

HLAVA 1 – DEFINICE

Poznámka 1: Všechny odvolávky na „Radio-komunikační řád“ se týkají Radiokomunikačního řádu publikovaného Mezinárodní telekomunikační unií (ITU). Radiokomunikační řád je čas od času doplňován usnesením obsaženým v Závěrečných aktech Světové rádiové konference, která se koná obvykle každé dva až tři roky. Další informace o postupech ITU souvisejících s použitím kmitočtů leteckými rádiovými systémy jsou v Manuálu požadavků na rádiové kmitočtové spektrum civilního letectví včetně stanoviska odpovědných orgánů ICAO (ICAO Doc 9718 – Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation including statement of approved ICAO policies).

Poznámka 2: Předpis L 10/I obsahuje standardy a doporučené postupy (SARPs) pro některé typy zařízení, která patří mezi letecká navigační zařízení.

Otázku nezbytnosti konkrétních zařízení řeší, v souladu s podmínkami stanovenými v odpovídajících SARPs, členské státy. Posouzení nezbytnosti konkrétních zařízení, formulace stanovisek ICAO a vypracování doporučení pro jednotlivé členské státy probíhá pravidelně Radou ICAO na základě doporučení oblastních leteckých zasedání (Direktivy oblastních leteckých zasedání a procedurální pravidla pro jejich konání, ICAO Doc 8144 – Directives to Regional Air Navigation Meetings and Rules of Procedure for their Conduct).

Poznámka 3: S účinností od 13. listopadu 2014 platí, že terminologie použitá v tomto předpisu, která odkazuje na přiblížení podle přístrojů, je založena na dřívější verzi klasifikace Předpisu L 6 pro přiblížení podle přístrojů a přistání. S ohledem na definice Předpisu L 6 může být rozdělena následovně:

Požadavky výkonnosti k podpoře přiblížení podle přístrojů		
Výkonnost systému podle Předpisu L 10		Metoda podle Předpisu L 6 – kategorie přiblížení
Nepřesné přístrojové přiblížení (NPA)		2D typu A ⁽¹⁾
Přístrojové přiblížení s vertikálním vedením (APV)		3D typu A ⁽²⁾
Přesné přiblížení (PA)	Kategorie I, DH větší nebo rovna 75 m (250 ft)	3D typu A ⁽³⁾
	Kategorie I, DH větší nebo rovna 60 m (200 ft) a menší než 75 m (250 ft)	3D typu B – CAT I ⁽³⁾
	Kategorie II	3D typu B – CAT II
	Kategorie III	3D typu B – CAT III
(1) Bez vertikálního vedení.		
(2) S barometrickým vertikálním vedením nebo pomocí SBAS.		
(3) S vertikálním vedením pomocí ILS, MLS, GBAS nebo SBAS.		

Dále uvedené výrazy, použité v tomto předpisu, mají následující významy:

Bod dotyku (Touchdown)

Bod, ve kterém nominální sestupová dráha protíná dráhu.

Poznámka: „Bod dotyku“, jak je shora definován, je pouze základní údaj a nemusí být skutečným bodem, ve kterém se letadlo dotkne dráhy.

Chráněný provozní prostor (Protected service volume)

Část prostoru krytí, ve kterém prostředek poskytuje konkrétní služby v souladu s odpovídajícími SARP a v němž se zajišťuje ochrana kmitočtů daného prostředku.

Nadmořská výška (Altitude)

Vertikální vzdálenost hladiny, bodu nebo předmětu považovaného za bod, měřená od střední hladiny moře (MSL).

Navigace založená na výkonnosti (PBN) (Performance-based navigation)

Prostorová navigace založená na výkonnostních požadavcích pro letadla provozovaná na tratích ATS, na postupech přiblížení podle přístrojů nebo ve stanoveném vzdušném prostoru.

Poznámka: Výkonnostní požadavky jsou vyjádřeny navigačními specifikacemi (specifikace RNAV, specifikace RNP) ve vztahu k přesnosti, integritě, spojitosti, ~~dostupnosti~~ a funkčnosti, nezbytné pro navrhovaný provoz v souvislosti s příslušným konceptem vzdušného prostoru. *Dostupnost signálu globálního družicového navigačního systému v prostoru a/nebo jiné infrastruktury navigačních prostředků je v rámci konceptu vzdušného prostoru uvažována za účelem umožnění navigační aplikace.*

Navigační specifikace (Navigation specification)

Soubor požadavků pro letadlo a letovou posádku nezbytných k podpoře provozu s navigací založenou na výkonnosti ve stanoveném vzdušném prostoru. Existují dva druhy navigačních specifikací:

Specifikace požadované navigační výkonnosti (RNP) (Required navigation performance (RNP) specification)

Navigační specifikace založená na prostorové navigaci, která zahrnuje požadavky na sledování výkonnosti a varování, označovaná zkratkou RNP, např. RNP 4, RNP APCH.

Specifikace ~~prostorové navigace (RNAV) (Area navigation (RNAV) specification)~~

Navigační specifikace založená na prostorové navigaci, která zahrnuje požadavky na sledování výkonnosti a varování, označovaná zkratkou RNAV, např. RNAV 5, RNAV 1.

Poznámka 1: *Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613), Volume II obsahuje podrobný návod pro navigační specifikace.*

Poznámka 2: *Výraz RNP, který byl dříve definován jako „vyhlášení navigační výkonnosti nezbytné pro provoz v definovaném vzdušném prostoru“ byl z tohoto předpisu odstraněn, jelikož byl koncept RNP nahrazen konceptem PBN. Výraz RNP je nyní v tomto předpisu používán výhradně v souvislosti s navigačními specifikacemi, které vyžadují sledování výkonnosti a varování. Např. RNP 4 se vztahuje k letadlu a provozním požadavkům, které obsahují požadavek na výkonnost v příčném směru 4 NM s palubním sledováním výkonnosti a varováním, které jsou podrobně popsány v PBN Manual (Doc 9613).*

Prostorová navigace ~~(RNAV) (Area navigation)~~

Způsob navigace, který umožňuje letadlu provést let po jakémkoliv požadované letové dráze, v dosahu pozemního nebo kosmického navigačního zařízení nebo v rozsahu možnosti vlastního vybavení letadla nebo kombinací obojího.

~~Poznámka: *Prostorová navigace zahrnuje navigaci založenou na výkonnosti, stejně tak jako jiné činnosti, které nesplňují definici navigace založené na výkonnosti.*~~

Radionavigační služba (Radio navigation service)

Služba poskytující informace pro vedení nebo údaje o poloze pro efektivní a bezpečný provoz letadel pomocí jednoho nebo více radionavigačních zařízení.

Střední výkon (rádiového vysílače) (Mean power (of a radio transmitter))

Průměrný výkon dodávaný vysílačem za normálních provozních podmínek do anténního napáječe po dobu

dostatečně dlouhou ve srovnání s nejnižším modulačním kmitočtem.

Poznámka: *Obvykle se volí čas 1/10 s, během něhož střední výkon dosahuje své nejvyšší hodnoty.*

Tlaková nadmořská výška (Pressure-altitude)

Atmosférický tlak vyjádřený nadmořskou výškou, která odpovídá tomuto tlaku ve standardní atmosféře.*

* dle definice v Předpisu L 8

Účinné potlačení sousedního kanálu (Effective adjacent channel rejection)

Potlačení kmitočtu příslušného sousedního kanálu dosažené při všech tolerancích parametrů přijímače.

Užitečná šířka pásma příjmu (Effective acceptance bandwidth)

Rozsah kmitočtů kolem jmenovitého (přiděleného) kmitočtu, jejichž příjem je zajištěn při všech tolerancích parametrů přijímače.

Vějířové návěstidlo (Fan marker beacon)

Typ radiomajáku, jehož vyzařovací diagram má tvar vertikálního vějíře.

Výška (Height)

Vertikální vzdálenost hladiny, bodu nebo předmětu považovaného za bod, měřená od stanovené roviny.

Výška nad mořem (Elevation)

Vertikální vzdálenost bodu na zemském povrchu nebo hladiny splývající se zemským povrchem měřená od střední hladiny moře.

Z – návěstidlo (Z marker beacon)

Typ radiomajáku, jehož vyzařovací diagram má tvar vertikálního kužele.

Základní radionavigační služba (Essential radio navigation service)

Radionavigační služba, jejíž narušení má významný vliv na provoz v rámci dotčeného vzdušného prostoru nebo letiště.

Zásady lidských činitelů (Human Factors principles)

Zásady, které platí pro projekt/konstrukci, osvědčování, výcvik, provoz a údržbu, a které se snaží nalézt bezpečné rozhraní mezi člověkem a ostatními systémovými složkami správným zvážením lidské výkonnosti.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

a specifikovaná v Doplnku A, tabulka A-10, jsou definovány následovně:

- a) vyosení antény azimutu přiblížení je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény a vertikální rovinou proloženou osou RWY,
- b) vzdálenost antény azimutu přiblížení k referenčnímu bodu MLS je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény a vertikální rovinou proloženou referenčním bodem MLS kolmo k ose RWY,
- c) sesouhlasení azimutu přiblížení s osou RWY je dáno minimálním úhlem mezi nulovým azimutem přiblížení a osou RWY,
- d) systém souřadnic antény azimutu přiblížení udává souřadnicový systém (rovinný nebo kuželový) úhlových dat vysílaných anténou,
Poznámka: Nehledě na to, že výše uvedený standard byl vypracován s cílem zajištění alternativních souřadnicových systémů, rovinný souřadnicový systém nebyl zaveden a zavedení se v budoucnosti neplánuje.
- e) výška antény kurzového přiblížení je dána výškou fázového středu antény vztažené k referenčnímu bodu MLS,
- f) vyosení antény sestupu přiblížení je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény a svislou rovinou proloženou osou RWY,
- g) vzdálenost referenčního bodu od prahu je vzdálenost měřená podél osy RWY od referenčního bodu MLS ke prahu RWY,
- h) výška antény sestupu přiblížení je výška fázového středu antény vztažené k referenčnímu bodu MLS,
- i) Převýšení počátečního bodu MLS je převýšení počátečního bodu měřené od střední hladiny moře (msl),
- j) výška prahu RWY je výška průsečíku prahu a osy RWY vztažená k referenčnímu bodu MLS,
- k) vyosení DME je minimální vzdálenost fázového středu antény DME s vertikální rovinou proloženou osou RWY,
- l) vzdálenost DME do referenčního bodu MLS je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény DME a vertikální rovinou proloženou referenčním bodem MLS kolmo na osu RWY,
- m) výška antény DME je výška fázového středu antény vztažená k referenčnímu bodu MLS,
- n) vzdálenost konce dráhy je vzdálenost měřená podél osy RWY od konce dráhy k referenčnímu bodu MLS,
- o) vyosení antény zpětného azimutu je minimální vzdálenost mezi anténou zpětného azimutu a vertikální rovinou proloženou osou RWY,
- p) vzdálenost zpětný azimut – referenční bod MLS je minimální vzdálenost mezi anténou zpětného azimutu a vertikální rovinou proloženou referenčním bodem MLS kolmo k ose RWY,
- q) zaměření zpětného azimutu s osou RWY je minimální úhel mezi nulovým zpětným azimutem a osou RWY,
- r) systém souřadnic antény zpětného azimutu udává souřadnicový systém (rovinný nebo kuželový)

úhlových dat vysílaných anténou nezdařeného přiblížení,

Poznámka: Nehledě na to, že výše uvedený standard byl vypracován s cílem zajištění alternativních souřadnicových systémů, rovinný souřadnicový systém nebyl zaveden a zavedení se v budoucnosti neplánuje.

s) výška antény zpětného azimutu je výška fázového středu antény vztažená k referenčnímu bodu MLS.

Poznámka: Definování dalších slov doplňkových dat A se neplánuje.

3.11.4.8.3.2 *Obsah doplňkových dat B.* Slova doplňkových dat B jsou uvedena v Tab. A-11 a A-13 Doplnku A.

3.11.4.8.3.2.1 *Postupy při použití MLS pro prostorovou navigaci* ~~(MLS/RNAV)~~. V případě nezbytnosti se slova B1 – B39 doplňkových dat použijí pro přenos dat s cílem zajištění postupů MLS/~~RNAV~~ *prostorové navigace*. Připouští se rozdělení těchto dat do dvou oddělenýchází dat: jedna pro přenos v sektoru navedení a druhá pro přenos v sektoru zpětného azimutu. Data pro každý postup se předávají do báze dat sektoru, ve kterém byl postup zahájen. Data nezdařeného přiblížení se začleňují do báze dat, která obsahuje odpovídající postupy přiblížení na přistání.

3.11.4.8.3.2.2 *Struktura báze dat.* V případě použití se každá báze dat vytváří následujícím způsobem:

- a) slovo mapy/CRC určuje rozměr báze dat, počet stanovených postupů, kontrolu s použitím cyklického kódu pro bázi dat,
- b) slova popisovače (deskriptoru) definují všechny v bázi dat uvedené postupy přiblížení na přistání a vzletu,
- c) slova dat o bodech trati definují polohu a posloupnost bodů trati pro postupy.

*Poznámka: Struktura a kódování slov B1 – B39 doplňkových dat B je uvedena v Tab. A-14 až A-17. Vysvětlení kódování postupů s použitím MLS/~~RNAV~~ *prostorové navigace* je uvedeno v Dodatku G.*

3.11.4.9 *Přesnost systému.* Uváděné hodnoty přesnosti musí být dosaženy s pravděpodobností 95 %, pokud není uvedeno jinak.

Poznámka 1: Celkové limity přesnosti obsahují všechny chyby způsobené palubním vybavením a šířením radiových vln.

Poznámka 2: Předpokládá se, že limity chyb budou uplatňovány pro část letu, obsahující referenční výšku přiblížení a referenční výšku zpětného kurzu. Informace o výkladu chyb MLS a jejich měření v rozsahu letové kontroly jsou uvedeny v ust. 2.5.2 Dodatku G.

Poznámka 3: Pro určení přijatelných chyb pro možné zkoušení v jiných bodech, než je referenční výška, přesnost specifikovaná pro referenční výšku musí být nejprve převedena z lineárních hodnot do úhlového ekvivalentu vycházejícího z antény.

3.11.4.9.1 *Referenční výška MLS.* Referenční výška přiblížení na přistání MLS je 15 m (50 ft). Povolená tolerance je +3 m (10 ft).

Poznámka 1: Provozní nutností určení výšky referenčního bodu přiblížení MLS je zabezpečit bezpečné vedení nad překážkami a rovněž bezpečnost a efektivní užívání obsluhované RWY. Výšky uvedené

Tabulka A-11. Definování položek doplňkových dat B

(viz ust. 3.11.4.8.3.2)

Poznámka: Definování položek doplňkových dat B pro lety s využitím MLS/prostorové navigace **RNAV** je uvedeno v Tab. A-13.

- a) *Šířka referenčního bodu MLS*, je souřadnice šířky referenčního bodu MLS, která je určena pomocí referenčního elipsoidu a systému souřadnic ve WGS-84.
- b) *Délka referenčního bodu MLS*, je souřadnice délky referenčního bodu, která je určena pomocí referenčního elipsoidu a systému souřadnic uvedených v bodě a).
- c) *Vertikální souřadnice referenčního bodu MLS*, je vertikální souřadnice referenčního bodu, které jsou určeny pomocí referenčního elipsoidu a systému souřadnic uvedených v bodě a).

Poznámka: Přestože systém WGS-84 je potvrzen jako standard ICAO pro šířku a délku zeměpisných souřadnic, vertikální souřadnice WGS-84 ještě nejsou zavedeny. Do přijetí rozhodnutí o jejich zavedení, je možno používat převýšení vyčíslené od střední hladiny moře (msl).

- d) *Orientace azimutu přiblížení na přistání vztažená k severu*, představuje úhel měřený v horizontální rovině ve směru hodinových ručiček, od severu do nulového azimutu přiblížení na přistání a vycházející z azimutální antény přiblížení na přistání. Vrchol měřeného úhlu je fázovým středem azimutální antény přiblížení na přistání.
- e) *Dráhová dohlednost (RVR)* – údaje RVR, měřené pomocí přístrojů v prostoru přistání, středu a konce dráhy s uvedením trendu vývoje a předávané v souladu s Hlavou 4 Předpisu L 3.
- f) *Přízemní vítr* – údaje o rychlosti a směru (magnetickém) větru, předávané v souladu s Hlavou 4 Předpisu L 3.
- g) *Vyosení antény azimutu přiblížení na přistání* představuje minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény azimutu přiblížení na přistání a vertikální rovinou procházející osou RWY.
- h) *Vzdálenost antény azimutu přiblížení na přistání od referenčního bodu MLS* je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény přiblížení na přistání a vertikální rovinou procházející referenčním bodem MLS kolmo na osu RWY.
- i) *Souhlas azimutu přiblížení na přistání s osou RWY* představuje minimální úhel mezi nulovým azimutem přiblížení na přistání a osou RWY.
- j) *Výška antény azimutu přiblížení na přistání* je poloha fázového středu antény ve vztahu k referenčnímu bodu MLS ve vertikální rovině.
- k) *Vyosení antény zpětného azimutu* je minimální vzdálenost mezi fázovým středem antény zpětného azimutu a vertikální rovinou procházející osou RWY.
- l) *Vzdálenost antény zpětného azimutu od referenčního bodu MLS* je minimální vzdálenost mezi anténou zpětného azimutu a vertikální rovinou procházející referenčním bodem MLS kolmo na osu RWY.
- m) *Souhlas zpětného azimutu s osou RWY* představuje minimální úhel mezi nulovým zpětným azimutem a osou RWY.
- n) *Výška antény zpětného azimutu* je poloha fázového středu antény ve vztahu k referenčnímu bodu MLS ve vertikální rovině.
- o) *Číslo hlavní RWY* je číslo hlavní RWY uvedené v Hlavě 5 Předpisu L 14.
- p) *Písmeno označení hlavní RWY* je písmeno označení hlavní RWY uvedené v Hlavě 5 Předpisu L 14 a používané k rozlišení paralelních RWY.
- q) *Číslo vedlejší RWY* je číslo vedlejší RWY uvedené v Hlavě 5 Předpisu L 14.
- r) *Písmeno označení vedlejší RWY* je písmeno označení pomocné RWY uvedené v Hlavě 5 Předpisu L 14 a používané k rozlišení paralelních RWY.
- s) *Výškové navedení na vedlejší RWY* indikuje, zda je možno použít výškové navedení na vedlejší RWY a pokud ano, zda s bezprostředním využitím dále nezpracované úhlové informace nebo je potřebná nově vypočtená sestupová cesta.
- t) *Minimální sestupový úhel na vedlejší RWY* je nejmenší úhel v ose vedlejší RWY.
- u) *Souhlas azimutu přiblížení na přistání s osou vedlejší RWY* je minimální úhel mezi nulovým azimutem přiblížení na přistání a osou vedlejší RWY.
- v) *X souřadnice prahu vedlejší RWY* je minimální vzdálenost mezi prahem vedlejší RWY a vertikální rovinou procházející referenčním bodem MLS kolmo na osu hlavní RWY.
- w) *Y souřadnice prahu vedlejší RWY* je minimální vzdálenost mezi prahem vedlejší RWY a vertikální rovinou procházející osou hlavní RWY.
- x) *Z souřadnice prahu vedlejší RWY* je výška prahu vedlejší RWY nad referenčním bodem MLS.
- y) *Výška přeletu prahu vedlejší RWY* je výška nad prahem vedlejší RWY, ve které vypočtená sestupová trať protíná práh RWY.
- z) *Vzdálenost virtuální azimutální antény od prahu vedlejší RWY* je vzdálenost prahu vedlejší RWY od bodu, braného jako referenční při bočním navedení na danou RWY.

Poznámka: Tuto vzdálenost může použít přijímač MLS stejným způsobem, jako vzdálenost antény azimutu přiblížení na přistání od prahu RWY, při stanovení koeficientu boční odchylky.

Tabulka A-12. Doplnková datová slova B

(viz ust. 3.11.4.8.3)

Slovo	Obsah dat	Typ dat	Maximální doba mezi vysíláním (sekundy)	Použité bity	Rozsah hodnot	Bit nejnižšího významu	Číslo bitů
Slova B1 až B39: V čase neměnné (trvalé) položky dat, určené pro lety s využitím MLS/ RNAV prostorové navigace (viz Tab. A-15)							
Slova B40 až B54: Další neměnné položky dat							
B40	Preambule Adresa Zeměpis. šířka ref. bodu MLS Zeměpisná délka ref. bodu MLS Rezervní Parita	číslice	2,0	12 8 23 24 2 7	viz. Pozn. 6 – 324 000,0 oblouk. sek. až +324 000,0 oblouk. sek. (viz Pozn. 2) –648 000,0 oblouk. sek. až +648 000,0 oblouk. sek. (viz Pozn. 2) viz Pozn. 9 viz Pozn. 1	0,1 oblouk. sekund 0,1 oblouk. sekund	l ₁ – l ₁₂ l ₁₃ – l ₂₀ l ₂₁ – l ₄₃ l ₄₄ – l ₆₇ l ₆₈ – l ₆₉ l ₇₀ – l ₇₆
B41	Preambule Adresa Vertikální souřadnice ref. bodu MLS Orientace azimutu přiblížení na přistání vůči severu Rezervní Parita	číslice	2,0	12 8 13 16 20 7	viz Pozn. 6 –4 095 až + 4 095 m (viz Pozn. 2) 0 až 359,99° viz Pozn. 1	1 m 0,01°	l ₁ – l ₁₂ l ₁₃ – l ₂₀ l ₂₁ – l ₃₃ l ₃₄ – l ₄₉ l ₅₀ – l ₆₉ l ₇₀ – l ₇₆
B 42	Preambule (viz Pozn. 5) Adresa Vyosení antény azimutu přiblížení na přistání Vzdálenost antény azimutu přiblížení na přistání od ref. bodu MLS Souhlas azimutu přiblížení na přistání s osou RWY Výška antény azimutu přiblížení na přistání Rezervní Parita	číslice	1,0	12 8 10 13 14 7 5 7	viz Pozn. 6 –511 až +511 m (viz Pozn. 2) 0 až 8 191 m –81,91° až +81,91° (viz Pozn. 2) –63 až + 63 m (viz Pozn. 2) viz Pozn. 9 viz Pozn. 1	1 m 1 m 0,01° 1 m	l ₁ – l ₁₂ l ₁₃ – l ₂₀ l ₂₁ – l ₃₀ l ₃₁ – l ₄₃ l ₄₄ – l ₅₇ l ₅₈ – l ₆₄ l ₆₅ – l ₆₉ l ₇₀ – l ₇₆
B43	Preambule (viz. Pozn. 4 a 5) Adresa Vyosení antény zpětného azimutu Vzdálenost antény zpětného azimutu od ref. bodu MLS Souhlas zpět. azimutu s osou RWY	číslice	1,0	12 8 10 11 14	viz Pozn. 6 –511 až +511 m (viz Pozn. 2) 0 až 2 047 m –81,91 až +81,91° (viz Pozn. 2)	1 m 1 m	l ₁ – l ₁₂ l ₁₃ – l ₂₀ l ₂₁ – l ₃₀ l ₃₁ – l ₄₁ l ₄₂ – l ₅₅

Slovo	Obsah dat	Typ dat	Maximální doba mezi vysíláním (sekundy)	Použité bity	Rozsah hodnot	Bit nejnižšího významu	Číslo bitů				
	Výška antény zpětného azimutu			7	−63 až +63 m (viz Pozn. 2)	1 m	I ₅₆ – I ₆₂				
B44	Rezerva	číslice	2,0	7	viz Pozn. 9		I ₆₃ – I ₆₉				
	Parita			7	viz Pozn. 1		I ₇₀ – I ₇₆				
	Preambule			12	viz Pozn. 6		I ₁ – I ₁₂				
	Adresa			8			I ₁₃ – I ₂₀				
	Číslo hlavní RWY			6	0 až 36 (viz Pozn. 10)		I ₂₁ – I ₂₆				
	Písmenný znak hlavní RWY			2	viz Pozn. 7		I ₂₇ – I ₂₈				
	Číslo vedlejší RWY			6	0 až 36 (viz Pozn. 10)		I ₂₉ – I ₃₄				
	Písmenný znak vedlejší RWY			2	viz Pozn. 7		I ₃₅ – I ₃₆				
	Navedení po sestupovém úhlu na vedlejší RWY			2	viz Pozn. 8		I ₃₇ – I ₃₈				
	Minimální sestupová trajektorie na vedlejší RWY			7	2 až 14,7°		0,01°	I ₃₉ – I ₄₅			
	Souhlas azimutu s osou vedlejší RWY			16	±180,00°		0,01°	I ₄₆ – I ₆₁			
	Rezerva			8	viz Pozn. 9		I ₆₂ – I ₆₉				
	Parita			7	viz Pozn. 1		I ₇₀ – I ₇₆				
	B 45			Preambule	číslice		2,0	12	viz Pozn. 6		I ₁ – I ₁₂
Adresa		8		I ₁₃ – I ₂₀							
X souřadnice prahu vedlejší RWY		15	±16 384 m	1m		I ₂₁ – I ₃₅					
Y souřadnice prahu vedlejší RWY		15	±16 384 m	1 m		I ₃₆ – I ₅₀					
Z souřadnice prahu vedlejší RWY		8	±127 m	1 m		I ₅₁ – I ₅₈					
Výška průletu prahu vedlejší RWY		5	0 až 31 m	1 m		I ₅₉ – I ₆₃					
Vzdálenost virtuální azimutální antény od prahu pomocné RWY		6	0 až 6 300 m	100 m		I ₆₄ – I ₆₉					
Parita		7	viz Pozn. 1	I ₇₀ – I ₇₆							
Slova B55 až B64: V čase měnící se položky dat. (Poznámka: Níže je uveden obsah pouze slova B55.)											
B55		Preambule	číslice	10,0		12		viz Pozn. 6			I ₁ – I ₁₂
	Adresa	8				I ₁₃ – I ₂₀					
	RVR (prostor dotyku)	11			0 až 2 555 m (viz Pozn. 3)	5 m	I ₂₁ – I ₃₁				
	RVR (střední bod)	11			0 až 2 555 m (viz Pozn. 3)	5 m	I ₃₂ – I ₄₂				
	RVR (koncový bod)	11			0 až 2 555 m (viz Pozn. 3)	5 m	I ₄₃ – I ₅₃				
	Rychlost přízemního větru	7			0 až 127 kt	1 kt	I ₅₄ – I ₆₀				
	Snos přízemního větru (magnetický)	9			0 až 359°	1°	I ₆₁ – I ₆₉				
	Parita	7			viz Pozn. 1	I ₇₀ – I ₇₆					

Poznámka 1 Paritní bity I₇₀ až I₇₆ se volí tak, aby vyhovovaly níže uvedeným rovnicím:

Pro bit I₇₀

$$\text{sudá} = (I_{13} + \dots + I_{18}) + I_{20} + I_{22} + I_{24} + I_{25} + I_{28} + I_{29} + I_{31} + I_{32} + I_{33} + I_{35} + I_{36} + I_{38} + I_{41} + I_{44} + I_{45} + I_{46} + I_{50} + \\ + (I_{52} + \dots + I_{55}) + I_{58} + I_{60} + I_{64} + I_{65} + I_{70}$$

Pro bit l_{71}

$$\text{sudá} = (l_{14} + \dots + l_{19}) + l_{21} + l_{23} + l_{25} + l_{26} + l_{29} + l_{30} + l_{32} + l_{33} + l_{34} + l_{36} + l_{37} + l_{39} + l_{42} + l_{45} + l_{46} + l_{47} + l_{51} + \\ + (l_{53} + \dots + l_{56}) + l_{59} + l_{61} + l_{65} + l_{66} + l_{71}$$

Pro bit l_{72}

$$\text{sudá} = (l_{15} + \dots + l_{20}) + l_{22} + l_{24} + l_{26} + l_{27} + l_{30} + l_{31} + l_{33} + l_{34} + l_{35} + l_{37} + l_{38} + l_{40} + l_{43} + l_{46} + l_{47} + l_{48} + l_{52} + \\ + (l_{54} + \dots + l_{57}) + l_{60} + l_{62} + l_{66} + l_{67} + l_{72}$$

Pro bit l_{73}

$$\text{sudá} = (l_{16} + \dots + l_{21}) + l_{23} + l_{25} + l_{27} + l_{28} + l_{31} + l_{32} + l_{34} + l_{35} + l_{36} + l_{38} + l_{39} + l_{41} + l_{44} + l_{47} + l_{48} + l_{49} + l_{53} + \\ + (l_{55} + \dots + l_{58}) + l_{61} + l_{63} + l_{67} + l_{68} + l_{73}$$

Pro bit l_{74}

$$\text{sudá} = (l_{17} + \dots + l_{22}) + l_{24} + l_{26} + l_{28} + l_{29} + l_{32} + l_{33} + l_{35} + l_{36} + l_{37} + l_{39} + l_{40} + l_{42} + l_{45} + l_{48} + l_{49} + l_{50} + l_{54} + \\ + (l_{56} + \dots + l_{59}) + l_{62} + l_{64} + l_{68} + l_{69} + l_{74}$$

Pro bit l_{75}

$$\text{sudá} = (l_{13} + \dots + l_{17}) + l_{19} + l_{21} + l_{23} + l_{24} + l_{27} + l_{28} + l_{30} + l_{31} + l_{32} + l_{34} + l_{35} + l_{37} + l_{40} + l_{43} + l_{44} + l_{45} + l_{49} + \\ + (l_{51} + \dots + l_{54}) + l_{57} + l_{59} + l_{63} + l_{64} + l_{69} + l_{75}$$

Pro bit l_{76}

$$\text{sudá} = l_{13} + l_{14} + \dots + l_{75} + l_{76}$$

Poznámka 2: Pravidla kódování záporných hodnot jsou:

Nejvyšší platný bit je znakový bit: 0 - kladná hodnota, 1 - záporná hodnota

Další bity jsou absolutní hodnoty.

Podmínky určení polohy antény jsou následující:

Při směru od prahu dráhy k referenčnímu bodu MLS, kladné hodnoty jsou vpravo od osy RWY (boční odchylky), nebo nad RWY (vertikální odchylky) nebo ve směru konce RWY (podélná vzdálenost)

Podmínky určení orientace antény jsou následující:

V projekci shora kladnou hodnotu má pohyb ve směru hodinových ručiček od osy RWY na stranu odpovídajícího radiálu navedení (jeho hodnota je 0°).

Pravidla určení zeměpisných souřadnic jsou následující:

Kladné číslo označuje severní šířku nebo východní délku.

Záporné číslo vyjadřuje jižní šířku nebo západní délku.

Poznámka 3: S cílem zajistit informaci typu "trend" při předání každé hodnoty RVR se použije 10. a 11. bit.

Podmínky kódování jsou:

	Desátý bit	Jedenáctý bit
neuvedeno	0	0
zeslabení	1	0
stálý	0	1
zesílení	1	1

Poznámka 4: Datové slovo B 43 (pokud se používá) se vysílá v sektorech činnosti azimutu přiblížení na přistání a zpětného azimutu, když se zajišťuje uvedení ve zpětném azimutu s tím, že je dodržen uvedený maximální čas mezi vysíláním v každém prostoru.

Poznámka 5: Viz Tab. A-12 ve vztahu k datovým slovům B 42 a B 43, určeným pro použití v těch případech, když se požaduje kmitání azimutální antény větší než 20,47°, které je zajištěno položkami dat ve slově A 1 pro azimut a ve slově A 4 pro zpětný azimut. Údaje o kmitání antény azimutu přiblížení na přistání větší než 20,47° se vysílají ve slově B 42 místo slova A 1. Údaje o kmitání antény zpětného azimutu větší než 20,47° se vysílají ve slově B 43 místo slova A 4.

Poznámka 6: Preambuli s 12 bity dat předchází interval délky 0,832 milisekund (13 synchronizačních impulsů) nosného kmitočtu (viz Tab. A-1).

Poznámka 7: Podmínky kódování jsou:

0 - žádné písmeno

1 - R (vpravo)

2 - C (střed)

3 - L (vlevo)

Poznámka 8: Podmínky kódování jsou:

0 - není zajišťováno

1 - nezpracovaná data sestupu

2 - vypočtená sestupová trať

3 - kód není povolen

Poznámka 9: Všechny rezervní bity mají hodnotu NULA.

Poznámka 10: Číslo 0 pro RWY se použije při činnostech na heliportech.

**Tabulka A-13. Stanovení položek obsahu doplňkových datových slov B
pro bázi postupových dat při použití MLS/~~RNAV~~prostorové navigace
(viz ust. 3.11.4.8.3.2)**

a) *Počet deskriptorů procedur azimutu přiblížení na přistání* je celkový počet vytvořených procedur přiblížení na přistání a vzletu, pro které se deskriptory vysílají v sektoru azimutu přiblížení na přistání.

Poznámka: *Nezdařené přiblížení se neuvažuje, protože slova deskriptorů se v takovém případě nepoužívají. Procedury přiblížení na přistání po vypočtení trajektorií v ose na hlavní RWY se uvažují, jestliže se vysílá deskriptor této procedury, přestože odpovídající data v bodech trati se nevysílají v doplňkových slovech B1 – B39.*

b) *Počet deskriptorů procedur zpětného azimutu* je celkový počet vytvořených procedur přiblížení na přistání a vzletu, pro které se deskriptory vysílají v sektoru zpětného azimutu.

Poznámka: *Nezdařené přiblížení se neuvažuje, protože slova deskriptorů se v takovém případě nepoužívají.*

c) *Poslední slovo báze dat azimutu přiblížení na přistání* je adresní kód posledního doplňkového datového slova v rozsahu B1 – B39, která sa vysílá v sektoru azimutu přiblížení na přistání a určuje se bity I₁₃ – I₁₉ daného slova.

d) *První slovo báze dat zpětného azimutu* je adresní kód prvního doplňkového datového slova v rozsahu B1 – B39, které se vysílá v sektoru zpětného azimutu a určuje se bity I₁₃ – I₁₈ daného slova.

e) *Kód CRC azimutu přiblížení na přistání* je koeficient cyklického kontrolního kódu pro bázi postupových dat azimutu přiblížení na přistání.

f) *Kód CRC zpětného azimutu* je koeficient cyklického kontrolního kódu pro bázi postupových dat zpětného azimutu.

g) *Vysílání slova B 42 ukazuje*, je-li vysláno doplňkové datové slovo B 42 místo slova A1.

h) *Vysílání slova A 4 ukazuje*, je-li vysláno doplňkové datové slovo A 4.

i) *Vysílání slova B 43 ukazuje*, je-li vysláno doplňkové datové slovo B 43.

j) *Ukazatel „změna/CRC“ zpětného azimutu* ukazuje, zda se slovo B 39 použije jako slovo změna/CRC zpětného azimutu nebo jako datové slovo o bodech trati azimutu přiblížení na přistání.

k) *Základní ukazatel* je název prvního prolétávaného bodu trati v proceduře přiblížení na přistání nebo poslední prolétávaný bod v proceduře vzletu. Tento název je tvořen pěti písmeny, kódovanými v souladu s Mezinárodní abecedou č. 5 s využitím bitů b₁ – b₅.

l) *Ukazatel stavu* označuje stupeň rozlišovací úrovně procedury přiblížení na přistání nebo vzletu. Ukazatel stavu je číslo od 1 do 9.

m) *Ukazatel trati* označuje trať do nebo z bodu trati, nazvané v základním ukazateli. Ukazatel trati je jedno písmeno, kódované v souladu s Mezinárodní abecedou č. 5 s využitím bitů b₁ – b₅. Písmeno „I“ a „O“ se nepoužívají. Každý z 24 existujících ukazatelů tratí se použije jedenkrát v rámci celého souboru slov deskriptorů procedur azimutu přiblížení na přistání a zpětného azimutu.

Poznámka: *Omezení související s určením individuálního ukazatele tratí pro lety MLS/~~RNAV~~prostorové navigace, znamená opuštění běžné praxe označování tratí, což je vyvoláno nezbytností zvýšit úroveň integrity při výběru trajektorie a zmenšit pracovní zátěž pilota.*

n) *Číslo RWY* je číslo RWY uvedené v Hlavě 5 Předpisu L 14.

o) *Písmenný znak RWY* je písmenný znak RWY uvedený v Hlavě 5 Předpisu L 14 a použije se pro uvedení rozdílu mezi paralelními RWY.

p) *Typ procedury* ukazuje, zda se jedná o proceduru přiblížení na přistání nebo proceduru vzletu.

q) *Index prvního bodu trati* ukazuje pořadové místo (v bázi dat azimutu přiblížení na přistání nebo bázi dat zpětného azimutu) popisu bodu trati pro první kódovaný bod trati v proceduře.

r) *X souřadnice* je X souřadnice daného bodu trati v určené souřadné soustavě.

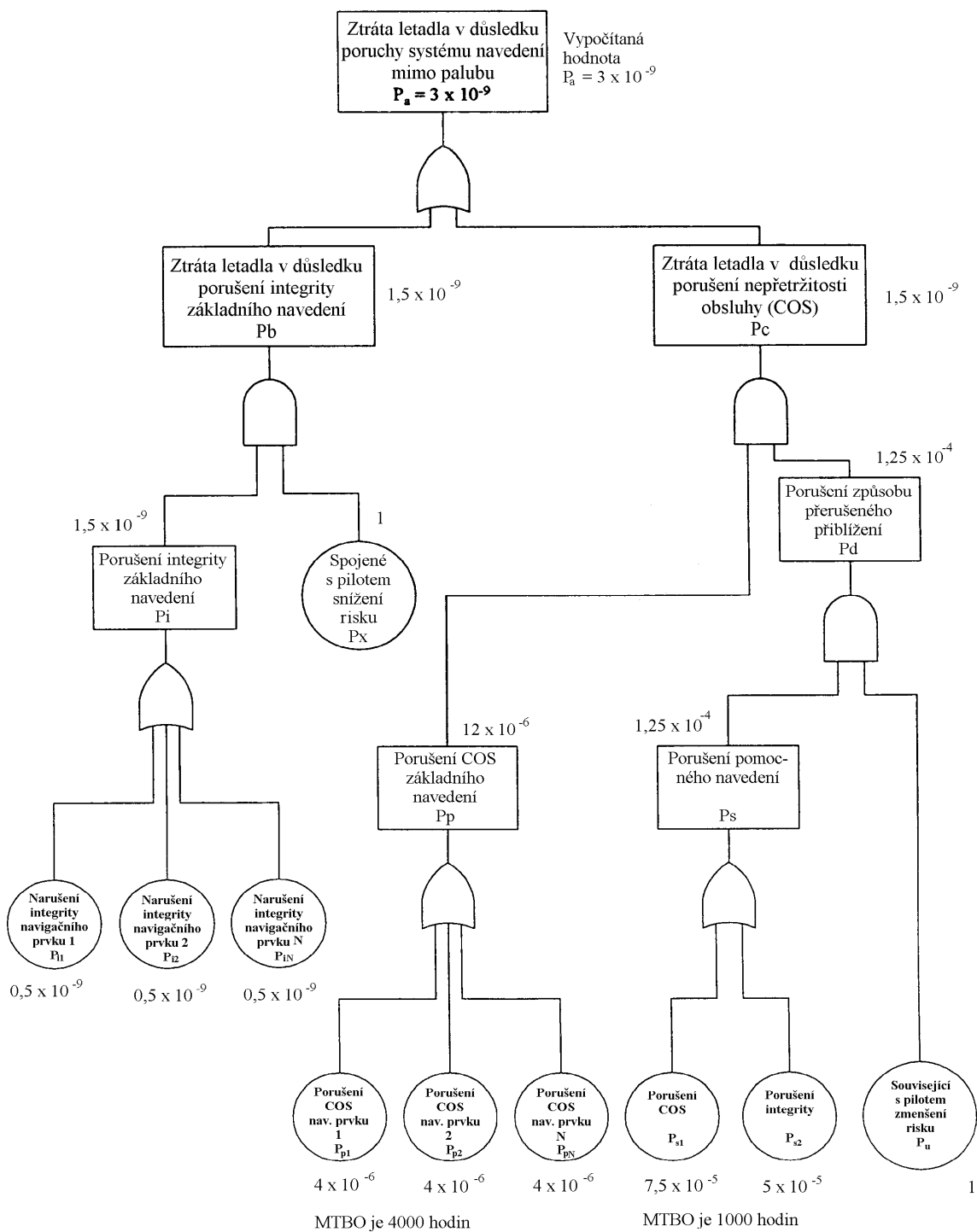
- s) *Vysílání Y souřadnice* ukazuje, zda se vysílá Y souřadnice pro daný bod trati. Jestliže se Y souřadnice nevysílá, pak se považuje za rovnou NULE.
- t) *Y souřadnice* je Y souřadnice daného bodu trati v určené souřadné soustavě.
- u) *Vysílání Z souřadnice* ukazuje, zda se vysílá Z souřadnice pro daný bod trati.
- v) *Z souřadnice* je Z souřadnice daného bodu trati v určené souřadné soustavě.
- w) *Identifikátor následujícího úseku/pole* ukazuje, je-li následující úsek v dané proceduře přímočarý nebo zakřivený a uvádí jaká pole dat následují za souřadnicemi bodu trati.
- x) *Výška bodu nad prahem RWY* je výška bodu tratě nad prahem hlavní RWY.
- y) *Vzdálenost bodu trati od virtuální a azimutální antény* je vzdálenost bodu trati od bodu, posuzovaného jeho výchozí při bočním navedení v proceduře přiblížení na přistání k prahu hlavní RWY.
- Poznámka:* Tuto vzdálenost může použít přijímač MLS, stejným způsobem jako vzdálenost antény azimutu přiblížení na přistání k prahu RWY, pro určení koeficientu přepočtu bočních odchylek v dané proceduře.
- z) *Index následujícího bodu trati* ukazuje pořadové míst (v bázi dat azimutu přiblížení na přistání nebo bázi dat zpětného azimutu přiblížení na přistání) dat popisu bodu trati pro následující bod trati v proceduře.
- Poznámka:* Index následujícího bodu trati se může použít k tomu, aby zajistil využití jednoho nebo několika společných bodů trati, které jsou jednoznačně definovány jako část jiné trajektorie. Společné body tratě jsou konečné body pro trajektorie přiblížení na přistání a počátečními body nezdařeného přiblížení a vzletu.
- aa) *Index nezdařeného přiblížení* ukazuje pořadové místo (v bázi dat azimutu přiblížení na přistání nebo bázi dat zpětného azimutu) dat popisu bodu trati pro první kódovaný (poslední proletěný) bod trati v odpovídající proceduře nezdařeného přiblížení.

Tabulka A-14. Struktura báze postupových dat při použití MLS/RNAV-prostorové navigace
(viz ust. 3.11.4.8.3.2)

Báze dat	Slovo	Obsah dat
Azimut přiblížení na přistání	B1	Změna/CRC azimutu přiblížení na přistání
	B2	Slovo deskriptoru procedury č. 1
	...	...
	...	...
	B(M+1)	Slovo deskriptoru procedury č. M (viz. Pozn.1)
	B(M+2) až B(a)	Datové slovo o bodech trati
	B(a+1) až B(b-1)	Nepoužito
Zpětný azimut (viz Pozn. 2)	B(b)	Slovo deskriptoru procedury č. 1
	...	...
	...	...
	B(b+N-1)	Slovo deskriptoru procedury č. N (viz. Pozn. 1)
	B(b+N) až B(38)	Datové slovo o bodech trati
	B(39)	Změna/CRC zpětného azimutu

Poznámka 1: Parametr „M“ uvádí počet vytvořených procedur přiblížení na přistání a vzletu, které začínají v sektoru azimutu přiblížení na přistání. Parametr „N“ uvádí počet vytvořených procedur přiblížení na přistání a vzletu, které začínají v sektoru zpětného azimutu.

Poznámka 2: Zařízení bez báze dat zpětného azimutu může použít všechna slova až do B39 pro bázi dat azimutu přiblížení na přistání.



Obr. A-3

Strom riziku pro lety pomocí MLS/**RNAV**-prostorové navigace v prostoru s překážkami

Poznámka: Tyto hodnoty odpovídají úrovni 4 v Tab. G-15 Dodatku G a jsou založeny na tom, že hodnoty času přeletu překážek jsou 30 až 15 sekund a hodnota MTBO je 4000 a 2000 hodin pro kursové a sestupové zařízení.

$$P_s = 1,0$$

Poznámka: Protože se nepředpokládá přerušení přiblížení na přistání/nezdařené přiblížení se zajištěním navedení s využitím pomocného navedení, pravděpodobnost letecké události při takovém letu je rovna 1.

$$P_x = 1,0$$

Poznámka: V tomto případě se předpokládá, že při přiblížení na přistání v podmínkách kategorie III pilot není schopen zasáhnout do řízení v případě porušení integrity pozemního systému. V této souvislosti je faktor zmenšení rizika roven 1.

$$P_u = 2,5 \times 10^{-4}$$

Poznámka: Na základě analýzy metod s letadly, která prováděla přiblížení na přistání a přistání s využitím pozemních navigačních prostředků je faktor zmenšení rizika v souvislosti s pilotem roven 1:4 000. Tato hodnota představuje předpokládanou hodnotu zmenšení rizika v důsledku zásahu pilota po poruše nepřetržitosti služeb (COS).

Proto:

$$P_i = 1 \times 10^{-9}$$

$$P_p = 4 \times 10^{-6}$$

$$P_d = 2,5 \times 10^{-4}$$

$$P_c = 4 \times 10^{-6} \times 2,5 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-9}$$

$$P_b = 1 \times 10^{-9} \times 1$$

a potom

$$\text{vypočtená hodnota } P_a = 2 \times 10^{-9}$$

3.2 V této souvislosti existuje rezerva 1×10^{-9} ve vztahu k celkovým požadavkům.

4. Použití stromové analýzy rizika k přiblížení na přistání pomocí MLS/~~RNAV~~-prostorové navigace v prostoru naplněném překážkami (Obr. A-3)

4.1 V tomto případě máme tři navigační prvky (tj. kursový a sestupový a také DME/P) a předpokládá se, že všechny tři prvky odpovídají požadavkům na integritu a COS, jak je požaduje úroveň 4 pro kursové zařízení. To je integrita = $1 - 0,5 \times 10^{-9}$ a MTBO = 4000 hodin.

$$P_{i1} = P_{i2} = P_{i3} = 0,5 \times 10^{-9}$$

$$P_x = 1,0$$

Poznámka: Předpokládá se, že pilot není schopen zasáhnout do řízení v případě porušení integrity pozemního systému.

$$P_{p1} = P_{p2} = P_{p3} = 4 \times 10^{-6}$$

Poznámka: Předpokládá se, že doba přeletu překážky (OET) je 60 sekund a MTBO je 4000 pro všechny pozemní systémy.

$$P_u = 1,0$$

Poznámka: Předpokládá se, že přerušení přiblížení na přistání/nezdařené přiblížení bez zajištění navedení je nepřipustné. V této souvislosti pravděpodobnost nehody při letu za takových podmínek je rovna 1.

4.2 V případě letu podle MLS/~~RNAV~~-prostorové navigace v prostoru s mnoha překážkami se předpokládá, že pomocné navedení bude mít důležitý význam pro bezpečnou realizaci přerušeného přiblížení na přistání/nezdařeného přiblížení v průběhu průletu prostoru s překážkami.

$$P_{s1} = 7,5 \times 10^{-5}$$

Poznámka: Tato hodnota představuje pravděpodobnost porušení COS pozemního vybavení, které zajišťuje pomocné navedení. V tomto případě se předpokládá, že systém pomocného navedení má MTBO 1000 hodin a že kritická doba je 270 sekund. Kritická doba vlivu poruchy pomocného navedení závisí od momentu, kdy se objeví potřeba pomocného navedení. Při předpokladu, že toto nastane do začátku letu podle MLS/~~RNAV~~-prostorové navigace a že od pilota se nebude požadovat opakované potvrzení potřeby pomocného navedení (do začátku kritické fáze letu v prostoru naplněném překážkami), může kritická doba trvat několik minut.

$$P_{s2} = 5 \times 10^{-5}$$

Poznámka: Tato hodnota charakterizuje nezbytnou integritu systému pomocného navedení.

Proto:

$$P_i = 1,5 \times 10^{-9}$$

$$P_b = 1,5 \times 10^{-9}$$

$$P_p = 12 \times 10^{-6}$$

$$P_s = 7,5 \times 10^{-5} + 5 \times 10^{-5} = 1,25 \times 10^{-4}$$

$$P_d = 1,25 \times 10^{-4}$$

$$P_c = 12 \times 10^{-6} \times 1,25 \times 10^{-4} = 1,5 \times 10^{-9}$$

a potom:

$$\text{vypočtená hodnota } P_a = 3 \times 10^{-9}, \text{ jak je to nutné.}$$

Poznámka: Při času přeletu překážek nad 60 sekund, je nutné buď zvětšit MTBO základního vybavení nebo zvýšit faktor zmenšení rizika pomocného navedení. Např. zvýší-li se doba přeletu překážky na 90 sekund, je nutné MTBO základního vybavení zvýšit na 6000 hodin nebo MTBO pomocného navedení na 2250 hodin. Existuje provázanost mezi spolehlivostí základního vybavení, kritickou dobou a spolehlivostí a integritou pomocného navedení. Metoda stromové analýzy rizika se může použít pro analýzu jednotlivých typů letů podle MLS/~~RNAV~~-prostorové navigace a stanovení odpovídajících požadavků na spolehlivost a integritu základního a pomocného navedení.

druhé např. 500 m (1 650 ft), je pro zajištění správné činnosti polohových návestidel zapotřebí provést zvláštní proměření jejich vyzařovacích diagramů. V některých případech se osvědčilo využívání jednoho vnějšího polohového návestidla společného pro oba systémy ILS. U středních polohových návestidel je přesto nutné provést určitá opatření proti vzájemné interferenci jejich signálů, tzn. úpravu vyzařovacích diagramů, zejména u paralelních RWY, jejichž prahy mají v podélném směru různou polohu.

2.11 Užití UKV měřiče vzdálenosti (DME) a/nebo jiných standardních radionavigačních prostředků jako náhrady za polohová návestidla ILS

2.11.1 Když je měřič vzdálenosti DME použit jako náhrada za polohová návestidla ILS, má být umístěn na letišti tak, aby indikace nulové vzdálenosti byla v bodě blízko dráhy. Jestliže DME spojený s ILS používá offset nulové vzdálenosti, musí být toto zařízení vyloučeno z aplikace **RNAV** **prostorové navigace**.

2.11.1.1 Pro snížení trojúhelníkové chyby má být měřič DME umístěn tak, aby zajistil malý úhel (menší než 20°) mezi směrem přiblížení a směrem k DME v bodě, kde je požadována vzdálenostní informace.

2.11.1.2 Užití jako náhrady za střední návestidla ILS vyžaduje systémovou přesnost DME 370 m (0,2 NM) nebo lepší a výslednou indikaci na palubě letadla, která umožní tuto přesnost dosáhnout.

2.11.1.3 Dosud není speciálně předepsáno, aby kmitočet DME, použitého jako náhrada za vnější návestidlo ILS, byl párován s kmitočtem kurzového majáku, ovšem kmitočtovému párování je dáвана přednost, kdykoliv zjednoduší činnost pilota a umožní letadlu se dvěma přijímači ILS užití obou přijímačů na kanálu ILS.

2.11.1.4 Když je měřič DME kmitočtově párován s kurzovým majákem, identifikace odpovídače DME má být získána z příslušného signálu kmitočtově párovaného kurzového vysílače.

2.11.2 V některých místech může příslušný úřad schválit použití jiných prostředků k zajištění fixů, jak je podrobně uvedeno v dokumentu *Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operation* (PANS-OPS (Doc 8168), jako jsou NDB, VOR nebo GNSS. To může být užitečné zejména v místech, kde je vybavenost uživatelů letadel DME nízká, nebo je-li DME mimo provoz.

2.12 Užití doplňkových zdrojů orientačních podkladů ve spojení se systémem ILS

2.12.1 Letadlu, začínajícímu přiblížení na ILS, mohou přispět informace získané od jiných pozemních zařízení, jako je VOR, SSR, a kde tato zařízení nejsou v provozu, polohové radiomajáky (L).

2.12.2 Když není zajištěno zařízením, které existuje na letišti nebo v jeho okolí, může zajistit výhodné navedení do paprsku ILS vhodně umístěný VKV radiomaják VOR. Tomuto účelu může vyhovět

VOR umístěný ve směru kurzového paprsku nebo vzdálený z kurzového paprsku o takovou vzdálenost, aby radiál k VOR protínal kurzový paprsek ILS pod úhlem, který umožní snadný přechod v případě automatického zařízení. Vzdálenost mezi polohou VOR a požadovaným bodem zachycení musí být známá pro určení přesnosti zachycení a k zamezení traťových chyb v příslušném prostoru.

2.12.3 Když není výhodné vhodně umístit radiomaják VOR, může k navedení do paprsku ILS napomáhat dlouhohlavný polohový radiomaják (L) nebo některý nesměrový radiomaják (NDB). Zařízení se umístí na kurzovém paprsku ve vhodné vzdálenosti od prahu dráhy, aby umožnilo optimální navedení.

2.13 Používání systému ILS s vlastnostmi I. kategorie pro automatické přiblížení a přistání v podmínkách viditelnosti, umožňujících vizuální monitorování činnosti pilotem

2.13.1 Zařízení systému ILS s vlastnostmi I. kategorie může být při vhodné kvalitě instalace, v kombinaci s takovým letadlovým řídicím systémem, jehož základní informace nejsou odvozeny výhradně od snímačů ILS, použito za podmínek, které umožňují vizuální monitorování činnosti pilotem, pro automatické přiblížení a přistání.

2.13.2 Pro pomoc pozorovatelům letadel k počátečnímu ocenění vhodnosti jednotlivých instalací ILS pro takové operace mají jejich provozovatelé vyhlásit:

- a) odchylky od ust. 3.1 Hlavy 3,
- b) rozsah shody s ust. 3.1.3.4 a 3.1.5.4 Hlavy 3, ve vztahu k průběhu kurzové a sestupové čáry,
- c) hodnotu referenční výšky ILS nad prahem RWY.

2.13.3 Pro zabránění interferencím, které mohou zabránit dokončení automatického přiblížení a přistání, je nutné místním uspořádáním zajistit v možném rozsahu ochranu kritických a citlivých prostorů ILS.

2.14 Klasifikace ILS – doplňková metoda popisu ILS pro usnadnění provozního využití

2.14.1 Dále uvedené klasifikace systému v souhrnu s existujícími kategoriemi charakteristik systému jsou určeny pro zabezpečení úplnějšího popisu ILS.

2.14.2 Klasifikace kurzových majáků ILS se určuje s využitím tří vybraných písmen nebo čísel:

- a) I, II, III: tato čísla značí příslušné kategorie dle ust. 3.1.3 Hlavy 3.
- b) A, B, C, T, D nebo E: písmena určují body ILS, kde struktura kurzu je v souladu se strukturou danou v ust. 3.1.3.4.2 Hlavy 3, mimo písmeno T, které označuje prah RWY. Body jsou definovány v ust. 3.1.1.
- c) 1, 2, 3 nebo 4: tato čísla uvádějí úroveň integrity a pohotovosti (nepřetržitosti) služby kurzového majáku stanovené v ust. 3.1.3.12 Hlavy 3 a shrnuté v Tab. C-3.

RWY, doporučuje se umístění co nejbližší kursovému vysílači MLS v souladu s překážkovou rovinou. Pro vhodně vybavená letadla s plnou možností MLS se požadovaná indikace nulové vzdálenosti může zabezpečit v základních datech MLS. Je nutno upozornit, že pro tento účel nelze regulovat zpoždění odpovídače DME/P.

7.1.6.5 Je žádoucí, aby všichni provozovatelé měli indikaci nulové vzdálenosti v bodě dotyku bez ohledu na palubní vybavení. K tomuto účelu bude nutné DME/P umístit na kolmici k ose RWY v bodě dotyku. V tom případě nebudou na RWY splněny požadavky na přesnost. Je nutné upozornit, že pouze slovo 3 základních dat MLS umožňuje v určených mezích kódovat souřadnice DME/P.

7.1.6.6 Jestliže MLS/DME/P a ILS/DME/N obsluhují stejnou RWY a letadlo je vybaveno MLS s minimálními možnostmi, může indikace nulové vzdálenosti na palubě odpovídat místu instalace kurzové antény MLS, když přiblížení na přistání probíhá pomocí MLS, a bodu dotyku, jestliže přiblížení probíhá pomocí ILS. Protože z provozního hlediska a zvláště z hlediska ŘLP je toto nevhodné a jestliže ztrojení frekvencí ILS/MLS/DME, aby se zabránilo přemístění DME/N, není možné, potom zavedení DME/P je nutno odložit do zrušení provozu DME/N.

7.1.6.7 Pro indikaci nulové vzdálenosti zabezpečované odpovídačem DME/N je nutné publikovat nominální umístění odpovídače.

7.1.6.8 Při posuzování variant rozmístění DME je také nutné uvažovat technické faktory, jako jsou např. délka a profil RWY, zvláštnosti místa a výška antény nad terénem, aby bylo možné zaručit potřebné úrovně signálů blízko prahu a podél RWY a rozsah pokrytí (kruhový nebo sektorový). Je nutné upozornit, že v případech potřeby informace o vzdálenosti v prostoru RWY je málo pravděpodobné, že vybrané umístění může způsobit ztrátu sledování v případě velké změny rychlosti (tj. boční vyosení antény DME musí být zvoleno pečlivě).

7.1.7 Kritéria zeměpisných separací
Poznámka: Poradenský materiál týkající se kritérií zeměpisných separací DME je uveden v dokumentu Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation (Doc 9718, Volume II), Chapter 5.

7.1.8 Poměr užitečného/nežádoucího (D/U) signálu na palubním přijímači

Poznámka: Poradenský materiál týkající se poměru užitečného/nežádoucího (D/U) signálu na palubním přijímači DME je uveden v dokumentu Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation (Doc 9718, Volume II), Chapter 5.

7.1.9 Zvláštní úvaha týkající se přidělování kanálů Y a Z pro DME

Plán přidělení kanálů pro DME je takový, že odpovídači kmitočty odpovídače pro každý kanál Y nebo Z je stejný jako dotazovací kmitočty kanálu jiného DME. Kde se odpovídači kmitočty jednoho DME shoduje s dotazovacím kmitočtem druhého DME, měly by být

tyto dva odpovídače odděleny vzdáleností větší, než je rádiový horizont mezi nimi. Výpočet vzdálenosti rádiového horizontu bere v úvahu elevace antén dvou odpovídačů.

7.1.10 Speciální podmínky pro DME/P spolupracující s ILS

7.1.10.1 Na těch RWY, kde se plánuje instalovat DME spolupracující s ILS a kde se plánuje v krátké době zahájit lety MLS/~~RNAV~~prostorové navigace-lety, je žádoucí instalovat DME/P.

7.1.10.2 Jestliže se předpokládá využití informace o vzdálenosti od DME/P v celém prostoru letiště, potom dotazovací páry impulsů (vysílané se správnou mezerou a nominálním kmitočtem) musí vyvolat zpracování odpovídačem, jestliže špičková hustota výkonu na anténě odpovídače je minimálně -93 dBW/m². Tato úroveň citlivosti je založena na hodnotách uvedených v ust. 3.5.4.2.3.1 Hlavy 3 a vztahuje se k režimu IA DME/P. Předpokládá se, že při takové úrovni bude DME/P, pracující v režimu IA, zajišťovat stejnou efektivnost odpovědi a minimálně stejnou přesnost jako DME/N.

7.1.11 Pokyny pro radiostanici s univerzálním přístupem (UAT)

7.1.11.1 Kritéria pro plánování kmitočtů pro zajištění kompatibility mezi DME a UAT jsou uvedena v Part II dokumentu *Manual on the Universal Access Transceiver (UAT)* (Doc 9861).

7.2 Podkladový materiál týkající se pouze DME/N

7.2.1 Pokrytí DME/N

7.2.1.1 Zda konkrétní zástavba může zajistit požadované kmitočtové chráněný rozsah pokrytí, lze určit z obrázku C-20. Ztráty šířením pro dráhy bez překážek používají model šíření IF-77.

7.2.1.2 Kdykoliv DME, který zajišťuje pokrytí s použitím buď směrové nebo dvousměrové antény DME, musí být vzat v úvahu diagram antény v azimutu a elevaci, aby bylo plně dosaženo výhody snížených požadavků separace mimo hlavní lalok antén. Skutečné vyzařovací diagramy antén záleží na mnoha činitelích, včetně výšky fázového středu antény, výšky protiváhy DME nad zemí (AGL), terénních nerovností povrchu, tvaru terénu, výšce místa nad mořem (MSL) a vodivosti země a protiváhy. Pro zajištění krytí v obtížných terénních podmínkách může být zapotřebí přiměřeně zvýšit ekvivalentní izotropicky vyzářený výkon (EIRP). Na druhé straně praktické zkušenosti ukázaly, že za příznivých místních podmínek a za méně pesimistických podmínek, které se ve skutečném provozu často vyskytují, je dostačujícího provozu systému dosaženo s nižším EIRP. Nicméně se doporučuje brát v úvahu pro nejnižší EIRP v místech mezi laloky skutečného diagramu antény v elevaci hodnoty na Obr. C-20.

Poznámka. Další poradenský materiál naleznete v příručce ICAO Doc 9718 (Handbook on Radio Frequency Spectrum Requirements for Civil Aviation including Statement of Approved ICAO Policies), Volume II.

7.2.1.3 Při poskytování pokrytí pro podporu navigace založené na výkonnosti, jak je popsáno v dokumentu Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613) a v ust. 7.2.3, je třeba zvážit následující:

- a) ačkoli jsou letadla schválená pro PBN na základě DME schopna naladit se na DME až do vzdálenosti 160 NM, automatické ladění stanic DME letadly obecně upřednostňuje blízké stanice. Ve vzdušných prostorech obsluhovaných mnoha zařízeními DME/N tedy nemusí být tato zařízení využívána mnoha letadly na delší vzdálenost. V oblastech obsluhovaných mnoha DME (které poskytují vysokou úroveň redundance určování polohy s více DME) proto může použití rozšířených rozsahů pokrytí DME přinést malý nebo žádný výkonnostní přínos a zároveň potenciálně vést k omezením přidělování kmitočtů;
- b) ve vzdušných prostorech obsluhovaných malým počtem DME lze pokrytí pro určování polohy s více DME zlepšit použitím rozšířených rozsahů pokrytí pro jednotlivé DME. Vzhledem k odlišné logice používané v různých implementacích avioniky by hodnoty kódované v polích navigační databáze mohly zbytečně omezovat použitelný rozsah pokrytí DME pro určování polohy s více DME. Například v kódování ARINC 424 mohou ukazatel FOM (Figure of Merit), D-OSV (DME Operational Service Volume) a pole pokrytí třídy NAVAID v některých implementacích avioniky omezovat použitelný dosah DME. Aby se tomu zabránilo, může být nutná koordinace s příslušnými provozovateli letadel a poskytovateli navigačních databází.

7.2.2 EIRP zařízení DME/N

7.2.2.1 Hustota výkonu specifikovaná v ust. 3.5.4.1.5.2 Hlavy 3 je založena na následujícím vzoru:

Citlivost palubního přijímače	-120 dBW
Ztráty přenosového vedení, ztráta nepřizpůsobením, odchylky polárního diagramu antény ve vztahu k izotropickému zářiči	+9 dB
Požadovaný výkon na anténě	-111 dBW

Požadovaný výkon na anténě -111 dBW odpovídá ve středu kmitočtového pásma hustotě výkonu -89 dBW/m².

7.2.2.2 Jmenovité hodnoty EIRP potřebného pro dosažení hustoty výkonu -89 dBW/m² jsou uvedeny v diagramu na Obr. C-20. Pro zajištění krytí v obtížných terénních podmínkách může být zapotřebí EIRP zvýšit. Na druhé straně je na základě praktických zkušeností zřejmé, že za výhodných terénních a provozních podmínek, které se ve skutečném provozu často vyskytují, může být dosaženo stanovené hustoty výkonu i při nižším EIRP.

7.2.3 Prostorová navigace DME-DME ~~RNAV~~

7.2.3.1 Vzrůstá využití DME k podpoře provozu s prostorovou navigací ~~(RNAV)~~. Ačkoliv použití DME k podpoře provozu s ~~RNAV~~ ~~prostorovou navigací~~ nevznáší žádné dodatečné technické požadavky na systém DME, v porovnání s tradičním použitím DME s VOR, které podporují konvenční provoz, vyvstávají některé dodatečné otázky. Tyto jsou stručně komentovány níže.

7.2.3.2 Určování polohy DME/DME je založeno na triangulaci polohy systémem ~~RNAV~~ ~~prostorové navigace~~ letadla ze vzdáleností od několika zařízení DME, jejichž poloha je v databázi letadla. Výsledná přesnost určení polohy závisí na vzdálenostech mezi jednotlivými DME a jejich vzájemné geometrii. Proto jsou nezbytná některá dodatečná měření k zajištění toho, že je infrastruktura DME postačující pro podporu provozu ~~RNAV~~ ~~s prostorovou navigací~~, tzn. že je dostupný dostatečný počet DME a že jejich poloha poskytuje adekvátní geometrii pro splnění požadavků na přesnost. Pro postupy přiblížení a odletu je rovněž nezbytné potvrdit, že je zde dostatečná intenzita signálu a nedochází k falešnému zachycení nebo nezachycení v důsledku vícecestného šíření. Při zajišťování dostatečných DME je rovněž důležité určit jakékoliv kritické DME (tj. ty, které musí být v provozu, aby byla zajištěna nezbytná výkonnost).

7.2.3.3 Chyby v publikovaných polohách zařízení DME se projeví v chybách polohy ~~RNAV~~ ~~prostorové navigace~~. Proto je důležité, aby byly polohy DME správně zmapovány a zavedeny dostatečné postupy k zajištění správného uveřejnění údajů o poloze. U zařízení DME umístěných spolu s VOR by měla být poloha DME zvlášť vyměřena a uveřejněna, pokud je vzdálenost mezi nimi větší než 30 m.

Poznámka: Specifikace týkající se jakosti dat a uveřejňování informací o umístění DME jsou obsaženy v Předpisu L 10066, Doplnku 1.

7.2.3.4 Při použití DME pro ~~RNAV~~ ~~prostorovou navigaci~~ obvykle přijímače letadel snímající DME nekontrolují identifikaci DME. V důsledku toho nezaručuje odstranění identifikace během zkoušení a údržby, že signály nebudou provozně využity. Činnosti údržby, které by mohly vést k poskytnutí klamné informace, by měly být minimalizovány.

Poznámka 1: Další poradenský materiál pro letovou kontrolu postupů ~~prostorové navigace~~ DME-DME ~~RNAV~~ je uveden v dokumentu ICAO Doc 8071.

Poznámka 2: Další poradenský materiál pro hodnocení navigační infrastruktury k podpoře postupů ~~RNAV~~ ~~prostorové navigace~~ je uveden v dokumentu EUROCONTROL „EUROCONTROL-GUID-0114“ (dostupném na webových stránkách http://www.eurocontrol.int/eam/public/standard_page/gr_lib.html) a webové stránce ICAO vztahující se k PBN <http://www.icao.int/pbn>.

**DODATEK D – INFORMACE A VÝKLADOVÉ MATERIÁLY PRO APLIKACI STANDARDŮ
A DOPORUČENÝCH POSTUPŮ GNSS****1. Definice****Duo-binarita (Bi-binary)**

Duo-binarita je známa jako „kódování typu Manchester“. Někdy je vztažena k „diferenciálnímu kódu typu Manchester“. Při použití tohoto systému přechod hrany určuje bit.

Selektivní dostupnost (SA) (Selective availability)

Soubor postupů pro odmítnutí plné přesnosti a výběr úrovně určování polohy, rychlosti a přesnosti času GPS, dostupné pro uživatele signálu Standardní služby určování polohy (SPS).

Poznámka: Vysílání GPS SA bylo ukončeno o půlnoci 1. 5. 2000.

Zlatý kód (Gold code)

Třída jedinečných kódů používaných v současnosti v GPS, které vykazují omezené hodnoty vzájemné korelace a mimošpičkové autokorelace.

Znak (Chip)

Samostatný digitální bit na výstupu pseudonáhodné bitové posloupnosti.

2. Všeobecná ustanovení

2.1 Standardy a doporučené postupy pro GNSS obsahují opatření pro prvky určené v ust. 3.7.2.2 Hlavy 3. Další poradenský materiál pro implementaci je uveden v příručce *Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual* (Doc 9849).

Poznámka: Nemí-li uvedeno jinak, platí poradenský materiál GBAS pro GRAS.

3. Požadavky na výkonnost navigačního systému**3.1 Úvod**

3.1.1 Požadavky na výkonnost jsou definovány v Příručce pro navigaci založenou na výkonnosti (Doc 9613 – *Performance-based Navigation Manual*) pro jednotlivá letadla a pro celkový systém, který zahrnuje signál v prostoru, letištní zařízení a schopnost letounu letět po požadované trajektorii. Tyto celkové požadavky na systém byly použity jako výchozí k odvození požadavků na charakteristiky GNSS signálu v prostoru. V případě GNSS musí být uvažováno, že degradované konfigurace mají vliv na více letadel. Proto jsou jisté požadavky na charakteristiky signálu v prostoru přísnější, z důvodu uvažování použití systému víceletými letadly.

3.1.2 Dva typy nepřesného přiblížení s vertikálním vedením APV-I a APV-II používají vertikální vedení vztažené k sestupové dráze, ale vybavení nebo

navigační systém nemusí vyhovovat všem požadavkům souvisejícím s přesným přiblížením. Tyto operace v sobě spojují stranový výkon odpovídající kurzovému majáku I. kategorie s různými úrovněmi vertikálního navádění. Jak APV-I, tak APV-II poskytují výhody přístupu srovnatelné s přiblížením na přistání bez radiolokačních prostředků a služby, které jsou poskytovány, závisí na provozních požadavcích a infrastruktuře SBAS. APV-I a APV-II překračují požadavky (vertikální i stranové) na stávající ~~RNAV~~ postupy **prostorové navigace** využívající měření barometrické výšky, a příslušné vybavení na palubě je proto vhodné pro provedení nepřesných (bez radiolokačních prostředků) přiblížení VNAV APV a ~~RNAV~~ **prostorové navigace** s měřením barometrické výšky.

3.2 Přesnost

3.2.1 Chyba polohy GNSS je rozdílem mezi vypočítanou polohou a aktuální polohou. Pro jakoukoli vypočítanou polohu v určitém místě by pravděpodobnost, že chyba polohy je v mezích požadavků na přesnost, měla být nejméně 95 procent.

3.2.2 Stacionární, pozemní systém, jako je VOR a ILS, mají relativně reprodukovatelné chybové charakteristiky, takže výkonnost může být měřena v krátké době (například během inspekčního letu) a předpokládá se, že přesnost systému se po ukončení testu nezmění. Ale chyba GNSS se s časem mění. Chyby polohy vyplývají z oběhu družic a chybových charakteristik GNSS, které se mohou měnit během hodin. Navíc přesnost samotná (chyba omezená 95procentní pravděpodobností) se mění vinou odlišné geometrie družic. Protože není možné průběžně měřit přesnost systému, implementace GNSS požaduje zvýšenou důvěru k analýzám a charakteristikám chyb. Hodnocení založená na měřeních v pohyblivém časovém okně nejsou pro GNSS vhodná.

3.2.3 Chyba se u mnohých architektur GNSS mění v čase pomalu, kvůli filtrování v systémech rozšíření a v přijímačích uživatelů. Výsledkem je malý počet nezávislých vzorků za dobu několika minut. Tento výsledek je velmi důležitý pro aplikace přesného přiblížení, protože to znamená 5procentní pravděpodobnost toho, že chyba polohy přesáhla požadovanou přesnost pro celé přiblížení. Proto je tato pravděpodobnost, kvůli změnám přesnosti popsaným v ust. 3.2.2, mnohem menší.

3.2.4 Požadavek 95procentní přesnosti je definován pro zaručení akceptování pilotem, protože reprezentuje chyby, ke kterým typicky dochází. Požadavek přesnosti GNSS je splněn pro nejhorší případ geometrie, pro kterou je systém prohlášen za použitelný. Statistická nebo pravděpodobnostní důvěryhodnost není určena pro základní pravděpodobnost zvláštní geometrie signálu pro určování vzdálenosti.

7. Systém s pozemním rozšířením (GBAS) a systém s pozemním regionálním rozšířením (GRAS)

Poznámka: V tomto oddílu, není-li výslovně uvedeno jinak, odkaz na přiblížení s vertikálním vedením (APV) znamená APV-I a APV-II.

7.1 Popis systému

7.1.1 GBAS sestává z pozemních a letadlových prvků. Pozemní podsystem GBAS typicky zahrnuje jeden aktivní vysílač VDB a vysílací anténu, dále jen vysílací stanici, a několik referenčních přijímačů. Pozemní podsystem GBAS může obsahovat více vysílačů VDB a antén, které sdílí společnou identifikaci GBAS (GBAS ID) a kmitočet a vysílají stejná data. Jeden pozemní podsystem GBAS může v rámci svého provozního rozsahu podporovat všechny letadlové podsystemy. Pozemní podsystem poskytuje letadlovému podsystemu data přiblížení, korekce a informace o integritě družic GNSS v zorném poli. Pozemní a letadlové prvky GBAS se klasifikují podle druhů služeb, které podporují (jak je stanoveno v ust. 7.1.2).

7.1.2 Systémy GBAS mohou poskytovat dva druhy služby: služby přiblížení a službu určování polohy GBAS. Služba přiblížení poskytuje navádění a odchylky pro FAS v rámci provozního rozsahu služby přiblížení. Služba určování polohy GBAS poskytuje informace o horizontální poloze pro zajištění operací ~~RNAV~~ **prostorové navigace** v provozním rozsahu služby určování polohy. Tyto dva druhy služeb se rovněž odlišují různými požadavky na výkonnost podle konkrétního zabezpečeného provozu (viz tabulka 3.7.2.4-1) včetně různých požadavků na integritu, jak je diskutováno v ust. 7.5.1.

7.1.2.1 Služby přiblížení GBAS se dále dělí na více druhů, odkazovaných jako druhy služby přiblížení GBAS (GAST). GAST je definován jako soubor odpovídajících si výkonnostních a funkčních požadavků na palubní a pozemní systémy, které mají být společně použity, aby bylo zajištěno vedení při přiblížení s kvantifikovatelným výkonem. V současnosti jsou definovány čtyři druhy služby přiblížení, GAST A, GAST B, GAST C a GAST D. GAST A, B a C jsou určeny pro podporu obvyklých provozů APV I, APV II a respektive CAT I. GAST D byl zaveden pro podporu přistání a vzletu s vedením za podmínek nízké dohlednosti, včetně CAT III. Mějte na zřeteli, že nebyly stanoveny požadavky pro samostatný druh služby pro podporu CAT II, ale CAT I a CAT III. Vzhledem k tomu, že vybavení podporující GAST D bude fungovat stejně při podpoře minim CAT II, jako při podpoře minim CAT III, zajišťuje GAST D jeden způsob podpory provozu CAT II. Provoz CAT II může být potenciálně podporován pomocí GAST C ve spojení s vhodnou integrací na úrovni letounu. Související analogií je povolení minim nižších než CAT I v alespoň jednom státě na základě vedení poskytovaného zařízením ILS výkonnosti CAT I použitým ve spojení s průhledovým zobrazovačem (HUD). Požadavky na schválení provozu CAT II pomocí GBAS budou stanoveny úřady pro schvalování letové způsobilosti a provozu v rámci států.

7.1.2.1.1 Pozemní podsystem GBAS může podporovat více druhů služeb zároveň. Jsou dva druhy pozemních podsystemů – ty, které podporují více druhů služeb přiblížení, a ty, které ne. Vybavení navržená v souladu s dřívějšími verzemi tohoto předpisu mohou podporovat pouze jeden druh služby přiblížení, GAST C. Vybavení navržená v souladu s tímto předpisem mohou nebo nemusí podporovat více druhů služby na jednom nebo více koncích RWY. Druh služeb podporovaných pro každé přiblížení je uveden v poli označení výkonnosti při přiblížení v datovém bloku FAS v rámci zprávy typu 4. Parametr označení spojitosti/integrity GBAS (GCID) ve zprávě typu 2 indikuje, zda pozemní podsystem GBAS aktuálně podporuje více druhů služby přiblížení. Palubní vybavení, které může podporovat více druhů služby nejprve zkontroluje GCID, aby určilo, zda pozemní segment podporuje více druhů služby. Pokud ano, vybavení poté zkontroluje pole označení výkonnosti při přiblížení (APD) datového bloku zvoleného FAS ve zprávě typu 4, s cílem určit, které druhy služby jsou pozemním segmentem pro zvolené přiblížení podporovány (pomocí schématu volby kanálů popsaného v ust. 7.7. níže). Palubní vybavení potom určí, kterou službu zvolit na základě APD, aktuálního stavu GCID a typu palubního vybavení. Provozovatelé by měli chápat, že dostupné provozy mohou být omezeny mnoha činiteli, včetně kvalifikací pilota nebo dočasných omezení ANSP, které se do hodnoty APD nepromítanou. Proto by APD nemělo být interpretováno jako ukazatel dostupnosti jakéhokoli provozního využití, ale pouze jako ukazatel druhů služby, které jsou pro danou RWY podporovány.

7.1.2.1.2 Palubní vybavení GBAS se může pokusit automaticky zvolit nejvyšší druh podporované služby jak palubním vybavením, tak pozemním segmentem pro zvolené přiblížení (jak je indikováno v APD). Pokud je požadovaný druh služby nedostupný, může palubní zvolit další nižší dostupný druh služby a odpovídajícím způsobem to oznámit. Proto existuje během provozu GBAS zvolený druh služby (SST) a aktivní druh služby (AST). SST je druh služby, které by palubní vybavení použilo, pokud by byl dostupný, a který nemůže být vyšší než nejvyšší druh služby nabízený pozemním segmentem pro zvolené přiblížení. AST je druh služby, který palubní vybavení aktuálně v konkrétním okamžiku používá. AST se může od SST lišit, pokud je SST z nějakého důvodu nedostupný. Palubní vybavení oznamuje jak SST, tak AST, aby mohly být přijaty správné kroky (např. oznámení) v souvislosti s integrací palubního vybavení a provozními postupy.

7.1.2.1.3 Poskytovatelé služeb by měli zvážit, jaký druh nebo druhy služeb jsou skutečně požadovány pro každou RWY vzhledem k plánovanému provozu a kódovat dostupnost příslušných druhů služeb v poli APD souvisejícího bloku FAS.

7.1.2.1.4 Pokud pozemní podsystem již nadále nesplňuje požadavky FAST D, existuje několik možností, v závislosti na tom, které požadavky nejsou plněny. Pokud pozemní podsystem není schopen splňovat všechny požadavky na integritu FAST D (Doplňek B, ust. 3.6.7.1.2.1.1.2, 3.6.7.1.2.1.1.3 a 3.6.7.1.2.2.1.1, 3.6.7.3.2), je potřeba FAST D odstranit během doby do výstrahy stanovené v Doplňku B, ust. 3.6.7.1.2.1.1.3. Pokud je stále schopen splňovat požadavky na integritu FAST C, měl by pozemní podsystem pouze odstranit FAST D a pokračovat ve

2.6.3.3 Maximální jednosekundová doba trvání, daná v ust. 3.11.4.10.3.1 a 3.11.4.10.3.3 Hlavy 3, zajistí, že správná navigační informace bude nadále předávána přijímačem bez varování, a proto nedojde ke ztrátě služby. Tato doba trvání musí být stanovena s použitím minimální pozemní rychlosti letadel na přiblížení.

2.6.3.4 Požadavky na přesnost omezí úroveň a dobu trvání úhlů kódování azimutu v prostředí vícecestného šíření na úzký sektor kolem osy (tzn. $\pm 4^\circ$), a stejně tak ovlivní tvar sledovacího svazku popsaného v ust. 3.11.5.2.1.3 Hlavy 3. Pravidelné pozemní a letové kontroly musí prokázat, zda je chybové rozdělení od statického vícecestného šíření slučitelné s požadavky na přesnost. Ochranné postupy pro kritické a citlivé prostory musí zajistit, že chybové rozdělení od dynamického vícecestného šíření nesníží celkovou přesnost za hranice požadavků na přesnost.

2.6.3.5 Pro navedení v úhlu sestupu se degradace signálu v prostoru s vícecestným šířením v nižší výšce nepředpokládá.

2.6.4 Rozvaha výkonu na palubě

2.6.4.1 V Tab. G-2 je uveden příklad rozvahy výkonu na palubě, který byl použit při rozpracování standardu hustoty výkonu.

2.7 Aplikace dat

2.7.1 Základní data

Základní data definovaná v ust. 3.11.4.8.2.1 Hlavy 3 umožňují palubnímu přijímači zpracovat informaci kmitajícího laloku pro různé konfigurace pozemního zařízení a nastavit výstupy pro pilota nebo palubní systém. Funkce dat se používá rovněž k získání doplňujících informací (např. identifikace a statut zařízení) pro pilota nebo palubní systém.

2.7.2 Doplňková data

2.7.2.1 Doplňková data, definovaná v ust. 3.11.4.8.3.1 a 3.11.4.8.3.2 Hlavy 3, se používají pro přenos v digitální formě „vzestupným“ kanálem přenosu pro následující typy informací:

- a) *Data o geometrii rozmístění pozemního zařízení.* Tato data se vysílají ve slovech A1-A4 a některých ze slov B40-B54.
- b) *Data pro zajištění letů podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace.* Tato data se vysílají ve slovech B1-B39.
- c) *Data obsahující provozní informaci.* Tato data se vysílají ve slovech B55-B64.

2.7.2.2 Frekvence vysílání doplňkových datových slov se určuje následujícími kritérii:

- a) Data, která je nutno dekodovat v průběhu 6 sekund po vstupu do prostoru činnosti MLS, se musí vysílat s frekvencí, při které maximální doba mezi vysíláním je 1 sekunda (viz ust. 7.3.3.1.1);
- b) Data, která jsou nezbytná pro určený cíl, ale nepožadují dekodování v průběhu 6 sekund, se musí vysílat s frekvencí, při které maximální doba mezi vysíláním je 2 sekundy. Taková frekvence

dovolí generovat varovný signál v průběhu 6 sekund po ztrátě dat;

- c) Data obsahující provozní informaci se musí vysílat s frekvencí, při které maximální doba mezi vysíláním je 10 sekund. Taková frekvence dovolí generovat varovný signál v průběhu 30 sekund po ztrátě dat.

2.7.3 Použití datových slov B1-B39 MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

2.7.3.1 Data obsažená ve slovech B1-B39 doplňkových dat jsou určena pro zajištění letů podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace pouze s použitím informace obsažené v datových slovech MLS. Pro zajištění přiblížení na přistání po vypočtené ose na hlavní a vedlejší RWY, přiblížení na přistání a vzlety po zakřivených trajektoriích a také nezdařená přiblížení tyto data obsahují informaci o typu procedury (přiblížení na přistání nebo vzlet), názvu procedury, RWY a bodech trati.

2.7.3.2 Data vysílaná zařízením azimutu přiblížení a zpětného azimutu jsou oddělena. To znamená, že každý z těchto souborů dat bude obsahovat jiný cyklický kontrolní kód (CRC), který se bude individuálně dekodovat palubním vybavením. Data pro konkrétní proceduru s použitím MLS/~~RNAV~~prostorové navigace se vysílají v prostoru činnosti, kde začíná tato procedura. Obvykle to znamená, že data přiblížení na přistání a nezdařeného přiblížení se vysílají zařízením azimutu přiblížení na přistání a data vzletu zařízením zpětného azimutu. Avšak informace o bodech trati, vztahující se k procedurám přiblížení na přistání, nezdařeného přiblížení nebo vzletu, se mohou vysílat buď v prostoru činnosti azimutu, nebo zpětného azimutu. Např. odlet se může začínat v prostoru činnosti azimutu přiblížení na přistání, a proto data se budou vysílat zařízením azimutu přiblížení. Jestliže procedura začíná ve společném prostoru, odpovídající data se mohou vysílat pouze do jednoho prostoru, s výjimkou, kdy jiné je vyžadováno provozními požadavky.

2.7.3.3 Procedury jsou definované sérií bodů trati. Body trati se uvádějí v systému pravoúhlých souřadnic s osami x, y, z, jejichž počátek je v referenčním bodu MLS. Tento systém souřadnic je zobrazen na Obr. G-13.

2.7.3.4 Úseky mezi body trati jsou buď přímočaré, nebo zakřivené. Zakřivené úseky se definují obloukem spojujícím dva body trati, jak je znázorněno na Obr. G-14. Oblouk tvoří tečnu k předcházejícímu i následujícímu přímočarému nebo zakřivenému úseku. Úseky konečného přiblížení na přistání a úseky předcházející počátečnímu bodu trati v proceduře přiblížení na přistání nebo úseky za posledním proletěným bodem trati v proceduře vzletu nebo nezdařeného přiblížení jsou vždy přímočaré. Jsou prodloužením přímočarých úseků nebo tečnou k zakřivenému úseku. Tyto přímočaré úseky nepovinně vyžadují bod trati na hranici prostoru činnosti, v důsledku toho může být snížen počet bodů trati.

2.7.3.5 Procedura libovolného typu kódování začíná v nejvzdálenějším bodu trati od prahu RWY a končí v bodu nejbližším k RWY. Všechny body trati pro trajektorie přiblížení na přistání se musí kódovat

před libovolnými body nezdařeného přiblížení nebo vzletu. Toto pravidlo zjednodušuje dekódování, díky oddělení bodů trati vztahujících se k procedurám přiblížení na přistání od všech jiných bodů. V takovém případě se může informace vysílat pouze jedenkrát. Společnými body trati musí být koncové body trati v procedurách přiblížení na přistání a počáteční body v procedurách nezdařeného přiblížení a vzletu. V procedurách přiblížení na přistání, nezdařeného přiblížení a vzletu se mohou použít stejná data za podmínky, že se vysílají ve stejném sektoru činnosti. O tom, že se použijí body trati té procedury, která byla určena v bázi dat, svědčí index bodu trati, následující bod trati. Index bodu ukazuje místo prvního společného bodu v bázi dat.

2.7.3.6 Index bodu trati má hodnotu odpovídající pořadí, ve kterém jsou body trati uvedeny v bázi dat. Používá se při kódování pro uvedení, kde se nacházejí body trati dané procedury. Index bodu trati roven 0 v deskriptoru procedury svědčí o tom, že probíhá procedura přiblížení na přistání po vypočtené ose, ve které se body trati nepoužívají.

2.7.3.7 Přestože body trati jsou určeny souřadnicemi X, Y, Z v různých případech se nemusí předávat všechny souřadnice. Souřadnice Y bodů trati na ose hlavní RWY jsou 0. Odpovídající pole, určující tuto hodnotu, se může vynechat díky nastavení bitu „vysílání Y souřadnice“ na NULU.

2.7.3.8 Jestliže souřadnice Z není nutná pro vytvoření trajektorie, objem dat může být snížen, díky zrušení vysílání této souřadnice. To se indikuje nastavením bitu „vysílání Z souřadnice“ na NULU. Toto pravidlo se může použít u počátečních bodů trati, které předcházejí kontrolnímu bodu konečného přiblížení na přistání, kde navedení je založeno na údajích změřené výšky a ne na poloze vypočtené MLS ve vertikální rovině. Také se může použít u bodů trati, které se nacházejí na přímce konstantního gradientu mezi body trati, pro které se určuje hodnota Z. V tomto případě palubní vybavení bude vypočítávat souřadnici Z na základě konstantního gradientu. Souřadnice Z se může také vynechat u bodů nezdařeného přiblížení a vzletu nacházejících se v prostoru zpětného azimutu, protože vertikální navedení se neposkytuje. V těch případech, když se používá zpětný azimut, souřadnice Z se může vysílat palubnímu vybavení pro analýzu polohy letadla v horizontální rovině. To dovolí zmenšit počet bočních chyb při změně šikmé vzdálenosti a kónického úhlu zpětného azimutu v souřadnicích X a Y.

2.7.3.9 Tříbitové pole za souřadnicemi bodu tratě obsahuje identifikátor následujícího úseku/pole. Tento prvek dat ukazuje na to, je-li následující úsek procedury přímočarý nebo křivočarý, je-li současný bod posledním bodem v dané proceduře a navazuje-li na tuto proceduru procedura nezdařeného přiblížení nebo společná část jiné procedury; což definuje index nezdařeného přiblížení nebo index následujícího bodu trati. Ten také ukazuje na to, doplňuje-li se k definování bodu tratě pole dat o výšce přeletu prahu RWY, nebo vzdálenost od virtuální antény k bodu trati.

2.7.3.9.1 Níže jsou uvedeny některé typické způsoby použití identifikátoru, které jsou popsány v Tab. A-17, Doplnku A. Zde uvedený přehled není vyčerpávající.

- a) Identifikátory 0 a 1 se použijí v tom případě, když následující bod trati v proceduře není společným bodem trati nebo je společným bodem trati, který se kóduje poprvé;
- b) Identifikátory 2 a 3 se použijí na uvedení následujících bodů trati v proceduře, které jsou již zakódovány a jsou společnými s jinou procedurou. Kódování těchto bodů se neopakuje, avšak index dovoluje spojit proceduru se společnými body jiné procedury;
- c) Identifikátory 4 a 5 se použijí pro předposlední bod trati v procedurách končících nebo začínajících na hlavní RWY. Posledním bodem trati je práh RWY. Pro tento bod se uvádí pouze výška přeletu prahu RWY, protože informace o přesné poloze prahu RWY (ve vztahu k referenčnímu bodu MLS) je uvedena v doplňkových datových slovech. Identifikátor 4 se použije v tom případě, když navedení při nezdařeném přiblížení podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace se nepožaduje, a identifikátor 5 se použije, když za ním následuje „index nezdařeného přiblížení“;
- d) Identifikátory 6 a 7 se použijí pro poslední bod trati v libovolné proceduře, mimo případy uvedené v bodě c) výše. Na hlavních RWY se tyto identifikátory použijí v tom případě, když se požaduje plná informace o souřadnicích X, Y a Z posledního bodu trati. Tyto identifikátory se také používají pro vedlejší RWY a heliporty. Identifikátor 6 se použije v těch případech, když nezdařené přiblížení se neuskuteční a identifikátor 7 se použije, když se provádí nezdařené přiblížení; a
- e) Identifikátory 5 a 7 se nepoužijí v případě nezdařeného přiblížení a vzletu.

2.7.3.10 V souladu s podmínkami stanovenými pro základní a doplňková data MLS, se vysílání všech dat zakódovaných v bázi dat začíná od bitu nejnižšího významu a znakový bit se vysílá jako bit nejvyššího významu, přitom 1 označuje zápornou hodnotu. Přenos adresy doplňkových datových slov, používaných pro uvedení posledního slova báze dat azimutu přiblížení na přistání a prvního slova báze dat zpětného azimutu začíná bitem nejvyššího významu.

2.7.4 Příklady použití datových slov MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

2.7.4.1 Níže se uvádí příklad určení slov B1-B39 doplňkových dat MLS/~~RNAV~~prostorové navigace. Uvádí se příklad souboru procedur přiblížení na přistání a vzletu a popisuje se proces interpretace a formátování různých bodů trati pro vysílání a charakteristiky odpovídajících procedur.

2.7.4.2 V Tab. G-3 je uveden příklad souboru přiblížení na přistání, nezdařeného přiblížení a vzletu pro dvě hypotetické RWY. V Tab. G-4 jsou uvedeny data o bodech trati pro procedury uvedené v Tab. G-3 a zobrazené na Obr. G-15.

2.7.4.3 Před zařazením dat do struktury slov B1-B39 je potřebné pochopit charakteristiky dat MLS/~~RNAV~~prostorové navigace, aby se optimálně

využilo existující množství datových slov. V souboru dat Tab. G-3 a G-4 je možno konstatovat následující specifické vlastnosti: v procedurách KASEL a NELSO se používají stejné body trati č. 1 (WP1) a č. 2 (WP2); procedury KASEL a NELSO jsou spojeny s procedurou nezdařeného přiblížení; procedura SEMOR představuje přiblížení na přistání na vedlejší RWY; procedura LAWSO představuje proceduru vzletu a informace o ní se bude vysílat v prostoru zpětného azimutu; pro všechny body trati za hranici bodu konečného přiblížení pro přesná přiblížení (PFAF) se nevysílá hodnota souřadnice Z; hodnoty souřadnice Y není zapotřebí vysílat pro řadu bodů trati nacházejících se v prodloužení osy hlavní RWY.

2.7.4.4 Datové slovo B1, uvedené v Tab. A-15 Doplnku A, určuje strukturu dat MLS/~~RNAV~~prostorové navigace, vysílaných v sektoru činnosti azimutu přiblížení na přistání. Toto slovo také obsahuje kód CRC azimutu přiblížení na přistání. Uvažují se 3 procedury, vysílané v sektoru azimutu přiblížení na přistání, jak je uvedeno v Tab. G-3. Adresa posledního datového slova MLS/~~RNAV~~prostorové navigace azimutu přiblížení na přistání se stanoví po zařazení do kompletního oboru. V daném případě adresa posledního slova je B11. Kód CRC se počítá podle poznámky 3 k Tab. A-15. Slova B42 a B43 se nevysílají, a proto jsou odpovídající bity rovny NULE. Slovo A4 se vysílá, a proto odpovídající bit je JEDNIČKA. Kódování datového slova B1 je uvedeno v Tab. G-5.

2.7.4.5 Datové slovo B39 uvedené v Tab. A-15 Doplnku A určuje strukturu dat MLS/~~RNAV~~prostorové navigace, vysílaných v sektoru činnosti zpětného azimutu. Toto slovo také obsahuje kód CRC zpětného azimutu. V sektoru zpětného azimutu se vysílá informace jedné procedury. Adresa prvního datového slova MLS/~~RNAV~~prostorové navigace zpětného azimutu se stanoví pro zařazení do kompletního souboru. V daném případě adresa prvního slova je B36. Kód CRC se počítá podle poznámky 3 k Tab. A-15. Slovo B43 se nevysílá, a proto odpovídající bit je NULA. Bit ukazatele změna/CRC zpětného azimutu je roven 1 a slovo se vysílá. Kódování datového slova B39 je uvedeno v Tab. G-5.

2.7.4.6 Slova deskriptoru procedur, uvedená v Tab. A-15 Doplnku A, se definují pro všechny procedury přiblížení na přistání a vzlet. Ve formátu dat jsou procedury nezdařeného přiblížení spojené s procedurami přiblížení na přistání, a proto deskriptor procedury nepotřebují. Slova deskriptorů procedur uvedeného příkladu jsou uvedena v Tab. G-6. Slova deskriptorů nelze plně stanovit do dokončení faktického určení dat o bodech trati v důsledku nezbytnosti stanovení „indexu prvního bodu trati“; souvisejícího s každou procedurou. Tento prvek je prvním bodem trati v posloupnosti procedur. Index se generuje tak, jak je uvedeno v ust. 2.7.3.6 výše. „Ukazatel stavu“ s názvem procedury (viz Tab. G-4) je číslo varianty procedury a má hodnotu od 1 do 9.

2.7.4.7 Určení dat o bodech trati se provádí v souladu s Tab. A-15, 16 a 17 Doplnku A. V Tab. G-7 je uveden příklad běžného souboru dat. Preambule, adresy a paritní bity jsou v tabulce vynechány. Bezprostředně za slovem deskriptorů procedur přiblížení na přistání se uvádí první bod trati první procedury. V uvedeném příkladu souboru dat je datové

slovo B5 prvním slovem obsahujícím data o bodu trati. Další etapou je převedení těchto dat do odpovídajícího formátu. Data procedury vždy začínají od souřadnice X výchozího bodu trati. Struktura báze dat připouští překrytí jednotlivých prvků dat mezi doplňkovými datovými slovy. Například, prvních 14 bitů souřadnice X bodu WP3 v proceduře KASEL se vysílá ve slově B5. Poslední bit se vysílá ve slově B6.

2.7.4.7.1 Vzhledem k hodnotě nejnižšího platného bitu bodu trati, kódovaná souřadnice bodu trati se musí zaokrouhlit. Je žádoucí, aby získaný výsledek maximálně odpovídal skutečné hodnotě souřadnice bodu. Takové zaokrouhlování se zpravidla provádí přičtením ke skutečné hodnotě poloviny hodnoty LSB a provedení celočíselného dělení. Např. souřadnice X bodu WP2 v proceduře KASEL je 6 556 m (skutečná hodnota). Kódovaná dvojková hodnota musí být 2 561, protože:

$$\text{CELÉ ČÍSLO} \left[\frac{\left(\left\lfloor 6556 \right\rfloor + \frac{2,56}{2} \right)}{2,56} \right] = 2561$$

V případě záporných čísel se použije ve výpočtech znakový bit.

2.7.4.8 Po souřadnici X následuje bit „vysílání Y souřadnice“. Tento bit má hodnotu 0 a souřadnice Y se nevysílá, jak je uvedeno v Tab. G-7 pro body WP2 a WP1 procedury KASEL. Jak je uvedeno pro WP3 KASEL, souřadnice Y se požaduje a vysílá za bitem „vysílání Y souřadnice“.

2.7.4.9 V závislosti od kódování bitu „vysílání Y souřadnice“ bit „vysílání Z souřadnice“ se kóduje po informaci o souřadnici Y. V proceduře KASEL pro WP4 se nepožaduje hodnota souřadnice Z, protože se nachází před PFAF. Hodnota souřadnice Z se také nepožaduje pro WP2, protože mezi WP3 a WP1 je sestupový úhel konstantní. Jak je vidět, pro WP3 KASEL se souřadnice Z vyžaduje a vysílá se za bitem „vysílání Z souřadnice“.

2.7.4.10 Identifikátor následujícího úseku/pole se uvádí v souladu s tabulkou A-17 Doplnku A. V proceduře KASEL hodnota 5 identifikátoru za WP2 označuje, že dále se vysílá informace o výšce bodu trati nad prahem RWY, a potom následuje index bodu trati procedury nezdařeného přiblížení. Protože v proceduře NELSO poslední dva body trati jsou společnými pro tuto proceduru a proceduru KASEL, identifikátor za WP3 má hodnotu 3, což značí, že dále se vysílá index následujícího bodu trati. V uvedeném příkladě má index hodnotu 3, ukazující na WP2 procedury KASEL. U procedury nezdařeného přiblížení je identifikátor 6, což ukazuje, že to je poslední bod trati v dané proceduře. U procedury SEMOR s použitím vedlejší RWY je identifikátor také roven 6. Ovšem v tomto případě značí, že dále se vysílá informace o vzdálenosti virtuální azimutální antény od bodu trati.

2.7.4.11 V Tab. G-8 je uveden příklad stanovení bodu trati procedury vzletu. Vysílání dat o vzletu začíná od slova B36, obsahující deskriptor procedury. Vysílání dat o bodech trati začíná od slova B37. Při tvorbě dat

předpokládalo, že letadlo typu B-727 (nebo B-747), které přistálo, uvolní RWY do té doby, než další letadlo dosáhne výšky 90 m (300 ft) (nebo 180 m (600 ft) pro B-747). Tento předpoklad vychází z následujícího:

- a) rozstup 5,6 km (3 NM) za letadlem majícím rozměry B-747,
- b) rozstup 3,7 km (2 NM) za letadlem majícím rozměry B-727,
- c) doba obsazení RWY přistávajícím letadlem je 30 sekund,
- d) rychlost letadla při přiblížení na přistání je 220 km/h (2 NM/min).

4.3.7.1 Pro kurzové vybavení pro přiblížení podporující vedení letadla na povrchu RWY musí být chráněn doplňkový citlivý prostor. Kvůli nízké úrovni hustoty výkonu přijatého letadlem na zemi s přijímací anténou na spodní mezi krytí může být relativní hustota výkonu kurzového laloku rozptýleného aerodynamickou odtokovou hranou letadla, které opouští nebo se přibližuje k RWY, významná a může vyvolat jevy vícecestného šíření uvnitř laloku. Typické plochy, v nichž by se neměla vyskytovat žádná kýlová plocha letadla, jsou popsány na obr. G-23B. Jedná se o úhlové sektory vycházející z azimutální antény, o poloviční šířce rovné 1,7násobku šířky laloku od osy RWY. Poloviční šířka je omezena hodnotou stanovenou v tabulce G-12E pro fázový střed azimutální antény 1,4 m nad rovnou RWY. Pokud je hustota výkonu přijatého na zemi odlišná od předpokladu šíření nad rovným povrchem, měly by být použity některé korekce. Například bylo určeno, že pokud je skutečná hustota výkonu 2,5 m nad RWY o 6 dB větší (např. díky tomu, že je fázový střed azimutální antény dvakrát výše), může být poloviční šířka citlivého prostoru snížena o 6 m (nebo zvýšena, je-li hustota výkonu o 6 dB menší).

4.3.7.2 V případě azimutální antény zajišťující přiblížení na přistání a jejím vyosení k ose RWY budou kritické a citlivé prostory záviset na poloze azimutální antény a orientaci trajektorie přiblížení na přistání ve vztahu k nulovému azimutu. Kritický prostor dosahuje maximálně 300 m (1 000 ft) před azimutální anténou. Kvůli zabránění zastínění v průběhu přistávacích operací se musí vytvořit dodatečná ochrana ve formě citlivého prostoru. V tabulce G-12B je uvedena délka citlivého prostoru při vyosení azimutální antény. V případě, kdy je trajektorie přiblížení na přistání po nenulovém azimutu, plán musí uvažovat šířku svazku. Na Obr. G-25 jsou uvedeny typické příklady.

Poznámka: Tento materiál se také použije pro azimutální anténu zajišťující zpětný azimut.

4.3.7.3 *Kritické a citlivé prostory pro přiblížení na přistání po vypočtené ose.* Na Obr. G-26 je celkové zobrazení prostoru, který se musí ochraňovat od nekontrolovaného pozemního pohybu dopravních prostředků. Přesný tvar tohoto prostoru bude záviset na umístění azimutální antény, vzdálenosti azimutální antény od prahu RWY, výšce rozhodnutí, typu obsluhovaných letadel a podmínkách odrazů signálů.

4.3.7.3.1 Postup stanovení prostoru, který má být chráněn, je následující:

- a) stanovit směr AG (Obr. G-26) od azimutální antény (bod A) k nejbližšímu bodu na RWY, kam je nezbytné navedení (bod G);

- b) vytvořit bod C na přímce AG ve vzdálenosti od azimutální antény, která se nachází v Tab. G-12C nebo G-12D, s uvažováním:
 - vzdálenosti azimutální antény od prahu RWY;
 - rozměrů na zemi se nacházejícího největšího letadla;
 - výšky bodu G na trajektorii při minimální sestupovém úhlu;
- c) úsečka AB má stejnou délku jako AC a úhel mezi přímkami AC a AB se stanovuje limitem na vnitrosvazkové odrazy (1,7 šíře svazku) a velikosti přípustných odchylek trati letu s cílem zvážení odchylek letadla provádějícího přiblížení na přistání od nominální trajektorie přiblížení na přistání;
- d) určit směr přímky AF od azimutální antény do bodu F, který se nachází při minimálním sestupovém úhlu ve výšce 300 m (1 000 ft);
- e) stanovit směr přímky AD, jejíž úhel svíraný s přímkou AF je 1,7 BW;
- f) délka úsečky AD se stanoví z tabulky G-12C nebo G-12D se zvážením informací o výšce bodu F;
- g) prostor, který má být chráněn, je vymezen čtyřúhelníkem ABCD.

4.3.7.3.2 Obvykle má část prostoru čtyřúhelníku ABCD na Obr. G-26, maximálně do 300 m (1 000 ft) nebo 600 m (2 000 ft) od azimutální antény, kvalitu kritického prostoru pro letadlo B-727 nebo B-747. Zbývající část posuzujeme jako citlivý prostor. V těch případech, kdy je to možné, azimutální anténu posuneme stranou od RWY a od pojižďecích drah. Na letištích, kde je azimutální anténa posunuta dozadu méně než 300 m (1 000 ft) nebo je umístěna před koncem RWY, mohou podrobná analýza a posouzení plánu letiště zajistit zmenšení kritických prostorů.

4.3.7.4 *Kritické a citlivé prostory pro lety s použitím MLS/~~RNAV~~prostorové navigace.* V případě přiblížení s použitím MLS/~~RNAV~~prostorové navigace je nutné kritický a citlivý prostor rozšířit s cílem ochrany před odrazy uvnitř svazku v použitých sektorech. Takové rozšíření prostoru zajistí ochranu trajektorií přiblížení na přistání, které nejsou realizovatelné s ILS. Délka chráněného prostoru závisí na provozních minimálních výškách, uvedených v Tab. G-13. Informace pro stanovení chráněných prostorů je uvedena na Obr. G-27. Výsledky modelování s použitím široké škály profilů svědčí o tom, že při provozu letadla B-727 bude dostatečná ochrana zajištěna v tom případě, jestliže se prvních 300 m (1 000 ft) chráněného prostoru označí jako kritický prostor a ostatní část jako citlivý prostor. Pro letadla typu B-747 je odpovídající délka 600 m (2 000 ft). Pro složitější profily přiblížení může být délka prostoru, stanovená podle Tab. G-13 nebo v ní uvedených rovnic, menší než výše uvedené hodnoty, v tom případě celý rozšířený prostor musíme označit jako kritický.

4.3.8 *Sestup.* Chráněný kritický prostor sestupové antény vyplývá z kritického objemu, který je uveden na Obr. G-24. Pro sestupovou anténu se obvykle citlivý prostor nevytváří. Protože spodní plocha kritického objemu se obvykle nachází značně vysoko nad zemí, letadlo se může nacházet v blízkosti

sestupové antény, jestliže neprotíná spodní plochu hranice kritického objemu.

4.3.8.1 Při běžném umístění sestupové antény se šířkou svazku 1° a rovným povrchem země budou trupy většiny typů letadel pod spodní plochou kritického objemu, uvedeného na Obr. G-24.

4.3.8.2 U sestupové antény s šířkou svazku $1,5^\circ$ se může připustit nevýznamné protnutí trupu letadla se spodní plochou kritického objemu, uvedeného na Obr. G-24, jestliže je spodní část kritického objemu mezi $1,5^\circ$ a $1,7^\circ$ šíře svazku pod minimální sestupovou trajektorií, potom tento objem označíme jako citlivý. Při instalacích, zajišťujících dobré charakteristiky v rámci limitů, se letadlo může nacházet před anténou za podmínek, že:

- a) úhel mezi trajektorií sestupu a vrchní částí trupu letadla je minimálně $1,5^\circ$,
- b) vrchol ocasních ploch letadla neprotíná spodní plochu kritického objemu,
- c) trup je pod přímým úhlem k ocasní ploše.

4.3.8.3 V případě přiblížení s použitím MLS/~~RNAV~~ *prostorové navigace* se rozměry kritického prostoru sestupové antény zvětší s cílem zajistit kvalitu sestupového signálu podél nominální trajektorie přiblížení na přistání (Obr. G-28). Tyto zvětšené prostory zajišťují ochranu trajektorií přiblížení na přistání, které se nemohou uskutečnit pomocí ILS. Charakteristiky v profilu (Obr. G-24) zůstanou nezměněny, přitom se vede v patnosti, že spodní hranice se vztahuje k nominální trajektorii přiblížení na přistání. Vyšší pružnost se může zajistit analýzou konkrétního profilu přiblížení na přistání a podmínek letiště.

5. Provozní faktory ovlivňující výběr místa instalace pozemního zařízení DME

5.1 Pro splnění existujících provozních požadavků má zařízení DME, pokud možno, pro pilota zajistit indikaci nulové vzdálenosti v bodě dotyku.

5.1.1 Při instalaci MLS s DME/P může palubní vybavení, určující souřadnicové informace z údajů MLS, zajistit získání přístrojové nulové vzdálenosti od referenčního bodu MLS. Nulová vzdálenost DME se vztahuje ke stanovišti DME/P.

6. Vzájemné vazby kontroly pozemního zařízení a jeho ovládání

6.1 Vzájemné vazby činnosti při kontrole a ovládání jsou nutné pro zajištění toho, aby letadlo nedostávalo neúplnou informaci, která by mohla ohrozit bezpečnost, ale současně dále dostávalo správnou informaci pro navedení, kterou je možno využít bez ohrožení bezpečnosti v případě výpadku vysílání některých funkcí.

Poznámka: Vzájemné vazby kontroly pozemního zařízení a jeho ovládání jsou uvedeny v Tab. G-14.

7. Palubní výstroj

7.1 Obecně

7.1.1 Parametry palubní výstroje a jejich povolené odchylky jsou zde uvedeny proto, aby vyjasnily standardy v ust. 3.11 Hlavy 3 a v případě nutnosti zahrnuly tolerance pro:

- a) odlišnost parametrů pozemního vybavení v mezích určených v ust. 3.11 Hlavy 3,
- b) obvyklé manévry, rychlosti a polohy letadel v prostoru krytí.

Poznámka 1: Palubní výstroj zahrnuje palubní anténu (antény), přijímač, zařízení pro spojení s pilotem a nutná propojení.

Poznámka 2: Podrobné „Technické požadavky na minimální charakteristiky“ palubní elektronické výstroje MLS jsou rozpracovány a odsouhlaseny Evropskou organizací pro civilní leteckou elektroniku (EUROCAE) a Radiotechnickou leteckou komisí (RTCA). ICAO periodicky rozesílá členským státům platné přehledy publikací těchto organizací, jejichž činnost se koordinuje na mezinárodním základu v souladu s doporučeními 3/18 (a) a 6/7 (a) 7. letecké konference.

7.1.2 Dekódování funkcí

7.1.2.1 Palubní vybavení musí být schopno dekodovat a zpracovat funkce azimutu přiblížení na přistání, azimutu přiblížení na přistání s vysokou frekvencí obnovení, zpětného azimutu a sestupového úhlu a nezbytná data pro splnění předpokládaných letů.

7.1.2.2 Kromě toho se v přijímači používají metody zabránění zpracování funkcí v souvislosti s existencí preambulí, zařazovaných do informačních polí základních a doplňkových datových slov a také vyloučení vlivu bočních laloků. Jedna z takových metod je založena v dekodování všech preambulí. Po dekodování libovolné preambule se hledání a dekodování všech preambulí přerušuje na interval odpovídající délce funkce.

7.1.2.3 Dálková informace se dekoduje samostatně.

7.1.3 Přijímač dekoduje celý rozsah úhlů, zabezpečených formátem signálu pro každou funkci. Úhel navedení se určuje měřením časového intervalu mezi přijetím laloků snímání „tam“ a „zpět“. Vztah dekodovaného úhlu k tomuto intervalu se určuje podle rovnice uvedené v ust. 3.11.4.5 Hlavy 3.

7.1.4 Přijímač je schopen normálně zpracovat každou vyslanou funkci, nezávisle od její polohy v předávaných následnostech.

7.1.5 Jestliže informace o azimutu přiblížení na přistání a zpětném azimutu MLS je uváděna selektorem nebo pilotními přístroji, musí se zobrazit jako magnetický kurz. Přijímače pracující v automatickém režimu zobrazí odpovídající informaci, vyslanou pozemní stanicí, jako část základních datových slov 4.

7.1.6 Přijímač má možnost manuálního nebo automatického výběru trajektorie přiblížení na přistání, úhlu sestupu a radiálu zpětného azimutu, pokud se zajišťuje. Při práci v automatickém režimu se výběr zajišťuje následujícím způsobem:

7.1.6.1 Azimut přiblížení – výběr úhlové hodnoty odpovídající magnetickému úhlu přiblížení v základním datovém slově 4.

7.1.6.2 Úhel sestupu – výběr minimálního úhlu sestupu v základním datovém slově 2.

7.1.6.3 Zpětný azimut – výběr úhlové hodnoty odpovídající magnetickému úhlu zpětného azimutu v základním datovém slově 4.

Poznámka: Přijímač zajišťuje odpovídající indikaci, když údaje o odchylkách se určují podle signálu zpětného azimutu.

7.1.7 Úroveň integrity palubního přijímacího systému MLS musí odpovídat úrovni celkové integrity MLS, která je minimálně $1 - 1 \times 10^{-7}$ při libovolném přistání.

7.1.8 Palubní vybavení, používané při letech podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace, musí zajistit možnost přesné indikace vybraného postupu.

7.2 Kmitočtové charakteristiky

7.2.1 Šířka pásma přijímače

7.2.1.1 Charakteristiky přijímače musí zabezpečit určení signálu při posunu kmitočtu přijatého signálu ± 12 kHz od jmenovitého kmitočtu kanálu. Tato hodnota připouští možné odchylky kmitočtu pozemního zařízení do ± 10 kHz a dopplerovský posun kmitočtu ± 2 kHz. Přijímač musí dekódovat všechny funkce nezávisle na jejich různých kmitočtových posunech.

7.2.2 Selektivita

7.2.2.1 Při nastavení přijímače na nepracující kanál a při vyslání nežádoucího signálu s úrovní o 33 dB vyšší, než je specifikováno v ust. 3.11.4.10.1 Hlavy 3 pro DPSK azimutu přiblížení na kterémkoliv jiném kanálu, nesmí být na výstupu přijímače signál.

7.2.3 Parazitní charakteristika uvnitř kanálu

7.2.3.1 Charakteristiky přijímače musí vyhovět ust. 3.11.6 Hlavy 3, pokud jsou na stejném kanálu mimo signál rušení, která nepřevyšují úroveň stanovenou v ust. 3.11.4.1.4 Hlavy 3.

7.2.4 Poruchy z vysílání mimo pásma

7.2.4.1 Charakteristiky přijímače, uvedené v ust. 3.11.6 Hlavy 3, musí být také zajištěny, když se přijímají poruchy od nežádoucích signálů při úrovni ne větší než $-124,5$ dBW/m² na anténě přijímače MLS.

7.3 Zpracování signálu

7.3.1 Určení signálu

7.3.1.1 Za přítomnosti vstupního signálu navedení, odpovídajícího požadavkům ust. 3.11.4 Hlavy 3, přijímač musí určit a potvrdit správnost signálu do přechodu na režim sledování v době 2 s v kritických částech přiblížení a v době 6 s na hranicích prostoru krytí.

7.3.1.2 Určení signálu azimutálního navedení při přiblížení nebo při přiblížení s vysokou rychlostí opakování nejsou dovolena pod 60 m (200 ft).

Poznámka: Zachycení signálu pod 60 m (200 ft) může vést k určení nesprávného navedení, protože úroveň odraženého signálu může být nad úrovní hlavního signálu. Ztráta výkonu letadla nebo ladění pilotem jsou potenciálními příčinami zachycení signálu pod 60 m (200 ft). Aby se předcházelo takovému zachycením, měla by být prováděna technická nebo provozní měření.

7.3.2 Sledování

7.3.2.1 Při uskutečňovaném sledování se zajišťuje ochrana proti krátkodobým (kratším než jedna sekunda) parazitním poruchám s velkou amplitudou. Když je signál vysledován, přijímač musí dát platnou informaci navedení, a potom přerušit varovný signál. V režimu sledování proces potvrzení správnosti informace pokračuje.

7.3.2.2 Při ztrátě signálu sledování na více než 1 s má přijímač dát výstražný signál. V rozmezí 1 s informace navedení zůstává na poslední výstupní hodnotě.

Poznámka 1: Platný signál navedení je ten, který splňuje následující kritéria:

- a) je dekódována správná funkce identifikace,*
- b) dekóduje se preamble synchronizace časování,*
- c) je zjištěn kmitající lalok „TAM“ a „ZPĚT“ nebo vykrývací signál vlevo/vpravo a jsou symetrické ke střednímu bodu času,*
- d) detekovaná šířka laloku je v rozmezí od 25 do 250 μ s.*

Poznámka 2: Potvrzení platnosti signálu navedení rovněž vyžaduje, aby přijímač opakovaně potvrzoval, že zjištěný nebo sledovaný signál je nejsilnější signál po dobu alespoň jedné sekundy.

7.3.2.3 Letadlo by mělo být na ose RWY nebo zvoleném azimutálním úhlu ve 200 ft a přijímač musí být v režimu sledování. Pod touto výškou by měl přijímač pokračovat ve sledování azimutálního signálu pro přiblížení nebo azimutálního signálu pro přiblížení s vysokou opakovací rychlostí tak dlouho, dokud tento signál kóduje úhel v rámci úzkého sektoru okolo osy RWY nebo okolo zvoleného azimutálního úhlu, i kdyby jiné signály byly až o 10 dB silnější, než je sledovaný signál.

7.3.3 Funkce dat

7.3.3.1 Získání dat. Charakteristiky získání dat pro palubní zpracování, zajišťované díky funkcím základních nebo doplňkových dat, se dělí na dvě části: čas povolený pro získání dat a pravděpodobnost nezjištěné chyby v získaných datech.

7.3.3.1.1 Při minimální hustotě výkonu signálu čas pro zjištění základních datových slov 2 vyslaných rychlostí 6,25 Hz nepřevyšuje 2 s při pravděpodobnosti 95 %. Doba získání dat vyslaných rychlostí 1 Hz nepřevyšuje 6 s při pravděpodobnosti 95 %.

7.3.3.1.2 V procesu zjišťování přijímač detekuje příslušná datová slova a uplatňují se příslušné testy pro zajištění, že pravděpodobnost nezjištěné chyby

nepřevyší 1×10^{-6} při minimální hustotě výkonu signálu pro výběr dat, vyžadujícího tuto úroveň celistvosti. Doporučené specifikace pro nezjištěné chyby mohou požadovat dodatečné zpracování dat na palubě před dekódováním. To může být dosaženo např. několikanásobným zpracováním téhož datového slova.

7.3.3.1.3 Jestliže přijímač nezíská data, nezbytná pro předpokládané použití, musí provést odpovídající varování.

7.3.3.1.4 Při minimální hustotě výkonu signálu doba získání všech datových slov, požadovaných pro zajištění letů podle MLS/~~RNAV~~ prostorové navigace (doplňková datová slova B1-B41, A1/B42, A2, A3, A4/B43 a základní datové slovo 6) by neměla převýšit 20 s při pravděpodobnosti 95 %. Vybavení pro MLS/~~RNAV~~ prostorovou navigaci musí zajistit, aby pravděpodobnost nezjištěných chyb pro tento blok dat nepřevýšila $0,5 \times 10^{-9}$. Dosažení takových hodnot předpokládá zvětšení odstupe „signál – šum“ na 2 dB. To může být dosaženo zmenšením ztrát v kabelu, zmenšením rezervy nebo zvýšením citlivosti přijímače (viz data o palubní výkonnosti v Tab. G-2). Předpokládá se také, že při vyšších úrovních signálu bude doba získání menší než 20 s.

7.3.3.2 *Potvrzení platnosti dat.* Po získání dat přijímač opakovaně potvrzuje, že přijímaná data odpovídají získaným datům. Přijímač dekóduje několik postupných a identických dat, odlišných od předtím získaných dat, dříve, než začne přijímat nová dekódovaná data.

7.3.3.2.1 Pro data požadovaná pro zajištění letů podle MLS/~~RNAV~~ prostorové navigace používá palubní vybavení kontrolu cyklickým kódem (CRC), pro zajištění dostatečné integrity. Platnost dat, která postupují dále, se nejdříve potvrdí. Zařízení pro MLS/~~RNAV~~ prostorovou navigaci nepřijme nový blok dat na zpracování, pokud jeho platnost není potvrzena pomocí CRC.

7.3.3.3 Ztráta dat. V průběhu 6 sekund po ztrátě základních nebo doplňkových dat, které se přenáší s intervalem 2 sekundy a méně, přijímač vyše odpovídající varování a přeruší vysílání existujících dat. Přijímač vyše varování v průběhu 30 sekund po ztrátě jiných doplňkových dat, než byly uvedeny výše.

7.3.3.3.1 Data požadovaná pro lety podle MLS/~~RNAV~~ prostorové navigace palubní vybavení po potvrzení jejich platnosti neruší, s výjimkou případů popsaných v ust. 7.3.3.2.1. Blok dat MLS/~~RNAV~~ prostorové navigace, platnost kterého byla potvrzena pomocí CRC, se neruší, dokud nebude přijat nový blok dat s jiným identifikátorem pozemního vybavení v základním datovém slově 6 nebo nebude vybrán nový kanál MLS nebo nebude vypnuto napájení. Mimo to se blok dat neruší při přechodu do sektoru zpětného azimutu.

7.3.4 Charakteristiky odrazů

7.3.4.1 Pokud hustota výkonu vyzařovaného signálu je natolik velká, že šum palubního vybavení je zanedbatelný (nezatelný) v rozmezí kmitočtů zakmitání 0,05 Hz až 999 Hz, musí být dodrženy následující parametry.

7.3.4.1.1 *Odrazy uvnitř laloku.* Odražené signály méně než dvě šířky od hlavního laloku a při amplitudě o 3 dB nebo více nižší než přímý signál nesmějí na výstupu zhoršit přesnost úhlového navedení o více než $\pm 0,5$ šířky laloku (špičková chyba). Přijímač by neměl ztratit sledování, pokud nastanou takovéto podmínky.

7.3.4.1.2 *Odrazy mimo lalok.* Odražené signály vzdálené více než dvojnásobek šířky laloku od hlavního signálu a s amplitudou o 3 dB nebo více menší než úroveň hlavního signálu nesmějí vyvolat zhoršení úhlového navedení o více než 0,02 šířky laloku. Pro signály azimutu a v rámci úzkého sektoru okolo osy nebo okolo vybraného úhlu azimutu by odražené signály s amplitudami až o 10 dB větší než hlavní signál a nezkreslující tvar hlavního laloku, jak je uveden v ust. 3.11.5.2.1.3 Hlavy 3, neměly snížit přesnost úhlového navedení o více než $\pm 0,02$ šířky laloku. Přijímač by neměl ztratit sledování, pokud nastanou takovéto podmínky.

7.3.5 Vykrývání

7.3.5.1 Když na anténu přijde správný signál vykrývacího navedení, palubní zařízení musí zajistit informaci vykrývacího navedení.

7.3.5.2 Když je přijímaná úhlová indikace za hranicí proporcionálního navedení určeného v Tab. A-7, signál navedení MLS je nutno považovat za vykrývací.

7.3.5.3 Při vysílání vykrývacích impulsů přijímač zpracuje celé pásmo šířek impulsu, které se mohou objevit na přechodu mezi signálem vykrytí a signálem snímání laloku. Jak je uvedeno na Obr. G-8, konkrétní tvar impulsu závisí na poloze přijímače, šířce laloku snímání antény a vzájemném poměru amplitud a fází signálů vykrytí a snímání laloku. Proto je nutné, aby přijímač zpracoval rychlé změny indikovaného úhlu řádu $1,5^\circ$ (špičková amplituda) za hranicemi proporcionálního navedení.

7.3.5.4 V přijímačích schopných vybrat a indikovat úhlovou informaci sestupu v azimutu převyšujícím $\pm 10^\circ$ se musí informace o hranicích zóny proporcionálního navedení, obsažená v základních datech, dekódovat a využít k tomu, aby nebylo připuštěno použití chybné informace navedení.

7.4 Ovládání a výstup

7.4.1 Stupnice deviace azimutu a sestupu

7.4.1.1 *Azimut přiblížení.* Pokud informace o odchylce azimutu přiblížení předpokládá stejné charakteristiky citlivosti jako u ILS, je funkcí vzdálenosti antény azimutu přiblížení od prahu RWY, která je v základních datech a odpovídá následující tabulce:

Vzdálenost antény azimutu přiblížení od prahu RWY(ATT)	Jmenovitá šířka kurzu
0 – 400 m	$\pm 3,6^\circ$
500 – 1 900 m	$\pm 3,0^\circ$
2 000 – 4 100 m	$\pm \arctan g \left(\frac{105}{ATT} \right)^\circ$

popsány v základním datovém slově 1. Hranice sektoru, při pohledu ve směru přiblížení na přistání, se uvádějí dvěma hodnotami oddělenými dvojtečkou (XX:YY), první hodnota odpovídá hranici sektoru vlevo od nulového azimutu a druhá hodnota odpovídá hranici sektoru vpravo od nulového azimutu.

- b) *Hranice navedení ve vertikální rovině* – v tomto poli, uváděném bezprostředně za polem hranic sektoru navedení v azimutu (formát: XX:YY/ZZ m (nebo XX:YY/ZZ ft)), udává minimální výšku (v metrech, nebo stopách) nad prahem RWY v úseku konečného přiblížení při minimálním sestupovém úhlu (MGP), do které charakteristiky signálu odpovídají požadavkům ust. 3.11 Hlavy 3.
- c) *Navedení na RWY* – písmeno D nebo E (význam kterých je uveden v kapitole 1 Dodatku G) označují bod, do kterého charakteristiky signálu navedení v azimutu na RWY odpovídají požadavkům ust. 3.11 Hlavy 3 (formát XX:YY/ZZ/E). Jestliže charakteristiky signálu navedení na RWY neodpovídají výše uvedeným požadavkům, potom se ve formátu použije pomlčka (-).
- d) *Spolehlivost signálu navedení* – číslice 1, 2, 3 nebo 4 udávají úroveň nepřetržitosti činnosti a integrity signálu navedení (Tab. G-15). Písmeno A, které se uvádí za označením úrovně 3 nebo 4 znamená, že normy vztahující se k sestupovému zařízení a DME/P odpovídají normám pro azimutální vybavení v souladu s Poznámkou 6 k Tab. G-15 (formát: XX:YY/ZZ/E/4A).

Poznámka 1: V tom případě, kdy se pro plánované lety pomocí MLS nevyžaduje DME, informaci o spolehlivosti DME/P není nutno zahrnovat do klasifikace MLS.

Poznámka 2: V tom případě, kdy v souladu s Poznámkou 6 k Tab. G-15, se požaduje zvýšená spolehlivost sestupového zařízení a/nebo DME/P pro zajištění plánovaných letů **podle MLS/RNAVprostorové navigace**, údaje o této zvýšené spolehlivosti sestupového zařízení a/nebo DME/P je nutno zahrnout do klasifikace MLS.

12.3.1 Odpovídající orgán musí publikovat informaci o libovolném zhoršení charakteristik signálu ve vztahu k charakteristikám dle standardů Předpisů řady L 10 nebo dříve publikovaných norem (kapitola 10 Dodatku G a ust. 2.1.2 Hlavy 2).

12.4 V Tab. G-15 jsou uvedeny normy nepřetržitosti činnosti a integrity pro základní trajektorie letů pomocí MLS a pomocí **MLS/RNAVprostorové navigace**.

Poznámka: Při specifikaci letů pomocí MLS se předpokládá, že úroveň integrity a nepřetržitosti činnosti se obvykle bude stanovovat následujícím způsobem:

- 1) *Úroveň 2 je normou charakteristik MLS zajišťující lety za nízké dohlednosti, když navedení s cílem získání informace o poloze ve fázi přistání se doplňuje vizuálně. Daná úroveň v zásadě odpovídá požadavkům na kategorii II a je žádoucí normou pro kategorii I.*

- 2) *Úroveň 3 je normou charakteristik MLS zajišťující lety, které vyžadují vysoký stupeň spolehlivosti navedení pomocí MLS pro zjištění polohy v prostoru přistání. Daná úroveň je žádoucí normou pro kategorii II a IIIA.*

Úroveň 4 je normou charakteristik MLS zajišťující lety, které vyžadují vysoký stupeň spolehlivosti navedení pomocí MLS v prostoru přistání a následného pojiždění. Daná úroveň v zásadě odpovídá požadavkům na kategorii III v plném rozsahu.

12.5 Příklad klasifikace MLS:

40:30/12m/E/4A (40:30/50 ft/E/4A) označuje systém s následujícími vlastnostmi:

- sektor úměrného navedení je 40° vlevo a 30° vpravo od nulového azimutu;
- navedení ve vertikální rovině je zajištěno do výšky 12 m (50 ft) nad prahem RWY;
- navedení na RWY je zajištěno do bodu E MLS; a
- úroveň 4 integrity a nepřetržité činnosti, přitom normy sestupového zařízení a DME/P jsou ekvivalentní normám azimutálního zařízení.

13. Přiblížení na přistání po vypočtené ose

13.1 Obecně

13.1.1 Níže posuzovaná přiblížení na přistání po vypočtené ose jsou založena na vypočtených trajektoriích letů podél osy RWY v těch případech, kdy azimutální anténa není umístěna v prodloužení osy RWY. Nejjednodušším přiblížením na přistání po vypočtené ose je přiblížení na přistání, kdy nominální trajektorie je paralelní s nulovým azimutem. Pro lety **podle MLS/RNAVprostorové navigace** musí mít základní přijímač MLS doplňkové možnosti.

13.1.2 Přiblížení na přistání po vypočtené ose na základní RWY pomocí MLS se uskutečňuje na RWY, jejíž vazba s pozemním zařízením MLS je uvedena v doplňkových datových slovech.

13.1.3 V tom případě, kdy je konečný segment v prostoru činnosti MLS, přiblížení na přistání po vypočtené ose se mohou uskutečňovat po přímočarém konečném segmentu s daným gradientem snížení do výšky rozhodnutí (DH). Při přiblížení na přistání po vypočtené ose mohou být výšky rozhodnutí větší než výšky rozhodnutí při přiblížení na přistání pomocí MLS s vyosenou RWY.

13.2 Kalkulace chyb při přiblížení na přistání po vypočtené ose

13.2.1 RTCA (RTCA/DO-198) popsala kalkulaci chyb celého systému **MLS/RNAVprostorové navigace**. Tato kalkulace chyb zahrnuje položky, spojené s:

- charakteristikami pozemního systému,
- charakteristikami palubního vybavení,
- vlivem geometrie pozemního systému,

- d) chybou výpočtů v počítači ~~MLS/RNAV-prostorové navigace~~,
- e) technickými chybami pilotáže (FTE).

13.2.2 Součet výše uvedených chyb s vyloučením FTE představuje celkovou chybu polohy. V rozmezí 3,7 km (2 NM) od referenčního bodu MLS přípustná celková chyba polohy v horizontální rovině pro ~~MLS/RNAV-prostorovou navigaci~~ v bodu ve výšce 60 m (200 ft) nad počátečním bodem MLS při úhlu sestupu 3° a délce RWY 3 000 m (10 000 ft) činí 15 m (50 ft) (viz poznámka níže). Obdobně je přípustná celková chyba polohy ve vertikální rovině 3,7 m (12 ft) ve stejném bodu. Jistá část celkové kalkulace chyb polohy byla rezervována pro zahrnutí vlivu počítače ~~MLS/RNAV-prostorové navigace~~ (chyby při výpočtech). V rozmezí 3,7 km (2 NM) od referenčního bodu MLS část kalkulace chyb rezervována na zahrnutí chyb při výpočtu je $\pm 0,6$ m (± 2 ft) v horizontální i vertikální rovině. Výsledky uvedené v ust. 13.5 závisí od splnění tohoto požadavku na přesnost výpočtu.

13.2.3 Použití metody kvadratického kořenu vede k přípustné plné chybě polohy v horizontální rovině bez vlivu výpočtů ~~MLS/RNAV-prostorové navigace~~ o něco menší než ± 15 m (50 ft). Analogicky, přípustná chyba polohy ve vertikální rovině bez vlivu výpočtů ~~MLS/RNAV-prostorové navigace~~ je o něco menší než $\pm 3,7$ m (12 ft). Předpokládá se, že v uvedeném bodu tratě celková chyba zahrnující charakteristiky pozemního systému, charakteristiky palubního vybavení a vliv geometrie pozemního systému nepřevyšuje ± 15 m (50 ft) v horizontální rovině, $\pm 3,7$ m (12 ft) ve vertikální rovině. S použitím této informace a přípustné tolerance charakteristik pozemního a palubního vybavení je možno stanovit maximální přípustné posunutí (vliv geometrie) azimutální i sestupové antény od osy RWY.

13.2.4 Chyby CMN nepřevyšují $\pm 7,3$ m (24 ft) v horizontální rovině a $\pm 1,9$ m (6,3 ft) ve vertikální rovině nebo lineární ekvivalentní hodnotě $\pm 0,1^\circ$ v závislosti od toho, co je menší. Lineární hodnoty jsou založeny na nominálním umístění antény (vzdálenost azimutální antény od prahu RWY je 3 300 m (11 000 ft), vzdálenost počátečního bodu MLS od prahu RWY je 230 m (760 ft)), při sestupovém úhlu 3°. V rozsahu 3,7 km (2 NM) od referenčního bodu MLS podíl chyb CMN, rezervovaný pro zahrnutí chyb výpočtu, představuje 1,1 m (3,5 ft) v horizontální rovině a 0,6 m (2 ft) ve vertikální rovině.

Poznámka: Všechny chyby odpovídají chybám z 95 % pravděpodobnosti.

13.3 Vliv umístění na přesnost

13.3.1 Teoretický výpočet a analýza provozních dat ukazují, že řada faktorů ovlivňuje velikost bočního posunu azimutální antény, který je možno připustit při zajištění přesnosti polohy v horizontální a vertikální rovině, které jsou uvedeny v ust. 13.2.

13.3.2 Vzdálenost mezi azimutální a sestupovou anténou

13.3.2.1 Při zadaném posunu azimutální antény, malá vzdálenost mezi azimutální a sestupovou anténou vyvolají relativně velký azimutální úhel v bodech

nacházejících se v blízkosti referenčního bodu. V důsledku toho je podíl chyby DME velký a přesnost v horizontální rovině se může nepříjemně zhoršovat. Na RWY, kde je velký posun azimutální antény a krátká vzdálenost mezi azimutální a sestupovou anténou, se kvůli získání nezbytné přesnosti v boční rovině může ukázat nezbytným použít DME/P místo DME/N.

13.3.3 Přesnost azimutu

13.3.3.1 Limity posunu azimutální antény, uvedené v ust. 13.5, jsou založeny na požadavcích na přesnost azimutální funkce, v souladu s kterými je chyba dodržování trajektorie ± 6 m (20 ft) (viz ust. 3.11.4.9.4 Hlavy 3). Použití doporučených technických požadavků na přesnost ± 4 m (13,5 ft) dovolí zvětšení posunu azimutální antény při zachování nezbytné přesnosti výpočtů polohy ve výšce DH. Předpokládá se, že přesnost úhlu azimutu se zhoršuje v souladu s ust. 3.11.4.9 Hlavy 3.

13.3.4 Přesnost DME

13.3.4.1 Menší chyby při stanovení polohy mají vliv v tom případě, když se použije DME/P a úsek konečného přiblížení se nachází do 9,3 km (5 NM) od referenčního bodu MLS. V tomto prostoru jsou charakteristické dva druhy standardů, týkající se přesnosti DME/P v úseku konečného přiblížení. Výsledné hodnoty posunu azimutální antény při použití DME/P, uvedené v ust. 13.5, jsou založeny na charakteristikách přesnosti pro konečnou fázi přiblížení na přistání, odpovídající standardu 1. Vyšší hodnota posunu azimutální antény se může připustit, jestliže přesnost DME/P v konečné fázi přiblížení na přistání odpovídající standardu 1 se zhoršuje v souladu s ust. 3.5.3.1.4 Hlavy 3 a tabulky B.

13.3.5 Použití informace o sestupu při výpočtu polohy v horizontální rovině

13.3.5.1 Zpravidla bude výpočet polohy v horizontální rovině, při kterém se nepoužije informace o sestupu, vyhovovat požadavkům přiblížení na přistání po vypočtené ose na základní RWY. Jestliže se informace o sestupu nepoužije při výpočtu polohy v horizontální rovině, boční chyba se zvětší. Tato chyba vzroste s úhlem azimutu, výškou a zmenšením vzdálenosti. Přípustný posun azimutální antény, uvedený v ust. 13.5, se zmenšuje, jestliže informace o sestupu se nepoužije při výpočtu polohy v horizontální rovině. Předpokládá se, že přesnost sestupu se zhoršuje v souladu s ust. 3.11.4.9 Hlavy 3.

13.4 Vliv vybavení

13.4.1 Charakteristiky palubního vybavení, pozemního zařízení MLS a elektronického vybavení ~~pro MLS/RNAV-prostorovou navigaci~~ ovlivňují možnost provedení přiblížení na přistání po vypočtené ose. Informace uvedená v ust. 13.5 je založena na následujících vlastnostech vybavení.

13.4.2 Palubní vybavení

13.4.2.1 Předpokládá se, že přijímač bude dekódovat všechna doplňková datová slova, která jsou nezbytná pro přiblížení na přistání po vypočtené ose s použitím MLS, pokud se informace obsažené v těchto

datech neposkytují z jiných palubních zdrojů s tím, že přesnost a integrita odpovídá požadavkům na doplňková data. Pro výpočet polohy v horizontální a vertikální rovině jsou nezbytná číselová data o úhlech MLS a data o vzdálenosti. Kvantování úhlových dat je 0,01°. Kvantování vzdálenosti je 2,0 m (0,001 NM).

13.4.3 Výpočty *RNAV* prostorové navigace

13.4.3.1 Chybí předpoklad, kde probíhají výpočty *RNAV* prostorové navigace. Část kalkulace chyb, související s přiblížením na přistání po vypočtené ose, je rezervována na chyby při výpočtech. To dovolí použít pružný algoritmus.

13.4.4 Metody výpočtu přípustného posunu azimutální antény

13.4.4.1 RTCA (RTCA/DO-198, Appendix D) stanovila řadu algoritmů výpočtu různých poloh. Různé algoritmy se mohou použít pro různé konfigurace pozemního vybavení. Algoritmus určený pro použití při libovolné geometrii pozemního vybavení odpovídá algoritmu RTCA typu 12. Přípustné hodnoty posunu antény byly získány modelováním metodou Monte Carlo. Byly také získány výsledky s použitím přímých analytických metod. Tato analytická metoda používá geometrickou transformaci maximálních úhlů MLS a chyb v dále pro stanovení charakteristik systému. Metoda Monte Carlo, použitá pro modelování MLS/*RNAV* prostorové navigace, je statistická metoda určení charakteristik systémů.

13.4.4.2 Možná omezení při stanovení polohy. V závislosti na geometrii rozmístění pozemního vybavení, může existovat několik řešení při použití algoritmu stanovení polohy. Těchto několik řešení závisí na poloze sestupové antény a odpovídače DME vzhledem k RWY a vypočtené ose přiblížení na přistání. Největší vliv je v případě, když odpovídač DME leží v prostoru mezi bodem na úrovni DH trajektorie přiblížení na přistání a sestupovou anténou. Nepřesnosti ve stanovení polohy se mohou řešit v tom případě, že odpovídač DME se nachází za sestupovou anténou, ve směru přiblížení na přistání. Jestliže se odpovídač DME nachází před sestupovou anténou, může být nemožné vyřešit nepřesnosti stanovení polohy.

13.4.5 Geometrie pozemního vybavení

13.4.5.1 Nominální geometrie pozemního vybavení, charakterizovaná vzájemnou polohou pozemních součástí, je zobrazena na Obr. G-29. Předpokládá se, že odpovídač DME/P se nachází společně s azimutální anténou. V těch případech, kdy DME/P chybí, se předpokládá, že se odpovídač DME/N nachází mezi azimutální a sestupovou anténou MLS.

13.4.5.2 V důsledku velké chyby, charakteristické pro DME/N, nemá umístění DME/N podstatný vliv na vypočtený přípustný posun azimutální antény. To dovoluje umístit DME/N v rámci širokého prostoru mezi azimutální a sestupovou anténou. Analogický posun azimutální antény bude mít malý vliv.

13.5 Přípustný posun azimutální antény při přiblížení na přistání po vypočtené ose na základní RWY

13.5.1 Závěry pro DME

13.5.1.1 Při daném seznamu podmínek je maximální posun azimutální antény dán maximálním posunem, který nepřevyšuje kalkulaci chyb pro přiblížení na přistání po vypočtené ose, uvedenou v ust. 13.2. Výsledky pro DME/P jsou uvedeny ve formě závislosti na vzdálenosti mezi azimutální a sestupovou anténou. Přípustný posun azimutální antény od DME/P je uveden na Obr. G-30.

13.5.1.2 Při zadané vzdálenosti mezi azimutální a sestupovou anténou se azimutální anténa může nacházet v libovolném místě ve šrafovaném prostoru, přitom přiblížení na přistání po vypočtené ose odpovídá požadavkům ust. 13.2.

13.5.1.3 Výsledky byly získány s použitím charakteristik přesnosti měření dálky pomocí DME/N. Tyto výsledky jsou uvedeny na Obr. G-31.

13.6 Přiblížení na přistání za nízké dohlednosti

13.6.1 Možná aplikace

13.6.1.1 Možnost přiblížení na přistání za nízké dohlednosti po vypočtené ose se připouští pouze na základní vybavenou RWY, protože geometrie souvisí se zajištěním nezbytné přesnosti. Případy použití základní vybavené RWY, předpokládající užitečnost provedení letů po vypočtené ose, jsou takové případy, kdy azimutální anténa je posunuta vůči ose RWY v důsledku omezení v umístění. Mohou existovat takové posuny azimutální antény, kdy se lety v podmínkách nízké dohlednosti budou považovat za užitečné.

13.6.1.2 Předpokládaná varianta palubního vybavení pro takové přiblížení na přistání po vypočtené ose v podmínkách nízké dohlednosti bude používat nepočítané sestupové navedení (předpokládá se případ normálního umístění sestupové antény) a navedení v horizontální rovině s použitím kombinace dat o azimutu (včetně dat o umístění MLS, obsažených v základních a doplňkových datech a vzdálenosti získané od odpovídače DME/P).

13.6.2 Charakteristiky palubního systému

13.6.2.1 Z hlediska bezpečnosti se kritické programové vybavení, související s funkcí navedení při přiblížení na přistání po nevypočítaných trajektoriích za nízké dohlednosti, především týká přijímače MLS. V případě přiblížení na přistání po vypočtené ose je nezbytné také uvažovat vlastnosti odpovídače DME a navigační výpočty. Programové vybavení důležité z hlediska bezpečnosti je nutno navrhnout, vyvinout, dokumentovat a zhodnotit.

13.6.2.2 Nezbytné algoritmy jsou jednoduché a nevyvolávají potíže při certifikaci. Přesto zkušenost s použitím počítačového systému optimalizace letu (FMS) ukazuje, že certifikace libovolné funkce spojené s bezpečností letu, zabudované do existujícího

systému FMS, je složitou úlohou. Struktura současných systémů FMS se nedělí na jednotlivé části s cílem certifikace různých funkcí s různou úrovní důležitosti. Rozměry a složitost systému FMS ztěžují certifikaci kriticky důležitých funkcí pro bezpečnost letu v počítači FMS celkově. V této souvislosti je možno posoudit alternativní varianty zajištění přiblížení na přistání po vypočtené ose za nízké dohlednosti bez použití systému FMS (např. zahrnutí této funkce do autopilota nebo přijímače MLS). Tyto alternativní varianty budou zajišťovat výsledné navedení s analogickými výstupními charakteristikami jako v případě normálního přímého přiblížení na přistání.

13.6.3 Charakteristiky pozemního systému

13.6.3.1 Vycházejí z případu uvedeného v ust. 13.3.5 výše, sestupové navedení bude probíhat přesně tak, jako při základních přiblíženích na přistání pomocí MLS. V tom případě se požadavky na integritu sestupového pozemního zařízení a nepřetržitost činnosti nebudou odlišovat od těch, které jsou uvedeny v Tab. G-15. Pro případ navedení v horizontální rovině se parametry integrity a nepřetržitosti činnosti, uvedené v Tab. G-15 pro azimutální vybavení, budou používat pro kombinaci azimutálního vybavení a DME a výsledné požadavky pro oba typy vybavení budou přísnější než ty, které se používají pro základní lety pomocí MLS. Přesto se v podmínkách nízké dohlednosti přiblížení na přistání po vypočtené ose pro DH v 30 m (100 ft) může uskutečnit s pomocí pozemního vybavení, které odpovídá požadavkům úrovně 4 v Tab. G-15.

13.6.4 Přesnost

13.6.4.1 Zařízení pro MLS/~~RNAV~~-prostorovou navigaci bude zajišťovat výpočet trajektorie do výšky rozhodnutí pro kategorii I pro hlavní RWY se zahrnutím omezení týkajících se umístění antény dle Obr. G-30. Mimo to může ve stanovených podmínkách zařízení pro MLS/~~RNAV~~-prostorovou navigaci zajistit přesnost dostatečnou pro přiblížení na přistání v kategorii II a III. Pro to se použije palubní vybavení uvedené v ust. 13.6.1.2.

13.6.4.2 Pro kategorii II a III je kalkulace chyb následující. Pro kategorii III jsou požadavky na přesnost v horizontální rovině založeny na přesnosti azimutálního zařízení MLS v referenčním bodě, a to ± 6 m (20 ft) pro PFE a $\pm 3,2$ m (10,5 ft) pro CMN (ust. 3.11.4.9.4 Hlavy 3). Požadavky na přesnost v horizontální rovině pro kategorii II se stanovují lineární interpolací hodnot kategorie III od referenčního bodu MLS do výšky rozhodnutí kategorie II v 30 m (100 ft). Pro výpočet těchto hodnot (v metrech) se použijí následující rovnice:

$$PFE = 6 \times \frac{(D_{AZ-ARD} + R)}{D_{AZ-ARD}} \quad (1)$$

$$CMN = 3,2 \times \frac{(D_{AZ-ARD} + R)}{D_{AZ-ARD}} \quad (2)$$

$$R = \frac{DH_{CATII} - DH_{CATIII}}{\tan \theta} \quad (3)$$

kde:

D_{AZ-ARD} = vzdálenost mezi azimutální anténou a referenčním bodem MLS (prahem RWY);

R = vzdálenost mezi DH_{CATII} a DH_{CATIII} ;

θ = sestupový úhel.

Např. pro RWY délky 3 000 m (10 000 ft) a sestupový úhel 3° při posunu azimutu přiblížení na přistání o 300 m (1 000 ft), výšce rozhodnutí pro kategorii III v 15 m (50 ft) a výšce rozhodnutí pro kategorii II ve 30 m (100 ft) získáme následující hodnoty:

D_{AZ-ARD}	= 3 300 m
R	= 286 m
$PFE_{DH_{CATII}}$	= 6,5 m (21,3 ft)
$CMN_{DH_{CATII}}$	= 3,5 m (11,5 ft)

13.6.4.3 Zařízení pro výpočet osy do výšky rozhodnutí kategorie II nebude vždy zajišťovat automatické přistání, protože může chybět navedení na RWY a po RWY. Přísnější požadavky na chybovost pro kategorii II/III vyvolávají přísnější požadavky na umístění antény než u kategorie I. Důsledkem toho jsou především omezení posunutí azimutální antény vzhledem k ose RWY.

13.7 Přiblížení na přistání po vypočtené ose na paralelní vedlejší RWY

13.7.1 Vedlejší RWY, zde definovaná, je RWY, jejíž geometrické parametry se liší od parametrů RWY uvedených v doplňkových datových slovech A. Přiblížení na přistání po vypočtené ose na paralelní vedlejší RWY představuje přiblížení na přistání po vypočtené trajektorii po prodloužení osy RWY, která není totožná s radiálem azimutu MLS a/nebo úhlem sestupu, přesto je paralelní s osou hlavní RWY.

13.7.2 V tomto odstavci jsou uvedeny podklady, vztahující se k přípustné geometrii RWY pro provádění přiblížení na přistání po vypočtené ose na paralelní vedlejší RWY do výšky rozhodnutí 60 m (200 ft). Materiál tohoto odstavce je založen na teoretickém použití SARPs, týkajících se MLS a DME/P (standard 1). Použitá kalkulace chyb představuje konzervativní kalkulaci chyb, uvedenou v ust. 13.2, přestože některé změny této kalkulace se popisují v ust. 13.7.6.1.

13.7.3 Vliv geometrie RWY

13.7.3.1 Na Obr. G-32 jsou znázorněny geometrické parametry RWY a vybavení. Vedlejší RWY se nachází bokem, přitom oddělovací vzdálenost mezi RWY se uvádí v metrech. Záporné hodnoty odpovídají poloze vedlejší RWY vlevo od hlavní RWY. Poloha prahu vedlejší RWY v podélném směru se charakterizuje jeho posunem vzhledem k prahu hlavní RWY. Záporné hodnoty značí posunutí prahu vedlejší RWY před prah hlavní RWY.

13.7.4 Příklad velkých vzdáleností mezi RWY

13.7.4.1 V případě paralelních RWY s velkou oddělovací vzdáleností je nutné uvažovat další aspekty při přiblížení na přistání po vypočtené ose. Tyto aspekty spočívají v následujícím:

- a) zajištění nezbytného prostoru signálem do DH při některých geometriích paralelních RWY může vyžadovat použití sestupové antény s prostorem činnosti v horizontální rovině přes $\pm 40^\circ$;
- b) při takových letech může být nutné zvětšit kritické prostory kolem antén MLS; a
- c) provedení takových letů vyžaduje sestupové navedení pod trajektorii minimálního sestupu hlavní RWY.

13.7.5 Geometrie RWY

13.7.5.1 Na Obr. G-33 jsou uvedeny přípustné oddělovací vzdálenosti a posuny prahu dráhy vedlejší RWY. Uvedená data jsou charakteristická pro 3 000 m (10 000 ft) dlouhou základní RWY. Geometrické parametry se mění v závislosti na délce hlavní RWY. Šrafovaná plocha představuje výsledky získané s použitím existujících SARPs pro MLS a DME/P (standard 1) a také kalkulace chyb uvedené v ust. 13.2. Pro použití Obr. G-33 je nutno zadat hodnotu oddělovací vzdálenosti a posun prahu vedlejší RWY. Jestliže se zjištěný bod nachází ve šrafované ploše, potom je přiblížení na přistání po vypočtené ose pro DH v 60 m (200 ft) a při sestupovém úhlu 3° možné.

Poznámka: Kruhový prostor 1 200 m v blízkosti posunu RWY souvisí s použitím horního omezení sestupového navedení. Předpokládá se, že tento prostor nevyvolá žádná provozní omezení.

13.7.6 Zvětšení geometrických parametrů RWY

13.7.6.1 Letové a pozemní zkoušky ukázaly, že šrafovaná plocha se může zvětšit, při splnění následujících podmínek:

- a) zvětšení rozměru v úhlech je možné použitím sestupového navedení za hranicemi zadaného minimálního sektoru úměrného v azimutu. Sestupové navedení v případě zvětšení úhlového rozměru vyžaduje odpovídající prověření.
- b) zvětšení vzdálenosti je možné při nepatrném snížení kalkulace chyb ve vertikální rovině do 4,9 m (16 ft). Takto změněná kalkulace chyb je stále dostatečně konzervativní a odpovídá 66 % ekvivalentní kalkulace chyb pro ILS (7 m (24,1 ft)).

13.7.6.2 Příklad použití Obr. G-33 je prezentován bodem A. S použitím uvedených zvětšení je přiblížení na přistání po vypočtené ose na vedlejší RWY možné při oddělovací vzdálenosti mezi RWY do -1 400 m a posunu prahu do +200 m.

14. Použití úrovně obsluhy podle tabulky G-15 pro lety podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

14.1 Níže posuzované trajektorie letů podle MLS/~~RNAV~~prostorové navigace mohou být zajišťovány pozemním vybavením, odpovídajícím normám integrity a nepřetržitosti činnosti uvedeným v Tab. G-15. V mnoha případech mohou být takové lety zajištěny pozemním vybavením MLS odpovídajícím pouze normě na úrovni 2. Mimo to se v mnoha případech nepožaduje přesné navedení při přerušeném přiblížení/ nezdařeném přiblížení. V těch případech, když procedurální postupy nemohou zajistit

potřebnou výšku přeletu překážek při přerušeném přiblížení/ nezdařeném přiblížení bez navedení, bude potřebný nějaký druh pomocného navedení. Požadavky na přesnost systému pomocného navedení budou určovány charakterem prostoru s překážkami.

14.1.1 V těch řídkých případech, kdy se trajektorie MLS/~~RNAV~~prostorové navigace nachází v prostoru s překážkami, vypočtená hodnota času přeletu překážek (OET) může vyžadovat použití zařízení s vyšší úrovní, než je potřebné pro přistání.

14.1.2 Stanovení kritických segmentů

14.1.2.1 Pro stanovení délky kritických segmentů procedury MLS/~~RNAV~~prostorové navigace se používají následující termíny:

Prostor s překážkami. Prostor se považuje za prostor s překážkami, když nelze provést bez navedení přerušené přiblížení/ nezdařené přiblížení jen procedurálními postupy. Pro dosažení výšky v minimální absolutní výšce v sektoru bude potřebné pomocné navedení.

Kritický segment. Segment, ve kterém se letadlo při přerušeném přiblížení/ nezdařeném přiblížení bez navedení bude nacházet v blízkosti překážek.

Doba přeletu překážky (OET). Časový interval potřebný pro přelet kritického segmentu procedury MLS/~~RNAV~~prostorové navigace. Tato doba se použije pro stanovení požadované úrovně obsluhy, která je zajišťována zařízením navedení mimo palubu letadla.

14.1.2.2 Pro stanovení OET je možno použít následující metodiku (viz Obr. G-34):

- a) stanoví se existence prostoru s překážkami posunutím přerušeného přistání/ nezdařeného přiblížení bez navedení v libovolném možném směru, které může být použito bez navedení pro realizaci nezdařeného přiblížení z některého bodu procedury MLS/~~RNAV~~prostorové navigace;
- b) stanoví se existence procedurálních způsobů obletu překážek bez nutnosti pomocného navedení;
- c) stanoví se OET jako časový interval, v průběhu kterého se překážka nachází v hranicích nezdařeného přiblížení bez navedení, když neexistují procedurální způsoby obletu překážky.

14.2 Přiblížení na přistání po vypočtené ose

14.2.1 Při provádění takových přiblížení na přistání na základní RWY musí palubní systém počítat navedení pouze v boční rovině. Navedení ve vertikální rovině se zajišťuje bezprostředně sestupovým zařízením. Palubní vybavení, zajišťující navedení v boční rovině, musí mít stejnou integritu, jaká se požaduje u přijímače MLS v případě základních trajektorií letů pomocí MLS, které se uskutečňují do výšky rozhodnutí. Při přiblížení po vypočtené ose do nižší výšky rozhodnutí, než je výška rozhodnutí pro kategorii I, je nezbytné, aby DME mělo úroveň přesnosti, integrity a nepřetržitosti obsluhy vhodnou pro daný typ letů.

14.2.2 Při přiblížení na přistání na paralelní vedlejší RWY musí palubní systém počítat data navedení jak v boční, tak vertikální rovině. Výšky rozhodnutí mohou být omezeny prostorem působení signálu MLS a zajišťovanou přesností vypočtených dat navedení.

14.2.3 Pozemní vybavení MLS, odpovídající normám úrovně 2, může být vyhovující pro zajištění přiblížení po vypočtené ose v těch případech, kdy:

- a) přiblížení na přistání probíhá do výšek rozhodnutí odpovídajících kategorií I nebo převyšuje tyto hodnoty;
- b) palubní vybavení, zajišťující konstrukci vypočtené trajektorie a výpočet dat navedení v boční i vertikální rovině, odpovídá stejné úrovni integrity jako přijímač MLS v případě základních trajektorií letů pomocí MLS.

14.2.4 Při přiblížení na přistání po vypočtené ose do nižší výšky rozhodnutí, než je výška rozhodnutí pro kategorii I, úroveň zajišťovaná pozemním zařízením MLS musí odpovídat použité výšce rozhodnutí. Analogicky, palubní vybavení, zajišťující výpočet dat navedení, musí mít stejnou integritu jako pro hlavní přijímač při realizaci letů po základních trajektoriích MLS do výšky přijetí rozhodnutí.

14.3 Přiblížení na přistání pomocí MLS po křivočaré trajektorii

14.3.1 Je nezbytné provádět podrobnou analýzu takových přiblížení na přistání pro stanovení nezbytné úrovně služeb zajišťovaných pozemním zařízením. Při provádění přiblížení na přistání po křivočarých trajektoriích s použitím MLS mohou existovat přísnější požadavky na integritu a nepřetržitost činnosti pro část letu do výšky rozhodnutí. V takových případech normy integrity a nepřetržitosti činnosti, vztahující se k pozemnímu zařízení MLS, se nemohou stanovovat pouze

s uvážením kategorie přiblížení. V případě přiblížení na přistání, při kterých požadavky na přelet překážek vyžadují vysokou úroveň spolehlivosti pro zajištění přesnosti navedení, normy integrity pozemního zařízení a nepřetržitosti činnosti se mohou stanovit pomocí metody stromu risku, popsané v Dodatku A. Je nezbytné zvažovat také následující požadavky:

- a) a) palubní vybavení musí zajistit konstrukci vypočtené trajektorie letu a výpočet dat navedení ve vertikální i boční rovině s přesným řízením v zatáčkách; a
- b) integrita palubního vybavení a nepřetržitost činnosti musí odpovídat stupni spolehlivosti pro zajištění přesnosti navedení nezbytné pro bezpečnou realizaci letu po takové trajektorii.

15. Použití zjednodušené konfigurace MLS

15.1 Zatímco v případě základní a rozšířené konfigurace MLS je pro signál v prostoru stanovena jednotná norma, požadavky na zjednodušenou konfiguraci, která umožňuje její použití k podpoře provozu s navigací založenou na výkonnosti, jsou definovány v ust. 3.11.3.4 Hlavy 3.

15.2 Krytí, přesnost a limity monitoru nejsou větší jako ty, které jsou uvedeny v ust. 3.1 Hlavy 3 pro ILS kategorie I. Tato zjednodušená konfigurace MLS je použitelná pro provoz I. kategorie s podstatně menšími rozměry antén kurzového i sestupového zařízení. Další redukce složitosti zařízení je možná tam, kde se při přiblížení a přistání nevyžaduje použití autopilota, a proto se neuplatňují požadavky na hodnoty CMN.

15.3 Zjednodušená konfigurace MLS je kompatibilní se základní a rozšířenou konfigurací MLS.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

Tabulka G-3. Příklad postupů ~~RNAV~~prostorové navigace pomocí MLS na RWY 23R
(viz obr. G-15)

Název postup	Typ postupu	RWY	Nezdařené přiblížení	Počet bodů trati	AAZ nebo BAZ
KASEL-1-A	Přiblížení	23 R	ANO	4	AAZ
NELSO-1-B	Přiblížení	23R	ANO	3	AAZ
N/A	Nezdařené přiblížení	23R	N/A	2	AAZ
SEMOR-1-C	Přiblížení	26 (pozn.)	NE	2	AAZ
LAWSO-6-D	Vzlet	23R	N/A	3	BAZ

Poznámka: RWY 26 je pomocnou. Vzdálenost vertikální antény od bodu tratě je 3000 m.

Tabulka G-4. Příklad informace o bodech tratě pro lety pomocí MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

Základní ukazatel	Ukazatel stavu	Ukazatel tratě	Číslo bodu tratě	X (metry)	Y (metry)	Z (metry)	Poznámka
KASEL	1	A	4	8 200	-9 094	N/A	není Z
			3	9 954	-5 336	789	PFAF
			2	6 556	0	344	není Z a Y
			1	259	0	16,8 (pozn.)	Práh RWY
NELSO	1	B	3	9 742	6 499	819	PFAF
			2	6 556	0	344	Společný s KASEL
			1	259	0	16,8 (pozn.)	Společný s KASEL
N/A nezdařené přiblížení	N/A	N/A	2	-7 408	0	N/A	není Z a Y
SEMOR	1	C	1	0	0	N/A	není Z a Y
			2	5 567	-5 276	346	PFAF
LAWSO	6	D	1	159	-2401	16	Práh RWY
			3	-8 018	3 057	N/A	není Z
			2	-4 964	0	N/A	není Z a Y
			1	0	0	N/A	není Z a Y

Poznámka: Hodnota je výškou přeletu prahu RWY, vztaženou k zemi na prahu RWY. Výška prahu RWY vůči referenčnímu bodu MLS se uvádí ve slově A2 doplňkových dat.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

Tabulka G-7. Příklad bodů trati pro přiblížení na přistání pomocí MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

Název procedury	Datové slovo	Číslo bitů	Položka dat	Hodnota	Kód	Index bodu
KASEL	B5	l ₂₁₋₃₅	Bod 4 - X souřadnice	8 200 m	110000010011000	1
		l ₃₆	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		l ₃₇₋₅₁	Bod 4 - Y souřadnice	- 9 094 m	000001111011001	
		l ₅₂	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		l ₅₃₋₅₅	Identifikátor následujícího úseku/pole	přímý = 0	000	
		l ₅₆₋₆₉	Bod 3 - X souřadnice (prvních 14 bitů)	9 954 m	00001100111100	2
	B6	l ₂₁	Bod 3 - X souřadnice (poslední bit)		0	
		l ₂₂	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		l ₂₃₋₃₇	Bod 3 - Y souřadnice	- 5 336 m	001001000001001	
		l ₃₈	Vysílání Z souřadnice	ANO	1	
		l ₃₉₋₅₁	Bod 3 - Z souřadnice	789 m	1001111011000	
		l ₅₂₋₅₄	Identifikátor následujícího úseku/pole	křivočarý = 1	100	
		l ₅₅₋₆₉	Bod 2 - X souřadnice	6 556 m	100000000101000	3
	B7	l ₂₁	Vysílání Y souřadnice	NE	0	
		l ₂₂	Vysílání Z souřadnice	ANO	1	
		l ₂₃₋₃₅	Bod 2 - Z souřadnice	344 m	0011110110000	
		l ₃₆₋₃₈	Identifikátor následujícího úseku/pole	5	101	
		l ₃₉₋₄₄	Výška bodu tratě na prahu RWY	16,8 m	010001	
		l ₄₅₋₅₀	Index nezdařeného přiblížení	7	111000	
NELSO		l ₅₁₋₆₅	Bod 3 - X souřadnice	9 742 m	101110110111000	4
		l ₆₆	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		l ₆₇₋₆₉	Bod 3 - Y souřadnice (první tři bity)	6 499 m	110	
	B8	l ₂₁₋₃₂	Bod 3 - Y souřadnice (posledních 12 bitů)		101111001000	
		l ₃₃	Vysílání Z souřadnice	ANO	1	
		l ₃₄₋₄₆	Bod 3 - Z souřadnice	819 m	1110100111000	
		l ₄₇₋₄₉	Identifikátor následujícího úseku/pole	společný = 3	110	
		l ₅₀₋₅₅	Index následujícího bodu trati	3	110000	

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

Název procedury	Datové slovo	Číslo bitů	Položka dat	Hodnota	Kód	Index bodu
SEMOR		I ₅₆₋₆₉	Bod 2 - X souřadnice (prvních 14 bitů)	5 567 m	11111110000100	5
	B9	I ₂₁	Bod 2 - X souřadnice (poslední bit)		0	
		I ₂₂	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		I ₂₃₋₃₇	Bod 2 - Y souřadnice	- 5 276 m	101100000001001	
		I ₃₈	Vysílání Z souřadnice	ANO	1	
		I ₃₉₋₅₁	Bod 2 - Z souřadnice	346 m	0111110110000	
		I ₅₂₋₅₄	Identifikátor následujícího úseku/pole	přímý = 0	000	
		I ₅₅₋₆₉	Bod 1 - X souřadnice	159 m	011111000000000	6
	B10	I ₂₁	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		I ₂₂₋₃₆	Bod 1 - Y souřadnice	- 2 401 m	010101011100001	
		I ₃₇	Vysílání Z souřadnice	ANO	1	
		I ₃₈₋₅₀	Bod 1 - Z souřadnice	16 m	0010111000000	
		I ₅₁₋₅₃	Identifikátor následujícího úseku/pole	6	011	
		I ₅₄₋₅₉	Vzdálenost od virtuální azimutální antény	3 000 m	011110	
		I ₆₀₋₆₉	Bod 2 - X souřadnice (prvních 10 bitů)	- 7 408 m	0111001011	7
Nezdařené přiblížení	B11	I ₂₁₋₂₅	Bod 2 - X souřadnice (posledních 5 bitů)		01001	
		I ₂₆	Vysílání Y souřadnice	NE	0	
		I ₂₇	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		I ₂₈₋₃₀	Identifikátor následujícího úseku/pole	přímý = 0	000	
		I ₃₁₋₄₅	Bod 1 - X souřadnice	0	000000000000000	8
		I ₄₆	Vysílání Y souřadnice	NE	0	
		I ₄₇	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		I ₄₈₋₅₀	Identifikátor následujícího úseku/pole	6	011	
		I ₅₁₋₆₉	Rezervní	NULY	000...000	

Poznámka: V tabulce dvojkového kódování se vlevo uvádí bit nižšího řádu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

Tabulka G-8. Příklad bodů trati vzletu pomocí MLS/**RNAV**prostorové navigace

Název procedury	Datové slovo	Číslo bitů	Položka dat	Hodnota	Kód	Index bodu
LAWSO	B37	l ₁₂₋₃₅	Bod 3 - X souřadnice	- 8 018 m	001111000011001	1
		l ₃₆	Vysílání Y souřadnice	ANO	1	
		l ₃₇₋₅₁	Bod 3 - Y souřadnice	3 057 m	010101010010000	
		l ₅₂	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		l ₅₃₋₅₅	Identifikátor následujícího úseku/pole	křivočarý = 1	100	
		l ₅₆₋₆₉	Bod 2 - X souřadnice (prvních 14 bitů)	- 4 964 m	11001001111000	2
	B38	l ₂₁	Bod 2 - X souřadnice (poslední bit)		1	
		l ₂₂	Vysílání Y souřadnice	NE	0	
		l ₂₃	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		l ₂₄₋₂₆	Identifikátor následujícího úseku/pole	přímý = 0	000	
		l ₂₇₋₄₁	Bod 1 - X souřadnice	0	0000000000000000	3
		l ₄₂	Vysílání Y souřadnice	NE	0	
		l ₄₃	Vysílání Z souřadnice	NE	0	
		l ₄₄₋₄₆	Identifikátor následujícího úseku/pole	poslední bod = 6	011	
		l ₄₇₋₆₉	Rezervní	NULY	000...000	

Poznámka: V tabulce dvojkového kódování se vlevo uvádí bit nižšího řádu.

Tabulka G-9. Příklad kompletní báze dat MLS/**RNAV**prostorové navigace

Slovo	Poloha bitů															
	1	2	3	4	5	6	7									
	3456	7890	1234	5678	9012	3456	7890	1234	5678	9012	3456	7890	1234	5678	9012	3456
A1	0000	0111	0011	0010	0101	1101	1001	1000	0010	0110	0010	0100	0000	0000	0000	0100
A2	0000	1010	0011	0010	0111	0000	0010	0111	1011	1000	0000	0000	0110	0000	0001	1010
A3	0000	1101	0011	0010	0001	0111	0110	0110	0011	0000	0100	0110	0111	0000	0111	1101
A4	0001	0011	0011	0010	0111	0000	0010	0000	0000	0000	0001	0000	0000	0000	0110	1000
B1	0000	0111	1100	0010	1100	0111	0100	0011	1111	0000	0001	1001	0001	000	0010	0111
B2	0000	1010	1101	0100	0011	0011	0100	0011	0100	0100	0011	1010	1001	0000	0111	1001
B3	0000	1101	0111	0101	0000	1101	1001	1111	0100	0010	0011	1010	1000	0100	0000	1101
B4	0001	0011	1100	1101	0010	1101	1110	0100	1100	0110	0001	0110	0001	0100	0011	1110
B5	0001	0100	1100	0001	0011	0001	0000	0111	1011	0010	0000	0001	1001	1110	0000	0001
B6	0001	1001	0100	1001	0000	0100	1110	0111	1011	0001	0010	0000	0001	0100	0011	0000
B7	0001	1110	0100	1111	0110	0001	0101	0001	1110	0010	1110	1101	1100	0111	0110	1001
B8	0010	0010	1011	1100	1000	1111	0100	1110	0011	0110	0001	1111	1100	0010	0000	0011
B9	0010	0101	0110	1100	0000	0100	1101	1111	0110	0000	0001	1111	0000	0000	0101	0110
B10	0010	1000	1010	1010	1110	0001	1001	0111	0000	0001	1011	1100	1110	0101	1110	0100
B11	0010	1111	0100	1000	0000	0000	0000	0000	0000	1100	0000	0000	0000	0000	0110	0100
B36	1001	0001	0011	0100	0011	1011	1001	1111	0011	0001	0011	1010	1011	0000	0010	0101
B37	1001	0110	0011	1100	0011	0011	0101	0101	0010	0000	1001	1001	0011	1100	0100	0000
B38	1001	1011	1000	0000	0000	0000	0000	0000	1100	0000	0000	0000	0000	0000	0001	1101
B39	1001	1100	1000	1001	0010	1011	0010	0001	1000	1011	1111	0010	0000	0000	1010	1001
B40	1010	0000	0111	0011	0110	0110	0110	1000	0101	0110	0101	0010	0010	1010	0110	1001
B41	1010	0111	1100	0000	0000	0110	1101	1001	0111	0000	0000	0000	0000	0000	0001	1111
B44	1011	0011	1110	1010	0101	1000	0100	1010	0000	1110	1110	1000	1000	0000	0001	1011
B45	1011	0100	1111	1001	0000	0000	0000	1101	0010	0100	0000	0000	0010	1111	0000	0011
BDW6	0011	0011	1000	1000	0011											

Poznámka: Bity preamble l₁ až l₁₂ nejsou uvedeny.

Tabulka G-12E. Typické hodnoty poloviční šířky citlivého prostoru azimutální antény k ochraně navedení při dojezdu (Viz ust. 4.3.7)

(vzdálenosti jsou v metrech (stopách))

Vzdálenost mezi azimutální anténou a prahem RWY	Šířka laloku 2,0°					Šířka laloku 1,0°		
	1 830 (6 000)	2 140 (7 000)	2 440 (8 000)	2 750 (9 000)	3 050 (10 000)	3 350 (11 000)	3 660 (12 000)	3 960 (13 000)
Jednoduché / složité umístění	38 (123)	48 (157)	59 (193)	70 (230)	83 (271)	54 (177)	62 (202)	69 (227)

Tabulka G-13. Úhel plochy minimálních vztažných výšek a odpovídající délky chráněného prostoru pro přiblížení na přistání pomocí MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

Délka chráněného prostoru L[m], PCH = 2,0 m	Úhel plochy minimálních vztažných výšek (stupně) θ	
	Poruchy od B-727	Poruchy od B-747
300	1,81	3,49
450	1,23	2,36
600	0,95	1,79
750	0,77	1,44
900	N/A	1,21

Následující rovnici můžeme použít pro stanovení úhlu (θ) plochy minimálních vztažných výšek vůči fázovému středu optimální antény při délce chráněného prostoru L:

$$\theta = \operatorname{tg}^{-1} \left[\frac{\operatorname{TFH} + \frac{\sqrt{\lambda(L)}}{4} - \operatorname{PCH}}{L} \right]$$

kde:

TFH vztažná výška ocasního kýlu

PCH vztažná výška fázového středu antény

λ délka vlny MLS

Poznámka: TFH je 10,4 m pro letadlo B-727 a 19,3 m pro letadlo B-747, λ je 0,06 m. PCH a L musí být uvedeny v metrech, jestliže TFH a λ jsou zadány v metrech.

Tabulka G-14. Vztahy monitorování a ovládání pozemního zařízení

Porucha podsystemu	Prováděná činnost						
	Azimut přiblížení	Elevace přiblížení	Zpětný azimut	Základní data vyzařována do sektoru azimutu přiblížení	Základní data vyzařována do sektoru zpětného azimutu	Doplňková data	DME/N nebo DME/P
Azimut přiblížení	*	*		+		+	
Elevace přiblížení		*					
Zpětný azimut			*		+		
Základní data vyzařována do sektoru azimutu přiblížení	*	*		*		+	
Základní data vyzařována do sektoru zpětného azimutu			*		*		
Doplňková data	+	+		+		*	
DME/N nebo DME/P							*

* vysílací funkce se přerušuje

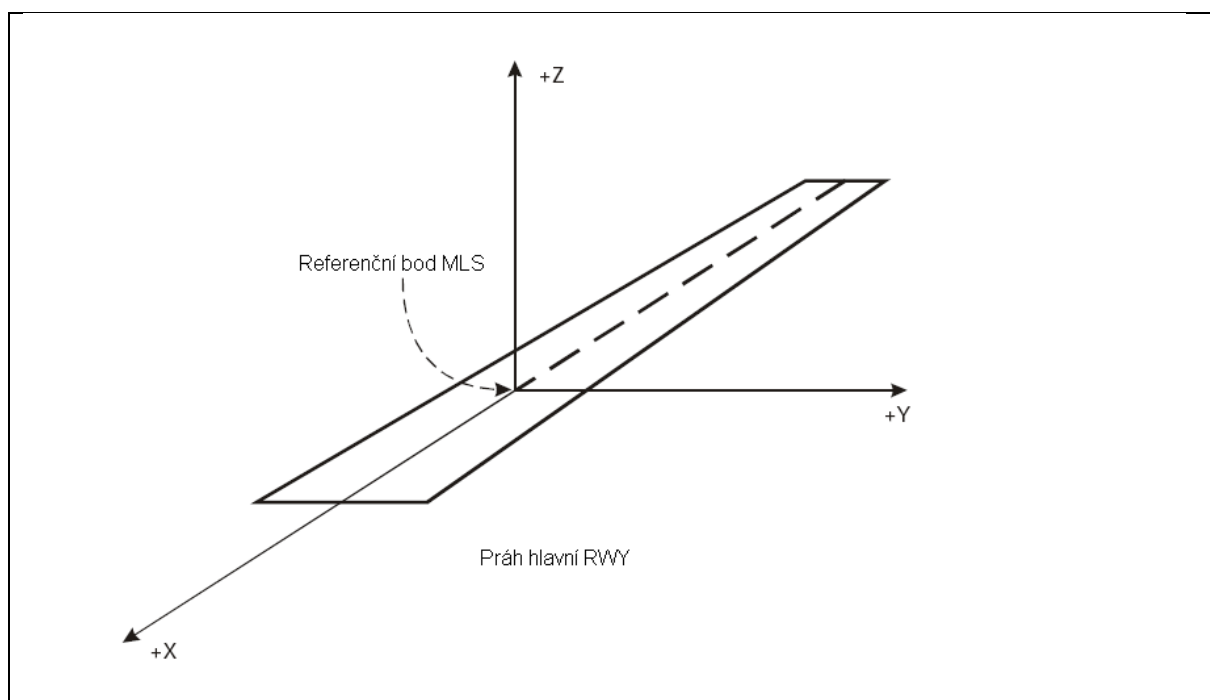
+ možnost prodloužení vyzařování v případě provozní nutnosti

Tabulka G-15. Normy nepřetržitosti obsluhy a integrity pro základní trajektorie pomocí MLS
a MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

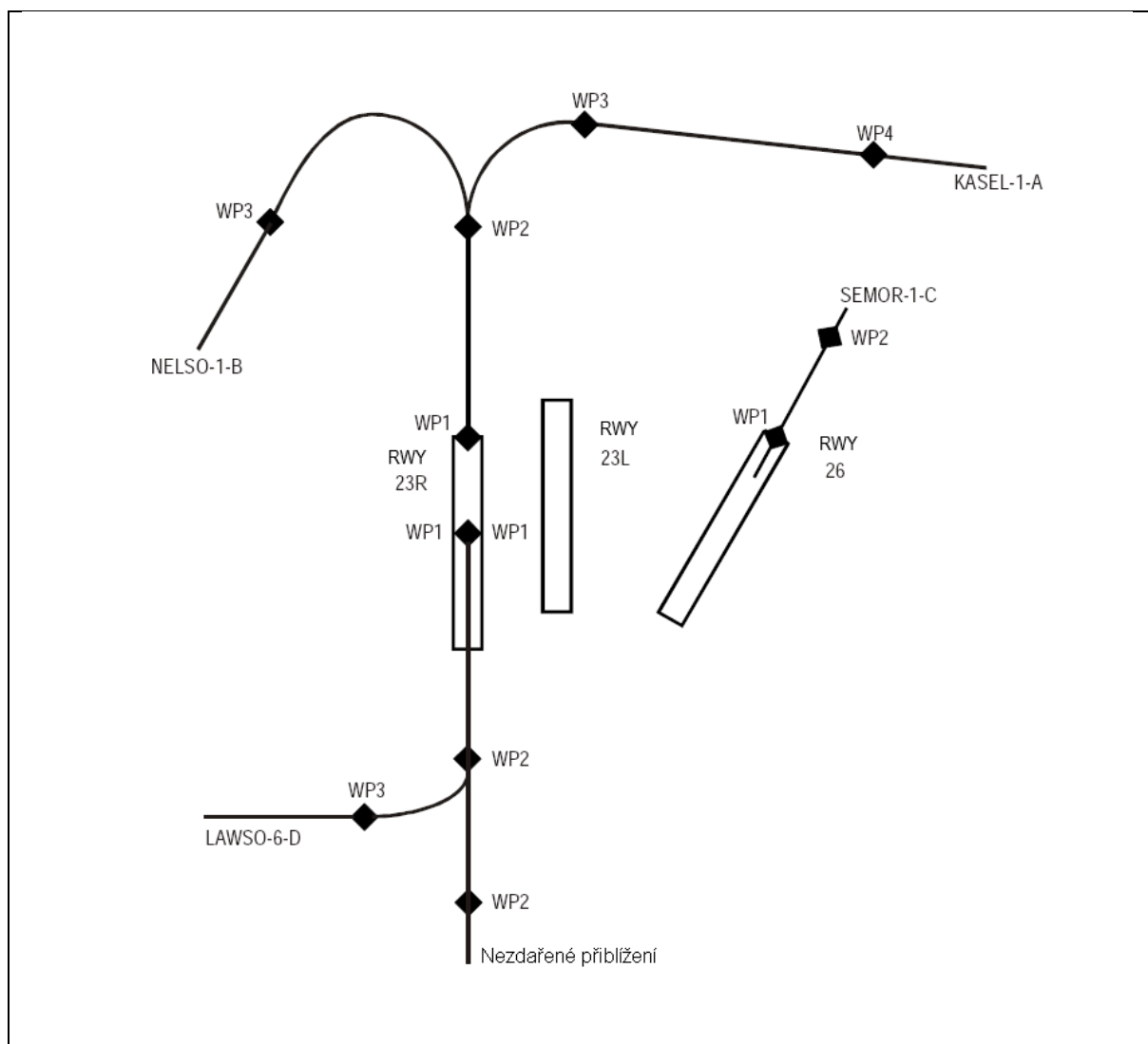
Úroveň 1	Azimut nebo elevace			DME/P ⁶⁾		
	Integrita pro libovolné jedno přistání	Nepřetržitost obsluhy	MTBO (hodin)	Integrita pro libovolné jedno přistání	Nepřetržitost obsluhy	MTBO (hodin)
1	Neověřováno, konstrukce vypočtena na splnění požadavků úrovně 2 ³⁾					
2	$1-1 \times 10^{-7}$	$1-4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1000	$1-1 \times 10^{-7}$	$1-4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1000
3	$1-0,5 \times 10^{-9}$	$1-2 \times 10^{-6}$ (15 s)	2000	$1-1 \times 10^{-7}$	$1-4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1000
4 ⁵⁾	$1-0,5 \times 10^{-9}$	$1-2 \times 10^{-6}$ (30 s Az) (15 s El) ⁶⁾	4000 Az 2000 El ⁶⁾	$1-1 \times 10^{-7}$	$1-4 \times 10^{-6}$ (15 s)	1000

Poznámka:

- Hodnoty nepřetržitosti obsluhy a integrity v datovém slově jsou zahrnuty do uvedených hodnot úhlových funkcí pro každou úroveň.
- Zpětný azimut se neuvažuje při základních trajektoriích.
- Předpokládá se, že všechna zařízení odpovídají minimálně požadavkům úrovně 2.
- Jestliže se s MLS použije jen DME/N, hodnoty mohou být zmenšeny na $1-1 \times 10^{-5}$.
- Kritické časy pro úroveň 4 jsou stanoveny na základě zkušeností s provozem ILS a odpovídají současným provozním možnostem. Podle provozních zkušeností s MLS a rozšíření provozních možností může v budoucnu dojít k nezbytné korekci daných hodnot.
- Trajektorii MLS/~~RNAV~~prostorové navigace mohou vyžadovat normy integrity, nepřetržitosti obsluhy a MTBO elevace a DME/P odpovídající úrovní 3 a 4 a také, aby normy zařízení zpětného azimutu (jestliže se používá) odpovídaly normám azimutu přiblížení na přistání.



Obr. G-13
Souřadnicový systém při použití MLS/~~RNAV~~prostorové navigace



Obr. G-15
Příklad postupů s použitím MLS/~~RNAV~~prostorové navigace

**DODATEK H – STRATEGIE RACIONALIZACE KONVENČNÍCH RADIONAVIGAČNÍCH PROSTŘEDKŮ
A VÝVOJ SMĚREM K PODPOŘE NAVIGACE ZALOŽENÉ NA VÝKONNOSTI**
(viz Hlava 2, ust. 2.1)

1. ÚVOD

1.1 Posun od navigace vztažené k zařízení k navigaci založené na souřadnicích umožněný navigací založenou na výkonnosti (PBN) poskytuje významný přínos zejména z pohledu podpory flexibility požadovaných při plánování vzdušného prostoru a návrhu souvisejících tratí a postupů podle provozních potřeb. Nejvhodnější navigační infrastrukturou podporující PBN je GNSS. Následkem toho se role konvenčních navigačních prostředků nyní vyvíjí směrem k tomu, že se jedná o doplňující pozemní infrastrukturu, schopnou zajistit bezpečnost a dostatečnou úroveň provozu v případě nedostupnosti GNSS (např. v důsledku výpadků). V průběhu tohoto vývoje mohou pozemní prostředky rovněž umožňovat provoz PBN uživatelům, kteří ještě nejsou vybaveni GNSS.

1.2 Cílem strategie stanovené v tomto Dodatku je poskytnout státům poradenský materiál, který by jim umožnil jak racionalizaci navigačních prostředků, tak koordinovaný vývoj směrem k ustanovení doplňující pozemní infrastruktury. Tato strategie by měla být zohledněna zejména při rozhodování o investicích do nových zařízení nebo jejich výměny. Kontext tohoto vývoje je popsán v dokumentu *Global Air Navigation Plan* (Doc 9750).

1.3 Strategie se zabývá použitím radionavigačních prostředků jak pro konvenční navigaci, tak navigaci založenou na výkonnosti v prostoru trati a konečného přiblížení, stejně jako jejich použitím jako prostředků při nepřesném přístrojovém přiblížení. Podrobný poradenský materiál týkající se požadavků na infrastrukturu pro PBN navigaci je dostupný v příručce *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613).

Poznámka: Strategie týkající se přiblížení na přistání a přistání s vertikálním vedením (APV) a přesného přiblížení na přistání a přistání je uvedena v Dodatku B.

2. CÍLE A STRATEGIE

Strategie musí:

- a) zachovat alespoň stávající úroveň bezpečnosti navigace na trati a v koncové oblasti;
- b) zjednodušit zavádění navigace založené na výkonnosti (PBN);
- c) zachovat celosvětové interoperability;
- d) zajistit regionální flexibilitu na základě koordinovaného regionálního plánování;
- e) podněcovat uživatele vzdušného prostoru k vybavení letadla vhodnou avionikou pro PBN; a

- f) zohledňovat ekonomické, provozní a technické otázky.

3. VÝCHOZÍ PRINCIPY

3.1 Skutečnosti týkající se provozu

3.1.1 Následující úvahy jsou založeny na předpokladech, že jsou definovány provozní požadavky, vyčleněny potřebné zdroje a vynaloženo potřebné úsilí. Zejména změny v zajištění radionavigačních zařízení vyžadují související úsilí v oblasti plánování vzdušného prostoru, návrhu postupů, zvážení regulačních aspektů a rozsáhlá jednání s dotčenými uživateli vzdušného prostoru.

3.2 Skutečnosti týkající se NDB

3.2.1 Radiomajáky NDB v provozu PBN nehrají žádnou úlohu, s výjimkou prostředku pro křížovou kontrolu polohy a obecné situační povědomí. Tyto minoritní úlohy by neměly vést k požadavku na zachování zařízení NDB.

3.2.2 S výjimkou míst, kde není k dispozici jiná alternativa, protože tomu brání letadlový park uživatele, finanční, terénní nebo bezpečnostní omezení:

- a) je použití radiomajáků NDB jako traťových navigačních prostředků nebo polohových návestidel v koncové oblasti obecně překonané;
- b) radiomajáky NDB používané pro podporu SID/STAR by měly být nahrazeny traťovými body **RNAV** *prostorové navigace*;
- c) NDB používané jako polohové radiomajáky usnadňující nalétnutí ILS by měly být nahrazeny traťovými body **RNAV** *prostorové navigace*;
- d) použití radiomajáky NDB k podpoře nezdařeného přiblížení by se nemělo doporučovat s výjimkou, kdy místní skutečnosti z důvodu bezpečnosti vyžadují možnost provedení nezdařeného přiblížení bez GNSS; a
- e) radiomajáky NDB používané jako prostředek pro nepřesné přístrojové přiblížení by měly být staženy s využitím možnosti nabízené implementací rezoluce Assembly Resolution 37-11.

3.3 Skutečnosti týkající se VOR

3.3.1 Jediná navigační specifikace PBN, kterou umožňuje VOR pod podmínkou, že je umístěn spolu s DME, je RNAV 5. Poskytování RNAV 5 na základě VOR/DME podléhá značným omezením, protože integrovaná multisenzorová navigace činí použití VOR/DME velmi malým, v některých případech omezuje rozsah použití na 25 NM. Kromě toho má schválenou možnost RNAV 5, která by byla založena pouze na VOR/DME, schváleno pouze několik

provozovatelů letadel. Proto se použití VOR/DME k zajišťování služeb PBN nedoporučuje. Jedinou výjimkou by mohla být podpora tratí RNAV 5 uvnitř nebo v blízkosti spodní hranice traťových vzdušných prostorů (nad minimální sektorovou nadmožskou výškou, MSA), kde je velmi náročné dosáhnout pokrytí DME/DME.

3.3.2 V zásadě, aby se dosáhlo úspory nákladů, měla by být zařízení VOR v souvislosti s celkovým plánem PBN stahována. Neměla by být zaváděna žádná nová samostatná zařízení VOR (např. v nových místech). Avšak VOR je možné zachovat, aby sloužily následujícím zbylým provozním účelům:

- jako dosluhující navigační možnost (např. pro provoz všeobecného letectví pomáhající předcházet narušením vzdušného prostoru);
- k zajištění navigace, křížové kontroly a situačního povědomí, zejména v koncové oblasti (povědomí pilota o MSA, vyhnutí se předčasnému zapojení systému automatického řízení letu pro nalétnutí ILS, provozní postupy letadla pro nenadálé situace, jako je porucha motoru při vzletu, nezdařená přiblížení, pokud to místní skutečnosti z důvodu bezpečnosti vyžadují), zejména v oblastech, kde je pokrytí DME/DME v nízkých nadmořských výškách omezené;
- pro inerciální aktualizaci VOR/DME, kde není k dispozici aktualizace DME/DME;
- pro nepřesná přístrojová přiblížení, dokud existují uživatelé nevybavení pro přiblížení RNP a pokud nejsou k dispozici jiné vhodné prostředky pro přesné přiblížení;
- pro konvenční SID/STAR k obsluze letadel neschopných PBN;
- potřebným k podpoře provozu státních letadel; a
- k podpoře zajištění procedurálních rozstupů (jak je podrobně popsáno v Předpisu L 4444).

3.3.3 Aby se zajistila možnost ~~RNAV~~ **prostorové navigace** s DME, měla by být místa, kde je zachováno zařízení VOR, obvykle vybavena rovněž stejným umístěným DME.

3.3.4 Předpokládá se, že dodržování výše uvedených zásad by mohlo v oblastech s vysokou hustotou provozu umožnit snížení současného počtu zařízení o 50 % i více. Za účelem dosažení těchto výsledků by státy měly vytvořit plán racionalizace, kdy vezmou do úvahy služební stáří, veškeré využití a provozní funkce těchto zařízení. To obvykle vyžaduje značnou spolupráci s uživateli vzdušného prostoru. Plán racionalizace by měl být nedílnou součástí implementačního plánu PBN. Zkušenosti ukázaly, že náklady související s tímto projektem jsou nižší než výměna a modernizace jediného zařízení VOR. Plánování racionalizace VOR je rovněž důležitým vstupem v plánování vývoje DME.

3.4 Skutečnosti týkající se DME

3.4.1 DME/DME plně podporuje provoz PBN založený na navigačních specifikacích RNAV 1, RNAV 2 a RNAV 5. Tudíž je DME/DME (u vybavených letadel) v současnosti nejvhodnější pozemní možnost. DME/DME zajišťuje plnou možnost zálohy GNSS pro aplikace ~~RNAV~~ **prostorové navigace** a vhodnou

dosluhující možnost pro aplikace RNP vyžadující přesnost $\pm 1\text{NM}$ (95%) laterálně, když je podpořena odpovídající infrastrukturou DME.

Poznámka: I když jsou některá letadla osvědčena jako vybavená pro RNP na základě DME/DME, schopnost DME zajišťovat RNP obecně se ještě stále zkoumá.

3.4.2 Státy jsou podporovány, aby plánovaly vývoj své infrastruktury DME, přičemž by měly vzít v úvahu následující:

- kde se požaduje, aby byla zachována možnost dosluhující pozemní navigace, měla by být, kde je to možné, zajištěna síť DME schopná podporovat navigaci DME/DME;
- kdykoli je to možné, měl by návrh sítě DME brát do úvahy možnosti úspory nákladů, jako odstranění v místě, kde je odstraněn VOR, nebo možnost efektivně zřídit nový samostatný DME v místech, která mají z pohledu ANSP CNS i jiné přednosti;
- návrh sítě DME by se měl pokoušet vyplnit jakékoli mezery a zajistit pokrytí v tak nízkých nadmořských výškách, jak je provozně užitečné, aniž by o mělo za následek nepřiměřené investice do nových zařízení;
- pokud nelze dosáhnout uspokojivého pokrytí DME/DME, měly by státy zvážit, zda u uživatelů vzdušného prostoru nevyžadovat vybavení INS, aby se tak překlenuly mezery v pokrytí;
- ANSP by měli v maximální možné míře využívat přeshraniční a vojenská zařízení (TACAN) pod podmínkou, že jsou uzavřeny nezbytné dohody; a
- přidělování kmitočtů novým stanicím DME by se mělo v oblastech s vysokou hustotou stanic DME, pokud je to možné, vyvarovat pásmu GNSS L5/E5 (1 164 – 1 215 MHz).

3.4.3 V případě dodržování výše uvedených zásad se očekává, že by se měla hustota stanic DME v dané oblasti stát mnohem jednotnější. Jinými slovy, počet zařízení v oblastech s vyšší hustotou stanic se sníží, zatímco může být potřeba, aby se zvýšila v oblastech s nízkou hustotou stanic.

3.4.4 Je známo, že v některých oblastech, jako jsou velmi nízké nadmořské výšky, v prostředích omezených terénem, nebo na malých ostrovech a v oblastech nad vodou, není zajištění navigace DME/DME možné nebo praktické. Také je potřeba poznamenat, že některé FMS vylučují použití DME přidružených k ILS. V důsledku toho není možné zajistit službu DME/DME stejné kvality všem uživatelům vybaveným DME/DME, na základě DME přidruženým k ILS, a proto nelze tato zařízení používat k zajištění této služby (bez ohledu, zda jsou, nebo nejsou publikovány v traťové části (ENR) AIP).

3.5 Skutečnosti týkající se schopnosti multisenzorové palubní navigace

3.5.1 Je známo, že:

- dokud nebudou všichni uživatelé vzdušného prostoru vybaveni a schváleni pro provoz PBN na základě GNSS, musí být zajišťovány pozemní navigační prostředky, aby buď podporovaly konvenční postupy, nebo aby podporovaly možnosti PBN na základě DME/DME;