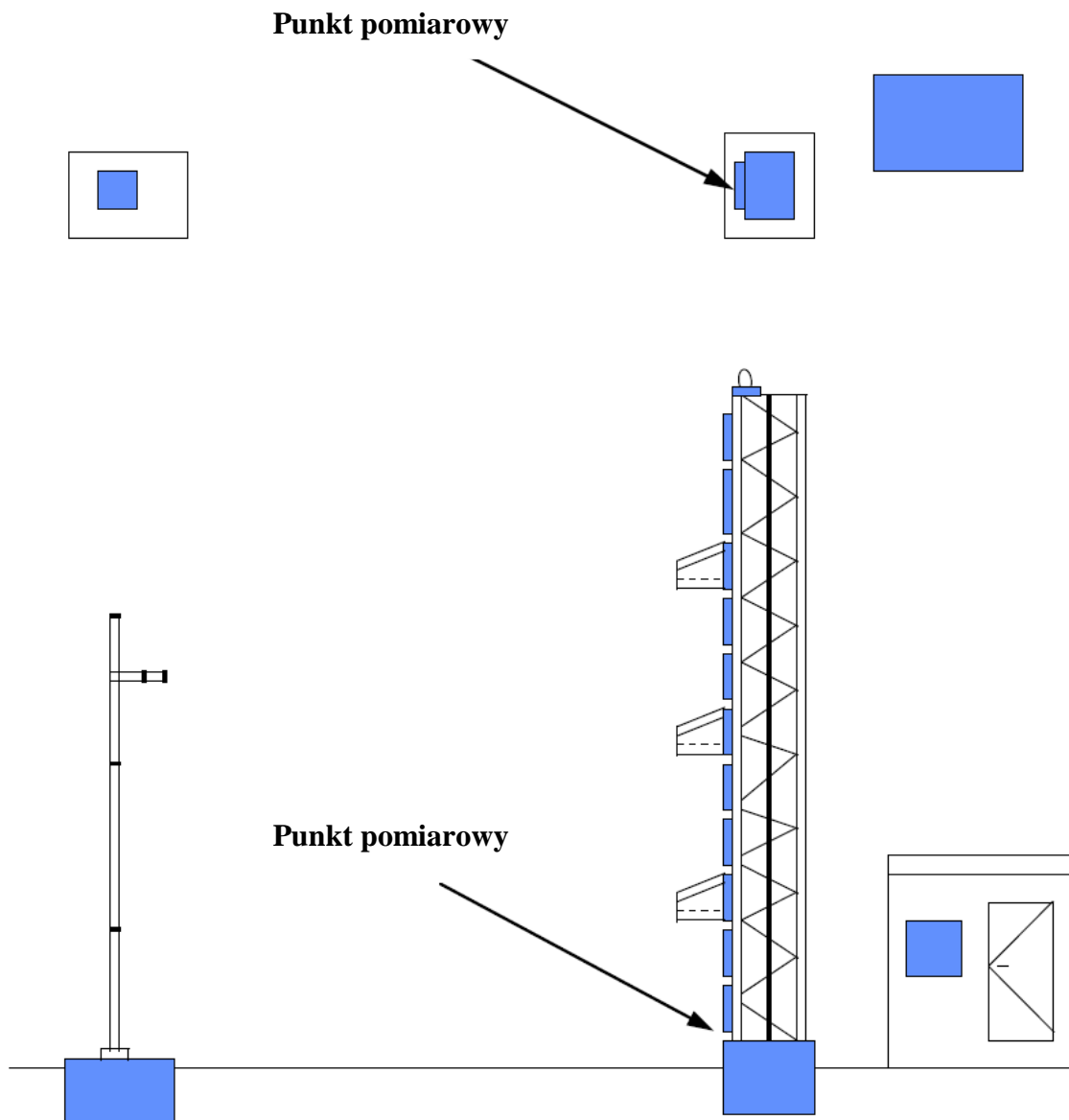
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.14 Nadajnik kierunku systemu ILS (Localizer)



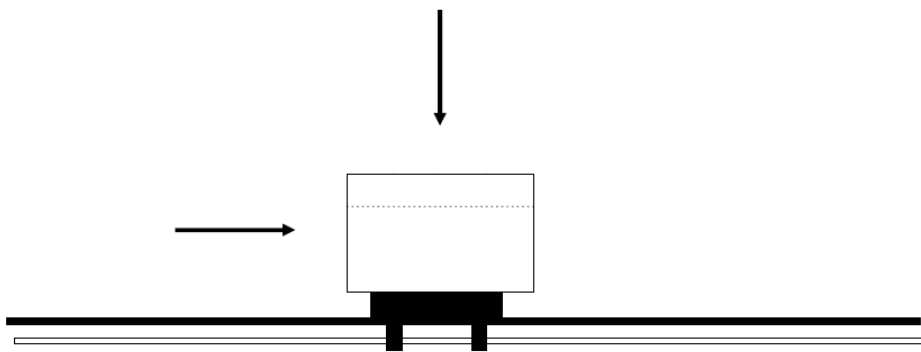
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

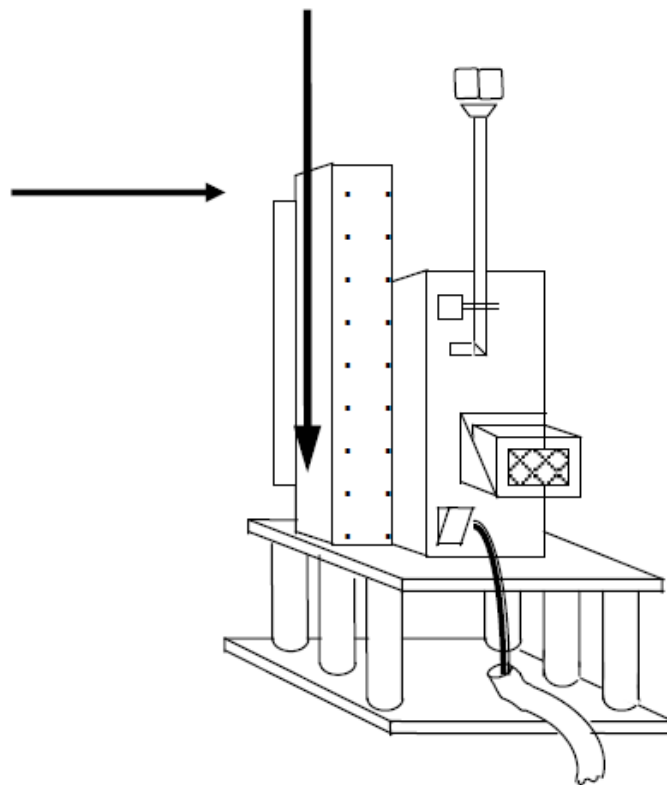
E.15 Nadajnik ścieżki schodzenia systemu ILS (ILS GP)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

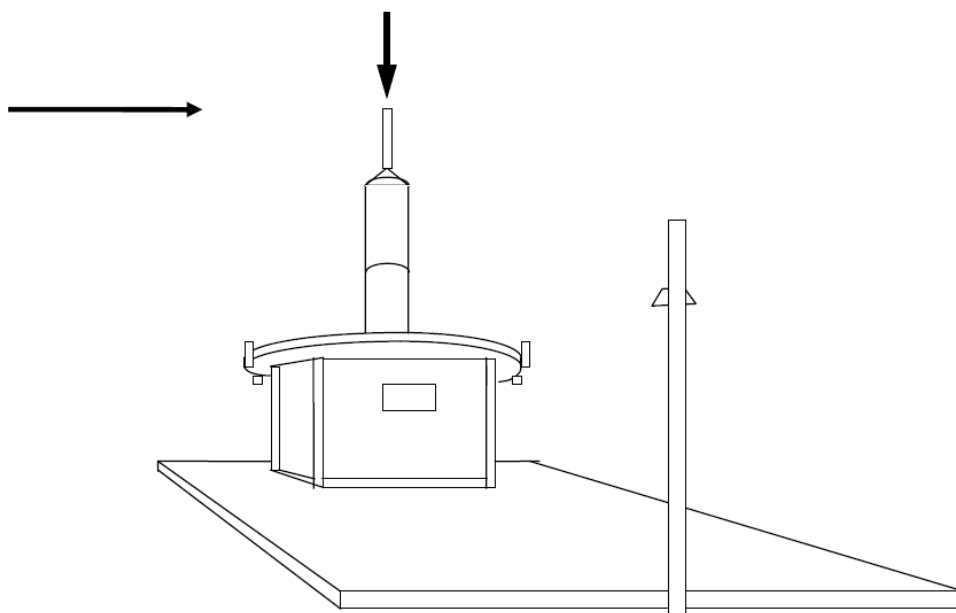
E.16 Nadajnik kierunku systemu MLS (przykład)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

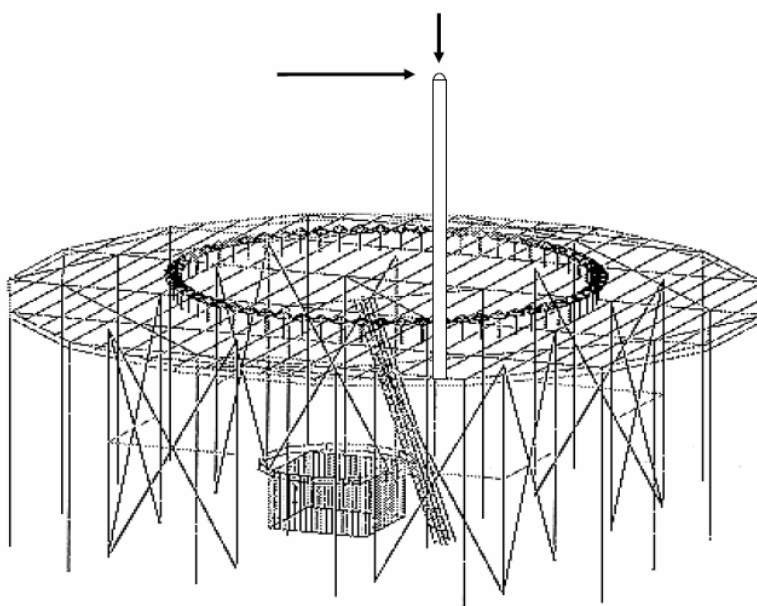
E.17 Nadajnik ścieżki schodzenia systemu MLS

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

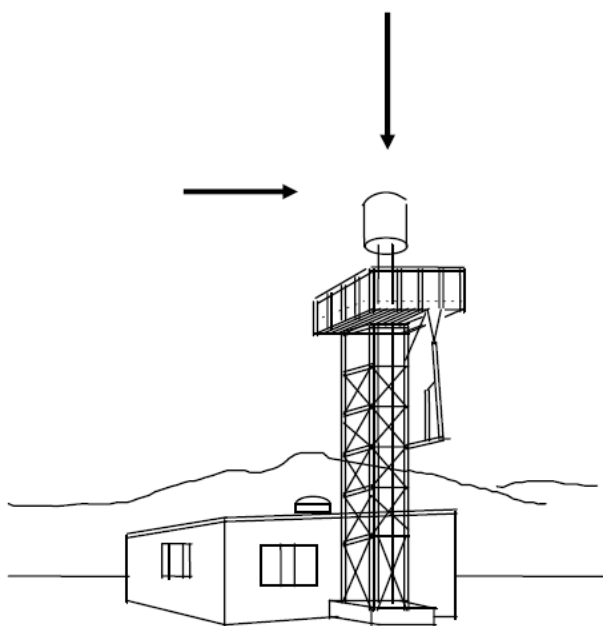
E.18 VOR/DME (przykład)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-690.

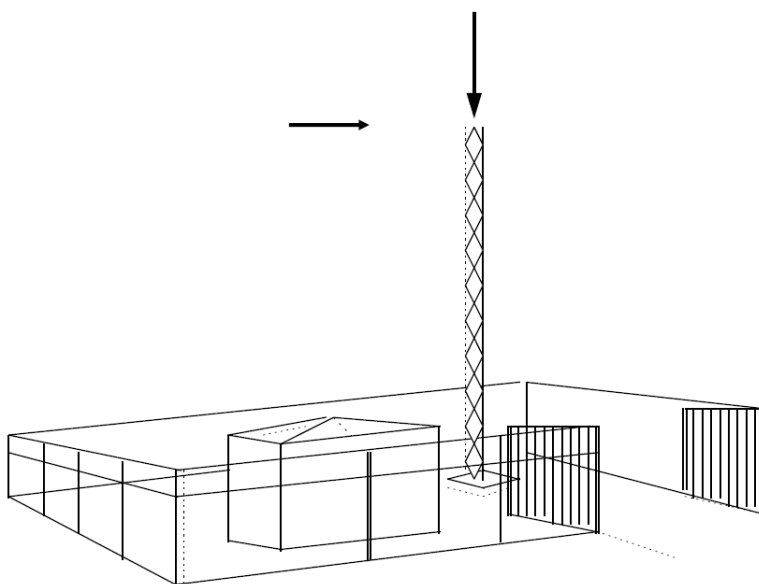
E.19 DVOR/DME (przykład)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-700.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

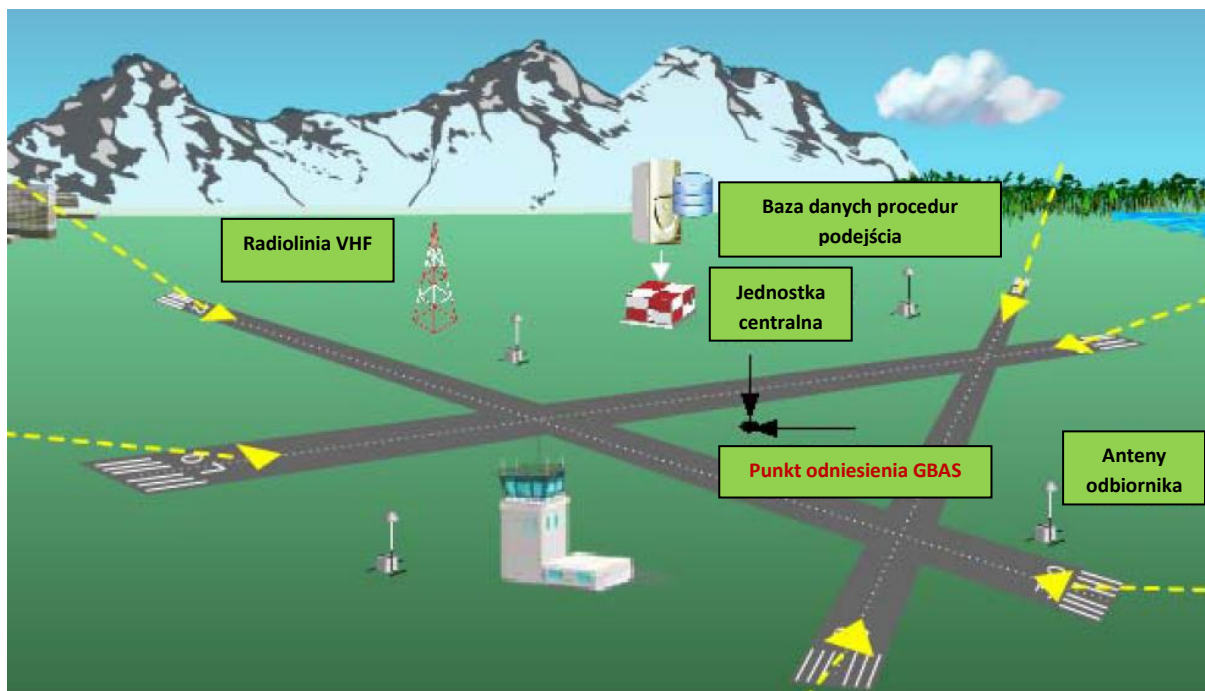
E.20 TACAN (przykład)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

E.21 NDB (przykład)

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-660.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

E.22 Punkt referencyjny GBAS

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-670.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

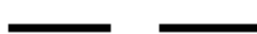




ZAŁĄCZNIK F – OPIS ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY LOTNISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW**F.1 Punkty pomiarowe na lotnisku dla śmigłowców**

F.1.1 Ilustracje zawarte w tym Załączniku wskazują położenie punktów, które powinny być pomierzone. Służą one wyjaśnieniu wymagań w zakresie pomiarów elementów na lotnisku dla śmigłowców, o których mowa w rozdziale 2.2.6.9.

F.1.2 W przypadku gdy żadna z ilustracji zawartych w tym Załączniku nie jest odpowiednia, należy przygotować nowy diagram, wskazujący istniejące oznakowanie oraz wybrany punkt pomiarowy.

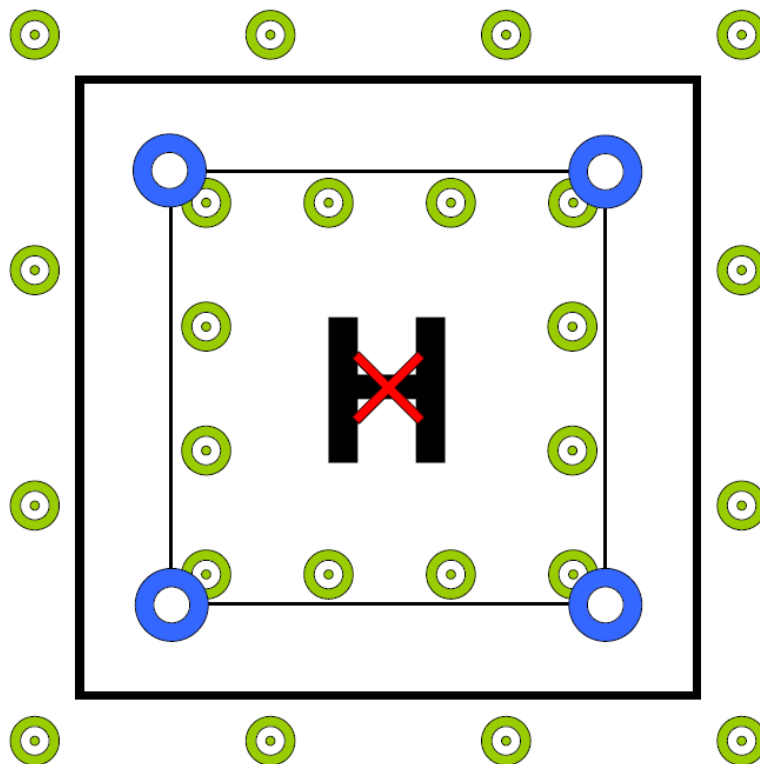
F.1.3 W związku ze szczegółowymi wymaganiami krajowymi może zaistnieć potrzeba pomiaru innych punktów niż te wskazane na rysunkach. W przypadku istnienia takiego wymagania dokumentacja pomiarowa powinna zawierać informacje o pomierzonych punktach, np. w postaci rysunków podobnych do tych zawartych w niniejszym Załączniku, wskazujących pomierzone punkty.

F.2 Legenda

	Granice FATO
	Punkt (-y) pomiarowe
	Zewnętrzny punkt pomiarowy
	Oświetlenie
	Granice TLOF

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

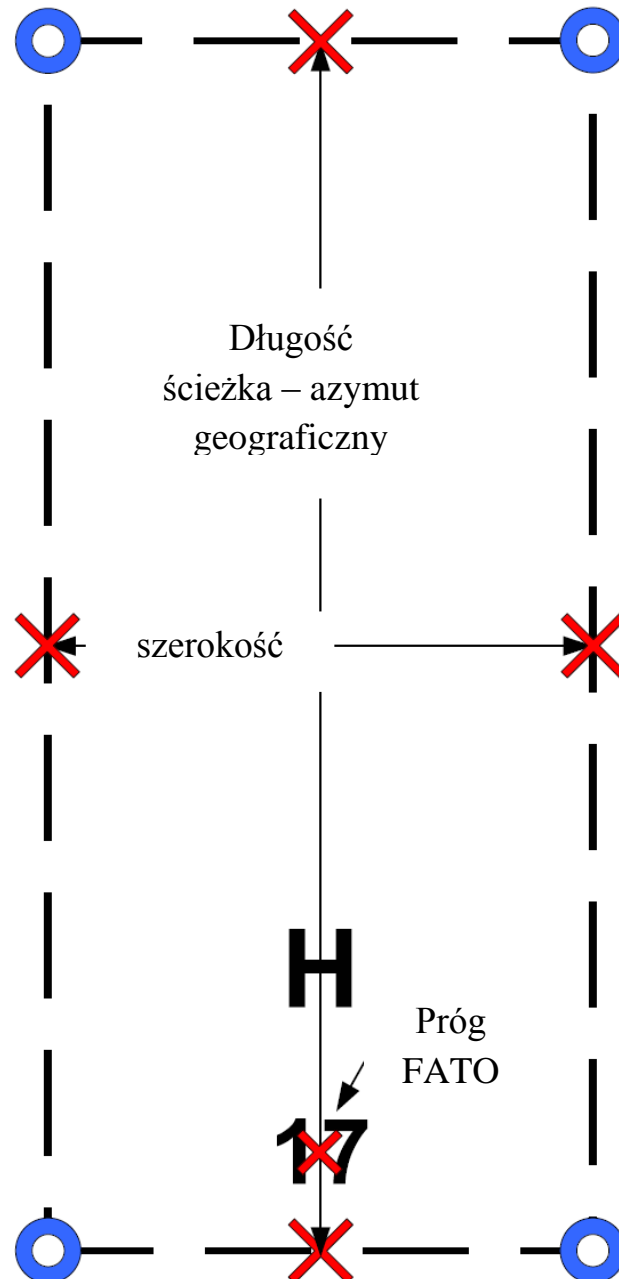
F.3 TLOF (przykład)



Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-1210.

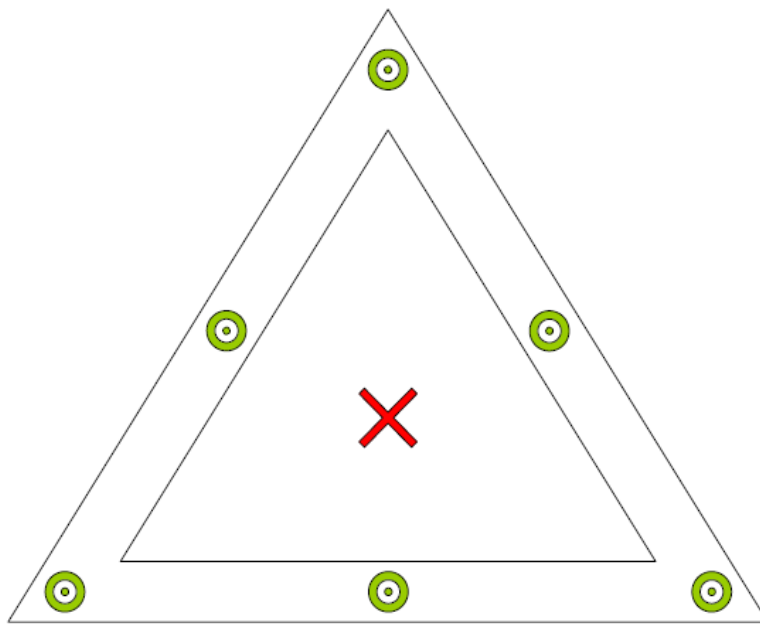
Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

F.4 Próg FATO



Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-1170 i DO-SVY-1180.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

F.5 Punkt celowania

Uwaga: Ilustracja wymagania DO-SVY-1220.

ZAŁĄCZNIK G – PROCEDURY POMIARÓW

G.1 Wstęp

G.1.1 Załącznik ten przedstawia wytyczne dotyczące najlepszych praktyk w zakresie:

- ustalania punktów odniesienia (DO-SVY-040);
- prowadzenia pomiarów elementów infrastruktury z wykorzystaniem GNSS (rozdział 2.2.2 i DO-SVY-650);
- układów odniesienia wykorzystywanych podczas pomiarów;
- transformacji:
 - współrzędnych płaskich;
 - informacji o elewacji/wysokości;
- technik prowadzenia pomiarów z wykorzystaniem:
 - konwencjonalnych narzędzi;
 - GNSS;
 - skanowania laserowego z powietrza (ALS);
 - fotogrametrii.

G.1.2 Informacje tutaj zawarte stanowią uzupełnienie wymagań z rozdziału 2.2 niniejszej Specyfikacji EUROCONTROL i są pomocne w ich interpretacji.

G.2 Układy odniesienia wykorzystywane w tworzeniu danych

G.2.1 Układy odniesienia dla wykonywania pomiarów

G.2.1.1 Odpowiednie Załączniki ICAO wprowadzają wymagania, aby WGS-84 był wykorzystywany jako układ odniesienia dla potrzeb żeglugi powietrznej i dlatego wszystkie współrzędne powinny być wyrażane w tym układzie. W związku z tym że uzyskanie wysokiej dokładności pomiarów (centymetrowej) w układzie WGS-84 jest trudne (ograniczona liczba elementów osnowy) oraz ponieważ współrzędne WGS-84 są zgodne z ITRS, pomiary w układzie ITRF uważa się za identyczne. Jednakże w wielu państwach europejskich dostęp do ETRF oraz lokalnych (dynamicznych) geodezyjnych układów odniesienia jest o wiele prostszy niż dostęp do ITRF (np. mniejsze odległości pomiędzy elementami osnowy, stała osnowa). W przypadku dostępu do lokalnego układu odniesienia o dobrze zdefiniowanej relacji z ITRF (lub łatwo definiowalnej

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

relacji – patrz G.3.2), znacznie łatwiej jest mierzyć w układzie lokalnym niż w ITRF. Pomiary są wykonywane w układzie lokalnym i transformowane do WGS-84 zgodnie z ITRF2000⁵⁰.

G.2.1.2 W przypadku wykorzystania więcej niż jednej współrzędnej do uzyskiwania lub obliczania danych (np. dwa progi drogi startowej na jednym kierunku) powinno się zapewnić, aby wszystkie współrzędne były mierzone (lub powtórnie pomierzone) w tej samej wersji układu odniesienia (rok) tak, aby zminimalizować potencjalną utratę dokładności z powodu ruchu płyt kontynentalnych.

G.2.1.3 Przynajmniej co pięć lat współrzędne wszystkich pomierzonych, uzyskanych i obliczonych punktów powinny być transformowane do aktualnej wersji (rok) ITRF. Zaleca się wykorzystanie ITRF dla potrzeb żeglugi powietrznej, celem stosowanie jednakowego układu odniesienia.

G.2.2 Układ odniesienia wykorzystywany w przetwarzaniu danych i interpretacji

G.2.2.1 W wielu procesach tworzenia danych bardzo korzystne jest wykorzystanie płaskiego układu współrzędnych zamiast współrzędnych elipsoidalnych. Jedną z wad płaskiego układu odniesienia jest fakt, że w trakcie transformowania współrzędnych ich dokładność ulega zmniejszeniu. Ten negatywny wpływ jeszcze się powiększa w przypadku wykorzystania mapy, której odwzorowanie bazuje na innym układzie odniesienia. W związku z tym tylko UTM powinien być wykorzystywany w przypadku użycia płaskiego układu współrzędnych w trakcie procesu tworzenia danych.

G.2.2.2 UTM jest układem współrzędnych płaskich, który może być wykorzystywany na całym świecie. Bazuje on na elipsoidalnym kształcie ziemi (ITRF). Transformacja pomiędzy UTM i ITRF nie powinna w znaczący sposób wpływać na dokładność przestrzenną. Zaleca się jednakże, aby dokładność transformacji była walidowana poprzez konwersję oraz konwersję w odwrotną stronę współrzędnych, biorąc pod uwagę ocenianą zmianę dokładności.

G.2.2.3 W przypadku gdy przynajmniej jeden proces tworzenia danych jest wykonywany w UTM, układ współrzędnych wykorzystany w każdym procesie powinien być dokumentowany. Informacje w zakresie transformacji danych powinny zostać zawarte w metadanych.

G.2.2.4 Współrzędne wyrażone w UTM powinny zawsze zawierać informację o strefie, celem zapewnienia jednoznacznego opisu lokalizacji.

G.3 Transformacje

G.3.1 Przechodzenie ze współrzędnych ETRF do ITRF2000

G.3.1.1 Ponieważ relacja pomiędzy ITRF a ETRF jest dobrze znana, przejście na ITRF można zrealizować relatywnie prosto i z odpowiednią dokładnością, bazując tylko na transformacji.

⁵⁰ Alternatywne układy odniesienia muszą bazować na modelu dynamicznym, który uwzględni dryft tektoniczny. Elementy osnowy w tym układzie muszą mieć współrzędne zdefiniowane w ITRF lub w kontynentalnym układzie odniesienia, takim jak ETRF.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Parametry transformacji z ETRF do wymaganej wersji ITRS (obecnie ITRF2000) są publikowane corocznie. Istniejący zestaw współrzędnych ITRF powinien być prosto transformowany do ITRF2000 poprzez zastosowanie odpowiednich parametrów.

G.3.2 Przejście ze współrzędnych lokalnych do ITRF

G.3.2.1.1 W przypadku gdy krajowa instytucja geodezyjna nie opublikowała parametrów transformacji z lokalnego układu odniesienia do ITRF, należy rozważyć zastosowanie transformacji lokalnej celem przejścia do ITRF przy wykorzystaniu technik pomiarowych GNSS na znanych elementach osnowy (pokrywających obszar zainteresowania). W związku z tym istnieć będą dwa zestawy współrzędnych lokalizacji każdego takiego elementu osnowy. Powinny one z kolei być wykorzystane do określenia parametrów układu wymaganych do wzoru Helmerta. Przynajmniej trzy elementy osnowy powinny zostać pomierzone przy wykorzystaniu GNSS, celem uzyskania ich współrzędnych ITRF, koniecznych do określenia wszystkich siedmiu parametrów transformacyjnych Helmerta (przy wykorzystaniu odwrotnej transformacji). Celem uzyskania lepszych rezultatów zaleca się wykorzystanie tak wielu wspólnych punktów jak to tylko możliwe, do uzyskania estymowanych wartości parametrów, przy zastosowaniu metody najmniejszych kwadratów.

G.3.2.1.2 W przypadku wykorzystania takiej transformacji należy założyć, że informacje pozwalające na przesłanie danych pierwotnych nie są dostępne i w związku z tym nie są spełnione wymagania jakości. Odstępstwo w zakresie wymagań jakości danych należy dokumentować w metadanych.

G.3.3 Przejście z wysokości lokalnych do EGM-96**G.3.3.1 Przejście przy wykorzystaniu wzorów transformacyjnych**

G.3.3.1.1 W wielu krajach wprowadzono nowy pionowy, jak również poziomy układ odniesienia, bazując na GNSS. W związku z tym że wysokości elipsoidalne nie są przydatne w bieżących zastosowaniach, pionowe układy odniesienia są wysokościami normalnymi lub ortometrycznymi (patrz rozdział C.1). Geoidy czy quasi-geoidy takich pionowych układów odniesienia nie są odnoszone do elipsoidy globalnej, ale do lokalnych, bardziej odpowiednich elipsoid. W związku z tym undulacje geoidy w lokalnych pionowych układach odniesienia mogą bardzo się różnić od wartości w EGM-96 w tej samej lokalizacji. Celem transformacji wysokości lokalnych o znanych undulacjach geoidy (quasi-geoidy) do EGM-96 powinno się stosować następujący proces: na początku informacja o elewacji w układzie lokalnym należy zredukować do wysokości odnoszonych do elipsoidy lokalnej. Następnie stosuje się transformację z lokalnego poziomego układu odniesienia do ITRF. W końcowym etapie dla każdej współrzędnej wyrażonej w poziomym układzie odniesienia powinna być określona undulacja geoidy w EGM-96, która zsumowana z wysokością elipsoidalną pozwoli na uzyskanie prawidłowej wartości wysokości w odniesieniu do średniego poziomu morza (MSL).

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

G.3.3.2 Przejście przy wykorzystaniu punktów kontrolnych

G.3.3.2.1 W przypadku gdy nie jest dostępna formuła transformacji, należy rozważyć transformację z wykorzystaniem punktów kontrolnych (jak to opisano w rozdziale G.3.2). Metoda ta może być bardzo niedokładna, kiedy na obszarze zainteresowania undulacja zmienia się w szerokim zakresie. W zakresie obszaru lotniska i jego otoczenia metoda ta powinna być jednak akceptowalna.

G.3.3.2.2 W przypadku dokonywania takiej transformacji wysokości należy założyć, że informacje pozwalające na przesłanie danych pierwotnych nie są dostępne i w związku z tym nie są spełnione wymagania jakości. Odstępstwo w zakresie wymagań jakości danych należy dokumentować w metadanych.

G.4 Ustanawianie punktów kontrolnych

G.4.1 Określanie współrzędnych za pomocą GNSS jest uważane za dobrą technikę. Celem tego rozdziału jest sformułowanie zaleceń dotyczących pewnych aspektów prowadzenia pomiarów związanych z tworzeniem danych lotniczych. Te aspekty to:

- dowiązywanie się do 3-wymiarowego układu odniesienia;
- wybór umiejscowienia elementów osnowy;
- działania zapasowe;
- kopie zapasowe danych w formacie RINEX;
- obliczenia.

G.4.2 Dowiązywanie się do 3-wymiarowego układu odniesienia

G.4.2.1 W ramach podkomisji EUREF Międzynarodowego Stowarzyszenia Geodezyjnego (IAG – International Association of Geodesy) za stałe elementy osnowy geodezyjnej odpowiadają narodowe organy geodezyjne w całej Europie. Elementy osnowy są zlokalizowane w punktach, które posiadają publicznie dostępne współrzędne ETRS89 (lub współrzędne w narodowym układzie odniesienia ze znaną relacją do ETRS89). Dane dotyczące tych elementów osnowy są często dostępne za darmo poprzez Internet. Wykorzystanie danych o tych elementach osnowy razem z przeprowadzeniem pomiarów statycznych w nowym punkcie jest relatywnie prostą i taną metodą określania współrzędnych ETRS89.

G.4.2.2 W przypadku gdy odległość pomiędzy stałym elementem osnowy a punktem, który ma zostać pomierzony, jest mniejsza niż 50 km, ten stały element osnowy może zostać wykorzystany jako punkt odniesienia. W przypadku gdy najbliższy punkt stałej osnowy znajduje się w odległości większej niż 50 km, a punkt odniesienia w ETRS89 jest dostępny w odległości mniejszej niż 50 km,

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ten „pasywny” punkt odniesienia powinien zostać wykorzystany do ustanowienia punktu kontrolnego.

G.4.2.3 W przypadku gdy odległość pomiędzy lotniskiem a najbliższym stałym elementem osnowy geodezyjnej jest mniejsza niż 20 km lub w przypadku, gdy możliwe jest ściągnięcie danych z wirtualnego elementu osnowy⁵¹, punkty pomiarowe mogą zostać określone bezpośrednio, nie przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej.

G.4.2.4 Po wyliczeniu odpowiedniej jakości współrzędnych ETRF_{xx}⁵² powinny one zostać przetransformowane do ITRF2000, przy wykorzystaniu opublikowanych transformacji współrzędnych EUREF.

G.4.2.5 W przypadku gdy niemożliwe jest połączenie z ETRS, powinno się wykorzystać ostatnią dostępną wersję ITRF. Powinno się to realizować za pomocą osnowy IGS/ITRF lub poprzez wykorzystanie osnowy narodowej z dobrym połączeniem z ITRF. Nowoutworzone koordynaty powinny zostać przetransformowane do ITRF2000 przy wykorzystaniu opublikowanych transformacji.

G.4.2.6 Związek WGS-84 z ETRS89 powinien być bezpośrednio dostępny dla punktów o współrzędnych ETRS89 pod warunkiem, że współrzędne te posiadają znane i odpowiednie dokładności, oraz że zastosowano odpowiednią transformację EUREF celem wyliczenia końcowych współrzędnych w ITRF. Zalecaną procedurą jest bezpośrednie połączenie z elementami osnowy ITRF przy wykorzystaniu produktów danych IGS, aczkolwiek może to stanowić wyzwanie techniczne w związku z ilością odpowiednich elementów osnowy w Europie w obecnym czasie.

G.4.3 Wybór umiejscowienia elementów osnowy

G.4.3.1 Jakość współrzędnych wyliczonych w pomiarze GNSS powinna zostać zwiększona poprzez odpowiedni wybór miejsca. Ogólnie rzecz biorąc, im mniejsza ilość przeszkód pomiędzy miejscem pomiarów a przestrzenią nieba, tym lepsze są wyniki pomiarów. W przypadku ograniczeń widoczności nieba powinno się rozważyć wykorzystanie więcej niż jednego GNSS (GPS razem z GLONASS; w przyszłości również GALILEO).

G.4.3.2 Innym czynnikiem ograniczającym dokładność jest wielodrogowość sygnału. Wielodrogowość polega na tym, że sygnał z satelity ulega odbiciu od obiektów w pobliżu anteny odbiorczej. Sygnały odbite nakładają się na sygnał bezpośredni, powodując błąd w wyliczeniu odległości pomiędzy anteną odbiorczą a satelitą. Należy unikać skutków wielodrogowości sygnału

⁵¹ Wirtualny element osnowy jest wyliczany na podstawie danych różnych stałych elementów osnowy na sąsiadującym obszarze. Symulacje zwykle wykorzystują skomplikowane modele atmosfery, pozwalające na uzyskanie dokładności wyznaczenia punktu takiej samej jak dla rzeczywistego elementu osnowy.

⁵² „xx” oznacza wersję (rok) ETRF np. ETRF89, ETRF90.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

poprzez odpowiedni wybór miejsca rozwinięcia narzędzia pomiarowego. Personel wykonujący pomiary powinien stosować następujące przedsięwzięcia:

- Należy unikać lokalizacji, gdzie powierzchnie odbijające znajdują się powyżej poziomu anteny odbiorczej. Takie powierzchnie odbijające stanowić mogą metalowe płoty (siatki) oraz wszystkie przedmioty, które absorbują wodę, np. drzewa.
- Należy korzystać z odpowiednich konstrukcji anten, które redukują wpływ wielodrogowości.

G.4.3.3 W przypadku gdy nie jest możliwy wybór miejsca, które gwarantuje uniknięcie wpływu wielodrogowości, należy dokonać oceny wpływu tego zjawiska przed ustanowieniem danego elementu osnowy.

G.4.3.4 Należy również rozważyć ewentualne wystąpienie interferencji sygnałów radiowych. Stanowi to szczególne zagrożenie dla narzędzi komunikujących się w paśmie mikrofalowym. Powodowane tym zakłócanie sygnału GNSS zależy od tego, czy narzędzie nadaje sygnał czy nie. W związku z tym odbiór sygnału GNSS może być bardzo dobry w danym momencie, a zupełnie niemożliwy w innym. Generalnie należy unikać umieszczania elementów osnowy w pobliżu źródeł promieniowania mikrofalowego.

G.4.3.5 W przypadku korzystania z dwupasmowych odbiorników GPS (pracujących w pasmach L1/L2) na lotniskach, gdzie pracują wojskowe radary pierwotne, mogą wystąpić interferencje na częstotliwości L2. Doświadczenia z pracy w takim środowisku wskazują, że może być konieczne fizyczne ekranowanie odbiornika GPS, celem eliminacji wpływu sygnału bezpośredniego radaru. W przypadku niemożności wykorzystania infrastruktury czy budynków lotniska do tego celu, można wykorzystać do tego zbelowaną słomę, co okazało się skuteczne.

G.4.3.6 Z miejsca lokalizacji elementu osnowy powinna zostać przeprowadzona ocena widoczności, zarówno w płaszczyźnie azymutalnej, jak i w płaszczyźnie elewacji. Większość komercyjnego oprogramowania posiada funkcjonalność pozwalającą na ocenę dostępności satelitów w danym miejscu w funkcji czasu.

G.4.3.7 Punkty kontrolne osnowy zawsze powinny być lokalizowane w lokalizacjach chronionych, celem uniknięcia zniszczenia sprzętu lub stałego oznakowania elementu osnowy. Jednocześnie należy zapewnić dostępność tej lokalizacji dla personelu ją wykorzystującego.

G.4.3.8 Stałe oznakowanie elementu osnowy powinno się zawsze lokalizować na stabilnym gruncie, na który nie mają wpływu sezonowe zmiany temperatury i wilgotności. Idealnym podłożem jest odkryta skała.

G.4.3.9 Odpowiednie umiejscowienie punktu kontrolnego powinno zostać ocenione w zakresie:

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- dostępności satelitów;
- wielodrogowości sygnału;
- interferencji radiowych;
- zabezpieczeń;
- dostępu;
- stabilności.

G.4.4 Działania zapasowe

G.4.4.1 Poniższych wytycznych należy przestrzegać zawsze, gdy mają zostać pomierzone współrzędne o klasyfikacji spójności – krytyczne.

G.4.4.2 W przypadku ustanawiania nowego punktu kontrolnego powinno się stosować przynajmniej dwie niezależne linie bazowe. Aczkolwiek wykorzystanie GNSS może zapewnić bardzo dobre rezultaty, powinna być również stosowana niezależna weryfikacja oraz pomiary wielokrotne, szczególnie w celu kontroli jakości oraz unikania błędów grubych. W idealnym przypadku linie bazowe należy określać w różne dni, wykorzystując różne punkty kontrolne, z wykorzystaniem różnego personelu.

G.4.4.3 Na każdym nowym elemencie osnowy pomiarów należy dokonać przynajmniej dwukrotnie, wykorzystując za każdym razem inny personel. Pomoże to w uniknięciu błędów grubych oraz błędów związanych z ręcznym określaniem wysokości anteny odbiorczej.

G.4.4.4 Bezpłatny dostęp do danych GNSS ze stałych stacji referencyjnych umożliwia przeprowadzanie kontroli lokalizacji, poprzez obliczenie linii bazowych pomiędzy nowym elementem osnowy a punktami sieci narodowej. Sprawdzenia takie powinny być elementem oceny dokładności wszystkich punktów, których dane sklasyfikowano jako krytyczne lub ważne.

G.4.5 Kopie zapasowe surowych danych pomiarowych

G.4.5.1 Tak samo jak dane ASCII (American Standard Code for Information Interchange) stanowią uniwersalny tekstowy format danych możliwy do odczytania przez wszystkie komputery, istnieje również uniwersalny format danych GNSS (dane o fazie, pseudoodległości, nawigacyjne i meteorologiczne), znany jako RINEX (Receiver Independent Exchange Format). Większość komercyjnego oprogramowania do przetwarzania danych GPS pozwala na eksport danych surowych GPS w formacie RINEX.

G.4.5.2 Wszystkie dane projektowe GNSS (zarówno punktów odniesienia jak i punktów pomiarowych) powinny być przechowywane i archiwizowane w formacie RINEX.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Uwaga: Pozwoli to na niezależną walidację każdego procesu przetwarzania danych GNSS przez inny organ. Zabezpieczy także przed sytuacją braku możliwości odczytania danych przez nowsze wersje oprogramowania. Importowanie danych do systemów podmiotów trzecich również powinno odbywać się w formacie RINEX.

G.4.5.3 Wykorzystywane narzędzia posiadają różne interfejsy, np. zgodne z ASCII lub LandXML, do importu lub exportu danych. Wszystkie surowe dane pomiarowe z narzędzi pomiarowych powinny być archiwizowane, celem dokonania ich powtórnej oceny, o ile będzie to wymagane. Format danych powinien być udokumentowany razem z danymi pomiarowymi.

G.4.5.4 Dla wszystkich innych urządzeń surowe dane są często przechowywane w odpowiednim formacie, stąd nie tylko dane surowe powinny być archiwizowane, ale również powinny być utrzymywane odpowiednie narzędzia podczas całego cyklu życia danych uzyskanych z danych surowych. Może to oznaczać konieczność utrzymywania archiwalnych wersji narzędzi po zakończeniu czasu ich stosowania.

G.5 Wytyczne w zakresie stosowania różnych technik pomiarowych

G.5.1 Pomiary z wykorzystaniem konwencjonalnych narzędzi pomiarowych

G.5.1.1 Technika pomiarowa

G.5.1.1.1. Spośród szerokiego spektrum narzędzi pomiarowych należy stosować najbardziej odpowiednie dla tworzenia danych lotniczych, a więc takie, które wspierają elektroniczny łańcuch danych. Obecne narzędzia pomiarowe są w stanie bardzo precyzyjnie mierzyć kąty i odległości oraz oferują różne interfejsy do importu i eksportu danych. Systemy te często zapewniają funkcje wspomagające, takie jak:

- pomiar niedostępnych obiektów;
- dokumentowanie każdego punktu pomiarowego za pomocą aparatu fotograficznego;
- automatyczne rozpoznanie celu;
- integracja mapy bazowej, celem bezpośredniej wizualizacji nowych pomiarów.

G.5.1.1.2. Funkcje narzędzi powinny zostać ocenione pod względem zwiększenia jakości danych (pewność pomiaru, wykrywanie błędów grubych w trakcie przetwarzania, rejestrowanie danych umożliwiających prześledzenie danych itp.).

G.5.1.1.3. Niektórzy dostawcy integrują urządzenia pomiarowe z odbiornikami GNSS. Integracja ta ma wiele zalet związanych z większą łatwością prowadzenia pomiarów oraz większą dokładnością. Przy wykorzystaniu takich narzędzi należy jednak zachować czujność, aby prostota prowadzenia

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

pomiarów nie powodowała mniejszej uwagi personelu pomiarowego. W przypadku wykorzystania takich narzędzi należy stosować zalecenia wymienione w G.5.1 i G.5.2.

G.5.1.2 Procedury operacyjne

G.5.1.2.1. Główny nacisk w trakcie przygotowania do pomiarów należy położyć na właściwy wybór miejsca pomiarowego. Każde takie miejsce powinno zapewnić prawidłowe ustawienie narzędzia pomiarowego, dobrą widoczność mierzonych przedmiotów (punktów) oraz uzyskanie wymaganej jakości danych. Należy unikać występowania roślinności na linii pomiaru.

G.5.1.2.2. Wykorzystując narzędzia pomiarowe stosuje się różne metody ustawiania tych urządzeń. Metoda taka powinna być oparta na wymaganiach jakości, okolicznościach lokalnych oraz dostępności dokładnych i pewnych punktów kontrolnych.

G.5.1.2.3. Tworzenie danych powinno odbywać się w UTM w związku z tym, że pomiar odległości wyraża się jako długość, a nie jest wyrażany w radianach (sekundach łuku).

G.5.1.3 Kontrola jakości

G.5.1.3.1. Celem zapewnienia jakości danych należy wykonywać pomiary wielokrotne. Dodatkowe pomiary pozwalają na bezpośrednie wyliczenie dokładności przestrzennej mierzonego obiektu. Poza dokładnością konieczne jest zapewnienie, że został pomierzony prawidłowy obiekt. W nowoczesnych systemach stosuje się do tego celu dwie metody, z których przynajmniej jedna powinna zostać wykorzystana:

- a) mapa bazowa z istniejącymi elementami może zostać załadowana do urządzenia pomiarowego – co pozwoli na bezpośrednią wizualizację nowo pomierzonych elementów;
- b) wykorzystanie zintegrowanego aparatu fotograficznego – punkt pomiarowy może zostać udokumentowany podczas pomiaru wraz z jego otoczeniem.

G.5.2. Pomiary z wykorzystaniem GNSS**G.5.2.1 Rodzaje stosowanych technik**

G.5.2.1.1. Istnieje wiele metod pomiarowych z wykorzystaniem GNSS. Skrótów wymienionych poniżej mogą posiadać różne znaczenie w różnych źródłach. Techniki, w których nazwie występują litery RT (Real-time), są technikami czasu rzeczywistego. Współrzędne punktu pomiarowego w tych technikach są dostępne dla wykonującego pomiary w czasie rzeczywistym. Te metody pomiarowe to:

- GNSS relacyjny (RGNSS) – określanie pozycji w sposób relacyjny i statyczny przy wykorzystaniu fazy i pseudoodległości;

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- GNSS różnicowy (DGNSS) – transmitowanie poprawek pseudoodległości (RT);
- GNSS kinematyczny (KGNSS) – kinematyczne określanie pozycji przy wykorzystaniu fazy i pseudoodległości;
- RTK GNSS – kinematyczne określanie pozycji w czasie rzeczywistym przy wykorzystaniu fazy i pseudoodległości (RT);
- Rozwiązanie nawigacyjne – mało precyzyjny pomiar przy wykorzystaniu pojedynczego odbiornika (RT);
- PPP (Precise Point Positioning) – precyzyjne określanie położenia przy wykorzystaniu pojedynczego odbiornika oraz przetwarzania (post-processing), z wykorzystaniem internetowych usług danych;
- Regionalne poprawki RTK dostarczane przez usługodawcę (RT);
- Szeroko-obszarowy DGNSS – szeroko-obszarowy DGNSS wykorzystujący poprawki z sieci odbiorników, powiązanych z satelitami geostacjonarnymi (np. systemu EGNOS) (RT).

G.5.2.2 Procedury operacyjne

G.5.2.2.1 Podczas etapu planowania pomiarów oraz przeprowadzania pomiarów kontrolnych należy dokonać oceny dostępności satelitów w ciągu całego dnia oraz określenia zakresu zmian błędu (DOP – Dilution of Precision), jakiego należy oczekiwać. W przypadku planowania pomiarów kinematycznych w czasie rzeczywistym również należy uwzględnić DOP oraz dostępność satelitów w związku z tym, że wymagana jest dostępność minimum sześciu satelitów. W celu oceny dostępności satelitów należy uwzględniać satelity o elewacji powyżej 15° nad horyzontem.

G.5.2.2.2 Większość narzędzi GNSS pracujących w czasie rzeczywistym ma możliwość oceny jakości w trakcie prac pomiarowych. Środki podejmowane celem utrzymania jakości i zapewnienia określonego poziomu jednolitości wyników pomiarowych powinny być w pełni zrozumiałe. W przypadku wątpliwości dotyczących poprawności współrzędnych lub w zakresie działań zapewnienia jakości należy pozyskać dane surowe i poddać je procesowi przetwarzania.

G.5.2.2.3 Punkty początkowe w metodach kinematycznych powinny być wybierane na obszarach z nisko położoną linią horyzontu (brak przeszkód). Utrata sygnału zegara lub nieodebranie pełnego cyklu informacji zwiększa czas konieczny do przygotowania się do pomiaru oraz zmniejsza prawdopodobieństwo uzyskania poprawnej i jednoznacznej rozdzielczości.

G.5.2.2.4 W trakcie wszystkich pomiarów kinematycznych (bez względu na to, jakie są wymagania w zakresie dokładności) powinien zostać wykorzystany przynajmniej jeden znany punkt kontrolny, umieszczony wśród punktów pomiarowych, na początku oraz na końcu pomiarów.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

Uwaga: Procedurę tą stosuje się celem uniknięcia błędów grubych w pomiarze wysokości anteny lub błędów w wartościach współrzędnych stacji bazowej.

G.5.2.2.5 Pomiary kinematyczne powinny być przeprowadzane w obszarach z otwartym horyzontem oraz dobrą widocznością nieba. Na obszarach zabudowanych techniki te mogą być mniej efektywne. W takich przypadkach należy rozważyć zastosowanie alternatywnych metod pomiarowych (np. technik konwencjonalnych).

G.5.2.2.6 Przy wykorzystaniu narzędzi DGNSS pracujących na jednej częstotliwości należy dokonać analizy, czy możliwa do osiągnięcia dokładność określenia współrzędnych będzie akceptowalna.

Uwaga: Głównym czynnikiem ograniczającym mogą być błędy wynikające z wielodrogowości sygnałów satelitarnych. Niektóre odbiorniki posiadają algorytmy zabezpieczające przed tego typu błędami. W zakresie oceny użyteczności odbiornika dla potrzeb danego zadania należy uwzględnić jego dokładność, podawaną przez producenta.

G.5.2.2.7 Pomiary kinematyczne w czasie rzeczywistym dotyczą danych stanowiących współrzędne. Zaleca się, o ile to możliwe, rejestrowanie wszystkich pomiarów surowych, celem ich obróbki na kolejnych etapach oraz oceny jakości danych.

G.5.2.3 Kontrola jakości w czasie rzeczywistym

G.5.2.3.1 Jakość określania pozycji za pomocą GNSS uzależniona jest od wielu czynników, takich jak: rozmieszczenie geometryczne satelitów, ich liczba i elewacja, budowa satelitów, czynniki środowiskowe, dokładność efemeryd itd. Zapewnienie dokładnych wytycznych obejmujących wszystkie kombinacje powyższych czynników jest zadaniem szczególnie trudnym. Nowoczesne narzędzia GNSS zapewniają jednakże ocenę jakości danych w czasie rzeczywistym. Należy monitorować tę ocenę celem zapewnienia spełniania wymagań pomiarowych. Dokładność przestrzenna punktów uzyskanych za pomocą narzędzi GNSS powinna być oceniana w ramach oceny jakości danych. Określenie liczby punktów kontrolnych powinno być związane z poziomem spójności mierzonego elementu danych.

G.5.3 Pomiary przy wykorzystaniu fotogrametrii z powietrza

G.5.3.1 Technika pomiarowa

G.5.3.1.1 Fotogrametria z powietrza jest techniką pomiarową wykorzystywaną przez szereg lat do pozyskiwania danych z rozległych obszarów. Ostatnie osiągnięcia na tym polu związane są ze stosowaniem kamer cyfrowych. Nowoczesne kamery cyfrowe są urządzeniami szerokopasmowymi o wysokiej rozdzielczości. Powiązane są one z systemami zapewniającymi ich pozycjonowanie i orientację. Systemy te to na ogół różnicowy GNSS wraz z systemem inercyjnym. Główną zaletą stosowania systemów pozycjonowania i orientacji jest redukcja liczby naziemnych punktów

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

kontrolnych, potrzebnych do triangulacji, ponieważ pozycja i orientacja kamery podczas pozyskiwania danych może być dokładnie określona.

G.5.3.1.2 Fotogrametria z powietrza może być wykorzystana do określenia trójwymiarowej geometrii obiektów. W związku z kosztami systemy takie są głównie instalowane na statkach powietrznych i służą do pozyskiwania dużych ilości danych, jak np. danych o terenie, pomiarów dla potrzeb tworzenia i aktualizacji bazy danych kartograficznych lotniska (AMDB – Aerodrome Mapping Database).

G.5.3.1.3 Najbardziej restrykcyjnym wymaganiem w zakresie pozyskiwania danych o przeszkodach za pomocą fotogrametrii z powietrza jest minimalny wymiar przeszkody, który musi zostać pozyskany. Celem pozyskania danych o bardzo cienkich obiektach (np. antenach, latarniach ulicznych) skala zobrazowania⁵³ musi być większa niż przy tradycyjnych lotach pomiarowych. Wymaga to przelotów na mniejszych wysokościach. Loty na małych wysokościach zapewnią dokładność przestrzenną (x,y,z) większą niż wymagana. Oczywiście koszty pozyskania danych o terenie i przeszkodach są wyższe niż w przypadku technik tradycyjnych.

G.5.3.2 Procedury operacyjne

G.5.3.2.1 Na jakość pozyskiwanych danych główny wpływ ma przygotowanie do ich pozyskiwania i planowanie lotu. Planowanie lotu musi uwzględnić szereg czynników i powinno być przeprowadzone bardzo starannie, celem zapewnienia spełnienia wymagań jakości (kompletność danych, dokładność przestrzenna). Planowanie lotu powinno być niezależnie walidowane. Trzeba wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- zakłócenia w pomiarach powodowane przez ruch lotniczy na lotnisku, które musi być pomierzone;
- optymalny okres i czas przeprowadzenia lotu, ze względu na światło słoneczne oraz długość rzucanych cieni, jak również przewidywanej dostępności GNSS (konstelacja satelitów, patrz rozdział G.5.2.2);
- optymalny okres roku do przeprowadzenia lotu, związany z pokryciem terenu przez roślinność (w tym opadające liście);
- wymagania dokładności przestrzennej i rozdzielczości danych;
- długość ogniskowej;
- pokrycie pomiarowe (długość i szerokość okna pomiarowego);

⁵³ Skala zobrazowania = wysokość lotu/długość ogniskowej, tzn. przy obiektywie kamery o ogniskowej 15 cm oraz wysokości lotu 1200 m AGL daje skalę zobrazowania 1:8000. W takich warunkach możliwe jest uzyskanie dokładności przestrzennej 15 cm w pionie i 5 cm w poziomie.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

- instalacja (dostępność) stacji referencyjnej różnicowego GNSS.

G.5.3.2.2 Podczas pozyskiwania danych operator powinien zapewnić utrzymywanie parametrów określonych na etapie planowania lotu. Operator urządzeń powinien również monitorować w czasie rzeczywistym dokładność pozycjonowania sprzętu pomiarowego, celem wykrywania anomalii.

G.5.3.2.3 Dokładność pozycjonowania wyrażana jest w płaskim układzie odniesienia. Wszystkie kroki przetwarzania powinny w związku z tym być przeprowadzone w odpowiedniej komórce UTM.

G.5.3.2.4 Obrazy zebrane za pomocą fotogrametrii z powietrza i dotyczące mapowania przeszkód lotniczych pozwalają na pozyskanie DTM. Jeśli jest generowany DSM (Digital Surface Model – cyfrowy model powierzchni), wtedy DTM może być uzyskany z DSM. Korelacja DSM jest dosyć zawodną techniką dlatego, że w obszarach o niskim kontraście algorytmy często zawodzą w zakresie poprawnego określania elewacji. Należy zapewnić dostępność odpowiedniej ilości punktów kontrolnych, celem oceny jakości dokładności przestrzennej.

G.5.3.2.5 Pozyskiwanie obiektów (przeszkód lub obiektów AMDB) oparte jest na stereoskopii. Celem pozyskania przeszkód powierzchnia zbierania danych o przeszkodach powinna być dostępna w rzucie podwójnym.

G.5.3.3 Kontrola jakości

G.5.3.3.1 Dokładność przestrzenna pozycjonowanych obrazów powinna zostać oceniona. Zaletą takiej oceny jest fakt, że jest ona dostępna dla całego obszaru, na którym uzyskano zobrazowanie. Ocena ta stanowi wskaźnik spełnienia wymagań dokładności przestrzennej.

G.5.3.3.2 Wizualna ocena obiektów uzyskanych metodą fotogrametryczną, pod kątem uznania je za przeszkody, jest bardzo pracochłonna. W chwili obecnej jednakże jest dużo bardziej dokładna niż automatyczna korelacja obrazu. W związku z tym że operator musi zdefiniować, które obiekty stanowią przeszkody, jego interpretacja może wpłynąć na jakość i jednorodność danych. Każda klasa obiektów uzyskana metodą oceny wizualnej powinna zostać poddana wzrokowej kontroli jakości.

G.5.3.3.3 Dokładność przestrzenna danych fotogrametrycznych zawsze powinna być określana poprzez wykorzystanie obrazów podwójnych tego samego terenu. Kompletność pozyskanych danych o obiektach powinna być oceniana drogą inspekcji naziemnej danego terenu. Do tego celu należy wybrać reprezentatywny wycinek obszaru zainteresowania (próbkę terenową)⁵⁴, który powinien być wykorzystany w obydwu procesach oceny jakości.

⁵⁴ Wytyczne w zakresie wielkości terenu stanowiącego próbkę oraz wyboru tej próbki można znaleźć w Załączniku E do dokumentu [DR21].

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

G.5.4 Pomiary z powietrza przy wykorzystaniu lasera**G.5.4.1 Technika pomiarowa**

G.5.4.1.1 W ostatnich latach technika ALS (Airborne Laser Scanning - skanowanie z powietrza za pomocą lasera) oraz technika LIDAR (Light Detection and Ranging) bardzo się rozwinęły, ze względu na dostępność wysokiej jakości sensorów oraz nowoczesnych algorytmów przetwarzania danych. Technika ALS jest bardzo efektywna w zakresie pozyskiwania danych 3D w obszarach stanowiących korytarz (np. dla linii energetycznych czy rurociągów) oraz mapowania obszarów średniej wielkości w związku z tym, że pozwala na bezpośrednie określenie współrzędnych 3D każdego oświetlanego punktu. Dla lotnictwa jest to szczególnie użyteczne w zakresie pozyskiwania danych o terenie i przeszkodach.

G.5.4.1.2 System czujników składa się ze skanera laserowego (z wirującym lub oscylującym zwierciadłem) oraz systemu pozycjonowania. Bardzo często wraz z urządzeniami ALS używa się średniowymiarowej kamery cyfrowej lub zwykłej kamery lotniczej. Zaleca się wykorzystanie sensora obrazowego podczas pozyskiwania danych za pomocą ALS, celem umożliwienia pozyskiwania obiektów.

G.5.4.1.3 Jedną z największych zalet techniki ALS, w porównaniu do pomiarów konwencjonalnych oraz fotogrametrii z powietrza, jest wysoki poziom automatyzacji zapewniany przez cyfrowe przetwarzanie danych w całym łańcuchu. Pomimo automatyzacji powinna być jednak stosowana kontrola jakości i personel przeprowadzający pomiary powinien rozumieć działanie wszystkich procesów.

G.5.4.1.4 Tak samo jak w przypadku fotogrametrii, dla potrzeb planowania lotu ALS czynnikiem kluczowym jest określenie minimalnego rozmiaru przeszkody, który musi zostać pozyskany. Celem pozyskania bardzo cienkich obiektów konieczne jest stosowanie odpowiednich parametrów lotu oraz lasera. Czynnikiem najważniejszym przy wyborze wysokości lotu jest w związku z tym kryterium kompletności danych, a mniej ważnym ich dokładność przestrzenna. Powoduje to wyższe koszty pozyskiwania danych o przeszkodach w porównaniu z innymi technikami.

G.5.4.1.5 Im więcej punktów pozyskuje się w danym obszarze, tym większe jest prawdopodobieństwo wykrycia cienkich obiektów. Jedną z metod zwiększenia gęstości punktów jest wykorzystanie wysokich częstotliwości powtarzania impulsów. Należy zwrócić jednak uwagę, że zwiększając częstotliwość powtarzania impulsów osłabia się moc sygnału, co może mieć wpływ na rozdzielczość i dokładność przestrzenną.

G.5.4.2 Procedury operacyjne

G.5.4.2.1 Na jakość danych pozyskanych metodą ALS główny wpływ ma przygotowanie do lotu oraz do pozyskiwania danych. Tak jak w przypadku fotogrametrii z powietrza, planowanie lotu

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

musi uwzględnić szereg czynników oraz powinno zostać starannie przeprowadzone, celem spełnienia wymagań jakości danych (kompletność, dokładność przestrzenna). Planowanie lotu powinno być niezależnie walidowane. Należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- zakłócenia w pomiarach powodowane przez ruch lotniczy na lotnisku, które musi być pomierzone;
- optymalny okres (opadające liście) i czas przeprowadzenia lotu oraz przewidywaną dostępność GNSS (konstelacja satelitów, patrz rozdział G.5.2.2)⁵⁵;
- wymagania dokładności przestrzennej i rozdzielczości danych;
- kąt skanowania, częstotliwość skanowania oraz częstotliwość powtarzania impulsów;
- prędkość statku powietrznego;
- pokrycie obszaru pomiarowego;
- zapewnienie stacji referencyjnej dla potrzeb różnicowego GNSS.

G.5.4.2.2 Celem zwiększenia prawdopodobieństwa pozyskania cienkich obiektów, sensor powinien być przechylany.

G.5.4.2.3 W związku z niezależnością pozyskiwania danych techniką ALS od naziemnych punktów kontrolnych, bardzo ważna jest kalibracja sensorów, celem zapewnienia wymaganej dokładności. Po każdej zmianie konfiguracji instalacyjnej sensorów powinien być przeprowadzany lot kalibracyjny. Loty kalibracyjne powinny także być przeprowadzane regularnie podczas dłuższych projektów pozyskiwania danych. Kalibracja sensorów może być dokładniejsza przy zastosowaniu kalibracji radiometrycznej, celem walidacji, że przy zadanych parametrach lotu pozyskiwane będą elementy krytyczne (cienkie). Wyniki kalibracji powinny być dokumentowane.

G.5.4.2.4 Podczas pozyskiwania danych operator powinien zapewnić utrzymywanie zaplanowanych parametrów lotu. Operator powinien również monitorować pozycjonowanie w czasie rzeczywistym, celem najszybszego jak to możliwe wykrywania różnic. W przypadku dostępności w czasie rzeczywistym większej ilości parametrów, również powinny one być monitorowane.

G.5.4.2.5 Wilgotność powietrza może mieć bardzo duży wpływ na siłę sygnału odbitego (tłumienie sygnału). Silny wiatr oraz turbulencje zwiększają prawdopodobieństwo nierównomierności w pozyskiwaniu punktów. W związku z tym należy na bieżąco śledzić warunki pogodowe oraz przekroczenie warunków dopuszczalnych w trakcie prowadzenia pomiarów.

⁵⁵ W związku z tym że sensor ALS jest aktywny, może pracować niezależnie od światła słonecznego.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

G.5.4.2.6 Po wstępnym przetworzeniu różnych zbiorów danych (POS – pozycjonowanie, dane ze skanowania laserowego) uzyskuje się chmurę punktów, którą można poddać dalszemu przetwarzaniu. W celu wykrycia obiektów stanowiących przeszkody, punkty separuje się na mające związek z powierzchnią ziemi oraz inne (nie położone na powierzchni ziemi)⁵⁶. Punkty nie powiązane z powierzchnią ziemi mogą zostać porównane z danymi ODCS i w ten sposób dane o przeszkodach mogą zostać łatwo pozyskane. Przy korzystaniu z ruchomego sensora pozyskiwane będą wielokrotne odbicia dla każdego obiektu o prawie takich samych x,y, lecz rejestrowane będą różne współrzędne. Do potwierdzenia tak zidentyfikowanych obiektów wykorzystuje się specjalne algorytmy. W przypadku zarejestrowania pojedynczego echa należy wykorzystać równocześnie uzyskane zobrazowania celem określenia, czy obiekt stanowi przeszkodę, czy nie (np. odbicia od ptaków). Jeśli ciągle istnieją wątpliwości, że dany punkt opisuje przeszkodę, należy przeprowadzić tradycyjne pomiary terenowe.

G.5.4.2.7 Po wyselekcjonowaniu punktów stanowiących przeszkody muszą one zostać pogrupowane i przekonwertowane do postaci przeszkody, np. punktu, linii, wieloboku. Poziom automatyzacji takiego procesu silnie zależy od wymagań jakościowych (np. zastosowania docelowego) obiektów geometrycznych. W wielu jednakże przypadkach konieczne będzie dodatkowo przeprowadzenie interpretacji wzrokowej i ręcznej obróbki danych.

G.5.4.3 Kontrola jakości

G.5.4.3.1 Wewnętrzna dokładność przestrzenna chmury punktów powinna być oceniana za całą misję pomiarową lub obszar pomiarowy, w zależności od wielkości. Ocena ta stanowi wskazanie, czy wymagania dokładności przestrzennej mogą zostać spełnione.

G.5.4.3.2 Całościowa dokładność przestrzenna danych pozyskanych metodą ALS zawsze powinna być określana poprzez niezależne pomiary elementów terenu lub wysokości danych miejsc (dla danych o terenie).

G.5.4.3.3 Działania ręczne związane z pozyskiwaniem danych o przeszkodach wpływa na jednorodność i jakość danych. Dla każdego elementu uzyskanego drogą interpretacji wzrokowej powinna być dokonywana wzrokowa kontrola jakości.

G.5.4.3.4 Kompletność uzyskanych elementów powinna być oceniana poprzez wzrokową inspekcję naziemną. Należy tutaj wykorzystać losową próbę reprezentatywną dla danego obszaru.

⁵⁶ Dostępne są dobre algorytmy pozwalające na wydzielenie cyfrowego modelu terenu (DTM) z chmury punktów. Proces ten jest wysoce zautomatyzowany w związku z tym, że wymagania dokładności są relatywnie małe w porównaniu z liczbą pozyskanych punktów.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

ZAŁĄCZNIK H – PROCEDURA AKTUALIZACJI SPECYFIKACJI

Niezbędne jest okresowe sprawdzanie zgodności tej Specyfikacji EUROCONTROL z materiałami w niej przywołanymi, tzn. głównie z normami i zalecanymi metodami postępowania oraz podręcznikami ICAO⁵⁷. Specyfikacja będzie prawdopodobnie zmieniana w wyniku doświadczeń i projektów, jak również rozwoju technologii.

Główne cele utrzymania aktualności Specyfikacji to:

- a) poprawa jakości wymagań (np. klarowności);
- b) weryfikacja poziomu szczegółowości specyfikacji;
- c) zapewnienie uniknięcia stosowania wymagań, które mogą stanowić ograniczenia dla rozwiązań technicznych;
- d) zapewnienie odpowiedniego odzwierciedlenia postępu technologicznego;
- e) uświadamianie przemysłu w zakresie kierunków zmian w systemach informacji lotniczej i przygotowanie go w zakresie dostarczania odpowiednich systemów.

Aktualizacja specyfikacji przebiegać będzie zgodnie z procedurami ENPRM⁵⁸ (EUROCONTROL Notice of Proposed Rule Making) opisanymi w tym Załączniku.

Proces aktualizacji tej Specyfikacji EUROCONTROL opisać można w sposób następujący:

- a) Wszystkie propozycje zmian oraz wydane zmiany w dokumentach referencyjnych zostaną szczegółowo sprawdzone przez grupę oceny ich wpływu (Impact Assessment Group). Grupa ta przedstawi raport w tym zakresie dla grupy tworzącej zmiany w specyfikacji (SDG – Specification Drafting Group).
- b) Grupa SDG przedstawi projekt zmian specyfikacji wraz z oceną wpływu tych zmian, celem ich przedyskutowania.
- c) Nowy projekt specyfikacji zostanie poddany ocenie zgodności z prawem, mającymi zastosowanie wymaganiami ICAO oraz ocenie bezpieczeństwa.
- d) O ile to konieczne, zostaną wytworzone kolejne projekty specyfikacji.
- e) Po zatwierdzeniu przez grupę SDG projektu zmian specyfikacji, zostanie on skierowany do konsultacji do zainteresowanych podmiotów zgodnie z mechanizmem ENPRM. Może tu

⁵⁷ Rozważa się wprowadzenie mechanizmów i ustaleń roboczych w tym zakresie.

⁵⁸ Procedury ENPRM są opisane na stronie www.eurocontrol.int/enprm.

Specyfikacja EUROCONTROL – Tworzenie danych lotniczych, Tom II

wyniknąć potrzeba organizacji roboczych grup konsultacyjnych, w zależności od zakresu proponowanych zmian.

- f) Po otrzymaniu uwag zostaną sporządzone kolejne wersje projektów specyfikacji, o ile to konieczne, oraz przesłane do zainteresowanych stron (opcjonalnie).
- g) Po czasie niezbędnym do otrzymania kolejnych uwag zakładając, że nie ma sprzeciwu, projekt specyfikacji otrzyma status wersji bazowej. Zaktualizowane zostaną części dokumentu zawierające wymagane akceptacje i aktualną wersję dokumentu. Po konsultacji z zainteresowanymi podmiotami ustalona zostanie data wejścia w życie dokumentu.
- h) O ile ma to zastosowanie, nastąpi poinformowanie Komisji Europejskiej o potrzebie aktualizacji numeru referencyjnego specyfikacji w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, celem uznania nowej wersji specyfikacji za Specyfikację Wspólnotową, która stanowi akceptowalny sposób spełnienia wymagań w ramach systemu prawnego Unii Europejskiej.

- Koniec dokumentu -