

*Evropská agentura pro bezpečnost letectví*

---

# Všeobecné přijatelné způsoby průkazu pro letovou způsobilost výrobků, letadlových částí a zařízení

## AMC-20

Ve znění:

	Změna	Datum účinnosti
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/12/RM ze dne 5. listopadu 2003		05. 11. 2003
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2006/12/R ze dne 22. prosince 2006	Amdt. 1	29. 12. 2006
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2007/019/R ze dne 19. prosince 2007	Amdt. 2	26. 12. 2007
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2008/004/R ze dne 25. dubna 2008	Amdt. 3	02. 05. 2008

Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2008/007/R ze dne 29. srpna 2008	Amdt. 4	05. 09. 2008
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2009/019/R ze dne 16. prosince 2009	Amdt. 5	23. 12. 2009
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2010/003/R ze dne 19. července 2010	Amdt. 6	26. 07. 2010
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2010/012/R ze dne 16. prosince 2010	Amdt. 7	23. 12. 2010
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2011/001/R ze dne 23. března 2011	Amdt. 8	30. 03. 2011
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2012/014/R ze dne 17. září 2012	Amdt. 9	24. 09. 2012

**OBSAH****AMC-20****VŠEOBECNÉ PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU PRO LETOVOU ZPŮSOBILOST VÝROBKŮ,  
LETADLOVÝCH ČÁSTÍ A ZAŘÍZENÍ**

## PREAMBULE

AMC 20-115B	UZNÁNÍ EUROCAE ED-12B / RTCA DO-178B
AMC 20-128A	KONSTRUKČNÍ KRITÉRIA K MINIMALIZACI RIZIK ZPŮSOBENÝCH PORUCHOU ROTORU TURBÍNOVÉHO MOTORU A POMOCNÉ ENERGETICKÉ JEDNOTKY, PŘI NÍŽ DOJDE K PROTRŽENÍ KRYTU
AMC 20-1	CERTIFIKACE LETADLOVÝCH POHONNÝCH SYSTÉMŮ VYBAVENÝCH ELEKTRONICKÝMI SYSTÉMY ŘÍZENÍ
AMC 20-2	CERTIFIKACE HLAVNÍHO APU VYBAVENÉHO ELEKTRONICKÝM ŘÍZENÍM
AMC 20-3	CERTIFIKACE MOTORŮ VYBAVENÝCH ELEKTRONICKÝMI SYSTÉMY ŘÍZENÍ MOTORU
AMC 20-4	SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO POUŽITÍ NAVIGAČNÍCH SYSTÉMŮ V EVROPSKÉM VZDUŠNÉM PROSTORU URČENÉM PRO PROVOZ SE ZÁKLADNÍ PROSTOROVOU NAVIGACÍ (BRNAV)
AMC 20-5	SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO POUŽITÍ GLOBÁLNÍHO SYSTÉMU URČENÍ POLOHY (GPS) NAVSTAR
AMC 20-6 rev. 2	OSVĚDČOVÁNÍ A PROVOZ ETOPS (PROVOZ DVOUMOTOROVÝCH LETOUNŮ SE ZVĚTŠENOU VZDÁLENOSTÍ OD PŘIMĚŘENÉHO LETIŠTĚ)
AMC 20-7	Vyhrazeno
AMC 20-8	HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ
AMC 20-9	PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU PRO SCHVÁLENÍ ODLETOVÉHO POVOLENÍ PROSTŘEDNICTVÍM DATOVÉHO SPOJE PŘES ACARS
AMC 20-10	PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU PRO SCHVÁLENÍ DIGITÁLNÍ ATIS PROSTŘEDNICTVÍM DATOVÉHO SPOJE PŘES ACARS
AMC 20-11	PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU PRO SCHVÁLENÍ POUŽITÍ ZÁKLADNÍCH SLUŽEB PRO DATOVÝ SPOJ LETADLO – ZEMĚ V KONTINENTÁLNÍM VZDUŠNÉM PROSTORU
AMC 20-12	UZNÁNÍ PŘÍKAZU FAA 8400.12A PRO PROVOZ RNP 10
AMC 20-13	CERTIFIKACE SYSTÉMŮ ODPOVÍDAČE MÓDU S PRO ZDOKONALENÝ PŘEHLED
AMC 20-14	Vyhrazeno
AMC 20-15	KRITÉRIA CERTIFIKACE LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI PRO PALUBNÍ PROTISRÁŽKOVÝ SYSTÉM (ACAS II) S VOLITELNÝM HYBRIDNÍM PŘEHLEDOVÝM SYSTÉMEM
AMC 20-16 až AMC 20-19	Vyhrazeno
AMC 20-20	PROGRAM ZACHOVÁNÍ INTEGRITY KONSTRUKCE

AMC 20-21	PROGRAM ZDOKONALENÍ ÚDRŽBY PROPOJOVACÍHO SYSTÉMU ELEKTRICKÉHO VEDENÍ (EWIS) LETOUNU
AMC 20-22	VÝCVIKOVÝ PROGRAM PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ LETOUNU
AMC 20-23	VÝVOJ DOKUMENTACE STANDARDNÍCH POSTUPŮ PRO ELEKTROINSTALACI
AMC 20-24	CERTIFIKAČNÍ KRITÉRIA PRO ZDOKONALENÉ ATS V NERADAROVÝCH OBLASTECH S VYUŽITÍM ADS-B PŘEHLEDOVÉHO SYSTÉMU (ADS-B-NRA) POMOCÍ 1090MHZ ROZŠÍŘENÉHO DOTAZOVACÍHO SIGNÁLU
AMC 20-25	Vyhrazeno
AMC 20-26	SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO PROVOZ RNP VYŽADUJÍCÍ OPRÁVNĚNÍ (RNP AR)
AMC 20-27	SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO PROVOZ RNP APPROACH (RNP APCH) VČETNĚ PROVOZU APV BARO-VNAV
[AMC 20-28	SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PROVOZNÍ KRITÉRIA SOUVISEJÍCÍ S PROSTOROVOU NAVIGACÍ PRO PROVÁDĚNÍ PŘIBLÍŽENÍ POMOCÍ GLOBÁLNÍHO DRUŽICOVÉHO NAVIGAČNÍHO SYSTÉMU ZA MINIM VÝKONNOSTI SMĚROVÉHO MAJÁKU S VERTIKÁLNÍM VEDENÍM S VYUŽITÍM SYSTÉMU S DRUŽICOVÝM ROZŠÍŘENÍM]
AMC 20-29	KOMPOZITNÍ KONSTRUKCE LETADEL

[Amdt. 9, 24. 09. 2012]  
[Amdt. 8, 30. 03. 2011]  
[Amdt. 7, 23. 12. 2010]  
[Amdt. 6, 26. 07. 2010]  
[Amdt. 5, 23. 12. 2009]  
[Amdt. 4, 05. 09. 2008]  
[Amdt. 3, 02. 05. 2008]  
[Amdt. 2, 26. 12. 2007]  
[Amdt. 1, 29. 12. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**PREAMBULE**

[ **AMC-20 Amendment 9** Datum účinnosti: 24. 09. 2012

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendmentem.

- Obsah
- AMC 20-28

Vytvořeno (NPA 2009-04)

[Amdt. 9, 24. 09. 2012]

]

**AMC-20 Amendment 8** Datum účinnosti: 30. 03. 2011

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendmentem.

- Obsah
- AMC 20-15

Vytvořeno (NPA 2010-03)

[Amdt. 8, 30. 03. 2011]

**AMC-20 Amendment 7** Datum účinnosti: 23. 12. 2010

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendmentem.

- Obsah
- AMC 20-6 rev. 2

Vytvořeno (NPA 2008-01)

[Amdt. 7, 23. 12. 2010]

**AMC-20 Amendment 6** Datum účinnosti: 26. 07. 2010

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendmentem.

- Obsah
- AMC 20-29

Vytvořeno (NPA 2009-06)

[Amdt. 6, 26. 07. 2010]

**AMC-20 Amendment 5** Datum účinnosti: 23. 12. 2009

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendmentem.

- Obsah
- AMC 20-26
- AMC 20-27

Vytvořeno (NPA 2008-14)

Vytvořeno (NPA 2008-14)

[Amdt. 5, 23. 12. 2009]

**AMC-20 Amendment 4**

Datum účinnosti: 05. 09. 2008

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendentem.

- Obsah
- AMC 20-21 Vytvořeno (NPA 2007-01)
- AMC 20-22 Vytvořeno (NPA 2007-01)
- AMC 20-23 Vytvořeno (NPA 2007-01)

[Amdt. 4, 05. 09. 2008]

**AMC-20 Amendment 3**

Datum účinnosti: 02. 05. 2008

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendentem.

- Obsah
- AMC 20-24 Vytvořen (NPA 2007/05)

[Amdt. 3, 02. 05. 2008]

**AMC-20 Amendment 2**

Datum účinnosti: 26. 12. 2007

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendentem.

- Obsah
- AMC 20-1 Změněn (NPA 04/2005)
- AMC 20-3 Vytvořen (NPA 04/2005)
- AMC 20-11 Vytvořen (NPA 11/2005)
- AMC 20-20 Vytvořen (NPA 05/2006)

[Amdt. 2, 26. 12. 2007]

**AMC-20 Amendment 1**

Datum účinnosti: 29. 12. 2006

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendentem.

- Obsah
- AMC 20-9 Vytvořen (NPA 11/2005)
- AMC 20-10 Vytvořen (NPA 11/2005)
- AMC 20-12 Vytvořen (NPA 11/2005)
- AMC 20-13 Vytvořen (NPA 11/2005)

[Amdt. 1, 29. 12. 2006]

**AMC 20-115B**  
**Uznání Eurocae ED-12B / RTCA DO-178B**  
**Viz 2 dole pro vzájemné odkazy**

## **1 ÚČEL**

Tyto přijatelné způsoby průkazu obrací pozornost na dokument ED-12B Evropské organizace pro leteckou civilní elektroniku (EUROCAE), „Software Consideration in Airborne Systems and Equipment Certification“, vydaný v prosinci 1992. Pojednává o tom, jak může být dokument použit v certifikačních programech, spravovaných Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví.

## **2 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY**

2.1 Dokument EUROCAE ED-12B je technicky rovnocenný dokumentu DO-178B RTCA Inc. Odkaz na jeden dokument, při stejné úrovni revize, může být vykládán tak, že znamená oba dokumenty.

2.2 Tyto AMC jsou založeny na poradním oběžníku FAA AC 20-115B, vydaném dne 11. ledna 1993.

## **3 SOUVISEJÍCÍ CERTIFIKAČNÍ SPECIFIKACE (CS)**

Část 21, CS-22, CS-23, CS-25, CS-27, CS-29, CS-AWO, CS-E, CS-P, CS-APU, CS-TSO a CS-VLA. Stávající odkazy na ED-12/DO-178 a ED-12A/DO-178A ve výše uvedených CS budou změněny při příští příležitosti, aby byly vzaty v úvahu zásady detailně vysvětlené v odstavci 6 dole.

## **4 PODKLADY**

4.1 Dokument EUROCAE ED-12B byl vytvořen, aby zavedl softwarová kritéria pro vývojáře, osoby provádějící zástavbu a uživatele, jestliže je projektování letadlového vybavení prováděno s použitím technologií založených na softwaru. Projektování současné a budoucí avioniky bude této technologii široce používat. Dokument EUROCAE poskytuje návod pro stanovení softwarových úrovní, plánování životních cyklů softwaru, vývoje, ověřování, řízení konfigurace a zabezpečení jakostí jakožto oblasti, které mají být používány pro systémy založené na softwaru.

4.2 Dokument přesně vymezuje informace, které mají být zpřístupněny a/nebo předloženy agentuře. Současně jsou poskytnuty pokyny pro řešení softwaru, vyvinutého podle dřívějších norem, technických podmínek pro výstroj nebo alternativních postupů, které mohou být použity.

## **5 POUŽITÍ POSTUPŮ EUROCAE ED-12B**

Žadatel o EASA certifikaci jakéhokoliv vybavení nebo systému založeného na softwaru může využít principů popsaných v dokumentu EUROCAE ED-12B jako způsobu, ale nikoliv nezbytně jediného možného způsobu, jak zajistit schválení. Agentura může vydat přijatelné způsoby průkazu pro konkrétní CS, uvádějící požadovaný vztah mezi systémy založenými na softwaru a softwarovými úrovněmi, definovanými v dokumentu EUROCAE ED-12B. Takovéto přijatelné způsoby průkazu budou mít přednost před použitím dokumentu EUROCAE ED-12B.

## **6 POUŽITÍ DŘÍVĚJŠÍCH VERZÍ**

ED-12/DO-178 a ED-12A/DO-178A budou nadále uznávány v případě těch systémů a vybavení, u kterých byly přijaty jako základna pro schválení nebo certifikaci.

## **7 DOSTUPNOST DOKUMENTU EUROCAE ED-12B**

Výtisky mohou být zakoupeny u EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 PARIS Cedex 16, France, (Fax : 33 1 4505 7230).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**AMC 20–128A****Konstrukční kritéria k minimalizaci rizik způsobených poruchou rotoru turbínového motoru a pomocné energetické jednotky, při níž dojde k protržení krytu**

1 **ÚČEL.** Tyto přijatelné způsoby průkazu (AMC) objasňují způsob vyhovění požadavkům CS 23.901(f), 23.903(b)(1), 25.903(d)(1) a 25A903(d)(1) certifikačních specifikací EASA (CS), týkajících se konstrukčních opatření činěných k minimalizaci rizik pro letoun v případě poruchy rotoru motoru nebo pomocné energetické jednotky (APU), při nichž dojde k protržení krytu. Výklad poskytnutý v rámci těchto AMC je harmonizován s výkladem FAA (Federal Aviation Administration) a jeho účelem je poskytnout způsob vyhovění, který byl shledán přijatelným. Jako v případě všech AMC, i tyto AMC nejsou závazné a nepředstavují nařízení.

2 **VYHRAZENO**

3 **PLATNOST.** Tyto AMC platí pro letouny podle CS–23 a CS–25.

4 **SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY.** Odstavce 23.903 a 25.903 certifikačních specifikací a další odstavce týkající se poruch motoru, při nichž dojde k protržení krytu.

a. **Související certifikační specifikace.** Oddíly, které stanovují požadavky na projektování, ověřování a certifikaci ve vztahu k nezachycení úlomků motoru, zahrnují:

*Poznámka překladatele: Chyba v originálním znění, české znění viz výše.*

§ 23.863, 25.863	Flammable fluid fire protection
§ 25.365	Pressurised compartment loads
§ 25.571	Damage-tolerance and fatigue evaluation of structure
§ 25.963	Fuel tanks: general
§ 25.1189	Shut-off means
§ 25.1461	Equipment containing high energy rotors
CS–APU	Auxiliary Power Units

POZNÁMKA: Ustanovení § 25.1461 byla příležitostně používána při schvalování zástaveb APU bez ohledu na ochranu před rozpadnutím rotoru s vysokou energií. Nicméně konkrétnější požadavky CS 25.903(d)(1) a přidružený výklad popsany v rámci těchto AMC mají před požadavky CS 25.1461 přednost.

b. **Jiné dokumenty**

ISO 2685:1992	Aircraft – Environmental conditions and test procedures for airborne equipment – Resistance to fire in designated fire zones
AC 20–135	Powerplant Installation and Propulsion System Component Fire Protection Test Methods, Standards, and Criteria.

c. **Dokumenty SAE (Society of Automotive Engineers).**

AIR1537	Report on Aircraft Engine Containment, October, 1977.
AIR4003	Uncontained Turbine Rotor Events Data Period 1976 through 1983.
AIR4770	Uncontained Turbine Rotor Events Data Period 1984 (Draft) through 1989.

Tyto dokumenty je možné získat na adrese: Society of Automotive Engineers, Inc., 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania, 15096.

5 **PODKLADY.** Ačkoliv se výrobci turbínových motorů i APU snaží snížit pravděpodobnost poruch rotoru, při nichž dochází k protržení krytu, zkušenosti z provozu ukazují, že poruchy kompresoru a rotoru turbíny, při nichž dochází k protržení krytu, se stále vyskytují. Výsledkem poruch turbínových motorů bylo proniknutí úlomků s vysokou energií do okolních konstrukcí, palivových nádrží, trupu, součástí systémů a dalších motorů na letounu. Poruchy rotoru APU, při nichž dochází k protržení krytu, se vyskytují a přestože byl jejich dopad na poškození k dnešnímu dni minimální, v případě některých poruch rotoru vznikají fragmenty, které by měly být vzaty v úvahu. Jelikož je nepravděpodobné, že by poruchy rotoru, při nichž dochází k protržení krytu, byly zcela eliminovány, požadují CS-23 a CS-25, aby byla podniknuta opatření k minimalizaci nebezpečí způsobených těmito událostmi.

a. *Statistiky poruch rotoru motoru s plynovou turbínou, při nichž došlo k protržení krytu*, jsou uvedeny ve zprávách SAE (Society of Automotive Engineers), které pokrývají níže uvedená časová období a počty událostí, při nichž došlo k protržení krytu. Následující statistiky shrnují 28 let zkušeností z provozu letounů a nezahrnují údaje o rotorových letadlech a APU:

Zpráva č.	Období	Počet událostí		
		Celkem	Kategorie 3	Kategorie 4
AIR1537	1962–75	275	44	5
AIR4003	1976–83	237	27	3
AIR4770 (návrh)	1984–89	164	22	7
CELKEM		676	93	15

Celkový počet 676 událostí, při nichž dojde k protržení krytu, zahrnuje 93 událostí zařazených do kategorie 3 a 15 událostí zařazených do kategorie 4 poškození letounu. Poškození kategorie 3 je definováno jako závažné poškození s tím, že letoun je schopen pokračovat v letu a provést bezpečné přistání. Poškození kategorie 4 je definováno jako vážné poškození letounu, zahrnující havarijní přistání, kritická zranění, ztráty na životech nebo ztrátu letounu.

Toto období 28 let představuje v případě letounů v obchodní letecké dopravě 1089,6 miliónů motorových hodin. Události byly způsobeny širokou škálou vlivů klasifikovaných jako environmentální (nasátí ptáka, koroze/eroze, poškození cizím objektem (foreign object damage (FOD)), výrobní závady a vady materiálu, mechanické a lidské činitele (údržba a generální oprava, chyby v prohlídkách a provozní postupy).

b. *Statistiky poruch rotoru APU, při nichž došlo k protržení krytu*, zahrnující období od 1962 do 1993, ukazují, že během 250 miliónů hodin provozu dopravních letounů se vyskytlo několik poruch, při nichž došlo k protržení krytu. Byly hlášeny události kategorie 3 a 4 a ke všem poruchám došlo během provozu na zemi. Tyto události byly způsobeny širokou škálou vlivů, jako například koroze, nasátí odmrazovací kapaliny, výrobní závady a vady materiálu, mechanické a lidské činitele (údržba a generální oprava, chyby v prohlídkách a provozní postupy).

c. *Statistiky obsažené ve studiích SAE ukazují*, že existuje mnoho různých příčin poruch, které nejsou okamžitě zjevné nebo předvídatelné prostřednictvím metod rozboru poruch. Kvůli škále příčin poruch rotoru, při nichž došlo k protržení krytu, je těžké předvídat všechny možné příčiny poruch a zajistit ochranu ve všech oblastech. Nicméně konstrukční úvahy popsané v těchto AMC poskytují pokyny k dosažení požadovaného cíle minimalizovat nebezpečí pro letadlo v důsledku poruch rotorů, při nichž dochází k protržení krytu. Tyto pokyny proto předpokládají, že k poruše rotoru dojde a že je nezbytný rozbor vlivů této poruchy. Tyto pokyny vychází ze zkušeností z provozu a zkoušek, ale nejsou jediným prostředkem, které mají konstruktéři k dispozici.

## 6 TERMINOLOGIE

a. *Rotor*. Rotor představují rotující součásti motoru a APU, u nichž rozbory, zkoušky a/nebo zkušenosti prokázaly, že mohou být během poruchy, při níž dojde k protržení krytu, uvolněny. Výrobce motoru nebo APU by měl určit tyto součásti tvořící rotor v každém typovém návrhu motoru a APU. Rotory obvykle zahrnují minimálně disky, hlavy, bubny, těsnění, oběžná kola, lopatky a distanční vložky.

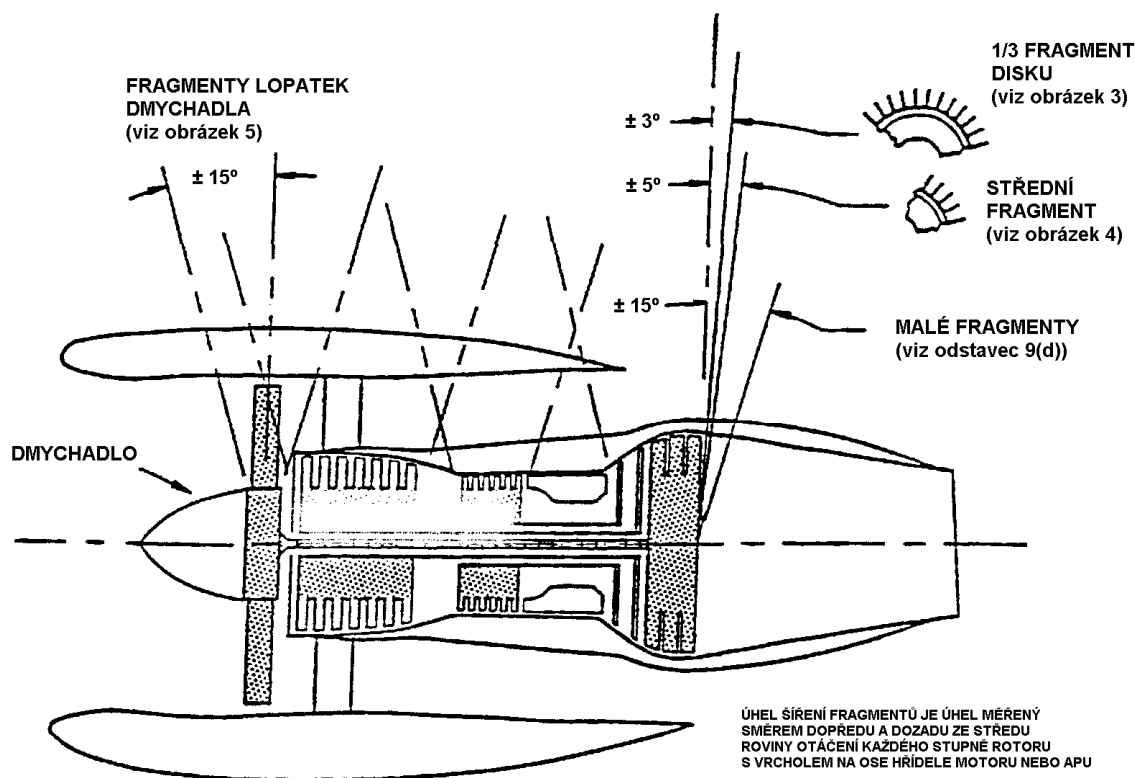
b. *Lopátka*. Aerodynamické pracovní části (bez patky a závěsu) dmychadla, kompresoru a turbíny.

c. *Porucha, při níž dojde k protržení krytu*. Pro účely posouzení letounu z hlediska tohoto AMC je poruchou turbínového motoru, při níž dojde k protržení krytu, každá porucha, která má za následek únik fragmentů rotoru z motoru nebo APU, jež by mohl představovat nebezpečí. Závažné poruchy rotoru jsou poruchy, kdy uvolněné fragmenty mají dostatečnou energii, aby představovaly nebezpečí pro letoun.

d. *Kritická součást*. Kritická součást je jakákoliv součást, jejíž porucha by přispěla k poruchovému stavu, který by zabránil pokračovat v bezpečném letu a přistání letounu, nebo by jej přímo způsobila. Tyto součásti by měly být uvažovány na individuálním základě a ve vztahu k ostatním součástem, které by mohly být poškozeny stejným fragmentem nebo jinými fragmenty ze stejné události, při níž dojde k protržení krytu.

e. *Pokračování v bezpečném letu a přistání*. Pokračování v bezpečném letu a přistání znamená, že letoun je schopen pokračovat v řízeném letu a přistání, možná s využitím nouzových postupů, ale bez mimofádných nároků na zručnost nebo sílu pilota za podmínek značně zvýšeného pracovního zatížení letové posádky a omezených letových charakteristik letounu.

f. *Úhel šíření fragmentů.* Úhel šíření fragmentů je úhel měřený směrem dopředu a dozadu ze středu roviny otáčení každého stupně rotoru s vrcholem na ose hřídele motoru nebo APU (viz obrázek 1).



**OBRAZEK 1 – PŘEDPOKLÁDANÁ DRÁHA FRAGMENTŮ**

g. *Oblast dopadu.* Oblast dopadu je ta část letounu, která bude pravděpodobně zasažena nezachycenými fragmenty vzniklými poruchou rotoru (viz odstavec 9).

h. *Model poruchy motoru a APU.* Model popisující velikost, hmotnost, úhel šíření, hladinu energie a počet fragmentů rotoru motoru nebo APU, který je třeba uvážit při analýze návrhu letounu, je uveden v odstavci 9.

7 **KONSTRUKČNÍ KRITÉRIA.** K minimalizaci poškození, které může být způsobeno nezachycenými fragmenty rotoru motoru a APU, by měla být podniknuta praktická opatření. Nejúčinnější metody minimalizace nebezpečí způsobených nezachycenými fragmenty rotoru zahrnují určení kritických součástí vně oblastí dopadu fragmentů nebo oddělení, izolace, zálohování a opláštění kritických součástí a/nebo systémů. Doporučují se následující konstrukční kritéria:

a. *Uvažujte polohu rotorů motoru a APU* vzhledem ke kritickým součástem, systémům nebo oblastem jako jsou například:

- (1) Každý další motor nebo APU, který zajišťuje základní funkci;
- (2) Přetlakové části trupu a další primární konstrukce trupu, křídel a ocasních ploch;
- (3) Pilotní prostory;
- (4) Součásti palivového systému, potrubí a nádrže;
- (5) Řídicí systémy, jako například primární a sekundární ovládací prvky řízení, elektrické kabely, kabeláž, hydraulické systémy, systémy řízení motoru, uzavírací ventily hořlavých kapalin a přidružená ovládací elektroinstalace nebo vedení řízení;
- (6) Každý hasicí systém nákladového prostoru, APU nebo dalšího motoru, včetně elektroinstalace a systému potrubí s hasicí látkou těchto systémů;
- (7) Uchycení vstupního ústrojí motoru a vlivy deformací krytu motoru, způsobených úlomky lopatek dmyhadla, které mají za následek poruchy uchycení;

- (8) Přístroje nezbytné pro pokračování v bezpečném letu a přistání;
- (9) Systémy obraceče tahu, jejichž nežádoucí zapnutí by mělo katastrofické následky; a
- (10) Systémy dodávky kyslíku pro výškové letouny, kde jsou tyto systémy kritické kvůli času nezbytnému pro sestup.

b. *Umístění kritických systémů a součástí.* Kritická vedení řízení letounu a motoru, kabeláž, součásti a potrubí obsahující hořlavé kapaliny (včetně odvodňovacího potrubí), potrubí a součásti s hydraulickou kapalinou a vzduchové potrubí by měly být umístěny tak, aby nebezpečí způsobená nezachycenými úlomky rotorů a lopatek dmychadla byla minimální. Měly by být uváženy následující konstrukční postupy:

- (1) Umístěte, pokud je to možné, kritické součásti nebo systémy mimo pravděpodobné oblasti dopadu úlomků.
- (2) Kritické součásti nebo systémy zdvojujte a oddělujte nebo zajistěte jejich dostatečnou ochranu, nachází-li se v oblasti dopadu úlomků.
- (3) Ochrana kritických systémů a součástí může být zajištěna konstrukcí draku nebo dodatečnými ochrannými kryty.

Tyto metody byly účinné při zmírňování nebezpečí, způsobených jak jediným fragmentem, tak více malými fragmenty. Oddělení několikanásobných kritických systémů a součástí vzdáleností rovnající se minimálně rozměru ½ fragmentu lopatky bylo přijato k průkazu minimalizace nebezpečí způsobeného jediným malým fragmentem o vysoké energii, kdy minimálně jedna z daných několikanásobných kritických součástí je chráněna důležitou konstrukcí, jako například dolními hliníkovými potahy křídla, nosníky, hliníkovým potahem přetlakové kabiny nebo rovnocennými konstrukcemi.

Několikanásobné kritické systémy a součásti nacházející se za méně důležitými konstrukcemi by měly být odděleny vzdáleností rovnající se minimálně rozměru ½ fragmentu lopatky a nejméně jeden z vícenásobných kritických systémů by měl být:

- (i) umístěn tak, aby byla rovnocenná ochrana zajištěna ostatními konstrukcemi letadla, jako například vzduchovým potrubím, přepážkami, podélnými výztuhami, nebo
  - (ii) chráněn dodatečným ochranným krytem tak, aby konstrukce draku a materiál krytu poskytl rovnocennou ochranu.
- (4) Umístěte uzavírací ventily kapalin a jejich ovládání tak, aby mohla být hořlavá kapalina v případě poškození systému izolována.
  - (5) Minimalizujte únik hořlavé kapaliny, která by se mohla dostat do styku se zdrojem zapálení.
  - (6) U konstrukčních prvků draku zajistěte redundantní konstrukční opatření nebo zastavovače šíření trhlin k omezení dalšího vzniku trhlin, které by mohly být způsobeny nezachycenými fragmenty rotoru.
  - (7) Umístěte palivové nádrže a další systémy a potrubí obsahující hořlavé kapaliny (včetně odvodňovacího potrubí) za konstrukci letounu pro snížení nebezpečí způsobeného únikem paliva nebo proražením nádrže. Ke snížení rozsahu poškození a snížení nebezpečí byly používány materiály potlačující výbuch palivové nádrže a ochranné kryty či deflektory na kapalinovém potrubí.

c. *Vnější ochranné kryty a deflektory.* Pokud je k ochraně kritických systémů a součástí navrhováno použití ochranné kryty, deflektory nebo konstrukci letounu, měla by být přiměřenost ochrany, včetně montážních míst na konstrukci draku, prokázána zkouškami nebo schválenými rozbory podloženými zkušebními údaji s využitím hodnot energií fragmentů poskytnutých výrobcem motoru nebo APU, případně hodnot určených v odstavci 9. V případě ochrany před malými fragmenty motoru definovanými v odstavci 9 není požadováno žádné kvantitativní ověřování definované v odstavci 10, je-li prokázána rovnocennost konstrukcím odolávajícím proražení (např. potahy přetlakové kabiny, atd.).

8 *UZNÁVANÁ KONSTRUKČNÍ OPATŘENÍ.* V rámci tohoto odstavce AMC jsou popsány konstrukční potupy používané v leteckém průmyslu, u kterých bylo prokázáno, že snižují celkové riziko účinným odstraňováním určitých konkrétních rizik a snížením zbývajících konkrétních rizik na minimální hodnotu. Návrhy letounů předkládané k vyhodnocení regulačními úřady budou vyhodnocovány vzhledem k těmto ověřeným konstrukčním postupům.

a. *Neřízený požár*

- (1) *Hasicí systémy.* V současné době používané hasicí systémy motoru/APU spoléhají na požární zónu prostoru letadla o pevném objemu vzduchu a známé hodnotě rychlosti výměny vzduchu k potlačení požáru. Účinnost tohoto druhu systému spolu s integritou protipožární stěny proto může být snížena roztržením tohoto prostoru v důsledku poruchy motoru/APU. Ochrana letounu následně po tomto druhu poruchy spoléhá na funkci systému signalizace

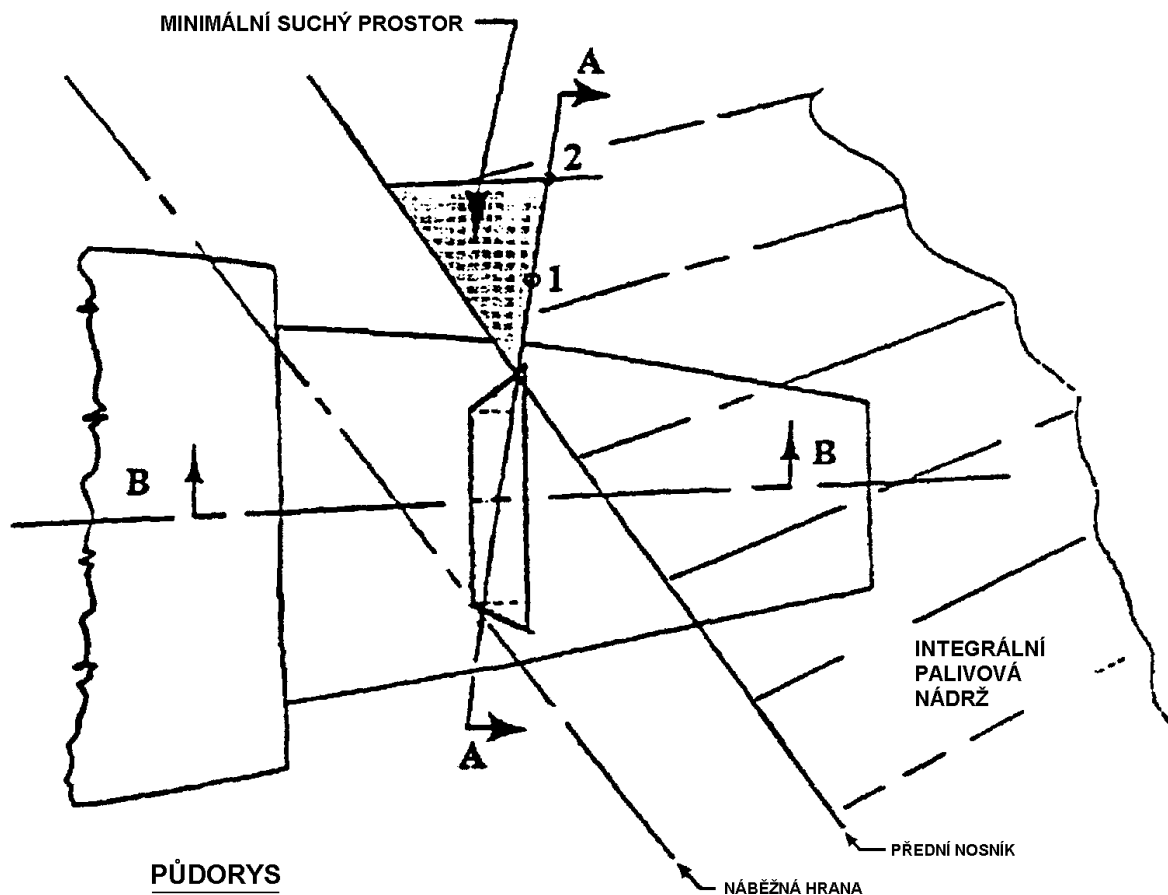
požáru a následnou aktivaci požárního spínače k izolování motoru/APU od hořlavé kapaliny v draku (paliva a hydraulické kapaliny) a vnějších zdrojů zapálení (vzduch a elektřina). Protipožární ochrana takto poškozeného systému nemůže být kvůli rozsahu poškození účinná. Pro zachování funkce systému signalizace požáru a hasicího systému každého dalšího motoru, APU nebo zavazadlového prostoru, včetně elektrické instalace a systému potrubí s hasicí látkou, by měla být uvážena kritéria odstavce 7.

(2) *Uzavírací ventil hořlavé kapaliny.* Jak bylo uvedeno výše, uzavření přívodu hořlavých kapalin k motoru může být jediným účinným prostředkem uhašení požáru následně po poruše, při níž dojde k protržení krytu, a proto by izolační funkce motoru / funkce vypnutí přívodu hořlavé kapaliny měla být zajištěna i po poruše rotoru, při níž dojde k porušení krytu. Uzavírací ventily hořlavých kapalin by se měly nacházet vně oblasti dopadu nezachyceného rotoru. Ovládání aktivace uzávěru, jež je nutné vést skrz oblast dopadu, by mělo být redundantní a s ohledem na maximální rozměr jednotřetinového disku i vhodně odděleno.

(3) *Protipožární ochrana kritických funkcí.* Uzavírací ventily hořlavých kapalin a další kritické ovládací prvky by měly být umístěny tak, aby požár (způsobený událostí, při níž nedojde k zachycení rotoru) nezabránil aktivaci uzavírací funkce nebo nezpůsobil ztrátu kritických funkcí letounu. Nachází-li se uzavírací ventily nebo jiné kritické ovládací prvky v místě, kde je po poruše rotoru, při níž dojde k protržení krytu, možný výskyt požáru (např. v prostorech přilehlých k palivovým nádržím), pak by tyto položky měly splňovat použitelné protipožární směrnice, jako např. ISO 2685:1992 nebo AC 20-135.

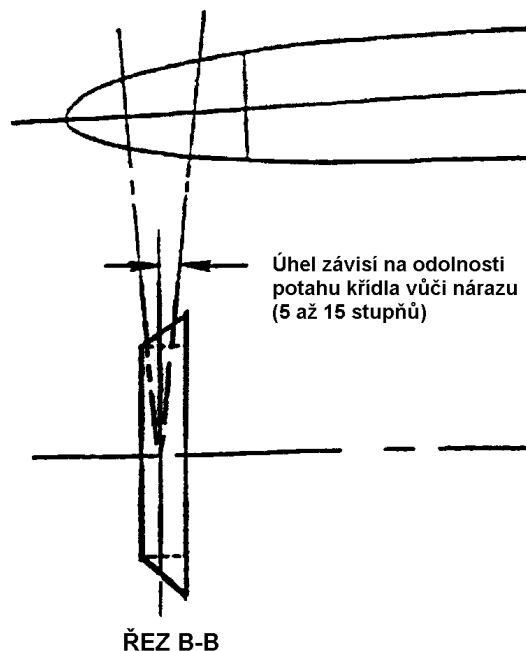
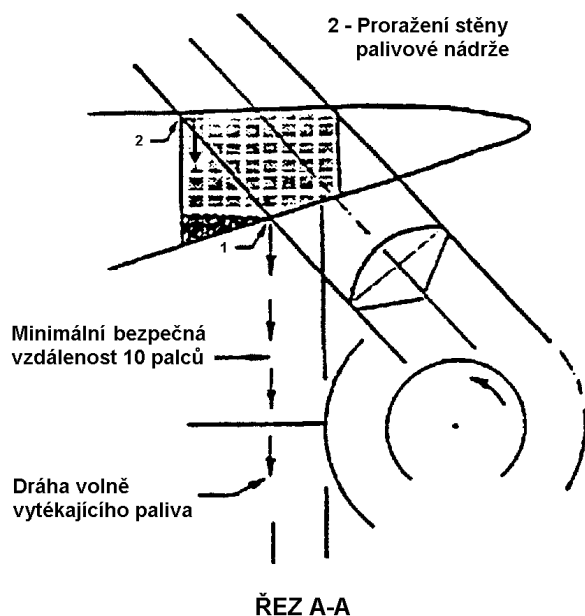
(4) *Palivové nádrže.* Nachází-li se palivové nádrže v oblastech dopadu, měla by být provedena následující opatření:

(i) Ochrana před vlivy úniku paliva by měla být zajištěna pro všechny nádrže nacházející se nad motorem nebo APU a v oblastech dopadu jednotřetinového disku a středního fragmentu. Přijatelnými prostředky jsou suché prostory nebo opláštění. Velikost suchého prostoru by měla být založena na rozborech možných trajektorií fragmentů skrz stěnu palivové nádrže a následném úniku paliva z poškozené palivové nádrže tak, aby se palivo nedostalo k motoru, APU nebo jinému zdroji zapálení, a to jak za letu, tak při provozu na zemi. V případě statických podmínek byla přijatelná minimální bezpečná vzdálenost volně vytékající kapaliny od potenciálních zdrojů zapálení motorové gondoly 10 palců (254 mm) (viz obrázek 2).



1 - Proražení spodního potahu křídla

2 - Proražení stěny palivové nádrže



**OBRAZEK 2 – PŘÍKLAD URČENÍ VELIKOSTI SUCHÉHO PROSTORU**

(ii) Cesty úniku paliva z proražené palivové nádrže by měly být určeny a vyhodnoceny z hlediska nebezpečí během letových i pozemních fází provozu. Jestliže palivo vytéká do proudu vzduchu mimo letoun, není třeba žádné dodatečné ochrany. Dodatečná ochrana by měla být uvážena, jestliže by se palivo mohlo vylít, odtéct nebo se dostat do oblastí, ve kterých se nachází zdroje zapálení, jako jsou například vstupy do motoru nebo APU nebo podvozkové

šachty. Poškození přilehlých systémů, elektrické instalace, atd., by mělo být vyhodnoceno z hlediska možnosti, že nezachycený fragment vytvoří jak zdroj zapálení, tak zdroj paliva. Brzdy podvozkových kol mohou být považovány za zdroj zapálení během vzletu a počátečního stoupání. Ochrana podvozkových šachet může být zajištěna proudem vzduchu vycházejícím ze štěrbin nebo otvorů, který by zabránil přívodu paliva a rychlost ventilace by směs učinila nezápalnou, nebo dalšími opatřeními uvedenými v CS 23.863 a CS 25.863.

(iii) Oblasti letounu, do kterých se může dostat hořlavá kapalina a které nejsou vybaveny systémem vypouštění a odvětrávání, by měly být opatřeny prostředky detekce a hašení požáru a být větrány proti výbuchu nebo chráněny rovnocenným způsobem.

#### b. *Ztráta tahu*

(1) *Zásoby paliva.* Zásoby paliva by měly být izolovatelné takovým způsobem, aby poškození fragmentem disku nezpůsobilo ztrátu paliva nezbytného pro dokončení letu nebo bezpečného letu na náhradní letiště. Současně by měly být uváženy vlivy ztráty paliva a výsledného posunutí těžiště nebo příčné nevyváženosti na říditelnost letounu.

(2) *Prvky ovládání motorů.* Vedení řízení a/nebo elektrická instalace pro ovládání motorů zbývajících pohonných soustav, které prochází oblastí dopadu, by měly odděleny vzdáleností rovnající se maximálnímu rozměru jednotřetinového fragmentu disku nebo v maximální možné míře.

(3) *Další poškození motoru.* Ochrana všech dalších motorů před některými fragmenty by měla být zajištěna umístěním kritických součástí, jako například příslušenství motoru nezbytného pro správnou funkci motoru (např. vysokotlaké palivové potrubí, ovládací prvky a elektrické zapojení motoru, atd.) do oblastí, kde je ochrana zajištěna konstrukcí letounu, jako je nádrž, motor nebo motorová gondola (včetně obraceče tahu) (viz odstavec 7).

#### c. *Ztráta řízení letounu*

(1) *Ovládací prvky řízení.* Prvky systému řízení letu by měly být dostatečně odděleny nebo chráněny tak, aby uvolnění jediného jednotřetinového fragmentu disku nezpůsobilo ztrátu řízení letounu v kterékoliv ose. V případech, kdy primární prvky řízení jsou zdvojené (nebo vícenásobné), měly by být tyto prvky umístěny tak, aby nedošlo ke ztrátě všech prvků v kterékoliv ose kvůli jedinému jednotřetinovému fragmentu disku. Je možné uznat zachování říditelnosti letounu s využitím systému vyvažovacích plošek nebo jiných prostředků za předpokladu, že existují doklady, které prokazují, že tyto prostředky umožní pilotovi udržet řízení.

(2) *Nouzový zdroj energie.* Riziko ztráty elektrické energie pro kritické funkce po události, při níž nedojde k zachycení rotoru, by mělo být minimalizováno. Určení kritičnosti elektrického systému závisí na druhu provozu letounu. Například letouny schválené pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště (ETOPS), které se spoléhají na záložní zdroj energie jako například hydraulický motorgenerátor nebo APU, mohou být v rámci oblastí dopadu jednotřetinového disku v konfiguraci s maximálním možným oddělením elektrické instalace.

(3) *Přívod hydraulické kapaliny.* Každý hlavní přívod hydraulického systému, který prochází oblastí dopadu, by měl být vybaven prostředky k přerušení přívodu hydraulické kapaliny, které jsou nezbytné k zachování říditelnosti letounu. Jediný jednotřetinový disk by neměl zapříčinit ztrátu všech hlavních hydraulických systémů nebo ztrátu všech ovládacích prvků řízení v kterékoliv ose letounu.

(4) *Systémy obraceče tahu.* Musí být uváženy vliv poruchy rotoru, při níž dojde k protržení krytu, na nežádoucí zapnutí každého obraceče tahu během letu a možnou ztrátu řízení letounu. Oblast dopadu pro součásti nacházející se na motoru s poruchou může být odlišná od oblasti dopadu, definované v odstavci 6. Jestliže by porucha, při níž dojde k protržení krytu, mohla způsobit zapnutí obraceče tahu, měl by být výrobce motoru konzultován pro sestavení modelu poruchy k uvážení. Jedním z přijatelných způsobů minimalizace rizik je umístění takových aretací obraceče, aby fragmenty jediného rotoru nemohly zničit všechny aretace.

#### d. *Zneschopnění cestujících a posádky*

(1) *Pilotní prostor.* Pilotní prostor velkých letounů by se neměl nacházet v rozmezí  $\pm 15^\circ$  úhlu šíření fragmentů kteréhokoliv stupně rotoru motoru nebo stupně rotoru APU, který nepatří k součástem zachyceným při poruše, pokud není pro stupeň rotoru zajištěna v souladu s odstavcem 7c dostatečná ochrana opláštěním, deflektory nebo rovnocennou ochranou. Kvůli konstrukčním omezením u menších letounů podle kategorie CS-23 se nepovažuje za praktické umístit pilotní prostor vně úhlu šíření  $\pm 15^\circ$ . Proto by se u ostatních letounů (jako například u nových letounů kategorie CS-23 pro sběrnou dopravu) neměl pilotní prostor nacházet v rozmezí  $\pm 5^\circ$  úhlu šíření fragmentů kteréhokoliv stupně rotoru motoru nebo stupně rotoru APU, pokud není pro stupeň rotoru zajištěna v souladu s odstavcem 7c těchto dostatečná ochrana opláštěním, deflektory nebo rovnocennou ochranou, vyjma následujících případů:

(i) U odvozených verzí letounů kategorie CS-23, u nichž bylo umístění motoru stanoveno již dříve, není třeba umístění motoru vzhledem k pilotnímu prostoru měnit.

(ii) U letounů kategorie CS-23 pro jinou než sběrnou dopravu, mohou být při posuzování přijatelnosti zástavby motorů v úrovni pilotního prostoru uváženy uspokojivé zkušenosti z provozu, týkající se integrity a zachycení rotoru u podobných zástaveb motoru.

(iii) U nových letounů kategorie CS–23 pro jinou než sběrnou dopravu, u kterých kvůli rozměrům a/nebo konstrukčním kritériím nemůže být dodržen úhel šíření fragmentů  $\pm 5^\circ$ , by měla být vzájemná poloha pilotního prostoru a motoru analyzována a schválena v souladu s odstavci 9 a 10.

(2) *Přetlaková kabina.* U letounů, které jsou certifikovány pro provoz nad 41.000 stop, by měly být motory umístěny tak, aby přetlaková kabina nebyla ovlivněna nezachyceným jednotřetinovým nebo středním fragmentem disku. Alternativně může být prokázáno, že rychlá dekomprese v důsledku maximální velikosti otvoru způsobeného fragmenty v rozmezí zóny  $\pm 15^\circ$  a s tím spojená rychlost poklesu tlaku v kabině dovolí nouzový sestup bez zneschopnění letové posádky nebo cestujících. Byla přijata doba reakce pilota 17 sekund na zahájení nouzového sestupu. V případech, kdy by přetlaková kabina mohla být ovlivněna jednotřetinovým diskem nebo středními fragmenty, by měla být podniknuta opatření k zabránění zneschopnění posádky a cestujících. Příklady konstrukčních opatření, které již byly dříve přijaty jsou:

(i) Opatření pro druhou přetlakovou nebo odpouštěcí přepážku mimo oblast dopadu jednotřetinového nebo středního fragmentu disku.

(ii) Ovlivněný prostor mezi primární a sekundární přepážkou byl prostřednictvím provozních omezení znepřístupněn nad minimální nadmořskou výškou, kde by mohlo dojít ke zneschopnění kvůli výše uvedené velikosti otvoru.

(iii) Potrubí přívodu vzduchu, procházející tímto prostorem, bylo vybaveno zpětnými ventily k zabránění úniku kabinového tlaku skrze poškozené potrubí.

POZNÁMKA: Je-li použita odpouštěcí přepážka, mělo by být prokázáno, že rychlost poklesu tlaku a minimální dosažený kabinový tlak nezpůsobí zneschopnění posádky a že rychlost poklesu neznemožní bezpečný nouzový sestup.

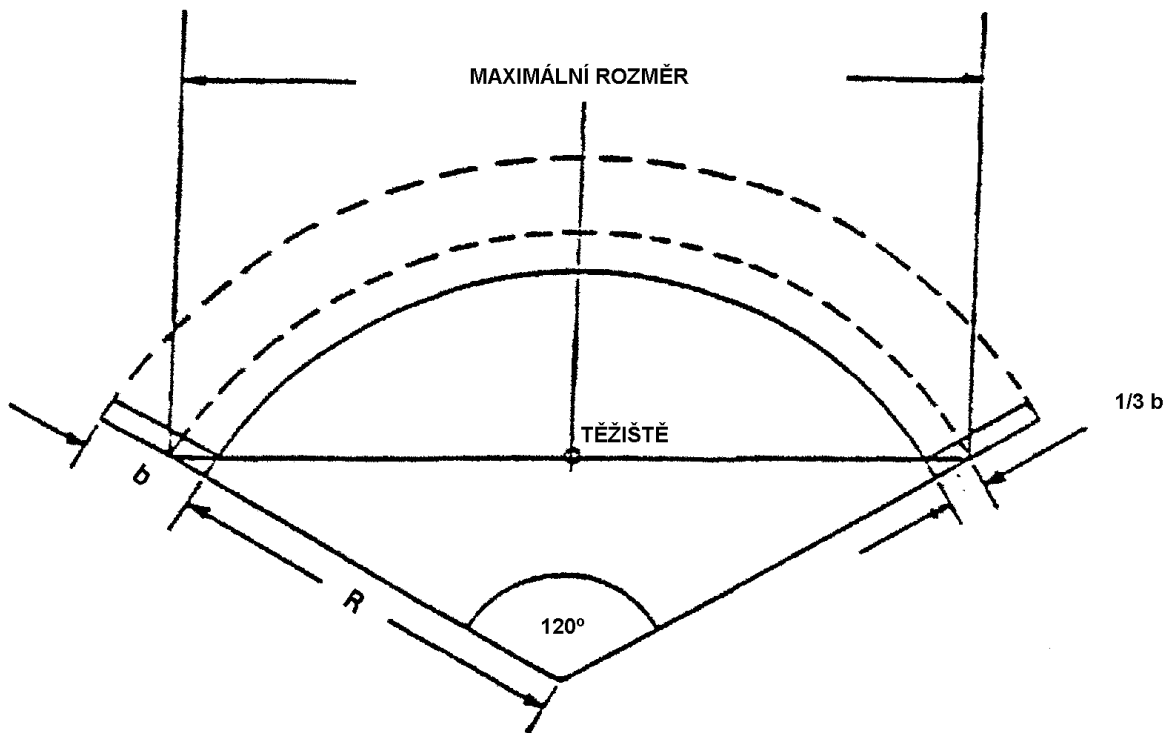
e. *Integrita konstrukce.* K řešení nebezpečí katastrofického poškození konstrukce v zóně nezachycených úlomků lopatek dmychadla a úlomků rotoru motoru bylo použito instalování příčného prstencového zesílení (tear straps) a zesílení proti střihu (shear ties).

9. *MODEL PORUCHY MOTORU A APU.* Bezpečnostní rozbor doporučený v odstavci 10 by měl být proveden s využitím následujícího modelu poruchy motoru a APU, pokud zkušenosti z provozu, konstrukční údaje, výsledky zkoušek nebo jiné doklady neodůvodňují pro daný druh motoru/APU použití modelu jiného.

a. *Jediný jednotřetinový fragment disku.* Mělo by se předpokládat, že jednotřetinový fragment disku má maximální rozměr odpovídající jedné třetině disku a jedné třetině výšky lopatky a že úhel šíření fragmentů je  $\pm 3^\circ$ . V případech, kdy je třeba uvažovat energii, by měla být předpokládána hmotnost jedné třetiny hmotnosti disku s lopatkami včetně jeho energie, tedy energie translačního pohybu sektoru, pohybujícího se rychlostí svého těžiště, definovaného obrázkem 3 (tj. energie rotačního pohybu se zanedbává).

b. *Střední fragment.* Mělo by se předpokládat, že střední fragment má maximální rozměr odpovídající jedné třetině poloměru disku s lopatkami a úhel šíření fragmentů  $\pm 5^\circ$ . V případech, kdy je třeba uvažovat energii, by měla být předpokládána hmotnost jedné třicetiny hmotnosti disku s lopatkami a energie translačního pohybu kusu, pohybujícího se obvodovou rychlostí disku (tj. energie rotačního pohybu se zanedbává) (viz. obrázek 4).

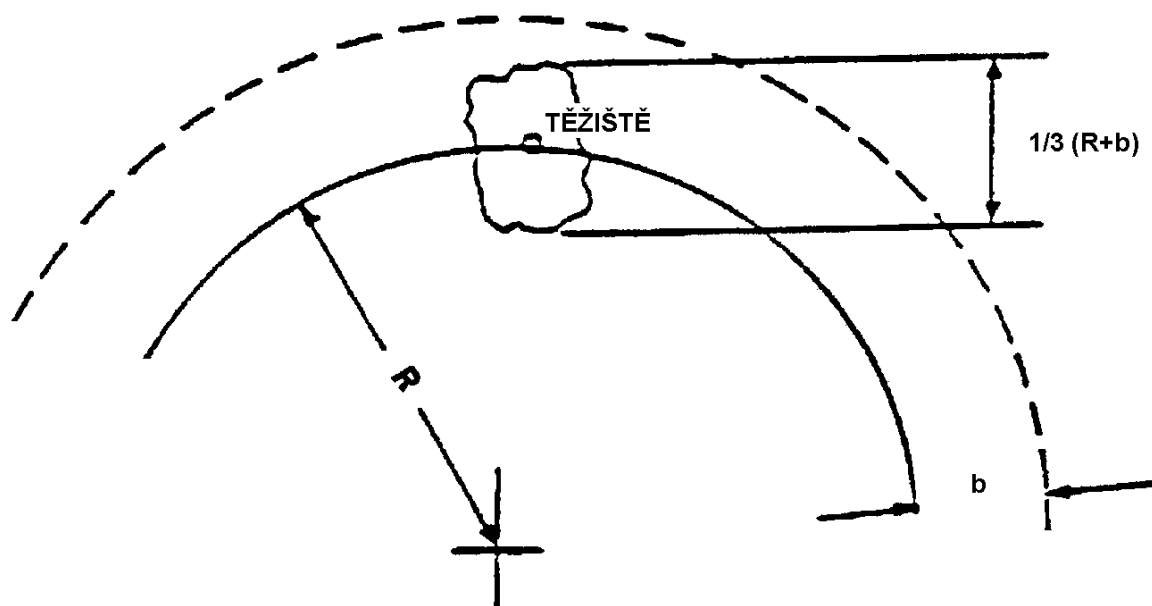




Kde  $R$  = poloměr disku  
 $b$  = délka lopatky

Poloha těžiště je zvolena na ose úsečky maximálního rozměru dle vyobrazení

OBRÁZEK 3 – JEDINÝ JEDNOTŘETINOVÝ FRAGMENT ROTORU



Kde  $R$  = poloměr disku  
 $b$  = délka lopatky

Maximální rozměr =  $1/3 (R+b)$

Přepokládaná hmotnost je  $1/30$  olopatkovaného disku

Poloha těžiště je zvolena na obvodu disku

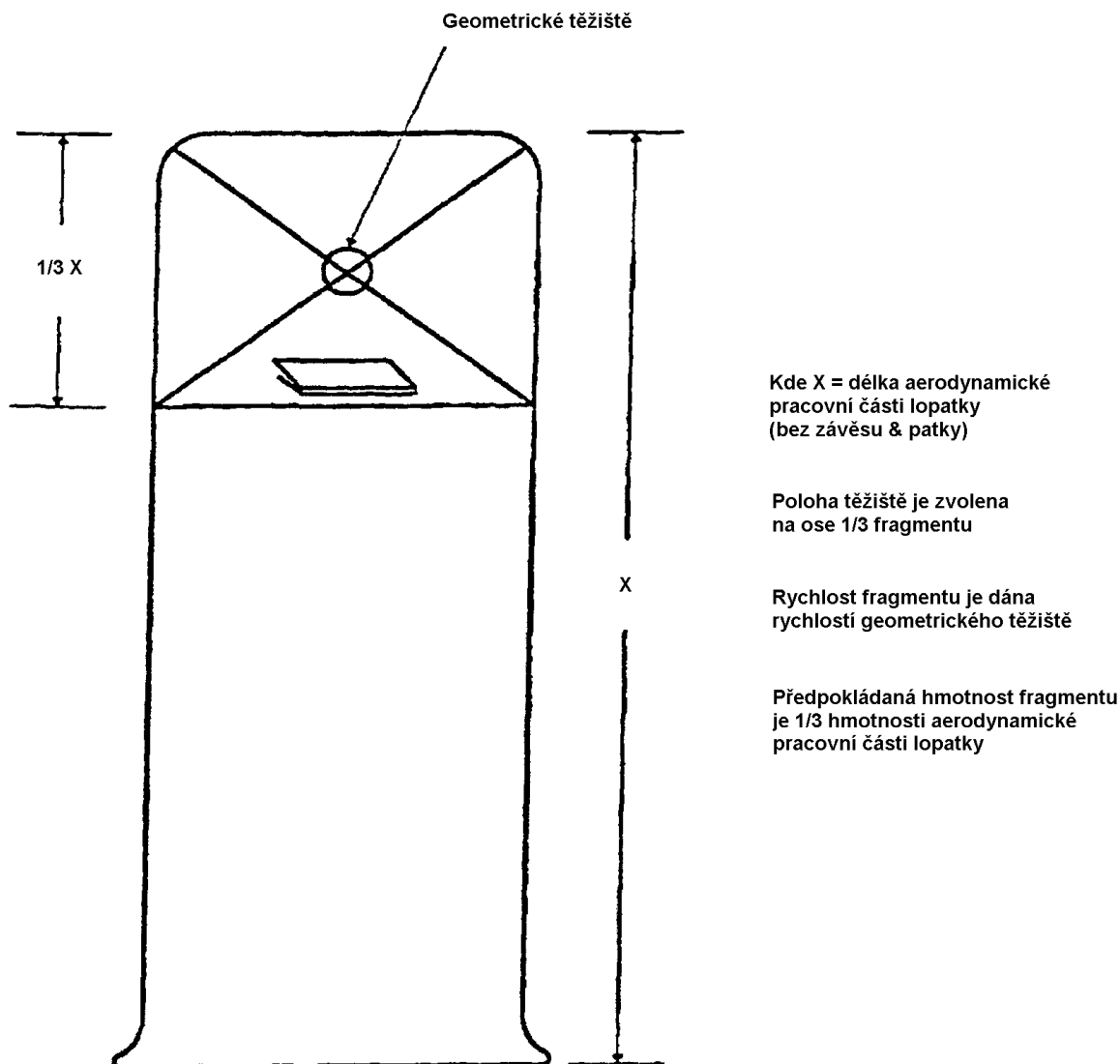
**OBRÁZEK 4 – STŘEDNÍ FRAGMENT**

c. *Alternativní model poruchy motoru.* Pro účely analýzy, jako alternativy k modelu poruchy motoru dle odstavce 9a a 9b, by bylo přijatelné použít jediný jednotřetinový kus disku s úhlem šíření fragmentů  $\pm 5^\circ$  za předpokladu, že jsou splněny cíle odstavce 10c.

d. *Malé fragmenty.* Mělo by se předpokládat, že malé fragmenty (střepiny) mají různou velikost do maximální velikosti odpovídající koncové polovině aerodynamické pracovní části lopatky (kromě lopatek dmychadla) a úhel šíření fragmentů  $\pm 15^\circ$ . Provozní minulost prokázala, že hliníkové dolní potahy křídla, nosníky, potah přetlakové kabiny a rovnocenné konstrukce typicky odolají průniku všech těchto fragmentů kromě fragmentu s nejvyšší energií. Měly by být také uvažovány vlivy více malých fragmentů. K proražení méně důležitých konstrukcí, jako je kapotáž, ocasní plochy, řídicí plochy a nepřetlakovaný potah typicky docházelo u  $2\frac{1}{2}$  procent z celkového počtu lopatek porouchaného stupně rotoru. Metody minimalizace rizik naleznete v odstavcích 7b a 7c. V případech, kdy si žadatel přeje prokázat vyhovění s uvažováním energie potřebné k proražení konstrukce (nebo opláštění), by měl být ohledně velikosti a energie malých fragmentů v rámci oblasti dopadu konzultován výrobce motoru.

V případě APU, jichž se týkají energetické úvahy, by mělo být předpokládáno, že hmotnost bude odpovídat rozměrům fragmentů uvedeným výše a že energie translačního pohybu bude na úrovni jednoho procenta celkové energie rotačního pohybu původního stupně rotoru.

e. *Fragment lopatky dmychadla.* Mělo by se předpokládat, že maximální rozměr fragmentu lopatky dmychadla odpovídá špičce lopatky o výšce jedné třetiny aerodynamické pracovní plochy lopatky a úhel šíření fragmentů je  $\pm 15^\circ$ . V případech, kdy je uvažována energie, by mělo být předpokládáno, že hmotnost bude odpovídat jedné třetině aerodynamické pracovní části lopatky včetně jakékoliv bandáže části a že energie je rovna energii translačního pohybu fragmentu, pohybujícího se rychlostí svého těžiště, definovaného na obrázku 5 (tj. energie rotačního pohybu se zanedbává). Alternativně je možné ohledně velikosti a energie fragmentu konzultovat výrobce motoru.



**OBRÁZEK 5 – DEFINICE FRAGMENTU LOPATKY DMYCHADLA**

f. *Kritické otáčky motoru.* V případech, kdy je uvažována energie, by se mělo předpokládat, že událost při níž došlo k roztržení rotoru nastala při maximálních přípustných otáčkách hřídele motoru nebo APU.

g. *Model poruchy APU.* V případě všech APU je třeba, aby osoba provádějící zástavbu řešila všechna nebezpečí pro letoun spojená s průchodem úlomků APU skrze výstupní trysku (až do velikosti celého rotoru včetně, je-li to použitelné). K definování velikosti, hmotnosti a energie úlomků procházejících skrze výstupní trysku mohou být použity odstavce 9g(1) nebo (2) níže nebo použitelná provozní minulost poskytnutá výrobcem APU. Model poruchy rotoru APU, použitelný pro konkrétní zástavbu APU závisí na ustanoveních CS-APU, které byly použity k získání schválení:

(1) V případě APU, u nichž byla prokázána integrita v souladu s CS-APU, tj. bez konkrétních zkoušek zachycení, platí odstavce 9a, 9b a 9d nebo platí odstavce 9c a 9d.

(2) V případě stupňů rotoru APU, které jsou v souladu s CS-APU označeny jako zachycené, ukazují údaje, že poruchy rotoru, při nichž došlo k protřetí krytu, v minulosti v provozu nastaly. Tyto druhy poruch zahrnovaly poruchu hlavy rotoru, překročení otáček a fragmenty nezachycené ochranným prstencem, tedy poruchy, které zkouškou zachycení podle CS-APU nejsou řešeny. Aby byla tato nebezpečí řešena, měla by osoba provádějící zástavbu použít definici malého fragmentu APU v odstavci 9d nebo doložené údaje z provozu poskytnuté výrobcem APU.

## 10 BEZPEČNOSTNÍ ROZBOR

Numerické vyhodnocení požadované v odstavci 10c(3) je odvozeno z metod dříve předepsaných v ACJ č. 2 k JAR 25.903(d)(1). Uvedené rizikové poměry jsou založeny na průběžném hodnocení různých konfigurací velkých letounů a zahrnují praktické metody minimalizace nebezpečí pro letoun, způsobené nezachycenými úlomky motoru.

*Poznámka překladatele: Chyba v originálním znění, české znění viz výše.*

a. *Rozbor.* K určení kritických oblastí letounu, které by byly pravděpodobně poškozeny úlomky motoru a k vyhodnocení důsledků poruchy, při níž dojde k protržení krytu, by měl být proveden rozbor s využitím modelu motoru/APU, definovaného v odstavci 9. Tento rozbor by měl být proveden ve vztahu ke všem normálním fázím letu nebo jejich částem.

POZNÁMKA: Další výklad k provedení numerické analýzy požadované v tomto odstavci poskytuje DODATEK 1.

(1) Před zahájením nouzového vypnutí motoru by měla být uvažována prodleva nejméně 15 sekund. Doba prodlevy závisí na okolnostech způsobených poruchou, při níž dojde k protržení krytu, včetně zvýšeného pracovního zatížení letové posádky pramenícího z množství výstrah, které vyžadují rozbor letovou posádkou.

(2) Je přípustné určité zhoršení letových charakteristik letounu nebo provozu systému za předpokladu, že letoun je schopen pokračovat v bezpečném letu a přistání. V úvahu by mělo být bráno chování letounu za podmínek asymetrického tahu nebo výkonu motorů společně s jakýmkoliv možným poškozením systému řízení letu a předpokládaný manévr pro obnovení normální polohy letounu.

(3) Při uvažování zda a jakým způsobem zmírnit jakékoliv možné nebezpečí určené modelem může být, jak je uvedeno v odstavci 7, přihlédnuto k fázi letu, zkušenostem z provozu nebo jiným údajům.

b. *Výkresy.* K definování hrozícího nebezpečí nárazu nezachyceného rotoru ve vztahu k oblastem daných konstrukční úvahou definovanou v odstavcích 7a(1) až (10) by měly být poskytnuty výkresy s vyznačením trajektorií úlomků motoru a APU vzhledem ke kritickým oblastem. Rozbor by měl zahrnovat alespoň následující:

(1) Poškození primární konstrukce včetně přetlakové kabiny, lože motoru/APU a povrchu draku.

POZNÁMKA: Jakékoliv poškození konstrukce způsobené nezachycenými úlomky rotoru by mělo být považováno za katastrofické vyjma případu, kdy kritéria pododstavce 2.7.2 ACJ 25.571(a) pro zbytkovou pevnost a třepetání mohou být splněna nedojde-li k poruše kterékoliv z částí konstrukce nezbytných pro dokončení letu. Kromě toho musí být splněna zatížení přetlakových prostorů CS 25.365(e)(1) a (g).

(2) Poškození kteréhokoliv dalšího motoru (není třeba uvažovat následky nezachycení úlomků z dalšího(ch) motoru(ů)).

(3) Poškození systémů a vybavení nezbytných pro bezpečný let a přistání (včetně systémů indikace a monitorování), především systémů řízení letu, výkonu motorů, dodávky a uzavírání přívodu paliva do motorů a systémů indikace požáru a hasicích systémů.

(4) Zneschopnění pilota (viz též odstavec 8 d(1)).

(5) Proražení palivového systému, které by mohlo mít za následek únik paliva do prostorů s osobami nebo do motorového prostoru nebo jiných prostorů letounu, kde by únik mohl vést k požáru nebo výbuchu.

(6) Poškození palivového systému, zejména nádrží, jež má za následek únik velkého množství paliva.

(7) Proražení a deformace protipožárních stěn a krytů, které dovolují šíření požáru.

(8) Poškození nebo nežádoucí pohyb aerodynamických ploch (např. klapek, slotů, stabilizátorů, křidélek, spoilerů, obracečů tahu, výškových kormidel, směrových kormidel, vířičů, koncových ploch, atd.) a výsledný vliv na bezpečný let a přistání.

c. *Cíle bezpečnostního rozboru.* Cíl minimalizovat nebezpečí se považuje za splněný, jestliže:

(1) Byly učiněny praktické konstrukční úvahy a opatření odstavců 7 a 8;

(2) Byl proveden bezpečnostní rozbor s využitím modelu motoru/APU definovaného v odstavci 9;

(3) V případě velkých letounů podle CS-25 a letounů v kategorii CS-23 pro sběrnou dopravu bylo dosaženo následujících rizikových poměrů:

(i) Jediný jednotřetinový fragment disku. Možnost katastrofy v důsledku uvolnění jediného jednotřetinového fragmentu disku definovaného v odstavci 9a není větší než 1 ku 20.

(ii) Střední fragment. Možnost katastrofy v důsledku uvolnění úlomku definovaného v odstavci 9b není větší než 1 ku 40.

(iii) Více fragmentů disku. (Pro jakýkoliv zdvojený nebo vícenásobný systém platí pouze tehdy, kdy všechny ze systémových kanálů podílejících se na jeho funkcích mají určitou část, která se nachází ve vzdálenosti rovnající se největšímu průměru olopatkovaného rotoru, měřenému od osy motoru). Možnost katastrofy v důsledku uvolnění do tří náhodných směrů tří jednotřetinových fragmentů disku se stejnou pravděpodobností uvolnění do 360° (úhel šíření uvažujeme  $\pm 3^\circ$  vzhledem k rovině disku) a způsobení současného poškození systémů, které jsou zdvojené nebo vícenásobné, není větší než 1 ku 10.

POZNÁMKA: V případech, kdy odlišné systémy mohou být použity k provedení stejné funkce (např. řízení výškového kormidla a podélné vyvažování), by systémy měly být pro účely tohoto pododstavce považovány za zdvojené (nebo vícenásobné) za předpokladu, že řízení může být zachováno.

Numerická vyhodnocení popsaná výše mohou být použita k posouzení relativní míry minimalizace. Stupeň minimalizace, která je proveditelná, se může lišit v závislosti na velikosti a konfiguraci letounu a tento rozdíl může bránit dosažení konkrétního rizikového poměru. Tyto úrovně jsou cíli návrhu a neměly by být považovány za cíle absolutní. Je možné, že některé z těchto úrovní nebude možné dosáhnout.

(4) V případě nově projektovaných letounů podle CS-23 jiných než pro sběrnou dopravu není možnost katastrofy větší než dvojnásobek možnosti v odstavci 10(c)(3)(i), (ii) a (iii) pro každý z těchto typů fragmentu.

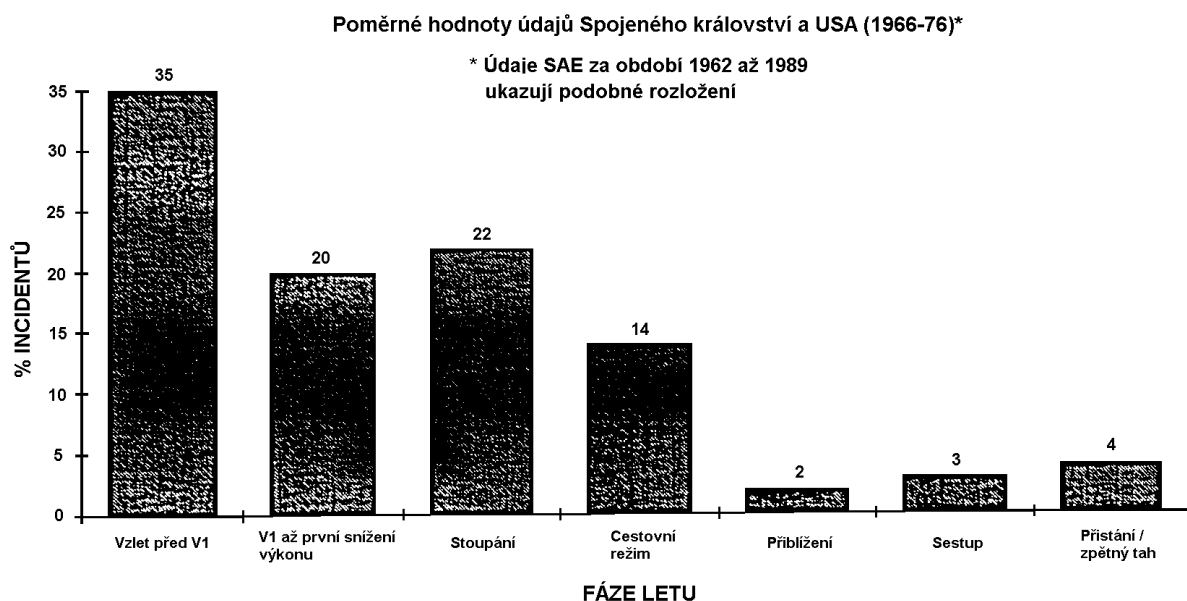
(5) Numerické posouzení rizika není vyžadováno v případě jediného fragmentu lopatky dmychadla, malých fragmentů a stupňů rotoru APU a motoru, které jsou označeny jako zachycené.

d. *Rozbor APU.* V případě APU, které se nachází v místě, kde by v důsledku poruchy, při níž dojde k protržení krytu, nevznikly žádné nebezpečné následky, je třeba pouze provést omezené kvalitativní posouzení, uvádějící vzájemnou polohu kritických systémů/součástí a oblastí dopadu APU. Nachází-li se kritické systémy/součásti v oblasti dopadu, je třeba rozsáhlejší rozbor. V případě APU, u nichž byla pouze prokázána integrita rotoru, by měl být za základ pro toto bezpečnostní posouzení považován model poruchy, nastíněný v odstavci 9g(1). V případě stupňů rotoru APU, které jsou podle CS-APU označeny jako zachycené, může být rozbor letounu omezen na posouzení vlivů modelu poruchy, nastíněné v odstavci 9g(2).

e. *Zvláštní riziko.* Úrovně rizika letounu, uvedené v odstavci 10c, které jsou důsledkem uvolnění fragmentů rotoru, jsou průměrné hodnoty získané průměrem hodnot pro všechny rotory na všech motorech letounu, předpokládáme-li typický let. Jednotlivé rotory nebo motory nemusí tyto úrovně rizika splňovat a nemusí je ani splňovat v žádné fázi letu, jestliže:

(1) Žádný stupeň rotoru nevykazuje průměrnou úroveň rizika za celý let dvakrát vyšší než jsou úrovně uvedené v odstavci 10c.

POZNÁMKA: Účelem tohoto odstavce je zajistit, aby závada, jejíž důsledkem jsou opakované konstrukční poruchy konkrétního stupně rotoru, měly pouze omezený vliv na bezpečnost letounu.



**OBRÁZEK 6 – VŠECHNY PŘÍPADY NEZACHYCENÍ PODLE FÁZÍ LETU**

(2) V případech, kdy by v konkrétních částech letu byly poruchy katastrofické, se počítá s rezervou na základě konzervativních úvah ohledně poměrného zastoupení poruch, které by v těchto fázích mohly nastat. Vyšší úroveň rizika by mohla být akceptována, jestliže k vystavení vyšší úrovni dochází pouze během určité fáze letu, např. při vzletu. Poměrné riziko poruchy motoru v průběhu konkrétních fází letu je uvedeno v dokumentaci SAE, v odstavci 4d. Viz též údaje obsažené v dokumentu CAA, „Engine Non-Containments – The CAA View“, která zahrnuje obrázek 6. Tento dokument je vydán ve zprávě NASA Report CP-2017, „An Assessment of Technology for Turbo-jet Engine Rotor Failures“, ze srpna 1977.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 1****PŘÍRUČKA UŽIVATELE AMC 20–128A****METODOLOGIE ROZBORU RIZIKA  
PRO PŘÍPAD PORUCHY MOTORU/APU, PŘI NÍŽ DOJDE K PROTRŽENÍ KRYTU****REJSTRÍK**

- 1.0 VŠEOBECNĚ
- 2.0 ROZSAH
- 3.0 ZÁKLADNÍ SOUČÁSTI ROZBORU BEZPEČNOSTI A RIZIKA
- 4.0 PŘEDPOKLADY
- 5.0 GRAFICKÉ ZOBRAZENÍ
- 6.0 METODOLOGIE – VYHODNOCENÍ PRAVDĚPODOBNOSTI
- 7.0 POSOUZENÍ VÝSLEDKŮ

- OBRÁZEK 1 PŘÍKLAD – STROM RIZIKA
- OBRÁZEK 2 PŘÍKLAD – MATICE ZATÍŽENÍ SYSTÉMŮ
- OBRÁZEK 3 TŘÍSEKTOROVÉ ROZTRŽENÍ ROTORU
- OBRÁZEK 4 TYPICKÉ USPOŘÁDÁNÍ SYSTÉMŮ V ROVINĚ ROTORU
- OBRÁZEK 5 GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZSAHU TRAJEKTORIÍ
- OBRÁZEK 6 TYPICKÉ GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ TRAJEKTORIÍ
- OBRÁZEK 7 DEFINICE – OKNO RIZIKA
- OBRÁZEK 8 VZOR TABULKY GRAFICKÉHO ZNÁZORNĚNÍ PRO STUPEŇ ROTORU

**1.0 VŠEOBECNĚ**

1.1 Návrh systémů letounu a motoru a umístění motorů vzhledem ke kritickým systémům a konstrukci má významný vliv na přežitelnost letounu následně po poruše motoru, při níž dojde k protržení krytu. CS 23.903(b)(1) a 25.903(d)(1) certifikačních specifikací (CS) EASA požadují, aby byla učiněna konstrukční opatření k minimalizaci nebezpečí pro letoun v důsledku poruch motoru nebo pomocné energetické jednotky (APU), při nichž dojde k protržení krytu. AMC 20-128A poskytují výklad k průkazu vyhovění těmto požadavkům.

1.2 Jako součást tohoto průkazu vyhovění je nezbytné kvantitativně vyhodnotit riziko katastrofické poruchy v případě poruchy motoru, při níž dojde k protržení krytu. Tato příručka uživatele popisuje přijatelný způsob k tomuto účelu.

1.3 Cílem rozboru rizika je změření zbývajícího rizika po učinění opatrných a praktických konstrukčních úvah. Jelikož by každý letoun měl specifické vlastnosti, které musí být při použití metod popsanych v této příručce vzaty v úvahu, měla by být v metodách a postupech určitá flexibilita.

1.4 Preferovaným přístupem je používání těchto metod v průběhu vývoje konstrukce letounu k určení problémových oblastí v raném stádiu, kdy je dopad příslušných konstrukčních změn nejmenší. Doporučuje se také do tohoto procesu zapojit Evropskou agenturu pro bezpečnost letectví (EASA) v raném stádiu, kdy je možné stanovit příslušný výklad požadavků metodologie a požadavků na dokumentaci.

1.5 Je třeba si všimnout, že ačkoliv jsou výstupem rozboru rizika kvantitativní výsledky, jsou neodmyslitelnou částí metod rozboru, týkajícího se kritičnosti určitých druhů poruch součástí letounu, subjektivní posouzení. Předpoklady pro tato posouzení by měly být dokumentovány spolu s numerickými výsledky.

1.6 Každý z výrobců letounů vyvinul svou vlastní metodu posuzování vlivů poruchy rotoru, protože způsobů, jakými dojít ke stejnému výsledku, je mnoho. Tato příručka uživatele určuje všechny prvky, které by měly být v rozboru obsaženy tak, aby jej mohla interpretovat osoba, která takový postup nezná.

1.7 Záměrem této příručky je proto pomoci při stanovování způsobu přípravy rozboru, aniž by příručka bránila technologickému rozvoji nebo použití stávajících vlastních postupů.

1.8 AMC 20-128A bere v úvahu obecnou konfiguraci letounu, neboť poškození konstrukce v důsledku poruchy rotoru všeobecně dovoluje malou flexibilitu návrhu. Uspořádání systémů v rámci zóny roztržení rotoru může být nicméně optimalizováno.

1.9 Rozbor poškození konstrukce, který může zahrnovat pevnostní výpočet, může být obecně proveden zvlášť a později může být koordinován se souběžnými vlivy na okolní systémy.

1.10 Pro účely rozboru vlivů na systémy v důsledku poruchy rotoru musí být letoun hodnocen jako celek a rozbor rizika musí konkrétně upozornit na všechny kritické zjištěné případy, které by potenciálně mohly způsobit katastrofu.

1.11 Takový rozbor může být poté použit ke stanovení, že byla učiněna dostatečná opatření k minimalizaci nebezpečí a že zbývající nebezpečí představují přijatelné riziko.

1.12 Bezpečnostní rozbor a rozbor rizika jsou nezávislé rozbor, neboť rozbor rizika musí být založen na bezpečnostním rozboru.

Bezpečnostní rozbor je proto výchozím bodem, který určuje potenciální nebezpečné nebo katastrofické vlivy poruchy rotoru a je základním nástrojem k minimalizaci nebezpečí v souladu s pokyny AMC 20-128A.

1.13 Rozbor rizika následně hodnotí a vyčísluje zbytkové riziko pro letoun.

## 2.0 ROZSAH

Dále je popsán rozsah rozboru požadovaného k posouzení úrovně rizika pro letoun vzhledem ke kritériím vyloženým v odstavci 10 AMC 20-128A.

### 2.1 *Bezpečnost*

K určení kritických nebezpečí, které je možné numericky vyhodnotit, je potřeba rozbor (jedná se o nebezpečí zbývající po provedení všech účelných konstrukčních opatření).

Kritičnost funkcí bude u každého letounu jiná a může se měnit podle fáze letu.

Ke stanovení kritičnosti vzhledem k trajektorii každého fragmentu v případě poruchy je třeba důkladná znalost konstrukce každého letounu a funkcí systémů.

Obvykle je třeba asistence expertů z každého oboru k zajištění přesnosti rozboru v takových oblastech jako jsou vlivy proražení palivové nádrže na cesty úniku paliva a nebezpečí vznícení, řízení úrovně tahu (kvůli posouzení ztráty tahu), vlastnosti konstrukce (kvůli posouzení nárazu do trupu), říditelnost letounu (kvůli posouzení nárazu do vedení řízení) a nevyváženost paliva.

### 2.2 *Riziko*

Pro každé zbývající kritické nebezpečí mohou být s využitím modelů poruchy motoru/APU, definovaných v odstavci 9 AMC 20-128A připraveny následující odhady:

- a. Průměrné riziko za letu pro případ jediného 1/3 fragmentu disku.
- b. Průměrné riziko za letu pro případ jediného středního fragmentu.
- c. Průměrné riziko za letu pro případ náhradního modelu (je-li použit jako alternativa k 1/3 fragmentu disku a střednímu fragmentu).
- d. Více 1/3 fragmentů disku u zdvojených nebo vícenásobných systémů.
- e. Specifické riziko pro případ jediného 1/3 fragmentu disku a jediného středního fragmentu.
- f. Specifické riziko pro jakýkoliv fragment disku, který by mohl způsobit katastrofické poškození konstrukce.

Kritéria úrovně rizik pro každý model poruchy jsou definována v odstavci 10 AMC 20-128A.

## 3.0 ZÁKLADNÍ SOUČÁSTI BEZPEČNOSTNÍHO ROZBORU A ROZBORU RIZIKA

3.1 Logické kroky úplného rozboru jsou:

- a. Při definování návrhu stanovte nebezpečí pro funkce, která mohou vzniknout v důsledku kombinace poruch nebo souběžných poruch jednotlivých systémů, včetně vícenásobných systémů a kritické konstrukce.



b. Stanovte strom funkčního rizika (viz obrázek 1) nebo matici systémů (viz obrázek 2), která určuje všechny vzájemné závislosti systémů a kombinace poruch, kterým musí být zabráněno (je-li to možné) při umístování vybavení do oblasti dopadu pro případ roztržení rotoru.

Teoreticky, je-li toto provedeno v maximální možné míře, neexistovala by pro kritické systémy jiná rizika než zásahy motoru nebo palivového potrubí na druhé straně.

c. U každého poškození stanovte trajektorie fragmentů a rozsahy trajektorií jak pro rizikový úhel translačního pohybu, tak pro rizikový úhel šíření fragmentů. Ty vyneste do tabulky nebo grafu a určete rozsahy trajektorií, které by mohly způsobit nebezpečné kombinace (hrozby) podle výše uvedené matice systémů nebo rozboru funkčního rizika.

d. Na tyto hrozby aplikujte rizikové faktory, jako například fázi letu nebo jiné faktory, a vypočtete riziko pro každou hrozbu a pro každý stupeň rotoru.

e. Všechny případy sestavte do tabulky, proveďte shrnutí a určete průměrné hodnoty.

3.2 V souladu s AMC 20-128A je riziko pro letoun v důsledku poruchy rotoru, při níž dojde k protržení krytu, posuzováno podle vlivů, jakmile k takové poruše dojde.

Pravděpodobnost výskytu poruchy rotoru, vyhodnocená pravděpodobnostními metodami AMC 25.1309 (tj. pravděpodobnost jako funkce četnosti kritické poruchy rotoru, při níž dojde k protržení krytu, a doby vystavení), se na tento případ nevztahuje.

3.3 Celková úroveň rizika pro letoun, určená rozbohem rizika, je střední hodnota získaná průměrem hodnot pro všechny stupně rotoru u všech motorů na letounu, vyjádřená jako průměrné riziko za letu.

#### 4.0 PŘEDPOKLADY

4.1 Vedle předpokladů uvedených v odstavcích 10(a) (1), (2) a (3) AMC 20-128A byly v některých dřívějších rozbořech učiněny následující konzervativní předpoklady. Nicméně každý návrh letounu může mít specifické vlastnosti a tedy i specifickou základnu pro vyhodnocení bezpečnosti vedoucí k možnosti odlišných předpokladů. Všechny předpoklady by měly být doloženy v rámci rozboru:

a. 1/3 fragment disku dle modelu v odstavci 9(a) AMC 20-128A putuje po trajektorii tečné k poloze těžiště sektoru, ve směru otáčení rotoru (viz obrázek 3).

Sektorový fragment se otáčí kolem svého těžiště bez dalších pohybů a prolétává dráhu o šířce rovnající se dvojnásobku největšího poloměru kružnice, kterou lze opsat z těžiště sektoru.

Předpokládá se, že fragment má nekonečně velkou energii a je proto schopen přeseknout potrubí, elektroinstalaci, vedení řízení a nechráněné konstrukce v jeho dráze a pokud nejsou vestavěny vychylující kryty, neodchyluje se ze své původní trajektorie. Nicméně je možné uvažovat, že ochranné kryty nebo zasažený motor mají hmotnost dostatečnou k zastavení i fragmentu s největší energií.

b. Pravděpodobnost uvolnění úlomků je v rozmezí maximálního úhlu šíření rovnoměrně rozložena do všech směrů.

c. Vlivy přeseknuté elektroinstalace závisí na konfiguraci ovlivněného systému. Obecně se předpokládá, že přeseknutá elektroinstalace nemá náhodné kladné napětí po jakkoliv významnou dobu.

d. Vedení řízení zasažená fragmentem jsou přerušena.

e. Hydraulicky ovládané, lany poháněné řídicí plochy, jež nemají předvolené nastavení „po poruše“, mají tendenci se při přeseknutí vedení řízení přestavit do nulové polohy. Následný pohyb je progresivní a předvídatelný.

f. Součásti systémů se považují za neschopné provozu, jestliže byl zasažen jejich kryt. Pro případ zasažení motoru může být za kryt motoru považována konstrukce gondoly, pokud je nebezpečné poškození nepravděpodobné.

g. Události, při nichž nedojde k zachycení fragmentů a které zahrnují proražení palivových nádrží za letu nebudou mít za následek výbuch palivové nádrže.

h. Do míry ověřené statistikami leteckých nehod nebo jinými schválenými faktory lze předpokládat, že let s nepracujícími motory a přistání mimo letiště, včetně nouzového přistání na vodu, nejsou katastrofické.

i. Poškození konstrukce nezbytné pro dokončení letu je katastrofické (viz AMC 20-128A, odstavec 10.b(1)).

j. Let začíná v okamžiku zvýšení výkonu motorů pro vzlet a končí po přistání v okamžiku odbočení z dráhy.

## 5.0 GRAFICKÉ ZOBRAZENÍ

5.1 Měla by být zpracována průřezová a půdorysná uspořádání systémů letounu v rozmezí oblastí dopadu roztrženého rotoru, buď jako výkresy nebo jako počítačové modely.

Tato uspořádání by měla zobrazovat přesné umístění součástí kritických systémů, včetně palivového a hydraulického potrubí, lan řízení, elektroinstalace a rozvodných skříní, potrubí vzduchového systému a klimatizace, hasicího systému; kritické konstrukce, atd.

5.2 Každý stupeň rotoru je zpracován v rovině. Každá z těchto rovin obsahuje pohled na všechny součásti systému, respektive jejich vnější obálky, který je následně použit k vytvoření průřezu. Viz obrázek 4.

5.3 Následně jsou vytvořeny modely nebo výkresy představující různé stupně rotorů motorů a jejich odchýlení v podélném směru.

5.4 Různé trajektorie, vytvořené pro každý stupeň rotoru motoru, jsou poté přeloženy přes sebe na průřezovém uspořádání svislých průsečných rovin kolmých k rovině souměrnosti letadla, které se nachází v rozmezí daného potenciálního roztržení rotoru, pro účely studování vlivů (viz obrázek 5). Tímto způsobem jsou vytvořena grafická zobrazení pro každý stupeň rotoru nebo skupinu rotorů motoru.

Pro zmenšení rozsahu rozboru je také možné, podle typu motoru, považovat stupně rotoru motoru za skupiny, s využitím největšího průměru stupně rotoru dané skupiny.

5.5 Tyto trajektorie je možné vytvořit následujícím způsobem, znázorněným na obrázku 6:

- a. Z polohy těžiště jsou vedeny dvě tečny T1 k obálce cíle.
- b. V místě dotyku tečen jsou k tečnám vedeny kolmice N1 a N2 o délce rovnající se poloměru proletěné dráhy fragmentu (viz též obrázek 1).
- c. Z polohy těžiště jsou vedeny dvě tečny T2 ke koncovým bodům kolmic. Úhel mezi těmito dvěma tečnami se nazývá rizikový úhel translačního pohybu.

5.6 Následně je vypočten počáteční a koncový úhel.

5.7 Počáteční úhel protnutí a koncový úhel protnutí je zaznamenán a trajektorie mezi těmito úhly se považují za rozsah trajektorií, ve kterém by byla tato konkrétní část sektorem rotoru zasažena a zničena (tj. oblast dopadu).

Tato zaznamenaná protnutí jsou poté zapsána do diagramu v tabulkové formě tak, aby bylo možné studovat současné vlivy. Viz obrázek 8.

Tímto způsobem bude možné určit vlivy na všechny systémy a zjistit nejhorší případy.

5.9 Je-li zjištěn potenciální vážný případ poškození více systémů, bude proveden podrobnější rozbor rozsahu trajektorií rozložením případu poruchy na konkrétní roviny úhlů šíření s využitím šířky jednotlivých stupňů rotoru místo složených skupin, je-li to možné.

## 6.0 METODOLOGIE – VYHODNOCENÍ PRAVDĚPODOBNOSTI

6.1 Případy roztržení rotoru, u nichž existuje určitá možnost, že způsobí katastrofu, jsou v rámci rozboru vyhodnoceny z hlediska pokusu vyčíslit skutečnou pravděpodobnost katastrofy, která bude ve všech případech záviset na následujících faktorech:

- a. Poloha motoru, který je zdrojem fragmentu a jeho směr otáčení.
- b. Poloha kritických systémů a kritické konstrukce.
- c. Stupeň rotoru a model fragmentu.
- d. Trajektorie translačního pohybu fragmentu rotoru.
- e. Konkrétní úhel šíření fragmentů.
- f. Konkrétní fáze letu, při níž dojde k poruše.
- g. Konkrétní rizikový faktor spojený s konkrétní ztrátou funkce.

## 6.2 Poloha motoru

Rozbor by měl řešit vlivy na systémy v průběhu letu poté, co došlo roztržení jednoho rotoru, s pravděpodobností 1,0. Jelikož k roztržení může dojít u kteréhokoliv motoru, je riziko dané každým motorem později zprůměrováno pro počet motorů.

Rozbor diagramů s trajektoriemi poté jasně ukáže, že poškození určitého systému souvisí výhradně s fragmenty rotoru určitého motoru kvůli jeho směru otáčení nebo že pro podobnou poruchu systému se rozsah trajektorií mezi motory značně mění.

Přehled rizik by měl uvádět případ každého motoru zvlášť s udáním polohy motoru.

## 6.3 Prvek rotoru

Předpokládá se, že pravděpodobnost poruchy rotoru 1,0 pro každý stupeň rotoru. Pro účely rozboru by měla být vyhodnocena a zapsána do tabulky jednotlivá rizika daná každým stupněm rotoru motoru.

## 6.4 Rizikový úhel translačního pohybu

Počet stupňů vrcholového oblouku (z celkových 360), v nichž fragment protíná analyzovanou součást/konstrukci. Viz obrázek 6 a obrázek 7.

## 6.5 Pravděpodobnost trajektorie (P)

Pravděpodobnost, že uvolněný fragment rotoru opustí kryt motoru je v rozmezí 360° stejná, tedy pravděpodobnost P, že tento fragment zasáhne součást systému je rovna určenému rizikovému úhlu translačního pohybu  $\phi$  ve stupních °, vydělenému 360, tj.

$$P = \phi / 360$$

nebo

$$\frac{\phi_1 - \phi_2}{360}$$

## 6.6 Úhel šíření

Předpokládá-li model poruchy šíření (v podélném směru)  $\pm 5^\circ$ , pak úhel šíření činí celkem 10°. Může-li být kritická součást zasažena v určité poloze v rámci tohoto úhlu šíření, pak může být vystavení této kritické součásti vyjádřeno faktorem podle podélné polohy v rámci úhlu šíření, např.:

$$\frac{\psi_2 - \psi_1}{\text{úhel šíření}}$$

Může-li být součást zasažena pouze v krajním předním rozsahu +4° až +5°, je faktor roven 0,1 (pro jeden stupeň z 10).

## 6.7 Okno rizika

Definice typického okna rizika je znázorněna na obrázku 7.

## 6.8 Fáze letu

Určité typy poškození systémů mohou být katastrofické pouze v průběhu určité části profilu trasy letu, jako je například zasažení motoru na druhé straně během vzletu po dosažení rychlosti V1 (tj. pravděpodobnost 1,0), zatímco při dostatečné nadmořské výšce je možné za určitých příznivých podmínek provést přímé přistání (pravděpodobnost je např. menší než 1,0). Podle toho může být konkrétní případ následně vyjádřen faktorem.

6.8.1 K poruše rotoru, při níž dojde k protržení krytu, dojde s největší pravděpodobností během vzletu, kdy je motor nejvíce namáhán. S využitím průmyslem uznávaných standardních procentních podílů poruch motorů, ke kterým dochází v každé fázi letu, se předpokládají následující pravděpodobnosti:

Vzlet před dosažením rychlosti V1	35%
Rychlost V1 do prvního snížení výkonu	20%
Stoupání	22%
Let v cestovním režimu	14%
Sestup	3%
Přiblížení	2%
Přistání/zpětný tah	4%

6.8.2 Výše uvedené rozložení poruch dle fází letu je použito při výpočtech katastrofického rizika ve všech případech, kdy se riziko mění s fází letu.

$$Dp = \frac{P \text{ letové fáze \%}}{100}$$

### 6.9 Další rizikové faktory

Rizika jako například požár, ztráta přetlaku, atd., se vyhodnocují pro každý případ individuálně, je-li to použitelné, na základě konzervativního odborného posouzení. Výsledkem může být pravděpodobnost katastrofy (tj. rizikový faktor) menší než 1,0.

6.9.1 Výše uvedené pravděpodobnosti a faktory jsou spolu s kritickým rozsahem trajektorií použity ke stanovení pravděpodobnosti konkrétní události, ke které dojde v důsledku jakéhokoliv náhodného roztržení rotoru.

Tato hodnota je poté vynásobena faktorem „rizika“, který byl pro daný případ vyhodnocen, k odvození vypočtené pravděpodobnosti katastrofy po každý konkrétní případ.

Typické hodnoty podmíněné pravděpodobnosti pro případ úplné ztráty tahu s katastrofickými důsledky jsou:

Fáze	Dp		Riziko
Vzlet–V1 do prvního snížení výkonu	0,20	–	1,0
Stoupání	0,22	–	0,4
Let v cestovním režimu	0,14	–	0,2
Sestup	0,03	–	0,4
Přiblížení	0,02	–	0,4

6.10 Všechny jednotlivé případové pravděpodobnosti jsou následně zapsány do tabulek a shrnuty.

6.11 Průměrné hodnoty za letu se získají průměrem hodnot pro všechny disky nebo stupně rotoru na všech motorech v průběhu nominálního profilu trasy letu.

K vypočtení průměrné hodnoty za letu pro každý model poruchy může být použit následující postup:

- Z tabulky na obrázku 8 určete okna rizika, kde kvůli kombinaci jednotlivých poškození existuje katastrofické riziko.
- Pro každý stupeň vypočtete riziko všech kritických nebezpečí.
- Na každý stupeň aplikujte všechny rizikové faktory a je-li to použitelné také faktor rozložení poruch podle letové fáze.
- U každého motoru vypočtete pro stupně průměrnou hodnotu při uvažování celkového počtu stupňů motoru.
- U každého letounu vypočtete pro motory průměrnou hodnotu při uvažování počtu motorů.

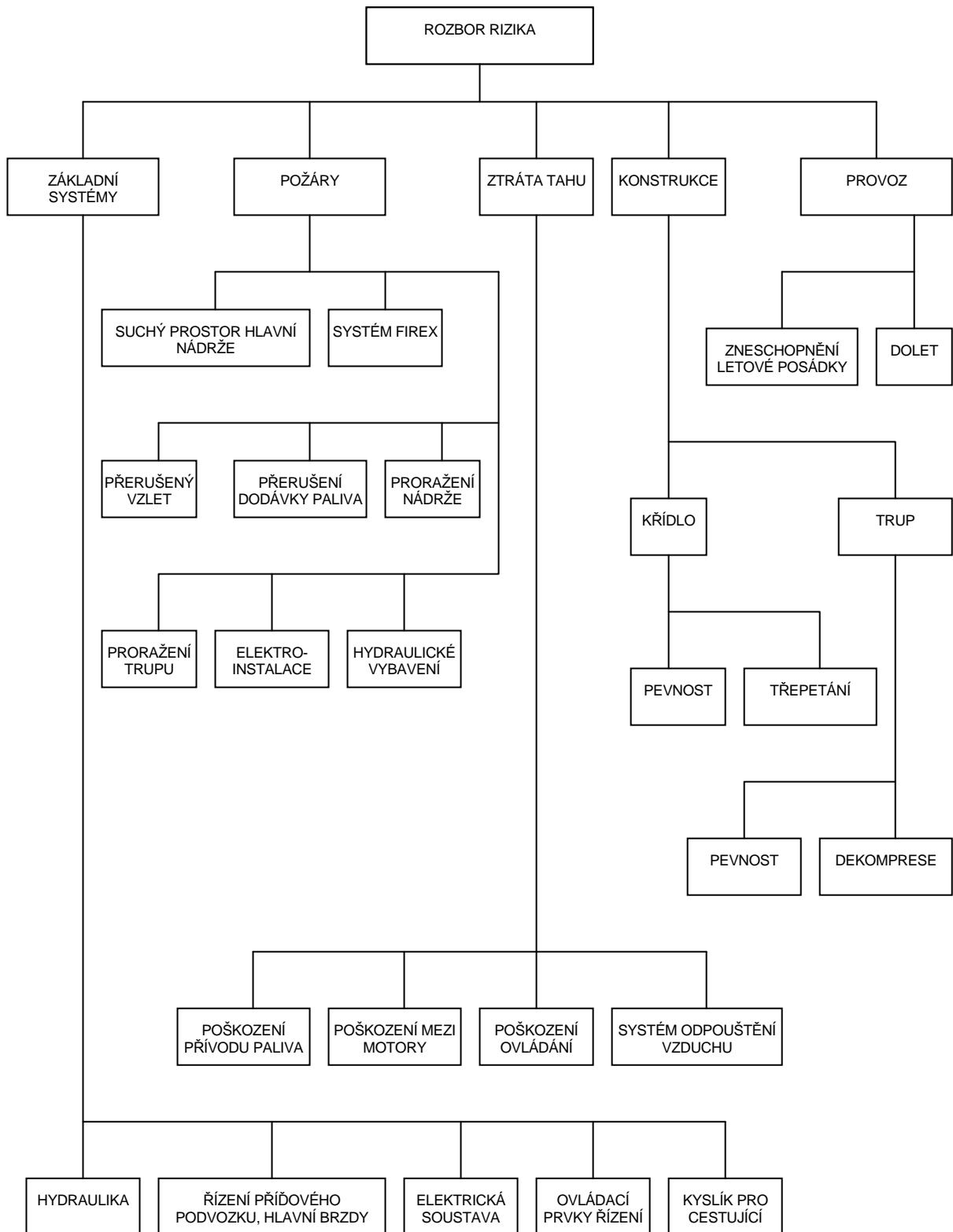
### 7.0 POSOUZENÍ VÝSLEDKŮ

7.1 Při postupování podle pokynů vyložených v AMC 20-128A může žadatel prokázat vyhovění CS 23.903(b)(1) a CS 25.903(d)(1). Kritéria obsažená v AMC mohou být použita k prokázání, že:

- a. Byla podniknuta praktická konstrukční opatření k minimalizaci poškození, které by mohlo být způsobeno nezachycenými úlomky motoru, a
- b. Pro každý model kritické poruchy byly dosaženy přijatelné úrovně rizika, uvedené v odstavci 10 AMC 20-128A.
- 7.2 Shrnutí kritérií pro použitelné úrovně rizika je uvedeno v tabulce 1.

**Tabulka 1 Shrnutí kritérií pro přijatelné úrovně rizika**

<b>Požadavek</b>	<b>Kritéria</b>
Průměrný 1/3 fragment disku	1 z 20
Průměrný střední fragment	1 ze 40
Průměrný náhradní model	1 z 20 @ úhel šíření $\pm 5$ stupňů
Více fragmentů disku	1 z 10
Jakýkoliv jediný fragment (vyjma poškození konstrukce)	2 x odpovídající <u>průměrné</u> kritérium



PŘÍKLAD – STROM RIZIKA

OBRÁZEK 1

POZICE	SOUČÁST	POŠKOZENÍ	ZATÍŽENÝ SYSTÉM	PODROBNOSTI
VLEVO	KŘIDÉLKO	VEDENÍ ŘÍZENÍ/POVRCH	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1 & Č.3
VPRAVO	KŘIDÉLKO	VEDENÍ ŘÍZENÍ /POVRCH	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.2 & Č.3
VLEVO	SPOILER - VNĚJŠÍ VÍCEÚČELOVÝ	OVLÁDÁNÍ/POVRCH	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1
VPRAVO	SPOILER - VNĚJŠÍ VÍCEÚČELOVÝ	OVLÁDÁNÍ/POVRCH	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1
VLEVO	KLAPKA - VNĚJŠÍ	VODICÍ KOLEJNICE KLAPKY/POVRCH	ELEKTRICKÝ SYSTÉM	AC BUS1 AC ESS
VPRAVO	KLAPKA - VNĚJŠÍ	VODICÍ KOLEJNICE KLAPKY/POVRCH	ELEKTRICKÝ SYSTÉM	AC BUS1 AC ESS
VLEVO	SMĚROVÉ KORMIDLO	VEDENÍ ŘÍZENÍ	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1, Č.2 & Č.3
VPRAVO	SMĚROVÉ KORMIDLO	VEDENÍ ŘÍZENÍ	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1, Č.2 & Č.3
VLEVO	VÝŠKOVÉ KORMIDLO	VEDENÍ ŘÍZENÍ Poznámka 1	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.1 & Č.3
VPRAVO	VÝŠKOVÉ KORMIDLO	VEDENÍ ŘÍZENÍ Poznámka 1	HYDRAULICKÝ SYSTÉM	Č.2 & Č.3
KANÁL 1	PODÉLNÉ VYVAŽOVÁNÍ	OVLÁDÁNÍ/NAPÁJENÍ Poznámka 2	ELEKTRICKÝ SYSTÉM	AC BUS1 DC BUS1
KANÁL 2	PODÉLNÉ VYVAŽOVÁNÍ	OVLÁDÁNÍ/NAPÁJENÍ Poznámka 2	ELEKTRICKÝ SYSTÉM	AC ESS DC ESS

### OVLÁDACÍ PRVKY ŘÍZENÍ – ZATÍŽENÍ SYSTÉMŮ

#### Poznámka 1:

Stejná dráha fragmentu nesmí protnout:  
vedení řízení na jedné straně + hydraulický systém na druhé straně + hydraulický systém č.3

např.: vedení řízení levého výškového kormidla a hydraulické systémy č.2 a č.3  
nebo  
vedení řízení výškového kormidla a hydraulické systémy č.1 a č.3.

#### Poznámka 2:

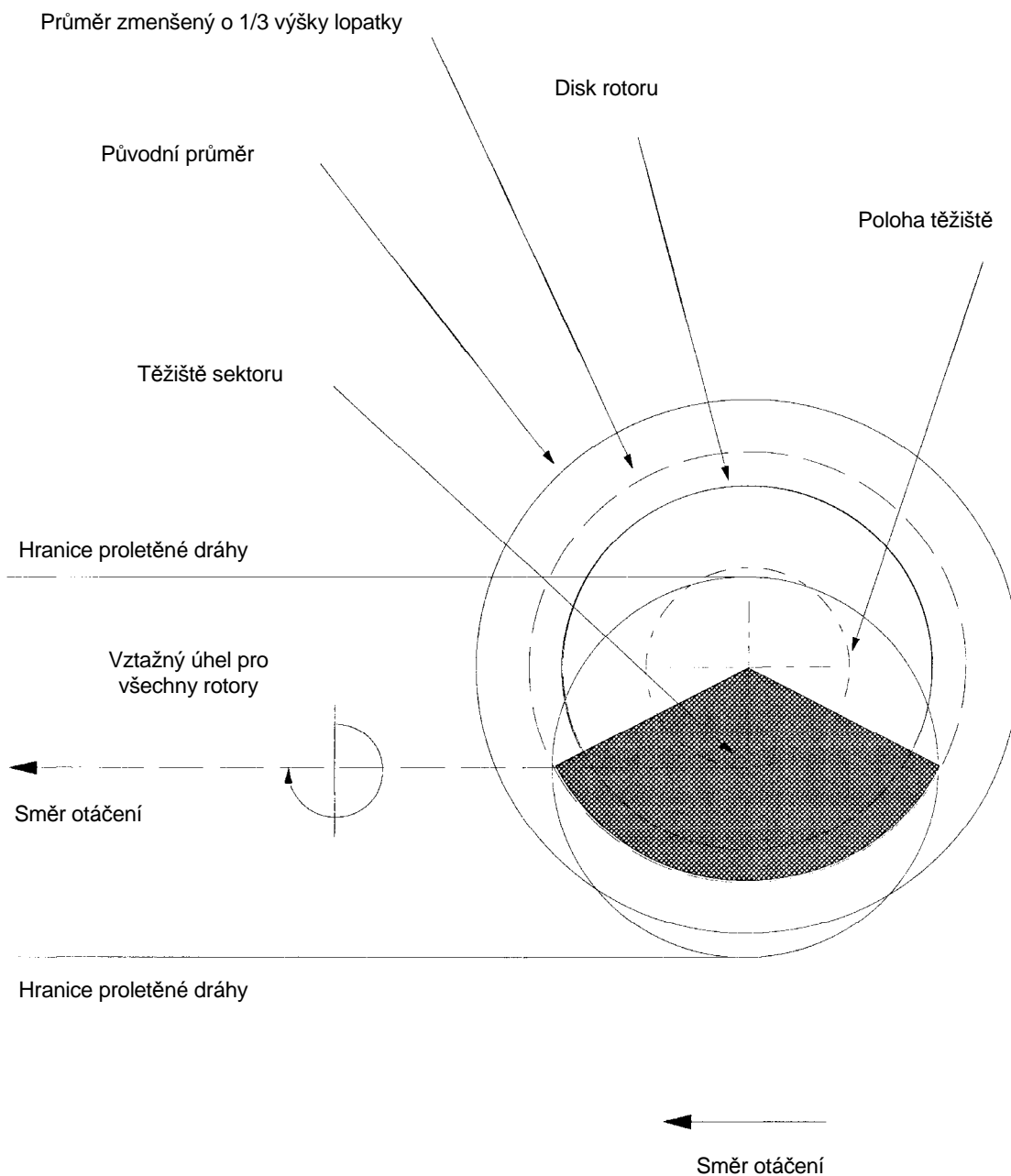
Stejná dráha fragmentu nesmí protnout:

- oba obvody KANÁL 1 a KANÁL 2
- řídicí obvod na jedné straně + napájecí obvod na straně druhé
- napájecí obvod na jedné straně + řídicí obvod na straně druhé.

### PŘÍKLAD – MATICE ZATÍŽENÍ SYSTÉMŮ

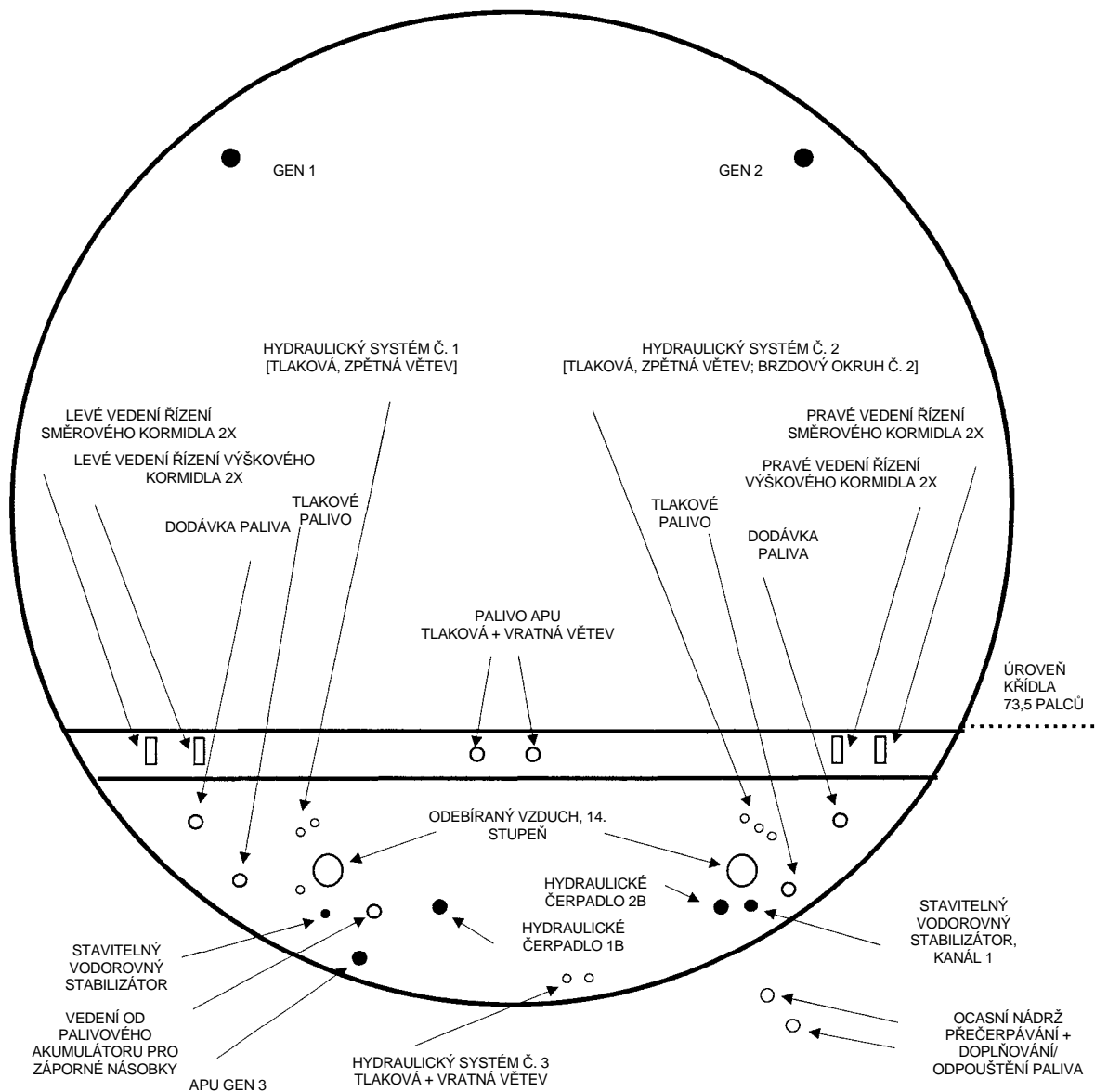
#### OBRÁZEK 2





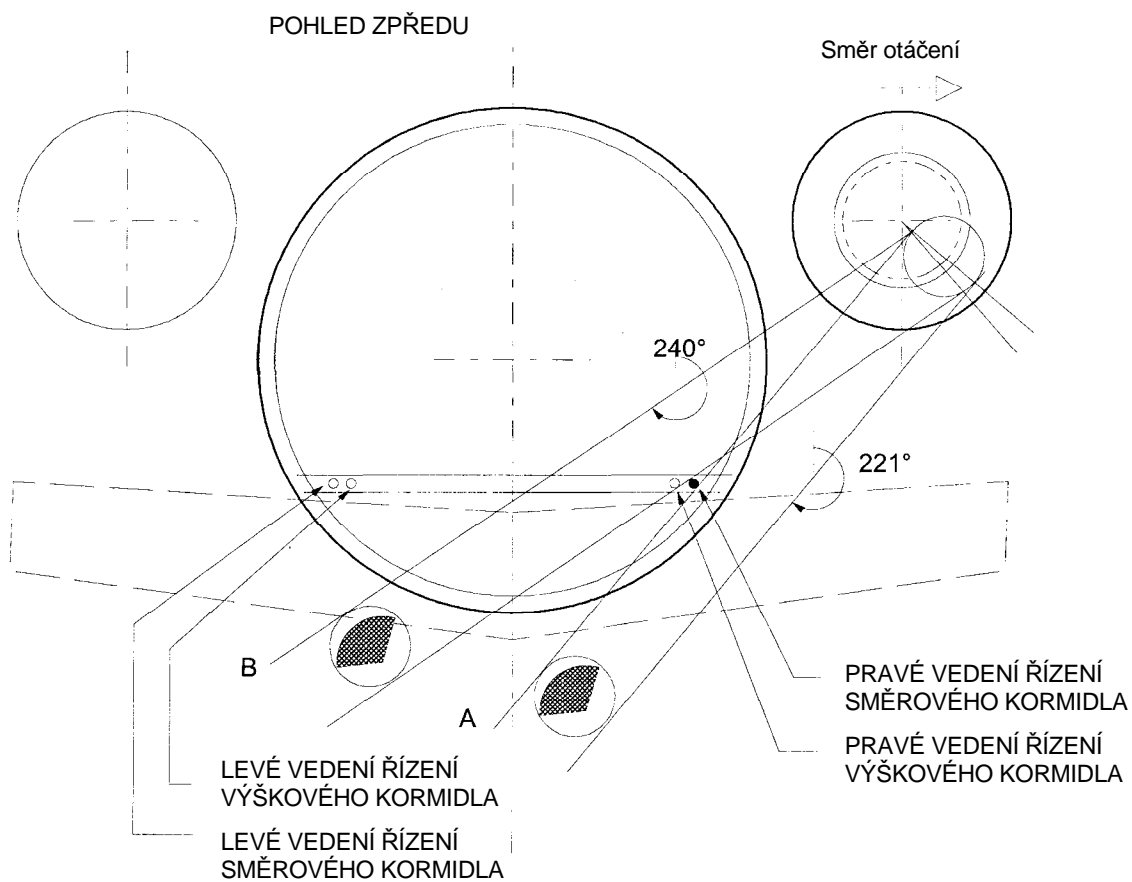
**TŘÍSEKTOROVÉ ROZTRŽENÍ ROTORU**

**OBRÁZEK 3**



TYPICKÉ USPOŘÁDÁNÍ SYSTÉMŮ V ROVINĚ ROTORU

OBRÁZEK 4

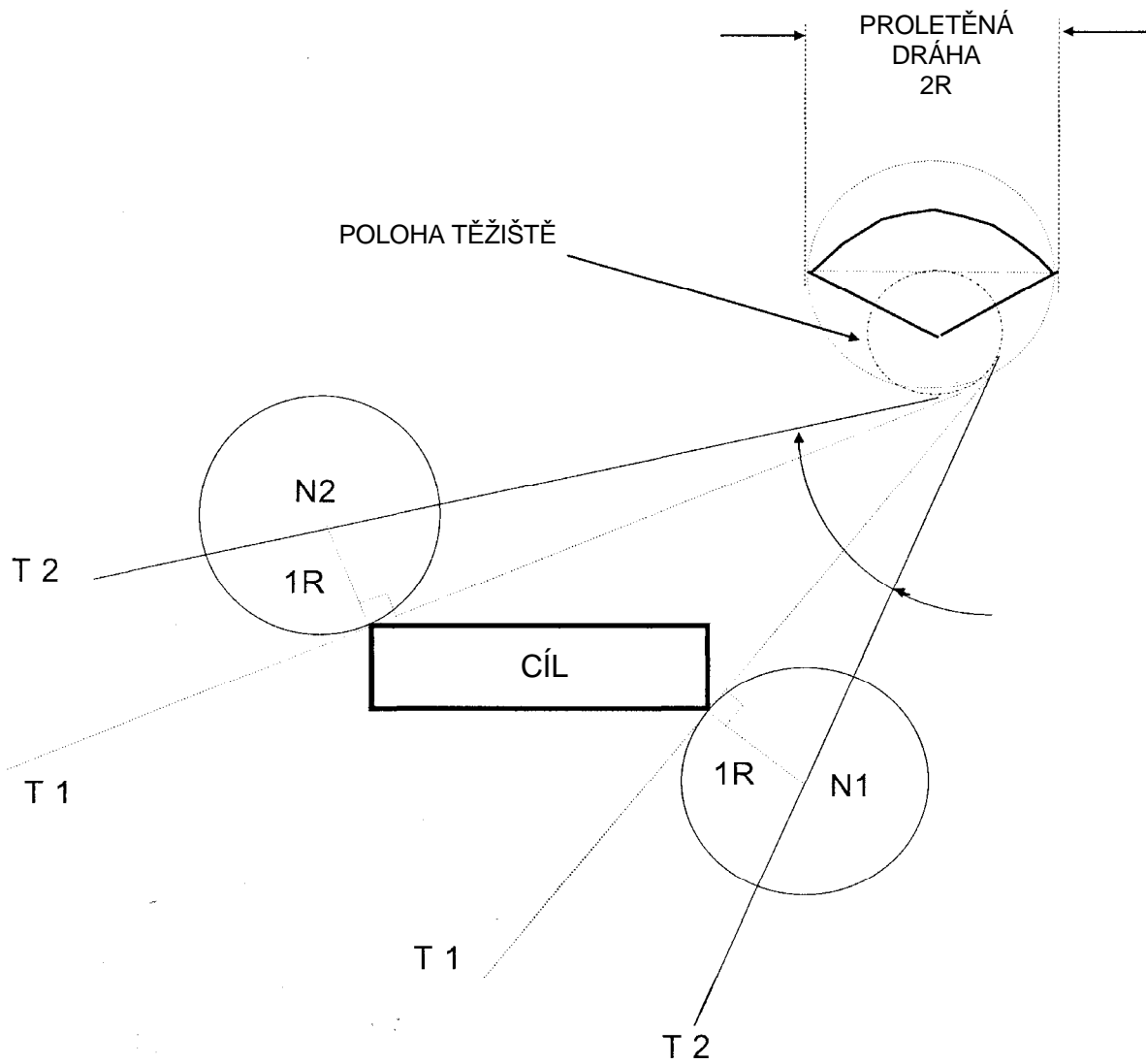


## PŘÍKLAD:

Pravé vedení řízení směrového kormidla je přeseknuto 1/3 fragmentem dmyhadla pravého motoru při všech úhlech trajektorií mezi 221° a 240°. Rozsah trajektorií A – B je proto 19°.

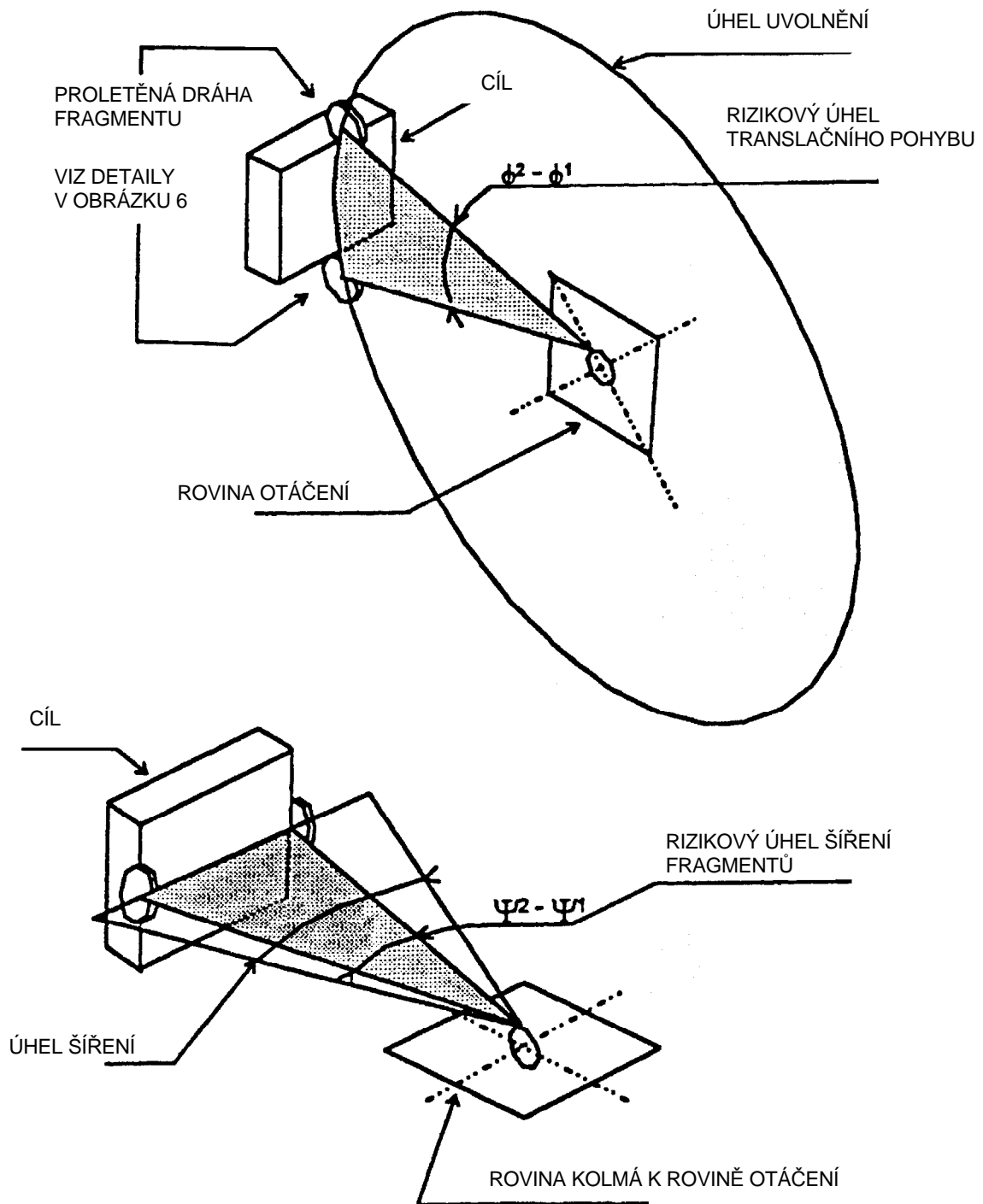
## GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZSAHU TRAJEKTORIÍ

OBRÁZEK 5



TYPICKÉ GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ TRAJEKTORIÍ

OBRÁZEK 6



DEFINICE – OKNO RIZIKA

OBRÁZEK 7



**[AMC 20-1****Certifikace letadlových pohonných systémů vybavených elektronickými systémy řízení****OBSAH**

1	VŠEOBECNĚ .....	1
2	PŘÍSLUŠNÉ SPECIFIKACE .....	1
3	ROZSAH .....	1
4	OPATŘENÍ .....	2
a)	Všeobecně .....	2
b)	Cíl .....	2
c)	Opatření vztahující se k elektrické napájecí soustavě a údajům z letadla .....	2
d)	Lokální události .....	2
e)	Software a programovatelná logická zařízení .....	3
f)	Vlivy okolního prostředí .....	3
5	VZÁJEMNÝ VZTAH MEZI CERTIFIKACÍ MOTORU, VRTULE A LETADLA .....	3
a)	Cíl .....	3
b)	Definice rozhraní .....	3
c)	Rozdělení úkolů ke splnění požadavků .....	3
6	TABULKA .....	4

**1 VŠEOBECNĚ**

Stávající specifikace pro certifikaci motorů, vrtulí a letadel mohou požadovat pro motory a vrtule vybavené elektronickými systémy řízení zvláštní výklad. Kvůli druhu této technologie a kvůli větší vzájemné závislosti systémů motoru, vrtule a letadla bylo shledáno jako nezbytné zpracovat přijatelné způsoby průkazu, pokrývající konkrétně certifikaci těchto systémů řízení.

Toto AMC 20-1 se týká úkolů pro vyhovění souvisejících s certifikací zástavby pohonných systémů vybavených elektronickými systémy řízení. AMC 20-3 se věnuje certifikaci systémů řízení motoru, ale identifikuje některé otázky související se zástavbou motoru, které by měly být pojímány ve spojení s tímto AMC 20-1. Jako u každých přijatelných způsobů průkazu je tento dokument vydáván jako nástin základních bodů, které by měly být v průběhu prokazování vyhovění certifikačním specifikacím zvažovány.

**2 PŘÍSLUŠNÉ SPECIFIKACE**

Pro certifikaci letadel jsou základními příslušnými certifikačními specifikacemi:

- Pro letouny: CS-25 (a kde je to použitelné, CS-23)  
Odstavce: 33, 581, 631, 899, 901, 903, 905, 933, 937, 939, 961, 994, 995, 1103(d), 1143 (vyjma (d)), 1149, 1153, 1155, 1163, 1181, 1183, 1189, 1301, 1305, 1307(c), 1309, 1337, 1351(b)(d), 1353(a)(b), 1355(c), 1357, 1431, 1461, 1521(a), 1527.
- Pro rotorová letadla: rovnocenné specifikace v CS-27 a CS-29.

**3 ROZSAH**

Tyto přijatelné způsoby průkazu přísluší k certifikačním specifikacím pro letadlovou zástavbu motorů a vrtulí s elektronickými systémy řízení, ať už využívají elektrickou nebo elektronickou (analogovou nebo číslicovou) technologii.

Poskytují pokyny k opatřením, které mají být učiněny v souvislosti s použitím elektrické a elektronické technologie pro řízení motoru a vrtule, ochranu a monitorování, a je-li to použitelné, pro integraci funkcí specifických pro letadlo. Opatření je třeba přizpůsobit kritičnosti těchto funkcí. Tato opatření mohou být ovlivněna: stupněm autority systému, fází letu, a dostupností záložního systému.

Tento dokument také pojednává o rozdělení úkolů pro vyhovění požadavkům mezi žadatele o typové osvědčení motoru, vrtule (je-li použita) a letadla. Tyto pokyny se týkají bodů, které je třeba během certifikace letadla zvážit.

Nezahrnuje systémy řízení APU. APU, které nejsou používány jako „pohonné systémy“, se věnuje k tomuto určené AMC 20-2.

## 4 OPATŘENÍ

### (a) Všeobecně

Zavedení elektrické a elektronické technologie může mít za následek:

- větší závislost motoru nebo vrtule na letadle vzhledem k využívání elektrického napájení nebo údajů poskytovaných letadlem,
- větší integraci řízení a souvisejících funkcí zobrazování,
- větší riziko závažných poruch společných pro více než jeden motor nebo vrtuli letadla, které by mohly nastat například následkem:
  - nedostatečné ochrany před elektromagnetickým rušením (blesk, účinky vnitřního nebo vnějšího záření),
  - nedostatečné integrity elektrické napájecí soustavy letadla,
  - nedostatečné integrity údajů dodávaných z letadla,
  - skrytých konstrukčních závad nebo nesrovnalostí obsažených v návrhu řídicího softwaru pohonného systému nebo složitého elektronického hardwaru, nebo
  - vynechávek nebo chyb v specifikaci systému/softwaru.

Za účelem minimalizace těchto rizik by proto měla být učiněna zvláštní konstrukční a integrační opatření.

### (b) Cíl

Zavedení systémů elektronického řízení by mělo zajistit letadlu alespoň rovnocennou bezpečnost, a související úroveň spolehlivosti, jaké je dosaženo u letadel vybavených motorem a vrtulemi využívajícími hydromechanické systémy řízení a ochrany.

Kde je to možné, doporučuje se včasná spolupráce mezi žadateli o certifikaci motoru, vrtule a letadla ve spojení s Agenturou, jak je uvedeno v odstavci (5) tohoto AMC.

### (c) Opatření vztahující se k elektrické napájecí soustavě a údajům z letadla

Při uvažování cílů odstavce 4 (a) nebo (b) by měla být věnována náležitá pozornost spolehlivosti elektrického napájení a údajů dodávaných do elektronických systémů řízení a periferních součástí. Potenciální nepříznivé vlivy jakéhokoliv výpadku elektrické napájecí soustavy nebo porucha v údajích přicházejících z letadla na provoz motoru a vrtule jsou při certifikaci motoru a vrtule posuzovány.

S ohledem na skutečný návrh letadla by měla být během certifikace letadla překontrolována platnost předpokladů o spolehlivosti elektrického napájení a údajů z letadla, které byly dříve stanoveny jako součást certifikace motoru a vrtule.

Letadlo by mělo být chráněno před nepřijatelnými následky poruch vzniklých v důsledku jediné příčiny, současně ovlivňujících více než jeden motor nebo vrtuli. Zejména by měly být zváženy následující případy:

- Chybné údaje obdržené z letadla systémem řízení motoru/vrtule, jestliže je zdroj údajů společný pro více než jeden motor/vrtuli (např. zdroje letových údajů, synchronizace systému automatického řízení tahu), a
- Provozní závady systému řízení šířící se datovými spoji mezi motorem/vrtulemi (např. diagnostické zapisování, společná sběrnice, přeslechy, automatické praporování, automatický systém záložního napájení).

Jakákoliv potřebná opatření mohou být učiněna buď prostřednictvím architektury systému letadla, nebo pomocí vnitřní logiky elektronického systému řízení.

### (d) Lokální události

Při certifikaci motoru a vrtule by měly být zhodnoceny vlivy lokálních událostí.

V případě jakéhokoliv lokální události by nemělo chování systému elektronického řízení ohrozit letadlo. Toto bude vyžadovat posouzení takových vlivů, jako jsou ovládání zapínání obráběče tahu, překročení otáček motoru, vlivy přechodových režimů nebo nežádoucí změna přestavení listů vrtule za jakýchkoliv letových podmínek.

Je-li průkaz, že pro letadlo riziko neexistuje, založen na předpokladu, že letadlo je vybaveno jinou funkcí, která mu poskytuje nezbytnou ochranu, mělo by být prokázáno, že tato funkce není vyřazena z provozu stejnou lokální událostí (včetně zničení kabeláže, potrubí, zdrojů napájení).



Toto hodnocení by mělo být během certifikace letadla přezkoumáno.

**(e) Software a programovatelná logická zařízení**

Před certifikační činností by měla být mezi projektanty letadla, motoru a vrtule odsouhlasena přijatelnost úrovní a způsobů použitých při vývoji a ověřování softwaru a programovatelných logických zařízení, které jsou součástí typových návrhů motoru a vrtule.

**(f) Vlivy okolního prostředí**

Schválené úrovně ochrany pro elektronické systémy řízení motorů a vrtulí stejně jako jejich emise vysokofrekvenčního záření jsou při certifikaci motoru a vrtule stanoveny a jsou uvedeny v instrukcích pro zástavbu. Pro certifikaci letadla by mělo být doloženo, že tyto úrovně jsou dostatečné.

## **5 VZÁJEMNÝ VZTAH MEZI CERTIFIKACÍ MOTORU, VRTULE A LETADLA**

**(a) Cíl**

Za účelem splnění certifikačních specifikací pro letadla, jako například CS 25.901, CS 25.903 a CS 25.1309, musí být proveden rozbor následků poruch systému na letadle. Mělo by být zajištěno, že softwarové úrovně a cíle v bezpečnosti a spolehlivosti pro elektronický systém řízení jsou ve shodě s těmito požadavky.

**(b) Definice rozhraní**

V příslušných dokumentech musí být pro hardwarová a softwarová hlediska určeno rozhraní mezi motorem, vrtulí a letadlovými systémy.

Dokumenty k motoru/vrtulí/letadlu by měly zejména zahrnovat:

- úroveň jakosti softwaru (pro každou funkci, je-li to nezbytné),
- cíle spolehlivosti pro: ztrátu ovládní motoru/vrtule nebo významnou změnu tahu, (včetně IFSD v důsledku nesprávné činnosti systému řízení), přenos chybových parametrů,
- stupeň ochrany proti blesku nebo jiným elektromagnetickým vlivům (např. úroveň indukovaných napětí, kterou rozhraní snesou),
- údaje a vlastnosti rozhraní motoru, vrtule a letadla, a
- napájení letadla a jeho vlastnosti (je-li to relevantní).

**(c) Rozdělení úkolů ke splnění požadavků**

Úkoly pro certifikaci letadlového pohonného systému vybaveného elektronickými systémy řízení mohou být rozděleny mezi certifikaci motoru, vrtule a letadla. Rozdělení mezi různé certifikační činnosti by mělo být stanoveno a dohodnuto s Agenturou a/nebo s příslušnými úřady pro motor a letadlo (příklad je uveden v odstavci (6)).

K certifikaci letadla by měly být použity příslušné důkazy, poskytnuté k certifikaci motoru a vrtule. Například pokud byla jakost softwaru pro jakoukoliv letadlovou funkci a logiku rozhraní letadlo/motor/vrtule již prokázána při certifikaci motoru nebo vrtule, pak by pro certifikaci letadla nemělo být potřeba již žádných dodatečných dokladů.

Certifikace letadla by se měla zabývat zvláštními opatřeními, která byla učiněna vzhledem k fyzickým a funkčním rozhraním s motorem/vrtulí.

## 6 TABULKA

Příklad rozdělení úkolů mezi certifikaci motoru a letadla. (Je-li to nezbytné, podobný přístup by měl být použit u vrtulí).

ÚKOL	DOKLADY PODLE CS-E	DOKLADY PODLE CS-25	
		s využitím údajů o motoru	s využitím údajů o letadle
ŘÍZENÍ A OCHRANA MOTORU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezpečnostní cíl</li> <li>- Softwarová úroveň</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažování účinků synchronizovaného režimu (včetně softwaru)</li> <li>- Spolehlivost</li> <li>- Softwarová úroveň</li> </ul>	
MONITOROVÁNÍ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nezávislost řídicích a monitorovaných parametrů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spolehlivost monitorovaných parametrů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spolehlivost systému indikace</li> <li>- Nezávislost motorů</li> </ul>
LETADLOVÉ ÚDAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ochrana motoru před poruchami palubních údajů</li> <li>- Softwarová úroveň</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spolehlivost letadlových údajů</li> <li>- Nezávislost motorů</li> </ul>
ŘÍZENÍ / MONITOROVÁNÍ OBRACEČE TAHU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarová úroveň</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spolehlivost systému</li> <li>- Architektura</li> <li>- Uvažování účinků synchronizovaného režimu (včetně softwaru)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezpečnostní cíle</li> </ul>
ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ SYSTÉMU ŘÍZENÍ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Požadavky na spolehlivost nebo jakost dodávek energie z letadla, jsou-li využívány</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spolehlivost a kvalita palubního napájení, je-li využito</li> <li>- Nezávislost motorů</li> </ul>
OKOLNÍ PODMÍNKY	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ochrana vybavení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deklarované vlastnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Návrh letadla</li> </ul>
BLESKY A JINÉ ELEKTROMAGNETICKÉ VLIVY	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ochrana vybavení</li> <li>- Elektromagnetické záření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deklarované vlastnosti</li> <li>- Deklarované emise záření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ochrana elektrické instalace letadla a elektromagnetická kompatibilita</li> </ul>
PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ochrana vybavení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deklarované vlastnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Návrh letadla</li> </ul>

1

[Amdt. 2, 26. 12. 2007]

## AMC 20-2 Certifikace hlavního APU vybaveného elektronickým řízením

### 1 VŠEOBECNĚ

Stávající předpisy pro certifikaci APU a letadel mohou požadovat zvláštní výklad pro hlavní APU, vybavené systémy elektronického řízení. Kvůli druhu této technologie bylo shledáno jako nezbytné zpracovat přijatelné způsoby průkazu, pokrývající konkrétně certifikaci těchto systémů řízení.

Jako u každých přijatelných způsobů průkazu není obsah tohoto dokumentu závazný. Je vydáván pro poradenské účely a k popisu způsobu vyhovění předpisu letové způsobilosti. Místo postupování podle tohoto způsobu může žadatel zvolit možnost postupovat alternativním způsobem za předpokladu, že je tento způsob schválen agenturou jako přijatelný způsob vyhovění předpisu letové způsobilosti.

Tento dokument pojednává o úkolech ke splnění požadavků, které se vztahují jak k certifikaci APU, tak k certifikaci letadla.

### 2 ODKAZOVANÉ SPECIFIKACE

#### 2.1 Certifikace APU

CS-APU

Kniha 1, odstavec 2(c)

Kniha 1, Oddíl A, odstavce 10(b), 20, 80, 90, 210, 220, 280 a 530

Kniha 2, Oddíl A, AMC CS-APU 20

#### 2.2 Certifikace letadel

Letoun: CS-25

Odstavce: 581, 899, 1301, 1307(c), 1309, 1351(b)(d), 1353(a)(b), 1355(c), 1357, 1431, 1461, 1524, 1527

A901, A903, A939, A1141, A1181, A1183, A1189, A1305, A1337, A1521, A1527, B903, B1163

*Poznámka překladatele: Chyba v originálním znění, české znění viz výše.*

### 3 ROZSAH

Tyto přijatelné způsoby průkazu poskytují pro elektronické (analogové a číslicové) systémy řízení hlavního APU pokyny k výkladu a způsobům vyhovění příslušným požadavkům pro certifikaci APU a letadla.

Poskytují pokyny k opatřením, které mají být učiněny v souvislosti s použitím elektronické technologie pro řízení APU, ochranu a monitorování a, je-li to použitelné, pro integraci funkcí specifických pro letadlo.

Opatření je třeba přizpůsobit kritičnosti těchto funkcí. Tato opatření mohou být ovlivněna:

- stupněm autority systému,
- fází letu,
- dostupností záložního systému.

Tento dokument také pojednává o rozdělení úkolů ke splnění požadavků mezi certifikaci APU a letadla.

### 4 OPATŘENÍ

#### 4.1 Všeobecně

Zavedení elektronické technologie může mít za následek:

- (a) Větší závislost APU na letadle vzhledem k využívání elektrického napájení a/nebo údajů poskytovaných letadlem.
- (b) Riziko závažných poruch, které by mohly nastat například následkem:
  - (i) nedostatečné ochrany před elektromagnetickým rušením (blesk, účinky vnitřního a vnějšího záření),

- (ii) nedostatečné integrity elektrické napájecí soustavy letadla,
- (iii) nedostatečné integrity údajů dodávaných z letadla,
- (iv) skrytých konstrukčních závad nebo nesrovnalostí obsažených v návrhu řídicího softwaru APU, nebo
- (v) vynechávek nebo chyb v systémové specifikaci.

Za účelem minimalizovat tato rizika musí být proto učiněna zvláštní konstrukční a integrační opatření.

#### 4.2 Cíl

Zavedení systémů elektronického řízení by mělo zajistit letadlu alespoň rovnocennou bezpečnost, a související úroveň spolehlivosti, jaké je dosaženo u hlavních APU, vybavených hydromechanickým řízením a systémy ochrany.

Tento cíl bude poté, co bude při certifikaci letadla/APU přesně stanoven pro konkrétní aplikaci, dohodnut s agenturou.

#### 4.3 Opatření vztahující se k řízení, ochraně a monitorování APU

Software související s funkcemi řízení, ochrany a monitorování APU, musí mít úroveň jakosti a architekturu odpovídající jejich kritičnosti (viz též odstavec 4.2).

U číslicových systémů by jakékoliv nezjištěné chyby, nevyvolané během vývoje softwaru a procesu certifikace by mohly způsobit nepřijatelnou poruchu. RTCA DO178A (nebo rovnocenný EUROCAE ED 12A) představuje přijatelné způsoby průkazu pro vývoj softwaru a certifikaci. Software APU by měl podle tohoto dokumentu být alespoň úrovně 2. V některých zvláštních případech může být vhodnější úroveň 1.

Je nicméně třeba si všimnout, že DO178A uvádí v části 3.3:

„Bere se na vědomí, že při současném stavu znalostí nemohou být softwarové obory, popisované v tomto dokumentu, sami o sobě dostatečné pro zajištění, že bylo dosaženo bezpečnostních a spolehlivostních cílů u celého systému. To platí obzvláště pro určité kritické systémy, jako systémy elektronického řízení s plnou autoritou. Pro takové případy se uznává, že kromě vysoké úrovně softwarového oboru mohou být nezbytná jiná opatření, obvykle v rámci systému, pro dosažení těchto bezpečnostních cílů a k prokázání, že byly splněny.“

Je mimo rámec tohoto dokumentu navrhnout nebo stanovit tato opatření, ale uznání, že mohou být nezbytná, představuje také záměr podpořit vývoj softwarových technologií, které by mohly podpořit splnění bezpečnostních cílů celého systému.“

#### 4.4 Opatření vztahující se k nezávislosti APU na letadle

##### 4.4.1 Opatření vztahující se k elektrické napájecí soustavě a údajům z letadla

Při uvažování cílů odstavce 4.2 musí být věnována náležitá pozornost spolehlivosti elektrického napájení a údajů dodávaných do elektronického řízení a periferních součástí. Proto potenciální nepříznivé vlivy jakéhokoliv výpadku elektrické napájecí soustavy nebo porucha v údajích přicházejících z letadla na provoz APU musí být posuzovány při certifikaci APU.

##### (a) Elektrické napájení

Použití buď elektrické napájecí sítě letadla nebo zvláštních zdrojů napájení APU nebo kombinace obou může cíle splnit.

Napájí-li elektrická soustava letadla systém řízení APU nepřetržitě, nesmí vést kvalita napájení, včetně přechodových režimů nebo poruch, k situaci označené při certifikaci APU, která je certifikaci letadla považována za riziko pro letadlo.

##### (b) Údaje

Měly by být uváženy následující případy:

- (i) Chybné údaje obdržené z letadla systémem řízení APU, a
- (ii) Provozní závady systému řízení, šířící se datovými spoji.

Za účelem splnit cíle lze v určitých případech poruchy palubních vstupních údajů překonat jinými vztažnými údaji, typickými pro APU.

##### 4.4.2 Lokální události

(a) Při navrhování systému elektronického řízení tak, aby splnil cíle odstavce 4.2, je třeba věnovat zvláštní pozornost lokálním událostem.

Příklady lokálních událostí zahrnují úniky provozních kapalin, mechanická narušení, problémy v elektrické síti, požáry nebo stavy přehřátí. Ke stavu přehřátí dochází, když je teplota jednotky elektronického řízení větší než maximální bezpečná konstrukční provozní teplota, deklarovaná při certifikaci APU. Tato situace může zvýšit četnost poruch systému elektronického řízení.

(b) V případě jakékoliv lokální události nesmí chování systému elektronického řízení letadlo ohrozit. Toto bude vyžadovat uvažování vlivů jako překročení otáček APU.

Je-li průkaz, že pro letadlo riziko neexistuje, založen na předpokladu, že letadlo je vybaveno jinou funkcí, která mu poskytuje nezbytnou ochranu, musí být prokázáno, že tato funkce není učiněna neschopnou provozu stejnou lokální událostí (včetně zničení kabeláže, potrubí, zdrojů napájení).

(c) Za účelem prokázat vyhovění z hlediska rizikových vlivů lze použít zvláštních konstrukčních prvků nebo metod rozborů. V případech, kdy to není možné, například vzhledem k proměnlivosti nebo složitosti poruchové sekvence, mohou být požadovány zkoušky. Tyto zkoušky musí být dohodnuty s agenturou.

#### 4.4.3 Blesky a jiné elektromagnetické vlivy

Systémy elektronického řízení jsou citlivé na blesky a jiné elektromagnetické rušení. Systémový návrh musí zavést dostatečnou ochranu za účelem zajistit funkční integritu systému řízení při vystavení stanoveným úrovním elektrické nebo elektromagnetické indukce, včetně vlivům vnějšího záření.

Schválené úrovně ochrany pro systémy elektronického řízení APU musí být při certifikaci APU podrobně uvedeny ve schváleném dokladu. Pro certifikaci letadla musí být doloženo, že tyto úrovně jsou dostatečné.

#### 4.5 Další funkce integrované do systému elektronického řízení

Jsou-li do systému elektronického řízení integrovány funkce jiné, než které jsou přímo spojeny s řízením APU, měly by být při certifikaci APU vzaty v úvahu použitelné požadavky pro letadla.

## 5 VZÁJEMNÝ VZTAH MEZI CERTIFIKACÍ APU A LETADLA

### 5.1 Cíl

Za účelem splnit požadavky CS pro letadla, jako například CS 25A901, CS 25A903 a CS 25.1309, musí být proveden rozbor následků poruch systému na letadle. Mělo by být zajištěno, že softwarové úrovně a bezpečnostní a spolehlivostní cíle pro systém elektronického řízení jsou ve shodě s těmito požadavky.

### 5.2 Definice rozhraní

V příslušných dokumentech musí být pro hardwarová a softwarová hlediska určeno rozhraní mezi APU a letadlovými systémy.

Dokumenty k APU by měly zejména zahrnovat:

- (a) úroveň jakosti softwaru (pro každou funkci, je-li to nezbytné),
- (b) spolehlivostní cíle pro:
  - vypnutí APU za letu,
  - ztrátu řízení APU nebo významnou změnu výkonu,
  - přenos chybových parametrů,
- (c) stupeň ochrany proti blesku nebo jiným elektromagnetickým vlivům (např. úroveň indukovaných napětí, kterou rozhraní snesou),
- (d) údaje a vlastnosti rozhraní APU a letadla, a
- (e) napájení letadla a jeho vlastnosti (je-li to relevantní).

### 5.3 Rozdělení úkolů ke splnění požadavků

Úkoly pro certifikaci APU, vybaveného elektronickým řízením, a pro certifikaci letadla mohou být rozděleny mezi certifikaci APU a letadla. Rozdělení mezi certifikaci APU a letadla musí být stanoveno a dohodnuto s agenturou a/nebo s příslušnými úřady pro APU a letadlo (příklad je uveden v dodatku).

K certifikaci letadla by měly být použity příslušné důkazy, poskytnuté k certifikaci APU. Například pro jakost softwaru pro jakoukoliv letadlovou funkci a logiky rozhraní letadlo/APU, která již byla prokázána při certifikaci APU, by pro certifikaci letadla nemělo být třeba žádných dodatečných dokladů.

Certifikace letadla musí řešit zvláštní opatření, učiněná vzhledem k fyzickým a funkčním rozhraním s APU.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK

Příklad rozdělení úkolů mezi certifikaci APU a letadla.

FUNKCE NEBO PODMÍNKY PRO ZÁSTAVBU	DOKLADY PODLE CS-APU	DOKLADY PODLE CS-25	
		s využitím údajů o APU	s využitím údajů o letadle
ŘÍZENÍ A OCHRANA APU	- Bezpečnostní cíl - Softwarová úroveň	- Spolehlivost - Softwarová úroveň	
MONITOROVÁNÍ	- Nezávislost řídicích a monitorovaných parametrů	- Spolehlivost monitorovaných parametrů	- Spolehlivost systému indikace
PALUBNÍ ÚDAJE	- Ochrana APU před poruchami palubních údajů - Softwarová úroveň		- Spolehlivost letadlových údajů
ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ SYSTÉMU ŘÍZENÍ			- Spolehlivost a kvalita palubního napájení, je- li využito
OKOLNÍ PODMÍNKY, BLESKY A JINÉ ELEKTROMAGNETICKÉ VLIVY	- Ochrana vybavení	- Deklarované vlastnosti	- Návrh letadla - Ochrana elektrické instalace letadla

*Poznámka překladatele: Chyba v originálním znění, české znění viz výše.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**[AMC 20-3****Certifikace motorů vybavených elektronickými systémy řízení motoru****OBSAH**

- (1) ÚČEL
- (2) ROZSAH
- (3) SOUVISEJÍCÍ SPECIFIKACE A ODKAZOVANÉ DOKUMENTY
- (4) DEFINICE
- (5) VŠEOBECNĚ
- (6) NÁVRH A OVĚŘOVÁNÍ SYSTÉMU
  - (a) Režimy řízení – Všeobecně
    - (i) Ohledy při zkoušení motoru
    - (ii) Dostupnost
  - (b) Režimy pro výcvik posádky
  - (c) Konfigurace a režimy nezpůsobilé k odbavení
  - (d) Přechodové stavy řízení
    - (i) Časová zpoždění
    - (ii) Signalizace letové posádce
  - (e) Podmínky prostředí
    - (i) Deklarované úrovně
    - (ii) Zkušební postupy
    - (iii) Kritéria splnil/nesplnil
    - (iv) Úkony údržby
  - (v) Zkoušky vlivu prostředí pro časově omezené odbavení (TLD)
- (7) INTEGRITA SYSTÉMU ŘÍZENÍ MOTORU
  - (a) Cíl
  - (b) Definice události LOTC/LOPC
    - (i) Pro turbínové motory určené pro zástavby dle CS-25
    - (ii) Pro turbínové motory určené pro rotorová letadla
    - (iii) Pro turbínové motory určené pro jiné zástavby
    - (iv) Pro pístové motory
    - (v) Pro motory zahrnující funkce pro řízení vrtule integrované v EECS
  - (c) Nenařizené oscilace tahu a výkonu
  - (d) Přijatelná četnost LOTC/LOPC
    - (i) Pro turbínové motory
    - (ii) Pro pístové motory
  - (e) Analýza LOTC/LOPC
  - (f) Elektronické součásti obchodní či průmyslové třídy jakosti
  - (g) Přizpůsobení se jednotlivé poruše
  - (h) Lokální události
- (8) HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI SYSTÉMU
  - (a) Rozsah hodnocení
  - (b) Kritéria
    - (i) Soulad s CS-E 510 nebo CS-E 210 dle příslušnosti.
    - (ii) Pro poruchy vedoucí k událostem LOTC/LOPC –
    - (iii) Pro poruchy ovlivňující provozuschopnost motoru, avšak nevedoucí k událostem LOTC/LOPC
    - (iv) Následky přenesení chybného parametru
  - (c) Nesprávné činnosti a závady ovlivňující tah či výkon
- (9) OCHRANNÉ FUNKCE
  - (a) Ochrana proti překročení otáček motoru
  - (b) Další ochranné funkce
- (10) NÁVRH A IMPLEMENTACE SOFTWARE
  - (a) Cíl
  - (b) Schválené metody
  - (c) Úroveň zabezpečení návrhu softwaru
  - (d) Nahrávání softwaru na palubě či v provozu a značení kusovníkovými čísly

- (e) Kategorie změny softwaru
- (f) Změny softwaru prováděné někým jiným než držitelem TC
- (11) PROGRAMOVATELNÁ LOGICKÁ ZAŘÍZENÍ
- (12) ÚDAJE DODÁVANÉ Z LETADLA
  - (a) Cíl
  - (b) Pozadí
  - (c) Hodnocení návrhu
  - (d) Účinky na motor
  - (e) Ověřování
- (13) ELEKTRICKÁ ENERGIE DODÁVANÁ Z LETADLA
  - (a) Cíl
  - (b) Zdroje elektrické energie
  - (c) Analýza architektury návrhu
  - (d) Spolehlivost energie dodávané z letadla
  - (e) Jakost energie dodávané z letadla
  - (f) Účinky na motor
  - (g) Ověřování
- (14) PÍSTOVÉ MOTORY
- (15) INTEGRACE SYSTÉMŮ MOTORU, VRTULE A LETADLA A VZÁJEMNÝ VZTAH MEZI ČINNOSTMI V RÁMCI CERTIFIKACE MOTORU, VRTULE A LETADLA
  - (a) Funkce letadla či vrtule integrované do systému řízení motoru
  - (b) Integrace funkcí řízení motoru do systémů letadla
  - (c) Certifikační činnosti
    - (i) Cíl
    - (ii) Definice rozhraní a systémové zodpovědnosti
    - (iii) Rozdělení úkolů souvisejících s průkazem vyhovění

**(1) ÚČEL**

Stávající certifikační specifikace CS-E pro certifikaci motorů mohou vyžadovat specifický výklad pro motory vybavené elektronickými systémy řízení motoru (EECS) se zvláštním ohledem na rozhraní s certifikací letadla a/nebo vrtule, je-li prováděna. Kvůli charakteru této technologie bylo shledáno užitečným připravit přijatelné způsoby průkazu, které se specificky zaměří na certifikaci těchto systémů řízení.

Stejně jako jiné přijatelné způsoby průkazu, jsou i tyto vydávány za účelem vyzdvižení problémů, které je třeba uvážit při prokazování vyhovění certifikačním specifikacím pro motory.

**(2) ROZSAH**

Tyto přijatelné způsoby průkazu se týkají certifikačních specifikací pro motory s EECS – ať již tento systém využívá elektrickou nebo elektronickou (analogovou nebo číslicovou) technologii. Toto platí navíc k dalším přijatelným způsobům průkazu jako AMC E 50 nebo AMC E 80.

Toto AMC poskytuje návod ohledně opatření, která je třeba přijmout při použití elektrické a elektronické technologie pro řídicí, ochranné, omezující a monitorovací funkce motoru a pro případnou integraci s funkcemi letadla nebo vrtule. Pro tyto zmíněné případy se tento dokument týká takových funkcí integrovaných do EECS, avšak pouze v míře, ve které tyto funkce ovlivňují vyhovění specifikacím CS-E.

Text se zabývá převážně funkcemi EECS pro řízení tahu a výkonu, protože ty jsou primárními funkcemi motoru. Nicméně existuje i mnoho jiných funkcí, jako je řízení odběrového ventilu, které mohou být do systému z provozních důvodů integrovány. Principy nastíněné v tomto AMC platí pro celý systém.

Tento dokument také obsahuje diskuzi rozdělení úkolů pro vyhovění při certifikaci mezi žadatele o typové osvědčení motoru, vrtule (je-li použita) a letadla. Tento návod se týká otázek, které by měly být zvažovány během certifikace motoru. Na otázky související se zástavbou motoru do letadla se zaměřuje AMC 20-1.

Zavedení elektrické a elektronické technologie může znamenat následující:

- větší závislost motoru na letadle, kterou způsobuje větší využití elektrické energie a údajů dodávaných z letadla;
- větší provázání řídicích a souvisejících indikačních funkcí;
- zvýšené riziko závažných poruch společných pro více než jeden motor letadla, které se mohou vyskytnout například v důsledku:
  - nedostatečné ochrany před elektromagnetickým rušením (blesky, účinky vnitřního nebo vnějšího záření) (viz CS-E 50 (a)(1), CS E-80 a CS-E 170);
  - nedostatečné integrity elektrického zdroje letadla (viz CS-E 50 (h));
  - nedostatečné integrity údajů dodávaných z letadla (viz CS-E 50 (g));
  - skrytých konstrukčních vad a odchylek obsažených v konstrukci řídicího softwaru pohonné jednotky nebo složitého elektrického hardwaru (viz CS-E 50 (f)); nebo
  - opomenutí nebo chyby ve specifikaci systému/software (viz CS-E 50 (f)).

Z výše uvedených důvodů je třeba podniknout zvláštní konstrukční a integrační opatření k minimalizaci těchto nepříznivých účinků.

**(3) SOUVISEJÍCÍ SPECIFIKACE A ODKAZOVANÉ DOKUMENTY**

Přestože systém řízení motoru může ovlivnit vyhovění mnoha specifikacím CS-E, hlavní odstavce týkající se certifikace vlastního systému řízení motoru jsou:

Specifikace CS-E	Turbínové motory	Pístové motory
CS-E 20 (Konfigurace a propojení motoru)	✓	✓
CS-E 25 (Instrukce pro zachování letové způsobilosti)	✓	✓
CS-E 30 (Předpoklady)	✓	✓
CS-E 50 (Systém řízení motoru)	✓	✓
CS-E 60 (Opatření pro přístroje)	✓	✓
CS-E 80 (Vybavení)	✓	✓
CS-E 110 (Výkresy a značení částí – montáž částí)	✓	✓
CS-E 130 (Protipožární ochrana)	✓	✓
CS-E 140 (Zkoušky – konfigurace motoru)	✓	✓

CS-E 170 (Ověření motorových systémů a součástí motoru)	✓	✓
CS-E 210 (Analýza poruch)		✓
CS-E 250 (Palivový systém)		✓
CS-E 390 (Zkoušky akcelerace)		✓
CS-E 500 (Provozní spolehlivost)	✓	
CS-E 510 (Analýza bezpečnosti)	✓	
CS-E 560 (Palivový systém)	✓	
CS-E 745 (Akcelerace motoru)	✓	
CS-E 1030 (Časově omezené odbavení (TLD))	✓	✓

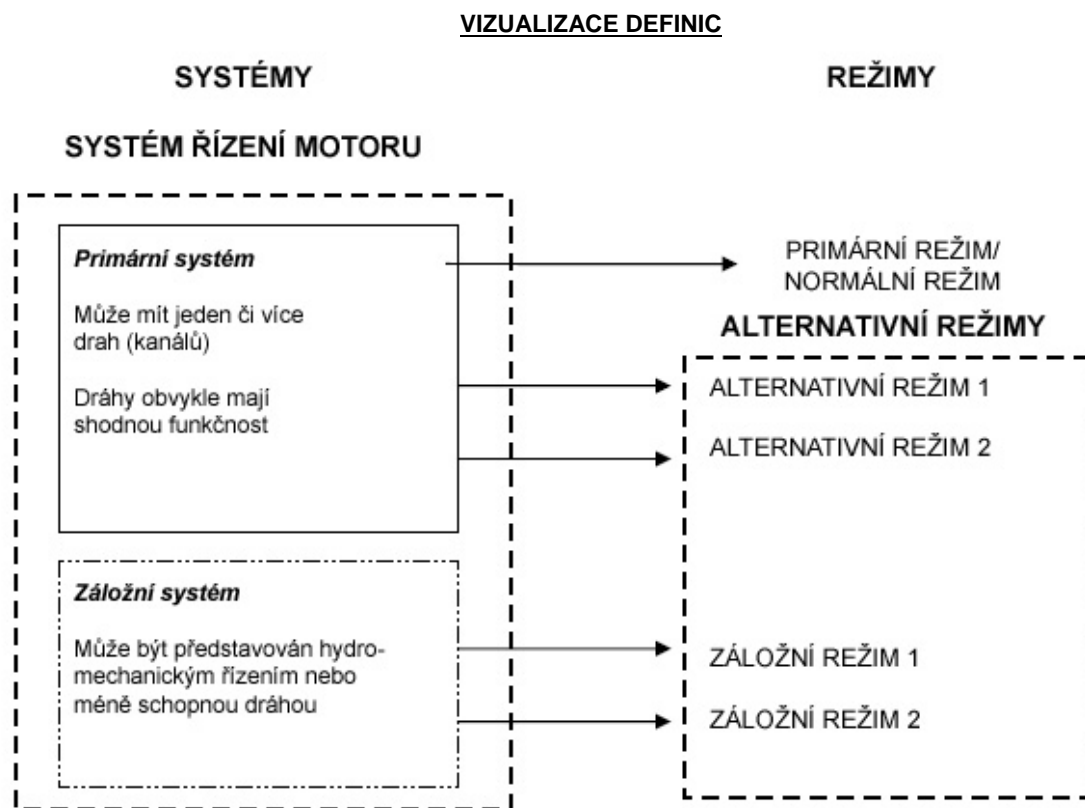
V tomto AMC 20-3 jsou odkazovány následující dokumenty:

- International Electrotechnical Commission (IEC), Central Office, 3, rue de Varembé, P.O. Box 131, CH - 1211 GENEVA 20, Švýcarsko
  - IEC/PAS 62239, Electronic Component Management Plans, vydání 1.0, duben 2001.
  - IEC/PAS 62240, Use of Semiconductor Devices Outside Manufacturers' Specified Temperature Ranges, vydání 1.0, duben 2001.
- RTCA, Inc. 1828 L Street, NW, Suite 805, Washington, DC 20036 nebo EUROCAE, 17, rue Hamelin, 75116 Paris, Francie
  - RTCA DO-178A/EUROCAE ED-12A, Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, květen 1985.
  - RTCA DO-178B/EUROCAE ED-12B, Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, 1. prosinec 1992
  - RTCA DO-254/EUROCAE ED-80, Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware, 19. duben 2000.
  - RTCA DO-160/EUROCAE ED 14, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment.
- Aeronautical Systems Center, ASC/ENOI, Bldg 560, 2530 Loop Road West, Wright-Patterson AFB, OH, USA, 45433-7101
  - MIL-STD-461E, Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics, 20. srpen 1999
  - MIL-STD-810 E nebo F, Test Method Standard for Environmental Engineering, E – 14. červen 1989, F – 1. leden 2000.
- U.S. Department of Transportation, Subsequent Distribution, Office Ardmore East Business Center, 3341 Q 75th Ave, Landover, MD, USA, 20785
  - AC 20-136, Protection of Aircraft Electrical/Electronic Systems Against the Indirect Effects of Lightning, 5 března 1990.
- Society of Automotive Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 USA or EUROCAE, 17, rue Hamelin, 75116 Paris, Francie
  - SAE ARP 5412 / EUROCAE ED-84, s Amendment 1 & 2, Aircraft Lightning Environment and Related Test Waveforms, únor 2005/ respektive květen 2001.
  - SAE ARP 5413 / EUROCAE ED-81, s Amendment 1, Certification of Aircraft Electrical/Electronic Systems for the Indirect Effects of Lightning, listopad 1999/ respektive srpen 1999.
  - SAE ARP 5414 / EUROCAE ED-91, s Amendment 1, Aircraft Lightning Zoning, únor 2005/ respektive červen 1999.
  - SAE ARP 5416 / EUROCAE ED-105, Aircraft Lightning Test Methods, březen 2005/ respektive duben 2005.

**(4) DEFINICE**

Výrazy definované v CS-Definice a v CS-E 15 jsou odlišeny velkým počátečním písmenem.\*

Následující obrázek a související definice slouží k usnadnění jednoznačného pochopení termínů použitých v těchto AMC.

**(5) VŠEOBECNĚ**

Připouští se, že stanovení vyhovění systému řízení motoru platným specifikacím pro certifikaci letadla bude provedeno pouze během certifikace letadla.

V případě, že je zástavba v čase certifikace motoru neznámá, měl by žadatel o certifikaci motoru provést způsobilý odhad předpokládaných podmínek zástavby a provozních ohledů pro cílovou zástavbu. Jakákoliv omezení zástavby či provozní otázky budou zaznamenány v instrukcích pro zástavbu či provoz a/nebo v příloze k typovému osvědčení (TCDS) (viz CS-E 30).

Je-li to možné, doporučuje se včasná součinnost mezi žadateli o certifikaci motoru a letadla a příslušnými úřady, jak je diskutováno v odstavci (15) tohoto AMC.

**(6) NÁVRH A OVĚŘOVÁNÍ SYSTÉMU****(a) Režimy řízení – Všeobecně**

Dle CS-E 50 (a) by měl žadatel provést veškeré nezbytné zkoušení a analýzy, kterými bude ověřeno, že všechny režimy řízení – včetně těch, které se vyskytnou v důsledku strategií přizpůsobení se závadě – jsou implementovány dle požadavků.

Dle specifikací CS-E 50 (c), (d) a (e) a CS-E 210 nebo CS-E 510 by měla být přezkoumána potřeba ochranných funkcí, jako je ochrana před překročením otáček, pro všechny režimy řízení včetně všech alternativních režimů.

Jakákoliv omezení provozu v alternativních režimech by měla být jasně uvedena v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru.

\* Poznámka překladatele: platí pouze pro originální anglické znění.

Popis fungování systému řízení motoru pracujícího ve svém primárním a alternativním režimu by měl být uveden v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru.

K doložení, že provoz v alternativních režimech nemá žádný nepříjemný vliv na odolnost či vytrvalost motoru, jsou zapotřebí analýzy a/nebo zkoušení. Předvedení odolnosti a spolehlivosti systému řízení ve všech režimech je primárně pokryto zkoušením součástí dle CS-E 170. Provedení určité části certifikačního zkoušení motoru v alternativním (alternativních) režimu (režimech) a během přechodových fází mezi režimy je možné použít jako součást ověřování systému, jak je vyžadováno v CS-E 50 (a).

(i) Ohledy při zkoušení motoru

Pokud jsou certifikační zkoušky motoru definované v CS-E prováděny pouze pomocí primárního režimu systému řízení motoru v plně funkční konfiguraci a pokud je žadatelem požadováno schválení pro odbavení v alternativním režimu dle CS-E 1030, mělo by být analýzou a/nebo zkouškou předvedeno, že motor je schopen splnit stanovená kritéria úspěšnosti zkoušek při provozu v jakémkoliv alternativním režimu, který je navrhován pro konfigurace způsobilé odbavení dle požadavků CS-E 1030.

Některé schopnosti, jako provozuschopnost, zadržení lopatky, provoz v dešti, krupobití, nasátí ptáka apod., mohou být v některých režimech řízení, ve kterých nesmí být letadlo odbaveno, ztraceny. Tyto režimy nevyžadují předvedení motorovými zkouškami, pokud je ztráta těchto schopností popsána v instrukcích pro zástavbu a provoz.

(ii) Dostupnost

Rutinním zkoušením nebo sledováním by měla být stanovena dostupnost záložního režimu, čímž se potvrdí, že v případě potřeby bude záložní režim dostupný. Frekvence stanovování jeho dostupnosti by měla být zdokumentována v instrukcích pro zachování letové způsobilosti.

(b) Režimy pro výcvik posádky

Tyto přijatelné způsoby průkazu nejsou specificky určeny pro jakýkoli režim pro výcvik posádky. Tyto režimy jsou obvykle specifické pro zástavbu a provozovatele a musí být dohodnuty případ od případu. Jedním z běžných uplatnění režimu výcviku posádky je například simulace režimu systematické poruchy (failed-fixed) u dvoumotorového rotorového letadla. Režimy pro výcvik by měly být příslušně popsány v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru. Zároveň by měla být podniknuta příslušná opatření při návrhu systému řízení motoru a jeho rozhraní s posádkou, která zabrání neúmyslnému vstupu do některého výcvikového režimu. Režimy pro výcvik posádky, včetně uzamčení systémů, by měly být zhodnoceny v rámci analýzy bezpečnosti systému (SSA; System Safety Analysis) dle CS-E 50 (d).

(c) Konfigurace a režimy nezpůsobilé k odbavení

U konfigurací řízení, které jsou nezpůsobilé k odbavení, ale které si žadatel přeje zohlednit při systémové analýze LOTC/LOPC, může být přijatelné stanovit specifická provozní omezení. Splnění CS-E 50 (a) navíc nestanovuje striktní vyhovění provozním specifikacím CS-E 390, CS-E 500 a CS-E 745 pro tyto konfigurace nezpůsobilé k odbavení, pokud je možné předvést, že v zamýšlené zástavbě nepovedou žádné pravděpodobné řídicí vstupy pilota k pumpáži, odtržení proudu, utržení plamene nebo nezvladatelnému zpoždění v opětovné dostupnosti výkonu motoru. Například u dvoumotorových rotorových letadel může postačovat základní záložní systém, protože časté a rychlé změny výkonového nastavení při použití záložního systému nemusí být potřeba.

Vedle těchto ohledů týkajících se provozuschopnosti patří mezi činitele, které by měly být uváženy při hodnocení přijatelnosti takové snížené schopnosti v záložních režimech, následující:

- Zastavěné provozní charakteristiky záložního režimu a odlišnosti od primárního režimu.
- Pravděpodobný dopad provozu v záložním režimu na pracovní zátěž pilota, pokud je známa zástavba v letadle.
- Četnost přechodů z primárního režimu na záložní režim (tj. spolehlivost primárního režimu). Četnost přechodů menší než 1 za 20 000 letových hodin motoru je považována za přijatelnou.

(d) Přechodové stavy řízení

Záměrem CS-E 50 (b) je zajistit, že jakékoliv přechodové stavy řízení, které nastanou v důsledku přizpůsobení se závadě, budou probíhat přijatelným způsobem.

Všeobecně by systém řízení motoru měl přejít do alternativních režimů automaticky. Nicméně systémy, kde je k aktivaci záložního režimu potřeba zásah pilota, mohou být také přijatelné. Například porucha v primárním systému může způsobit systematickou poruchu průtoku paliva a k modulaci výkonu může být nezbytné aktivovat záložní systém zásahem pilota. Pozornost je třeba věnovat zajištění, že jakékoliv spolehnutí se na manuální

přechod nebude znamenat vnesení nepřijatelných provozních charakteristik, nepřijatelné pracovní zátěže posádky nebo nebude klást nadměrné nároky na dovednosti posádky.

Přechodový stav výkonu nebo tahu spojený s přechodem na alternativní režim by měl být přezkoumán z pohledu vyhovění CS-E 50 (b). Jsou-li k dispozici, měly by být uváženy vstupy od osoby provádějící zástavbu. I když následující seznam není vyčerpávající, obsahuje některé z položek, které by měly být uváženy při přezkoumávání přijatelnosti přechodových stavů režimů řízení:

- Frekvence výskytu přechodů na alternativní režim a schopnosti alternativního režimu. Vypočtená četnost přechodů by měla být doložena údaji z vytrvalostních zkoušek či zkoušek spolehlivosti, provozními zkušenostmi s podobným vybavením nebo jinými vhodnými údaji.
- Velikost přechodových změn výkonu, tahu a otáček rotoru či vrtule.
- Úspěšné předvedení schopnosti systému řízení motoru řídit bezpečně motor během přechodového stavu, a to simulací či jinými prostředky. V některých případech, zejména v případě rotorových letadel, nemusí být možné stanovit, zda přechod mezi režimy zajišťuje bezpečnost systému pouze na základě analytických údajů či simulace. Proto bude obvykle očekáván program letových zkoušek, kterým budou tyto údaje podpořeny.
- Za účelem identifikace těch chyb, které způsobují přechodové stavy režimu řízení buď automatické, nebo pilotem iniciované, by měla být provedena analýza.
- U turbomotorů a turbopřídělových motorů by přechodový stav neměl způsobit nadměrné překročení nebo snížení otáček rotoru či vrtule, které by mohlo způsobit nouzové odstavení, ztrátu výkonu elektrického generátoru nebo spuštění výstražných zařízení.

Změny výkonu či tahu spojené s přechodovým stavem by měly být deklarovány v instrukcích pro zástavbu motoru.

(i) Časová zpoždění

Měla by být identifikována jakákoliv pozorovatelná časová zpoždění spojená s přechodovým stavem režimu řízení, kanálu či systému nebo obnovováním pilotovy schopnosti modulovat tah či výkon motoru a uvedena v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru (viz CS-E 50 (b)). Tato zpoždění by měla být zhodnocena během certifikace letadla.

(ii) Signalizace letové posádky

Pokud je pro vyhovění CS-E 50 (b)(3) nutná signalizace letové posádky, typ signalizace letové posádky by měl odpovídat charakteru přechodového stavu. Například při přechodu na alternativní režim řízení, kdy je přechod automatický a jedinou pozorovatelnou změnou v provozu motoru jsou jiné plány řízení tahu, by vyžadoval velmi odlišnou formu signalizace, než která by byla třeba, pokud by byl nezbytný včasný zásah pilota za účelem udržení řízení letadla.

Záměr a účel signalizace v pilotním prostoru by měl být jasně uveden v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru, je-li třeba.

(e) Podmínky prostředí

Podmínky prostředí zahrnují EMI, HIRF a blesky. Podmínky prostředí řeší CS-E 80 a CS-E 170. Níže je uveden dodatečný výklad pro EMI, HIRF a blesky.

(i) Deklarované úrovně

Pokud je během programu typové certifikace motoru známa zástavba, systém řízení motoru by měl být zkoušen na úrovních, které byly stanoveny a dohodnuty mezi žadateli o certifikaci motoru a letadla. Předpokládá se, že díky této dohodě bude moci zástavba splnit certifikační specifikace pro letadlo. Úspěšné dokončení zkoušení na dohodnuté úrovni by bylo přijato za typovou certifikaci motoru. Tím však může být možnost zastavět daný motor omezena pouze na určité letadlo.

Pokud zástavba není v čase certifikace motoru známa nebo definována, může žadatel o certifikaci motoru použít ke stanovení úrovně, které budou deklarovány pro certifikaci motoru, úroveň vnějších hrozeb definovanou na úrovni letadla a použít předpoklady o oslabení v důsledku zástavby.

Pokud není k dispozici žádná z výše uvedených možností, doporučuje se, aby postupy a minimální výchozí úrovně pro HIRF zkoušení byly dohodnuty s Agenturou.

(ii) Zkušební postupy

(A) Všeobecně

Zastavěný systém řízení motoru, včetně reprezentativních kabelů rozhraní motor-letadlo, by měl být základem pro certifikační zkoušení.

Zkušební postupy elektromagnetické interference (EMI) a zkušební úrovně prováděné v souladu s MIL-STD-461 nebo EUROCAE ED 14/DO-160 byly shledány přijatelnými.

Žadatel by měl postupovat dle směrnic pro zkoušení HIRF uvedených v EUROCAE ED 14/RTCA DO-160 nebo rovnocenných. Nicméně je třeba si uvědomit, že zkoušky definované v EUROCAE ED 14/RTCA DO-160 platí pro úroveň zkoušení součásti, což od žadatele vyžaduje, aby přizpůsobil tyto zkušební postupy zkoušení HIRF na úrovni systému, aby bylo možné předvést vyhovění CS-E 80 a CS-E 170.

Pro zkoušky zásahu bleskem by měly být použitelné směrnice SAE ARP 5412, 5413, 5414 a 5416 a EUROCAE ED 14/RTCA DO-160.

Zkoušky aplikací impulzu na kolíky (PIT; Pin Injection Tests) se obvykle provádějí jako zkoušky součástí na jednotce EECS a dle potřeby na dalších součástech systému. Úroveň PIT se volí dle vhodnosti podle tabulek v EUROCAE ED 14/DO-160.

Zkoušky vlivu prostředí jako MIL-STD-810 mohou být přijaty namísto zkoušek EUROCAE ED-14/DO-160 tam, kde jsou tyto zkoušky stejně náročné nebo přísnější než ty, které jsou definovány v EUROCAE ED 14/DO-160.

(B) *Zkoušení v otevřeném či uzavřeném obvodu*

Zkoušky HIRF a zásahu bleskem by měly být, jako systémové zkoušky, prováděny na laboratorním zařízení v otevřeném i uzavřeném obvodu.

Uspořádání pro uzavřený obvod je obvykle zajištěno hydraulickým tlakem pro pohon akčních členů, které uzavírají vnitřní akční obvody. K uzavření vnějšího obvodu motoru je možné použít zjednodušenou simulaci motoru.

Zkoušení by mělo být prováděno ve stavu, kdy je systém řízení motoru z pohledu řízení v nejcitlivějším provozním bodě, který byl zvolen a přesně popsán v plánech zkoušek dodaných žadatelem. Systém by měl být vystaven hrozbám prostředí představovaným HIRF a blesky, přičemž by měl pracovat při zvolených podmínkách. Pro provoz při hrozbě představované HIRF a blesky může být vhodný jiný provozní bod.

Při zkoušení v uspořádání s otevřeným a uzavřeným obvodem by měly být uváženy následující činitele:

- Je-li použit speciální zkušební software EECS, tento software by měl být vyvinut a zaveden dle směrnic definovaných pro úroveň softwaru odpovídající nejméně úrovni Level 2 v DO-178A, úrovni Level C v DO-178B nebo rovnocenné. V některých případech je aplikační kód upraven tak, aby zahrnoval požadované prvky zkušebního kódu.
- Uspořádání pro zkoušky systému by mělo být schopno zajistit monitorování jak výstupních signálů pro pohon, tak vstupních signálů.
- Anomálie pozorované na vstupech či výstupech během zkoušení v otevřeném obvodu by měly být duplikovány při simulaci na motoru, aby se zjistilo, zda výsledné perturbace výkonu či tahu vyhovují kritériím splnil/nesplnil.

(iii) *Kritéria splnil/nesplnil*

Kritéria splnil/nesplnil dle CS-E 170 pro HIRF a zásah bleskem by měla být vykládána jako „žádný nepříznivý účinek“ na funkčnost systému.

Za nepříznivé účinky je považováno následující:

- Větší než 3% změna vzletového výkonu nebo tahu po dobu více než dvou sekund.
- Přechod na alternativní kanály, záložní systémy nebo alternativní režimy.
- Poškození součástí.
- Chybná signalizace posádce, která by mohla způsobit nežádoucí či nevhodné úkony posádky.
- Chybná funkce ochranných systémů, jako jsou obvody ochrany před překročením otáček nebo obraceče tahu.



Změny návrhu hardwaru nebo softwaru zavedené po prvním zkoušení vlivů prostředí by měly být vyhodnoceny z pohledu svých účinků souvisejících s EMI, HIRF a prostředím s nebezpečím blesků.

(iv) Úkony údržby

CS-E 25 vyžaduje, aby žadatel vypracoval instrukce pro zachování letové způsobilosti (ICA; Instructions for Continued Airworthiness). Ty zahrnují plán údržby. Pro zachování letové způsobilosti součástí zastavěného systému dodaných držitelem typového osvědčení motoru by proto měl být vypracován plán údržby pro každý ochranný systém, který je součástí typového návrhu systému řízení motoru a který systém potřebuje, aby splnil kvalifikované úrovně EMI, HIRF a odolnosti vůči bleskům.

Úkony údržby, které je třeba uvážit, zahrnují pravidelné prohlídky či zkoušky vyžadovaného konstrukčního stínění, stínění kabelů, konektorů a součástí chránících vybavení. Mohou být uváženy i prohlídky a zkoušky, když je součástí vystavena jejich působení. Žadatel by měl zajistit inženýrské ověření a doložení těchto úkonů údržby.

(v) Zkoušky vlivu prostředí pro časově omezené odbavení (TLD)

Přestože TLD je pouze volitelným požadavkem pro certifikaci (viz CS-E 1000 a CS-E 1030), EMI, HIRF a zkoušení odolnosti vůči bleskům pro TLD jsou obvykle prováděny spolu se zkouškami prováděnými pro účely certifikace. Přijatelné způsoby průkazu jsou uvedeny v AMC E 1030.

## (7) INTEGRITA SYSTÉMU ŘÍZENÍ MOTORU

(a) Cíl

Záměrem CS-E 50 (c) je stanovit požadavky na integritu systému řízení motoru, které budou konzistentní s provozními požadavky různých zástaveb. (Viz také odstavec (4) v AMC E 50).

(b) Definice události LOTC/LOPC

(i) Pro turbínové motory určené pro zástavby dle CS-25

Událost LOTC/LOPC je definována jako událost, kdy systém řízení motoru:

- ztratil schopnost modulovat tah nebo výkon mezi volnoběhem a 90 % maximálního jmenovitého výkonu či tahu; nebo
- utrpěl poruchu, která měla za následek oscilaci tahu či výkonu větší než úroveň, která je definována v odstavci (7)(c) tohoto AMC; nebo
- ztratil schopnost regulovat motor způsobem, který umožňuje vyhovění specifikacím provozuschopnosti dle CS-E 500 (a) a CS-E 745.

(ii) Pro turbínové motory určené pro rotorová letadla

Událost LOTC/LOPC je definována jako událost, kdy systém řízení motoru:

- ztratil schopnost modulovat tah nebo výkon mezi volnoběhem a 90 % maximálního jmenovitého tahu při letových podmínkách, s výjimkou jmenovitých výkonů s OEI; nebo
- utrpěl poruchu, která měla za následek oscilaci tahu či výkonu větší než úroveň, která je definována v odstavci (7)(c) tohoto AMC; nebo
- ztratil schopnost regulovat motor způsobem, který umožňuje vyhovění specifikacím provozuschopnosti dle CS-E 500 (a) a CS-E 745 s tou výjimkou, že neschopnost splnit specifikace provozuschopnosti v alternativních režimech nemusí být zahrnuty mezi události LOPC.
- U jednomotorových rotorových letadel bude vyžadováno splnění specifikací provozuschopnosti v alternativních režimech, pokud nebude prokázáno, že absence této schopnosti není na úrovni letadla přijatelná. Zajištění provozuschopnosti motoru v alternativním režimu (režimech) je považováno za nezbytné, pokud:
- přechody na alternativní režim jsou častější, než je přijatelná četnost LOPC; nebo
- běžná činnost letové posádky vyžaduje rychlé změny výkonu k zajištění bezpečného letu letadla.
- U vícemotorových rotorových letadel nemusí definice LOPC zahrnovat neschopnost splnit specifikace provozuschopnosti v alternativních režimech. To je možné považovat za přijatelné, pokud jedno řízení motoru přejde na alternativní režim, který nemusí zajišťovat náročnou provozuschopnost, takže motor může být ponechán na rozumném pevném

výkonovém nastavení. Motor (motory) s běžně pracujícím řízením (řízeními) může měnit výkon – dle potřeby – za účelem provedení obrátů a bezpečného přistání letadla. Předvedení přijatelnosti tohoto typu provozu může být vyžadováno při certifikaci letadla.

(iii) Pro turbínové motory určené pro jiné zástavby

Událost LOTC/LOPC je definována jako událost, kdy systém řízení motoru:

- ztratil schopnost modulovat tah nebo výkon mezi volnoběhem a 90 % maximálního jmenovitého výkonu či tahu; nebo
- utrpěl poruchu, která měla za následek oscilace tahu či výkonu, které by ovlivnily řiditelnost v zamýšlené zástavbě; nebo
- ztratil schopnost regulovat motor způsobem, který umožňuje vyhovění specifikacím provozuschopnosti dle CS-E 500 (a) a CS-E 745, dle vhodnosti.

(iv) Pro pístové motory

Událost LOTC/LOPC je definována jako událost, kdy systém řízení motoru:

- ztratil schopnost modulovat tah nebo výkon mezi volnoběhem a 85 % maximálního jmenovitého výkonu či tahu; nebo
- utrpěl poruchu, která měla za následek oscilaci tahu či výkonu větší než úroveň, která je definována v odstavci (7)(c) tohoto AMC; nebo
- ztratil schopnost regulovat motor způsobem, který umožňuje vyhovění specifikacím provozuschopnosti dle CS-E 390.

(v) Pro motory zahrnující funkce pro řízení vrtule integrované v EECS

Za událost LOPC by měly být považovány následující závady a poruchy:

- ztráta funkce ovládání změny úhlu stoupání listů;
- nenařízené provedení změny úhlu stoupání listů;
- neřiditelné výkyvy kroutícího momentu a otáček vrtule.

(c) Nenařízené oscilace tahu a výkonu

Jakékoliv nenařízené oscilace tahu a výkonu by měly být takové velikosti, aby neovlivnily řiditelnost letadla v zamýšlené zástavbě. Oscilace tahu a výkonu o velikosti mezi špičkami menší než 10 % vzletového výkonu a/nebo tahu byly u některých zástaveb považovány za přijatelné, pokud porucha ovlivnila pouze jeden motor. Bez ohledu na zde diskutované úrovně, pokud bude letová posádka muset odstavit motor v důsledku nepřijatelných oscilací tahu a výkonu způsobených systémem řízení motoru, měla by být taková událost v provozu považována za událost LOTC/LOPC.

(d) Přijatelná četnost LOTC/LOPC

Žadatel může navrhnout četnost LOTC/LOPC odlišnou od níže uvedených. Takový návrh by měl být doložen ve vztahu ke kritičnosti motoru a systému řízení vzhledem k zamýšlené zástavbě. Záměrem je prokázat rovnost četnosti LOTC/LOPC stávajících systémů ve srovnatelných zástavbách.

(i) Pro turbínové motory

EECS by nemělo způsobit více než jednu událost LOTC/LOPC na 100 000 letových hodin motoru.

(ii) Pro pístové motory

Bylo prokázáno, že pro nejsložitější EECS představuje četnost 45 výskytů LOPC na milion letových hodin motoru (nebo 1 na 22 222 letových hodin motoru) přijatelnou úroveň. V důsledku architektur použitých v mnoha EECS těchto motorů jsou funkce implementovány v nezávislých prvcích systému. Těmito prvky systému nebo podsystémů mohou být řízení paliva, řízení zapalování či jiné prvky. Pokud by systémy měly obsahovat pouze jeden prvek jako řízení paliva, pak by celková úroveň byla 15 událostí LOPC na milion letových hodin motoru. Prvky systému jsou pak počítány až do hodnoty max. 45 LOPC událostí na milion hodin. Například systém EECS skládající se z funkcí řízení paliva, zapalování a obtokového ventilu výfukových plynů by měla splňovat celkovou spolehlivost systému  $15+15+15 = 45$  událostí LOPC na milion letových hodin motoru. Toto kritérium je následně aplikováno na celý systém a není rozděleno na každý z podsystémů. Pověšme si, že je dovoleno maximum 45 událostí LOPC na milion letových hodin motoru, a to bez ohledu na počet

podsystemů. Pokud například systém EECS zahrnuje více než tři podsystemy, součet četností výskytu LOPC pro celý systém by neměl překročit 45 událostí LOPC na milion letových hodin motoru pro všechny elektrické a elektronické prvky.

(e) Analýza LOTC/LOPC

K doložení dohodnuté četnosti výskytu LOTC/LOPC u systému řízení motoru by měla být předložena analýza spolehlivosti systému. Očekává se numerická analýza typu Markovova modelu, stromu poruch nebo ekvivalentní analytický přístup.

Analýza by se měla zaměřit na všechny součásti systému, které se mohou podílet na událostech LOTC/LOPC. To zahrnuje všechny elektrické, mechanické, hydromechanické a pneumatické prvky systému řízení motoru. Tato analýza LOTC/LOPC by měla být provedena ve spojení s hodnocením bezpečnosti systému, které je vyžadováno v CS-E 50 (d). Dodatečný poradenský materiál uvádí odstavec (8) tohoto AMC.

Do definice systému řízení motoru se všeobecně nezahrnuje palivové čerpadlo motoru. To je obvykle považováno za součást systému dodávky paliva.

Analýza LOTC/LOPC by měla zahrnovat ty snímače či prvky, které nemusí být součástí typového návrhu motoru, ale mohou se podílet na událostech LOTC/LOPC. Příkladem takového prvku je převodník páky ovládání přípusti či výkonu, který je obvykle dodáván osobou provádějící zástavbu. Do analýzy LOTC/LOPC systému řízení motoru by měly být zahrnuty účinky ztráty, narušení či poruchy údajů dodávaných letadlem. Požadavky na spolehlivost a rozhraní pro tyto prvky, které nejsou součástí typového návrhu motoru, by měly být zahrnuty v instrukcích pro zástavbu motoru. Je třeba zajistit, že nedojde ke dvojímu započtení četnosti poruch u prvků, které nejsou součástí motoru, při provádění analýzy bezpečnosti systémů letadla.

Analýza LOTC/LOPC by měla zohlednit všechny závady – odhalené i neodhalené. Aby nebyla překročena četnost událostí LOTC/LOPC, měly být veškeré periodické úkony údržby, potřebné k odhalení a opravě pokrytých i nepokrytých závad, uvedeny v instrukcích pro zachování letové způsobilosti motoru.

(f) Elektronické součásti obchodní či průmyslové třídy jakosti

Když typový návrh motoru specifikuje elektronické součásti obchodní či průmyslové třídy, které nejsou součástí vyráběnými podle vojenských standardů, žadatel by měl mít k dispozici pro přezkoumání následující údaje:

- Údaje o spolehlivosti, které dokládají četnost poruch pro každou součást použitou v analýze LOTC/LOPC a SSA pro každou elektrickou součást obchodní a průmyslové třídy specifikovanou v návrhu.
- Plány žadatele na nákup, zajišťování jakosti a řízení procesů u prodejci dodávaných součástí obchodní a průmyslové třídy. Tyto plány by měly zajistit, že součásti budou schopny udržet úroveň spolehlivosti specifikovanou ve schváleném typovém návrhu motoru.
- Jedinečné databáze pro podobné součásti získané od různých prodejců, protože součásti obchodní a průmyslové třídy nemusí být všechny vyráběny podle stejného uznávaného průmyslového standardu, jako je tomu u součástí podle vojenských standardů.
- Součásti obchodní a průmyslové třídy mají typické provozní rozsahy 0 až +70°C a –40 až +85°C, respektive. Součásti vojenské třídy jsou obvykle určeny pro teploty od –54 do 125°C. Součásti obchodní a průmyslové třídy jsou typicky definovány v těchto teplotních rozsazích v katalogích prodejců. Pokud deklarovaná teplota prostředí pro systém řízení motoru překročí uvedenou schopnost elektronických součástí obchodní a průmyslové třídy, žadatel by měl doložit, že navrhovaný rozšířený rozsah pro specifikované součásti je pro zástavbu vhodný a že četnost poruch použitá pro tyto součásti v SSA a LOTC/LOPC analýzách je vhodně upravena pro rozšířené teplotní prostředí. Navíc jsou-li použity součásti obchodní či průmyslové třídy v prostředí mimo specifikované jmenovité hodnoty, a je tudíž potřeba chladicích prostředků v konstrukci EECS, žadatel by měl specifikovat tyto prostředky v instrukcích pro zástavbu, aby tak zajistil, že ze strany chladicích prostředků nedojde k ústupkům. Režimy poruch chladicích zařízení obsažených v konstrukci EECS, jejichž výskyt by způsobil překročení těchto mezí, by měly být uváženy při stanovování pravděpodobnosti poruchy.
- Dvěma příklady průmyslem publikovaných dokumentů, které uvádějí výklad pro použití součástí obchodní či průmyslové třídy, jsou:
  - IEC/PAS 62239, Electronic Component Management Plans
  - IEC/PAS 62240, Use of Semiconductor Devices Outside Manufacturers' Specified Temperature Ranges

Je-li vyměněna nějaká elektrická či elektronická součást, měly by být přezkoumány analýzy SSA a LOTC/LOPC s ohledem na dopad jakýchkoliv změn ve spolehlivosti součástí. Agentura může vyžadovat zkoušky na úrovni součástí, podsestav či sestav k doložení změny, která zavádí obchodní či průmyslovou součást (součásti). Taková změna by však nebyla klasifikována jako „důležitá“ s ohledem na Část 21A.101(b)1.

## (g) Přízpůsobení se jednotlivé poruše

Splnění specifikací pro jednotlivou poruchu dle CS-E 50 (c)(2) a (3) může být doloženo kombinací zkoušek a analýz. Záměrem je, aby jednotlivé poruchy a nesprávné činnosti součástí systému řízení motoru v plně funkční konfiguraci nezpůsobily nebezpečné účinky motoru. Navíc v plně funkční konfiguraci by systém řízení motoru měl v zásadě připouštět jednotlivou závadu elektrické či elektronické součásti v souvislosti s událostmi LOTC/LOPC. U konfigurací způsobilých k odbavení postupujte dle CS-E 1030 a AMC E 1030.

Je známo, že dosažení skutečné přípustnosti jednotlivé poruchy u LOTC/LOPC událostí by mohlo vyžadovat ztrojený konstrukční přístup nebo konstrukční přístup se 100% detekcí závad. V současnosti byly systémy navrhovány s duálními redundantními kanály nebo se záložními systémy, které zajišťují to, co bylo nazýváno systémem „v zásadě připouštějícím jednotlivou závadu“. Přestože tyto systémy mohou mít určité závady, které nejsou pokrytymi závadami, vykazaly vynikající bezpečnost a spolehlivost v provozu a ukázaly se jako přijatelné.

Cílem samozřejmě je, aby všechny závady byly určeny jako pokryté závady. Ve skutečnosti dvoukanálové nebo záložní konfigurace systémů pokrývají valnou většinu potenciálních závad elektrického a elektronického vybavení. Nicméně případ od případu může být vhodné, aby žadatel vynechal některé části pokrytí, protože detekce či přízpůsobení se některým elektrickým/elektronickým závadám nemusí být praktické. V těchto případech je uznáváno, že jednotlivá jednoduchá elektrická či elektronická součást či obvod mohou být použity spolehlivým způsobem a že vyžadování zálohování systému v některých situacích nemusí být vhodné. Za těchto okolností mohou vést poruchy v jednotlivých elektrických či elektronických součástech k LOTC/LOPC události. Toto je význam termínu „v zásadě“, a takový systém může být přijatelný.

## (h) Lokální události

Příklady lokálních událostí, které je třeba v rámci CS-E 50 (c)(4) uvážit, zahrnují:

- Podmínky přehřátí – například v důsledku výšlehů horkého vzduchu do potrubí;
- Požáry; a
- Úniky kapalin nebo mechanická narušení, které by mohly vést k poškození elektrické výstroje, konektorů či řídicí jednotky (jednotek) systému řízení.

Tyto lokální události by obvykle byly omezeny na jeden motor. Proto není lokální událost obvykle považována za událost ve společném režimu a hrozby ve společném režimu, jako jsou HIRF, blesky a dešť, nejsou považovány za lokální události.

Je-li předvedení, že není přítomen žádný nebezpečný účinek motoru, založeno na předpokladu, že existuje další funkce, která zajistí nezbytnou ochranu, mělo by být prokázáno, že tato funkce nebude zneschopněna stejnou lokální událostí na motoru (včetně zničení vodičů, potrubí, napájení).

Uvažuje se, že podmínky přehřátí nastanou, když teplota součástí systému překročí maximální bezpečnou návrhovou provozní teplotu součástí, která je definována žadatelem o certifikaci motoru v instrukcích pro zástavbu motoru. Systém řízení motoru by neměl způsobit nebezpečné účinky motoru, když budou součásti či jednotky systému vystaveny podmínkám přehřátí či překročení teploty. K prokázání vyhovění z pohledu prevence nebezpečných účinků motoru je možné využít specifické konstrukční prvky či analytické metody. Tam, kde to není možné, například v důsledku variability či složitosti sledu poruchy, může být nezbytné zkoušení.

Systém řízení motoru, a to včetně elektrických, elektronických a mechanických součástí systému, by měl vyhovovat protipožárním specifikacím CS-E 130, se kterými souvisí výkladový materiál AMC E 130. Toto pravidlo platí pro prvky systému řízení motoru, které jsou zastavěny ve vyhrazených požárních zónách.

CS-E 50 (c)(4) není přiřazena žádná pravděpodobnost. Tudíž by měly být uváženy všechny předvídatelné lokální události. Je však známo, že je obtížné určit všechny možné lokální události v zamýšlené zástavbě do letadla již v čase certifikace motoru. Proto by mělo být využito kvalitní technické posouzení, které umožní identifikovat důvodně předpokládané lokální události. Vyhovění této specifikaci je možné prokázat uvážením konečných důsledků lokální události na systém řízení motoru. Analyzované lokální události by měly být dobře zdokumentovány, což pomůže při certifikaci zástavby motoru.

Pro elektroinstalaci systému řízení motoru platí následující výklad:

- Každý vodič či kombinace vodičů na rozhraní s EECS, které by mohly být dotčeny lokální událostí, by měly být odzkoušeny nebo analyzovány z pohledu lokálních událostí. Hodnocení by mělo zahrnovat rozpojení, zkraty ke kostře a k napájení (jsou-li možné) a výsledky by měly ukázat, že porucha povede k identifikovaným reakcím a nezpůsobí nebezpečné účinky motoru.
- Kabeláž rozhraní jednotky řízení motoru s letadlem by měla být zkoušena nebo analyzována z pohledu zkratů na zdroji letadla a tyto „horké“ zkraty by měly vést k identifikovanému účinku, který nebude nebezpečným účinkem motoru. V případech týkajících se kabeláže na rozhraní s letadlem by měla být osoba provádějící zástavbu informována o potenciálních účincích závad kabeláže na rozhraní pomocí

informací uvedených v instrukcích pro zástavbu. Zodpovědností osoby provádějící zástavbu je zajistit, že nedojde k žádným závadám vodičů, které by mohly ovlivnit více než jeden motor. Kde je to praktické, závady kabeláže by neměly ovlivnit více než jeden kanál. Jakékoliv předpoklady prováděné žadatelem o certifikaci motoru ohledně separace kanálů by měly být zahrnuty v analýze LOTC/LOPC.

- Kde není praktická fyzická separace vodičů, měla by být zajištěna součinnost mezi žadatelem o certifikaci motoru a osobou provádějící zástavbu, která zajistí, že bude eliminován potenciál společných závad systémů řízení motoru a minimalizován potenciál společných závad kanálů na jednom motoru.

Žadatel by měl pomocí zkoušky či analýzy zhodnotit účinky úniku kapalin na součásti elektronického systému řízení motoru. Takové podmínky by neměly vést k nebezpečným účinkům motoru a kapalině by nemělo být umožněno přijít do styku s obvody či deskami s tištěnými obvody a vyústit v potenciální podmínky skryté poruchy.

## **(8) HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI SYSTÉMU**

### **(a) Rozsah hodnocení**

Hodnocení bezpečnosti systému (SSA; system safety assessment) vyžadované v CS-E 50 (e) by se mělo zaměřit na všechny provozní režimy, a údaje použité pro SSA by měly být doloženy.

Analýza LOTC/LOPC popsaná v oddílu 7 je podskupinou SSA. Analýzu LOTC/LOPC je možné oddělit nebo sloučit v jedinou analýzu.

SSA by mělo zvážit všechny závady – jak odhalené, tak neodhalené – a jejich účinky na systém řízení motoru a vlastní motor. Záměrem je primárně určit závady či nesprávné činnosti, které ovlivňují pouze jeden systém řízení motoru, tudíž i pouze jeden motor. Nicméně závady v signálech letadla, včetně těch v zástavbách s více motory, které by mohly ovlivnit více než jeden motor, by měly být do SSA taktéž zahrnuty; tyto typy závad jsou určeny v CS-E 50 (g).

SSA a analýza LOTC/LOPC systému řízení motoru či kombinované analýzy by měly odhalit platné předpoklady a požadavky na zástavbu a stanovit omezení ohledně provozu systému řízení motoru. Tyto předpoklady, požadavky a omezení by měly být uvedeny v instrukcích pro zástavbu a provoz motoru – dle vhodnosti. Pokud to bude nezbytné, omezení by měla být uvedena v oddílu omezení letové způsobilosti v instrukcích pro zachování letové způsobilosti v souladu s CS-E 25 (b)(1).

SSA by mělo určit všechny účinky poruchy identifikované dle CS-E 510 nebo CS-E 210 – dle příslušnosti. Mělo by být zpracováno shrnutí, které bude obsahovat seznam nesprávných činností či poruch a jejich účinky způsobené systémem řízení motoru, jako jsou:

- Poruchy ovlivňující výkon či tahu, které vedou k událostem LOTC/LOPC.
- Poruchy, které vedou k neschopnosti motoru splnit požadavky na provozuschopnost. Pokud tyto případy nejsou uváženy jako události LOPC v odstavci (7)(b)(ii) tohoto AMC, měla by být zdokumentována očekávaná četnost výskytu.
- Přenos chybných parametrů, které by mohly způsobit změny tahu či výkonu větší než 3% vzletového výkonu či tahu (10% u zástaveb pístových motorů) (např. chybná vysoká indikace parametru nastavení výkonu či tahu) nebo vést k vysazení motoru (např. vysoké EGT nebo teploty turbíny či nízký tlak oleje).
- Poruchy ovlivňující funkce zahrnuté v systému řízení motoru, které je možné považovat za funkce letadla (např. řízení vrtule, řízení obráče tahu, řízení recirkulace paliva).
- Poruchy vedoucí k významným účinkům motoru a nebezpečným účinkům motoru.

SSA by mělo také zvážit všechny signály používané systémem řízení motoru, zejména veškeré křížové řídicí signály a aerometrické signály popsané v CS-E 50 (i).

Žadatel o certifikaci letadla musí definovat kritičnost funkcí zahrnutých v systému řízení motoru pro funkce na úrovni letadla.

### **(b) Kritéria**

SSA by mělo předvést či poskytnout následující:

- (i) Soulad s CS-E 510 nebo CS-E 210 dle příslušnosti.
- (ii) Pro poruchy vedoucí k událostem LOTC/LOPC –

vyhovění dohodnutým četnostem LOTC/LOPC pro zamýšlenou zástavbu (viz odstavec (7)(d) tohoto AMC).

- (iii) Pro poruchy ovlivňující provozuschopnost motoru, avšak nevedoucí k událostem LOTC/LOPC –

vyhovění očekávané celkové frekvenci výskytu poruch, které vedou k reakci motoru, která nevyhovuje specifikacím CS-E 390, CS-E 500 (a) a CS-E 745 (dle příslušnosti). Přijatelnost četnosti výskytu pro tyto události – spolu s jakoukoliv indikací v pilotní kabině, která je považována za nezbytnou pro informování letové posádky o takových podmínkách – bude stanovena při certifikaci motoru.

- (iv) Následky přenesení chybného parametru

Měly by být identifikovány a případně v analýze LOTC/LOPC zahrnuty následky přenosu chybného parametru systémem řízení motoru. V instrukcích pro provoz motoru by měly být uvedeny veškeré informace potřebné pro zmírnění následků přenosu chybného parametru.

V instrukcích pro provoz motoru může být například uvedeno, že zobrazení nulového tlaku oleje je možné za letu ignorovat, pokud se teplota a množství oleje jeví normální. V této situaci by nevyslání tlaku oleje či vyslání nulového tlaku oleje neměla vést k odstávkě motoru či události LOTC/LOPC. Je známo, že v provozu došlo během takových podmínek k odstavením motoru iniciovaným letovou posádkou. V této souvislosti, pokud instrukce pro provoz motoru obsahují informace o zmírnění těchto podmínek, pak závady či nesprávné činnosti systému řízení vedoucí k těmto podmínkám nemusí být zahrnuty v LOTC/LOPC. V takové situaci by měla být v analýze LOTC/LOPC zahrnuta ztráta více funkcí. Pokud by zobrazení nulového tlaku i nulového množství oleje (nebo vysoká teplota oleje) vedlo k posádkou iniciovanému odstavení motoru, pak by tyto podmínky měly být zahrnuty v analýze LOTC/LOPC systémů.

- (c) Nesprávné činnosti a závady ovlivňující tah či výkon

U vícemotorových letounů mohou být pro letovou posádku neodhalitelné změny tahu či výkonu, které jsou menší než přibližně 10 % vzletového výkonu či tahu. Tato úroveň je založena na pilotově hodnocení a používá se již několik let. Piloti uváděli, že letové posádky si povšimnou provozních odlišností, když je rozdíl větší než 10 % v asymetrickém tahu či výkonu.

Odhalitelná úroveň rozdílů u motorů pro jiné zástavby by měla být sjednána s osobou provádějící zástavbu.

Při provozu ve vzletové obálce jsou neodhalené poruchy v systému řízení motoru, které vedou ke změně tahu či výkonu menší než 3% (10% u zástaveb pístových motorů) obecně považovány za přijatelné. To však nezprošťuje žadatele povinnosti zajistit, že plně funkční systém bude schopen poskytnout minimální deklarovaný jmenovitý tah či výkon. V této souvislosti by poruchy, které vedou k malým změnám tahu, měly být náhodné a odhalitelné a napravitelné při rutinních prohlídkách, generálních opravách a kontrolách výkonu.

Četnost výskytu nepokrytých závad, které vedou ke změnám tahu či výkonu větším než 3 % vzletového výkonu či tahu, ale menším, než je definováno pro události LOTC/LOPC, by měla být uvedena v dokumentaci SSA. Pro tuto třídu závad neexistují žádné pevné specifikace pro certifikaci motoru, nicméně četnost výskytu těchto typů závad by měla být důvodně nízká, a to v řádu  $10^{-4}$  událostí na letovou hodinu motoru či méně. Tyto závady může být potřeba zahrnout do certifikační analýzy letadla.

Signály zaslané jedním systémem řízení motoru do druhého v zástavbě v letounu, jako jsou signály používané pro systém automatického řízení tahu při vzletu (ATTCS), synchronizaci fází, apod., jsou určeny v CS-E 50 (g). Jejich pravomoc by měla být omezena přijímajícím systémem řízení motoru tak, aby neodhalené závady nevedly k nepřijatelným změnám tahu či výkonu na motoru, který tyto signály používá. Maximální ztráta tahu či výkonu na motoru využívajícím křížové signály z jiného motoru by měla být obecně omezena na 3 % absolutní odchylky od stávajících provozních podmínek.

Poznámka: Je známo, že ATTCS, je-li aktivován, může nařídí zvýšení tahu či výkonu na zbývajícím motoru (motorech) o 10 % či více. Také je známo, že signály vyslané ze systému řízení motoru do jiného v zástavbě v rotorovém letadle, jako jsou sdílení zátěže či jeden nepracující motor (OEI), mohou mít mnohem větší dopad na výkon motoru, když dojde k selhání těchto signálů. Údaje o těchto poruchových režimech by měly být obsaženy v SSA.

Při provozu v rámci letové obálky mohou být odhalené závady v systému řízení motoru, které vedou ke změně tahu či výkonu do 10 % (15 % u pístových motorů), přijatelné, pokud celková četnost výskytu těchto druhů poruch bude relativně nízká. Predikovaná četnost výskytu této kategorie závad by měla být uvedena v dokumentaci SSA. Je třeba si uvědomit, že požadavky na dovolenou četnost výskytu této kategorie závad a jakákoliv potřeba indikace těchto podmínek v pilotní kabině by měly být přezkoumány při certifikaci letadla. Celková četnost výskytu nad  $10^{-4}$  událostí na letovou hodinu motoru je obvykle považována za nepřijatelnou.

Odhalené závady v signálech vyměřovaných mezi systémy řízení motorů by měly být zvládnuty tak, aby nevedly ke změně tahu či výkonu motoru větší než 3 % na motoru, který používá křížové signály.

**(9) OCHRANNÉ FUNKCE****(a) Ochrana proti překročení otáček motoru**

Ochrana proti překročení otáček motoru je obvykle dosahována zajištěním nezávislého systému pro ochranu před překročením otáček, takže aby došlo k neřiditelnému překročení otáček, je potřeba dvou nezávislých závad či nesprávných činností (jak je popsáno níže).

Následující výklad platí, pokud je ochrana před překročením otáček motoru zajišťována výhradně ochrannou funkcí systému řízení motoru.

U konfigurací způsobilých k odbavení se řiďte CS-E 1030 a AMC E 1030.

SSA by mělo prokázat, že pravděpodobnost neřiditelného překročení otáček z jakékoliv příčiny v kombinaci s poruchou funkce systému ochrany proti překročení otáček na letovou hodinu motoru bude menší než jedna na sto milionů hodin (četnost poruch  $10^{-8}$  událostí na letovou hodinu motoru).

U systému ochrany proti překročení otáček se očekává, že bude mít četnost poruch nižší než  $10^{-4}$  poruch na letovou hodinu motoru, aby se zajistila integrita chráněné funkce.

K dosažení těchto cílů je obvykle potřeba samočinný test systému ochrany proti překročení otáček, který zajistí jeho funkčnost před každým letem. Ověření funkčnosti systému ochrany proti překročení otáček při vypnutí a/nebo spuštění motoru je považováno za adekvátní pro vyhovění tomuto požadavku. Je známo, že některé motory nesmí být rutinně vypínány mezi letovými cykly. V takovém případě je třeba tuto skutečnost zohlednit v analýze.

Protože některé systémy ochrany proti překročení otáček zahrnují více cest ochrany, bude zde vždy určitá nejistota, zda jsou v daném okamžiku všechny cesty funkční. Tam, kde vícečetné cesty mohou ohrozit systém ochrany proti překročení otáček, může být při každém spuštění motoru provedena zkouška jiné cesty. Cílem je, aby při minimálním počtu cyklů motoru byla provedena kompletní zkouška systému ochrany proti překročení otáček včetně elektromechanických součástí. To je přijatelné, pokud systém splňuje četnost poruch  $10^{-4}$ .

Žadatel může poskytnout údaje, které doloží, že mechanické součásti (to nezahrnuje elektro-mechanické součásti) systému na ochranu proti překročení otáček mohou pracovat bez poruchy mezi uvedenými obdobími, a pro tyto součásti mohou být stanoveny periodické prohlídky. Tyto údaje jsou přijatelné namísto zkoušek mechanických součástí podsystému při každém cyklu motoru.

**(b) Další ochranné funkce**

Systém řízení motoru může vykonávat i další ochranné funkce. Některé z nich mohou být funkcemi motoru, ale jiné mohou být funkcemi letadla či vrtule. Funkce motoru by měly být uváženy v rámci pokynů tohoto AMC. Integrita ostatních ochranných funkcí poskytovaných systémem řízení motoru by měla být v souladu s analýzou bezpečnosti spojenou s těmito funkcemi, ale pokud tyto funkce nejsou funkcemi motoru, nemusí být součástí certifikace motoru.

Se stále silnější integrací systémů řízení motoru do systémů letadla a vrtule tyto systémy obsahují ochranné funkce, které byly dříve poskytovány systémy letadla či vrtule. Příkladem je snížení tahu motoru na volnoběžný, pokud je aktivován obraceč tahu, a zajištění funkce automatického praporování vrtule v případě poruchy motoru.

Spolehlivost a dostupnost spojené s těmito funkcemi by měly být v souladu s nejvyšší úrovní hodnocení nebezpečnosti podmínek, ve kterých se tyto funkce vyskytnou. To bude provedeno během certifikace letadla.

Pokud je například porucha motoru se ztrátou funkce automatického praporování katastrofická na úrovni letadla – a funkce automatického praporování je zahrnuta do systému řízení motoru – žadatel bude muset u zástaveb dle CS-25 (nebo zástaveb dle CS-23 certifikovaných dle specifikací CS-25) prokázat, že porucha motoru se ztrátou funkce automatického praporování nemůže nastat v důsledku jediné poruchy systému řízení a že kombinace poruch systému řízení či poruch motoru a systému řízení, které vedou k závažné ztrátě tahu či výkonu motoru se související ztrátou funkce automatického praporování, mohou být schváleny jako mající mimořádně nepravděpodobnou (extremely improbable) četnost výskytu (tj.  $10^{-9}$  událostí na letovou hodinu motoru).

Přestože tyto funkce čeká vyhodnocení na úrovni letadla, důrazně se doporučuje, aby kde je to praktické, bylo hodnocení nebezpečí na úrovni letadla k dispozici již v době certifikace systému řízení motoru. To usnadní diskuzi a součinnost mezi týmy provádějícími certifikaci motoru a letadla dle podmínek popsaných v odstavci (15) tohoto AMC. Je známo, že tato součinnost může nastat z různých důvodů. Z toho důvodu by si žadatel měl uvědomit, že přestože motor může být certifikován, nemusí být možné jej zastavět na úrovni letadla.

Celkovým požadavkem je, aby hodnocení bezpečnosti systému motoru zahrnovalo všechny poruchové režimy všech funkcí obsažených v systému. Spadají sem i ty funkce, které jsou přidány na podporu certifikace letadla, takže informace o těchto poruchových režimech budou řádně určeny a předány osobě provádějící zástavbu, která je zahrne v SSA. Potřeba mohou být i informace ohledně četnosti výskytu těchto poruchových režimů.

**(10) NÁVRH A IMPLEMENTACE SOFTWARE****(a) Cíl**

U systémů řízení motoru, které používají software, je cílem CS-E 50 (f) co nejvíce zabránit softwarovým chybám, které by měly za následek nepřijatelný účinek na výkon či tah nebo jakékoliv nebezpečné podmínky.

Je jasné, že může být nemožné s jistotou stanovit, že software byl navržen bez chyb. Nicméně pokud žadatel používá úroveň softwaru, která odpovídá kritičnosti prováděných funkcí a využívá schválenou metodu vývoje softwaru, Agentura by považovala software za vyhovující požadavku na minimalizaci chyb. V zástavbách s více motory může být úroveň kritičnosti softwaru stanovena softwarovými chybami společnými pro více než jeden systém řízení motoru.

**(b) Schválené metody**

Metody pro vývoj softwaru, které odpovídají pokynům v dokumentech RTCA DO-178A/EUROCAE ED-12A a RTCA DO-178B/EUROCAE ED-12B, které jsou dále odkazovány jen jako DO-178A a DO-178B, jsou přijatelnými metodami. Alternativní metody pro vývoj softwaru mohou být navrženy žadatelem a podléhají schválení Agentury.

Software, který není vyvinut za pomoci DO-178B, je označován jako „dřívější“ software (legacy software). Obecně jsou změny prováděné na dřívějším softwaru týkající se jeho původní instalace zajišťovány stejným způsobem jako původní certifikace. Je-li dřívější software použit u nové zástavby v letadle, která vyžaduje DO-178B, původní schválení dřívějšího softwaru je stále platné za předpokladu, že je možné prokázat jeho rovnocennost s požadovanou úrovní softwaru. Pokud je rovnocennost softwaru přijatelná pro Agenturu, dřívější software je možné použít v nové zástavbě, která vyžaduje software dle DO-178B. Pokud je rovnocennost doložena, všechny softwarové změny by měly být zajištěny dle DO-178B.

**(c) Úroveň zabezpečení návrhu softwaru**

U zástaveb s více motory je obvykle k dosažení cílů certifikace pro typovou certifikaci letadla dle CS-25, kategorie A CS-27 a kategorie A CS-29 potřeba provést návrh, implementaci a ověření softwaru v souladu s úrovní Level 1 (DO-178A) nebo úrovní Level A (DO-178B).

Kritičnost funkcí se může u jiných letadel lišit, a proto může být přijatelná jiná úroveň zabezpečení návrhu softwaru. Například v případě pístového motoru v jednomotorovém letadle byla za přijatelnou úroveň shledána úroveň Level C (DO-178B).

Stanovení vhodné úrovně softwaru může být závislé na poruchových režimech a následcích těchto poruch. Například je možné, že poruchy vedoucí k závažným nárůstům či oscilacím tlaku mohou být závažnější než vysazení motoru, a proto by měla být možnost těchto poruch uvážena při volbě úrovně softwaru.

Může být možné oddělit nekritický a kritický software a navrhnout a implementovat nekritický software na nižší úrovni, jak je definováno v dokumentech RTCA. Adekvátnost metody rozdělení by měla být prokázána. Předvedení by mělo zohlednit, zda jsou oddělené nižší úrovně softwaru vhodné pro předpokládané zástavby. Pokud by v následné zástavbě byla úroveň kritičnosti větší, bylo by obtížné zvýšit úroveň softwaru.

**(d) Nahrávání softwaru na palubě či v provozu a značení kusovníkovými čísly**

Následující pokyny by měly být dodrženy, je-li implementováno nahrávání softwaru elektronického řízení motoru a s tím spojené značení elektronických částí (EPM) přímo na palubě nebo v provozu.

U změn softwaru by software, který má být nahrán, měl být zdokumentován schválenou změnou návrhu a uveřejněn formou servisního bulletinu.

U EECS s rozdílnými kusovníkovými čísly pro hardware a software nemusí být kusovníkové číslo (čísla) softwaru zobrazeno na jednotce, pokud je obsaženo v nahrávaném softwaru a je možné jej ověřit elektronickými prostředky. Když je do jednotky nahrán nový software, platí stejný požadavek na ověření a správné kusovníkové číslo softwaru by mělo být ověřeno před navrácením jednotky do provozu.

U jednotek EECS s pouze jedním kusovníkovým číslem, které představuje kombinaci sestavení softwaru a hardwaru, by kusovníkové číslo jednotky na štítku mělo být změněno či aktualizováno, když je do jednotky nahrán nový software. Číslo sestavení (build) či verze softwaru by mělo být ověřeno před navrácením jednotky do provozu.

Konfigurace systému řízení pro EECS, do kterého bude nahráván software na palubě/v provozu a který bude používat značení elektronických částí, by měla být schválena. V systému výkresů by měla být uvedena tabulka kompatibility, ve které budou uvedeny kombinace kusovníkových čísel hardwaru a verzí softwaru, které byly



schváleny Agenturou. Tabulka kompatibility nejvyšší úrovně by měla podléhat řízení konfigurace a měla by být aktualizována při každé změně, která ovlivňuje kombinace hardware/software. Příslušný servisní bulletin by měl definovat konfigurace hardwaru, se kterými je nová verze softwaru kompatibilní.

Systém pro nahrávání by měl vyhovovat pokynům v DO-178B.

Pokud žadatel navrhuje více než jeden zdroj pro nahrávání (např. disketa, velkokapacitní médium, apod.), měly by těmto pokynům odpovídat všechny zdroje.

Servisní bulletin by měl po zástavbě do letadla vyžadovat ověření toho, že byla nahrána správná verze softwaru.

(e) Kategorie změny softwaru

Procesy a metody použité ke změně softwaru by neměly ovlivnit úroveň zabezpečení návrhu daného softwaru. Klasifikaci změn softwaru naleznete v §4 v Dodatku A ke GM 21A.91.

(f) Změny softwaru prováděné někým jiným než držitelem TC

Existují dva typy potencionálních změn softwaru, které by mohly být implementovány někým jiným než držitelem původního TC:

- software volitelný z více možností; nebo
- uživatelem modifikovatelný software (UMS; user-modifiable software).

Změny prováděné volbou z možností by musely být předem certifikovány za použití metody volby, u které bylo prokázáno, že nemůže způsobit nesprávnou činnost řízení.

UMS je software, který je určen pro modifikace provozovatelem letadla bez přezkoumání certifikačním úřadem, žadatelem o certifikaci letadla či prodejcem vybavení. U systémů řízení motoru se UMS obecně nepoužívá. Nicméně bude-li vyžadováno schválení UMS, bude řešeno na individuální bázi.

Nezbytné pokyny pro UMS jsou uvedeny v DO-178B, odstavci 2.4. Tento typ prakticky přináší možnost modifikovat software v rámci omezení definovaných držitelem TC, a to i jiným osobám než držiteli TC, pokud byl software certifikován s možností poskytovat uživatelské modifikace softwaru. Aby bylo možné certifikovat systém řízení motoru s možností modifikace někým jiným než držitelem TC, měl by držitel TC:

- (1) poskytnout nezbytné informace pro schválení návrhu a implementace změn softwaru; a
- (2) předvést, že byla podniknuta potřebná opatření, která zabrání ovlivnění letové způsobilosti motoru uživatelskými modifikacemi, ať již bude uživatelská modifikace implementována správně či nikoliv.

V případě, kdy je software měněn způsobem, který není předem dovolen držitelem TC jako „uživatelská modifikace“, „žadatel, který není držitelem TC“ bude muset splnit požadavky uvedené v Hlavě E Části-21.

## **(11) PROGRAMOVATELNÁ LOGICKÁ ZAŘÍZENÍ**

CS-E 50 (f) platí pro zařízení označovaná jako programovatelná logická zařízení.

Kvůli charakteru a složitosti systémů obsahujících digitální logiku by programovatelná logická zařízení měla být vyvíjena za použití strukturovaného přístupu k vývoji, který bude odpovídat nebezpečím spojeným s poruchou či nesprávnou činností systému, ve kterém je zařízení obsaženo.

RTCA DO-254/EUROCAE ED-80, který popisuje standardy pro kritičnost a úroveň zabezpečení návrhu spojené s vývojem programovatelných logických zařízení, je přijatelným, avšak nikoliv jediným prostředkem pro prokázání vyhovění CS-E 50 (f).

U vybavení sériového či u modifikovaného vybavení je možné při průkazu vyhovění těmto standardům využít provozní zkušenosti. To je přijatelné za předpokladu, že nejhorší případ poruchy či nesprávné činnosti zařízení v nové zástavbě nebude závažnější než pro originální instalaci stejného vybavení v jiné zástavbě. Uvážit je třeba také jakékoliv závažné odlišnosti týkající se prostředí, provozu či kategorie letadla, kde byl původní systém zastavěn a certifikován.

**(12) ÚDAJE DODÁVANÉ Z LETADLA****(a) Cíl**

Jak vyžaduje CS-E 50 (g), v případě ztráty, přerušení či narušení údajů dodávaných z letadla by motor měl pokračovat v bezpečné a přijatelné funkci, aniž by došlo k nepříjemným účinkům na tah či výkon, nebezpečným účinkům motoru či ztrátě schopnosti vyhovovat příslušným provozním specifikacím CS-E 390, CS-E 500 (a) a CS-E 745.

**(b) Pozadí**

Historicky bylo cílem zákonné regulace zachovat nezávislost motoru na letadle. Tudiž i u velmi spolehlivých architektur, jako jsou trojitě zálohované počítače aerometrických údajů (ADC), bylo vyžadováno, aby byl systém řízení motoru vybaven nezávislými prostředky, které by bylo možné použít k bezpečnému letu s letadlem v případě ztráty všech signálů z ADC.

Avšak s rostoucí integrací motoru a letadla, ke které v současnosti dochází v leteckém průmyslu, a při zlepšení spolehlivosti a implementace údajů dodávaných z letadla jsou regulační požadavky přezkoumávány tak, aby vyžadovaly přizpůsobení se závadě i přes jednotlivé poruchy údajů dodávaných z letadla. To může zahrnovat přizpůsobení se závadě přechodem na jiný režim řízení, který je nezávislý na údajích dodávaných z letadla.

Analýza LOTC/LOPC systému řízení motoru by měla obsahovat účinky poruch aerometrického systému ve všech dovolených konfiguracích systému řízení motoru a aerometrického systému způsobilých k odbavení.

Pokud mohou údaje dodávané z letadla ovlivnit systém řízení motoru, žadatel by měl v SSA či jiných vhodných dokumentech určit následující příslušné položky:

- Software v datové cestě k EECS by měl být na úrovni odpovídající té, která je definována pro EECS. Datová cesta může zahrnovat i další vybavení letadla, jakými jsou počítače pro řízení tahu letadla či jiná avionika.
- Žadatel by měl v instrukcích pro zástavbu uvést, že žadatel o certifikaci letadla zodpovídá za zajištění, že změny vybavení letadla včetně softwaru v datové cestě do motoru neovlivní integritu údajů poskytovaných motoru, jak je definováno v instrukcích pro zástavbu.
- Žadatel by měl v instrukcích pro zástavbu motoru uvést účinky chybných či poškozených údajů dodávaných z letadla na EECS.
- Instrukce pro zástavbu by měly uvádět, že osoba provádějící zástavbu by měla zajistit, že ty snímače a vybavení, které se podílejí na dodávce informací do EECS, budou schopny funkce v EMI, HIRF a prostředí s výskytem blesků, jak je definováno v certifikační základně pro letadlo, aniž by byl narušen jejich správný a nepřetržitý provoz.
- Žadatel by měl uvést úroveň spolehlivosti údajů dodávaných z letadla, která byla použita v SSA a analýze LOTC/LOPC jako „předpokládaná hodnota“, v instrukcích pro zástavbu.

Jak uvádí CS-E 50 (g), povelové signály tahu a výkonu vysílané z letadla nepodléhají specifikacím CS-E 50 (g)(2). Pokud je povelový systém tahu a výkonu konfigurován na pohyb páky tahu či výkonu motoru nebo na přenos elektronického signálu, který řídí změnu tahu či výkonu, systém řízení motoru pouze reaguje na povely a příslušně mění tah či výkon motoru. Systém řízení motoru nemusí být schopen jakkoliv zjistit, že snímáný pohyb páky tahu či výkonu je správný či chybný.

U konfigurací s jak pohyblivou pákou škrcení (či ovládací pákou motoru), tak nepohyblivou je osoba provádějící zástavbu zodpovědná za předvedení, že byla provedena odpovídající analýza funkčních nebezpečí u systému, který se podílí na generování povelů pro řízení tahu či výkonu motoru, a že systém splňuje odpovídající specifikace ohledně hodnocení funkčních nebezpečí pro letadlo. Tento úkol je předmětem certifikace letadla, nicméně poruchy systému by měly být zahrnuty v analýze LOTC/LOPC motoru.

**(c) Hodnocení návrhu**

Žadatel by měl připravit tabulku přizpůsobení se závadám, která definuje architekturu přizpůsobení se závadám pro údaje dodávané z letadla.

Mohou existovat prvky systému řízení motoru, které jsou zastavěny v letadle a nejsou součástí typového návrhu motoru, ale které jsou vyhrazeny pro systém řízení motoru a jsou jím napájeny, jako je rozkladač (rezolver) polohy škrticí klapky. V těchto případech jsou tyto prvky považovány za integrální součásti elektronického systému řízení motoru a nejsou považovány za údaje dodávané z letadla.

V takovém případě mohou být poruchové režimy aerometrických údajů z letadla neznámé, a tudíž by měly být předpokládány typické poruchové režimy v případě ztráty údajů či chybných údajů. Termín „chybné údaje“ je zde použit k popisu podmínek, kdy se údaje jeví jako platné, avšak jsou nesprávné.

Takové předpoklady a výsledky hodnocení chybných údajů z letadla by měly být poskytnuty osobě provádějící zástavbu.

Níže jsou uvedeny prostředky přizpůsobení se závadě:

- Zajištění alternativního režimu, který je nezávislý na údajích dodávaných z letadla.
- Zdvojené zdroje údajů ze snímačů na letadle s místními snímači na motoru jako voliči a alternativními zdroji údajů.
- Použití syntetizovaných parametrů k řízení motoru či jako voličů. Jsou-li k řízení či volbě použity syntetizované parametry, analýza by měla uvážit vliv teploty a dalších vlivů prostředí na ty snímače, z nichž jsou údaje využívány pro syntézu. Vyhodnocena by měla být i variabilita jakýchkoliv údajů či informací nezbytných pro stanovení vztahu mezi údaji ze snímačů při syntéze syntetizovaných parametrů.
- Ztrojené systémy ADC, které zajistí požadované údaje.

Pokud je při certifikaci letadla záměrem předvést, že úplná ztráta údajů z aerometrického systému letadla je mimořádně nepravděpodobná (extremely improbable), pak by mělo být předvedeno, že aerometrický systém letadla zůstane neovlivněn úplnou ztrátou letadlem generovaného napájení, který bude zálohován například baterií. (Viz AMC 20-1).

(d) Účinky na motor

CS-E 510 definuje nebezpečné účinky motoru pro turbínové motory.

Primárním účelem CS-E 50 (g) je určit účinky signálů letadla, jako jsou aerometrické informace, či jiných signálů, které by mohly být společné pro všechny systémy řízení motorů ve vícemotorové zástavbě. Konstrukce systému řízení by měla zajistit, že plně funkční systém bude schopen poskytovat deklarovaný minimální jmenovitý tah či výkon v celé provozní obálce motoru.

CS-E 50 (g) vyžaduje, aby žadatel poskytl analýzu účinků ztráty či poškození údajů z letadla na tah či výkon motoru. Účinky poruchy údajů dodávaných z letadla by měly být zdokumentovány v SSA, jak je popsáno v oddílu (8) výše. Bude-li to vhodné, poruchy či nesprávné činnosti údajů z letadla, které se podílejí na událostech LOTC/LOPC, by měly být zahrnuty do analýzy LOTC/LOPC.

(e) Ověřování

Funkčnost logiky přizpůsobení se závadě by měla být předvedena zkouškou, analýzou či jejich kombinací. V případě, kdy aerometrický systém letadla není funkční kvůli ztrátě veškerého letadlem generovaného napájení, měl by systém řízení motoru zahrnovat ověřenou logiku přizpůsobení se závadě, která dovolí motoru přijatelně pracovat při ztrátě veškerých údajů dodávaných z letadla. Provoz motoru v této konfiguraci systému by měl být předveden zkouškou.

Pro všechny režimy řízení způsobilé k odbavení – viz CS-E 1030 a AMC E 1030.

Pokud by byl pro potřeby zvládnutí ztráty všech údajů poskytnut alternativní režim nezávislý na údajích dodávaných z letadla, mělo by být provedeno dostatečné zkoušení, které předvede, že jsou splněny specifikace provozuschopnosti, když systém pracuje v tomto režimu. Charakteristiky provozu v tomto režimu by měly být podle potřeby zahrnuty v instrukcích pro zástavbu a provoz. Tento alternativní režim nemusí být způsobilý k odbavení.

### (13) ELEKTRICKÁ ENERGIE DODÁVANÁ Z LETADLA

(a) Cíl

Cílem je zajistit zdroj elektrické energie, který bude připouštět jednotlivou závadu (včetně společné příčiny či režimu), aby umožnil EECS vyhovět CS-E 50 (c)(2). Nejběžnějším způsobem, jak je dosahováno splnění tohoto požadavku, je zajištění zdroje elektrické energie vyhrazeného pro EECS. Když je využívána elektrická energie z letadla, měly by být předpokládáné úrovně jakosti a spolehlivosti tohoto zdroje z letadla uvedeny v instrukcích pro zástavbu.

(b) Zdroje elektrické energie

Zdroj energie vyhrazený pro motor je zde definován jako zdroj energie, který dodává elektrickou energii generovanou a dodávanou výhradně pro použití jedním systémem řízení motoru. Takový systém je obvykle představován alternátorem (alternátory), který je mechanicky poháněn motorem nebo převodovým systémem rotorového letadla. Nicméně s rostoucí integrací systémů motoru a letadla a s použitím EECS u malých motorů –

pístových i turbínových – nemusí být použití na motoru upevněného alternátoru nezbytně jediným konstrukčním přístupem ke splnění tohoto cíle.

Baterie jsou považovány za zdroj energie dodávané z letadla s výjimkou případu pístových motorů. U pístových motorů může být bateriový zdroj vyhrazený pouze pro systém řízení motoru přijatelný. V takových aplikacích by měly být osobě provádějící zástavbu poskytnuty vhodné informace o vyhrazeném bateriovém systému, např. o požadavcích na stav a údržbu.

(c) Analýza architektury návrhu

Prostřednictvím analýzy a přezkoumání architektury návrhu by měly být identifikovány požadavky na zdroje energie vyhrazené pro motor a zdroje energie dodávané z letadla. Analýza by měla zahrnovat účinky ztráty těchto zdrojů. Pokud je motor závislý na energii dodávané z letadla pro jakékoli provozní funkce, analýza by měla ústit v definování požadavků na energii dodávanou z letadla.

Používány jsou následující konfigurace:

- EECS závislý na energii dodávané z letadla
- EECS nezávislý na energii dodávané z letadla (zdroj energie vyhrazený pro motor)
- energie dodávaná z letadla používaná pro funkce spínané EECS
- energie dodávaná z letadla používaná přímo pro funkce motoru, nezávisle na EECS
- energie dodávaná z letadla používaná k zálohování zdroje vyhrazeného pro motor

Kapacita jakéhokoliv zdroje elektrické energie vyhrazeného pro motor, u kterého je vyžadováno vyhovění CS-E 50 (h)(2), by měla zajistit dostatečnou rezervu pro zajištění jistoty, že systém řízení motoru bude nadále funkční i v očekávaných provozních podmínkách motoru, pro které je systém řízení navržen a ve kterých se očekává, že automaticky obnoví provoz motoru za letu. Nezávislost systému řízení motoru by měla být dostatečná, aby zajistila jeho funkčnost v případě okamžitého automatického zážehu po nežádoucím vypnutí. Naopak nezávislost systému řízení motoru v celé obálce opětovného spouštění při podmínkách mlýnkování není vždy vyžadována. Tato rezerva by měla zohlednit jakékoli předpokládané odchylky ve výstupu vyhrazeného zdroje energie, jako jsou ty, které jsou způsobovány teplotními variacemi, výrobními tolerancemi a odchylkami volnoběžné rychlosti. Tato návrhová rezerva by měla být doložena zkouškami a/nebo analýzou a měla by také zohledňovat jakékoli případné zhoršení v průběhu životnosti motoru.

(d) Spolehlivost energie dodávané z letadla

Jakékoli hodnoty spolehlivosti energie dodávané z letadla použité v analýzách systému, ať již dodané výrobcem letadla, nebo předpokládané, by měly být obsaženy v instrukcích pro zástavbu.

Pokud je v jakékoli architektuře používána elektrická energie dodávaná z letadla a pokud se závady či poruchy tohoto napájení z letadla mohou podílet na LOTC/LOPC nebo nebezpečných účincích motoru, tyto události by měly být zahrnuty v SSA a analýze LOTC/LOPC.

Pokud vyhovění CS-E 50 (h)(1) vyžaduje vyhrazený zdroj energie pro motor, porucha tohoto zdroje by měla být určena v analýze LOTC/LOPC vyžadované v CS-E 50 (c). Ačkoliv výhoda použití energie dodávané z letadla jako zálohy není obvykle v analýze LOTC/LOPC zohledňována, je energie dodávaná z letadla obvykle používána pro účely zvládnutí ztráty vyhrazeného zdroje energie pro motor. Nicméně zohlednění v LOTC/LOPC a jakýkoliv dopad na SSA v případě použití energie dodávané z letadla jako jediného zdroje energie záložního systému řízení motoru či jako záložního zdroje energie by byly přezkoumány případ od případu.

U některých systémových architektur nemusí být vyžadován vyhrazený zdroj elektrické energie a energie dodávaná z letadla může být přijatelná jako jediný zdroj.

Příkladem je systém, který se skládá z jediného primárního elektronického systému a záložního hydromechanického systému s plnohodnotnými schopnostmi, který je nezávislý na elektrické energii (hydromechanický řídicí systém s plnohodnotnými schopnostmi je takový, který splňuje všechny specifikace CS-E a není závislý na energii z letadla). U těchto typů architektury je ztráta či přerušování energie dodávané z letadla zvládnuta přechodem řízení na hydromechanický systém. Přechod z elektronického na hydromechanický systém řízení je určen v CS-E 50 (b).

Dalším příkladem je EECS napájený energetickou soustavou letadla, který může podporovat kritický systém řízení letu „fly-by-wire“ (s elektronickým přenosem signálů). Taková napájecí soustava může být přijatelná jako jediný zdroj napájení pro EECS. V tomto případě by mělo být v instrukcích pro zástavbu uvedeno, že je třeba provést podrobné přezkoumání a analýzu bezpečnosti konstrukce, která identifikuje skryté poruchy a společné příčiny poruchy, které by mohly vést ke ztrátě veškeré elektrické energie. Instrukce by také měly obsahovat informaci, že o nouzových zdrojích by mělo být známo, že jsou na začátku letu funkční. Jakékoli nouzové zdroje energie musí být izolovány od běžného systému elektrické energie takovým způsobem, aby nouzový zdroj byl k dispozici bez ohledu na to, co se stane s běžným systémem pro generování elektrické energie. Pokud jsou

nouzovým zdrojem baterie, musí být k dispozici prostředky pro zjištění jejich stavu před letem a jejich kapacita musí být prokázána jako dostatečná, aby nedošlo k vyčerpání před bezpečným přistáním s letadlem.

Tím bude uspokojen požadavek na poskytnutí odpovídajících předpokladů o spolehlivosti osobě provádějící zástavbu.

(e) Jakost energie dodávané z letadla

Pokud je pro provoz systému řízení motoru potřeba energie dodávaná z letadla, CS-E 50 (h)(3) specifikuje, že v instrukcích pro zástavbu motoru musí být uvedeny požadavky na jakost elektrického napájení systému řízení motoru. To platí pro jakékoliv konfigurace uvedené v odstavci (13)(c) nebo jakékoliv nové konfigurace či novátorské přístupy, které nejsou uvedeny a používají energii dodávanou z letadla. Tyto jakostní požadavky by měly obsahovat meze pro ustálený stav, přechodné přepětí a podpětí vybavení. Za přijatelnou definici těchto požadavků jsou považovány standardy pro příkon energie dle RTCA DO-160/EUROCAE ED-14. Je-li využito RTCA DO-160/EUROCAE ED-14, měly by být uvedeny jakékoliv výjimky ze standardů jakosti napájení, které jsou citovány pro danou specifikovanou kategorii vybavení.

Je známo, že elektrické či elektronické součásti systému řízení motoru mohou při provozu na energii dodávanou z letadla vyvídat funkci, pokud se v napájení vyskytne příliš nízké napětí, které bude nižší než to, které je třeba k udržení normálního provozu, nikdy by však provoz řízení motoru neměl vést k nebezpečným účinkům motoru. Přechodové stavy při nízkém napětí mimo deklarované schopnosti systému řízení by navíc neměly způsobit trvalou ztrátu funkce systému řízení, ani by neměly vést k nesprávné činnosti systému řízení, která by mohla způsobit překročení provozních omezení motoru či přenos nepřijatelných chybných údajů.

Když se energie z letadla vrátí z podmínek nízkého napětí do podmínek, ve kterých by systém řízení měl pracovat normálně, systém řízení motoru by měl pokračovat v normální funkci. Časový interval odpovídající návratu k normální funkci by měl být uveden v instrukcích pro zástavbu motoru. Je známo, že podmínky energie dodávané z letadla mohou vést k vysazení motoru či ke stavu motoru, ze kterého nebude možné provést automatický návrat. V těchto případech by mělo být možné motor opětovně spustit a jakékoliv zvláštní postupy letové posádky pro provedení opětovného spuštění motoru během takových podmínek by měly být uvedeny v instrukcích pro provoz motoru. Přijatelnost jakýchkoliv provozních podmínek motoru, ze kterých není možné provést opětovné spuštění – v důsledku podmínek způsobených energií dodávanou z letadla – bude stanovena při certifikaci letadla.

Pokud má energie dodávaná z letadla zajišťovaná baterií splňovat požadavek na opětovné spuštění při „všech nepracujících motorech“, analýza dle odstavce 13(c) by měla vést k definování požadavků pro tuto energii dodávanou z letadla. V jakékoliv zástavbě, kde je elektrická energie z letadla používána pro provoz systému řízení motoru, jako je tomu při opětovném spuštění motoru s nízkými otáčkami za letu, měly by být uváženy jakékoliv účinky přechodových stavů při spínání elektrických sběrnic letadla, které jsou spojeny s působením elektrické zátěže a které by mohly způsobit přerušování elektrického napětí či pokles napětí pod úroveň požadovanou pro správnou funkci řízení.

(f) Účinky na motor

Tam, kde ztráta energie z letadla vede ke změně režimu řízení motoru, měl by přechod mezi režimy řízení splňovat specifikace CS-E 50 (b).

U některých řídicích funkcí, které závisí výhradně na energii dodávané z letadla, může být ztráta elektrické energie přesto přijatelná. Přijatelnost je založena na vyhodnocení změny provozních charakteristik motoru, zkušenostech s podobnými konstrukcemi či schopnosti zvládnout tyto stavy, která je integrována do konstrukce systému řízení.

Příklady funkcí řízení motoru, které tradičně závisí pouze na energii z letadla:

- Spouštění a zapalování motoru
- Aktivace obraceče tahu
- Ochrana proti námraze (vyhřívání sondy motoru)
- Uzavření paliva
- Systémy ochrany proti překročení otáček
- Nekritické funkce, které jsou primárně funkcemi zlepšujícími výkonnost a které, pokud nepracují, neovlivňují bezpečný provoz motoru.

(g) Ověřování

Žadatel by měl předvést účinky ztráty energie dodávané z letadla při zkoušce motoru, ověřovací zkoušce systému, zkoušce na zkušební stolici či kombinací uvedených metod.

**(14) PÍSTOVÉ MOTORY**

Pístové motory jsou určeny výše uvedenými oddíly; žádné pokyny pro ně nejsou potřeba.

Pro tyto motory platí specifikace CS-E 50, je-li však třeba výklad, měly by být uváženy podmínky, které by byly přijatelné pro zástavbu v letadle.

**(15) INTEGRACE SYSTÉMŮ MOTORU, VRTULE A LETADLA A VZÁJEMNÝ VZTAH MEZI ČINNOSTMI V RÁMCI CERTIFIKACE MOTORU, VRTULE A LETADLA****(a) Funkce letadla či vrtule integrované do systému řízení motoru**

Zde spadá integrace funkcí letadla či vrtule (tj. těch, které tradičně nebyly považovány za funkce řízení motoru) do hardwaru či softwaru elektronického systému řízení motoru.

Příkladem mohou být systémy řízení obraceče tahu, regulátory vrtule, které řídí rychlost změnou stoupání listů vrtule, a ATTCS. Pokud je snahou provést tento typ integrace, EECS se stává součástí letadla, a měl by být zahrnut v SSA letadla. Přestože funkce letadla zahrnuté do EECS mohou být přezkoumány při certifikaci motoru, přijatelnost analýzy bezpečnosti zahrnující tyto funkce by měla být stanovena při certifikaci letadla.

EECS může být konfigurován tak, aby obsahoval pouze část funkcí systému letadla, nebo může obsahovat prakticky všechny. Systémy řízení obraceče tahu jsou případem, kdy je v EECS obsažena pouze část funkcí. V takových případech je letadlo konfigurováno tak, aby mělo oddělené spínače a logiku (tj. nezávisle na EECS) jako součást systému řízení obraceče tahu. Tato separace prvků a logiky systému řízení obraceče tahu zajišťuje v architektuře prostředky, které omezují kritičnost funkcí poskytovaných EECS.

Nicméně v některých případech může být EECS konfigurován tak, aby zahrnoval prakticky všechny kritické funkce letadla. Příkladem této „faktické kompletnosti“ u funkcí letadla je EECS, který obsahuje plnou pravomoc k regulování otáček vrtule u turbovrtulového letadla a ATTCS u dvouproudových letadel.

První z těchto případů je považován za kritický, protože pokud dojde k selhání motoru, logika v systému řízení motoru by měla být konfigurována tak, aby zapraporovala vrtuli na daném motoru. Pokud nedojde k rychlému zapraporování vrtule po poruše motoru, dojde k nadměrnému aerodynamickému odporu letadla a takové podmínky mohou být pro letadlo kritické. Pokud jsou do řízení motoru integrovány takové funkce, tak že činí EECS kritickým, je třeba věnovat zvláštní pozornost zajištění, že žádná jednotlivá porucha (včetně společných příčin/režimů) nebude moci způsobit kritické poruchové podmínky, např. vystavení EECS přehřátí by nemělo způsobit jak vypnutí motoru, tak poruchu praporování vrtule.

Druhý příklad, týkající se ATTCS, je považován za kritický, protože na systému je vyžadováno, aby zvýšil tah na zbývajícím motoru (motorech) po poruše motoru při vzletu, a zvýšení tahu na ostatních motorech je nezbytné pro dosažení požadované výkonnosti letadla.

Všechny výše uvedené případy integrace zahrnují funkce letadla, které by byly důsledně přezkoumány během certifikace letadla.

**(b) Integrace funkcí řízení motoru do systémů letadla**

Trend k integraci systémů může vést k tomu, že systémy letadla budou vykonávat funkce, které byly tradičně považovány za funkce systému řízení motoru. Některé konstrukce mohou používat systémy letadla k implementaci významného počtu funkcí systému řízení motoru. Příkladem mohou být složité integrované letové systémy se systémy řízení motoru – integrované v jednotce avioniky v letadle – které regulují otáčky motoru, otáčky rotoru, úhel stupání listů rotoru a úhel náklonu rotoru u letadel se sklopným rotorem (konvertoplány).

U těchto konstrukcí může být od systémů letadla vyžadováno použití již při certifikaci motoru. V takových případech žadatel o certifikaci motoru zodpovídá za specifikování požadavků na EECS v instrukcích pro zástavbu a za doložení vhodnosti těchto požadavků.

Příkladem omezené integrace může být řízení motoru, do kterého z letadla vstupuje signál s požadavkem na výstupní krouticí moment a který reaguje změnou průtoku paliva a dalších proměnných, aby tento požadavek splnil. Nicméně vlastní EECS, který je součástí typového návrhu, poskytuje všechny funkce požadované pro bezpečný provoz motoru v souladu s CS-E či dalšími platnými specifikacemi.

**(c) Certifikační činnosti****(i) Cíl**

Za účelem splnění specifikací pro letadlo, jako jsou CS 25.901, CS 25.903 a CS 25.1309, musí být provedena analýza následků poruch systému řízení motoru pro letadlo. Žadatel o certifikaci motoru

by měl spolu se žadatelem o certifikaci letadla zajistit, že úroveň softwaru a cíle bezpečnosti a spolehlivosti pro elektronický systém řízení motoru budou v souladu s těmito specifikacemi.

(ii) Definice rozhraní a systémové zodpovědnosti

V odpovídajících dokumentech by měly být identifikovány systémové zodpovědnosti a také rozhraní mezi systémy motoru, vrtule a letadla z pohledu funkcí, hardwaru a softwaru.

Dokumenty pro motor/vrtuli/letadlo by měly pokrývat zejména:

- Funkční požadavky a kritičnost (které mohou být založeny na ohledech týkajících se motoru, vrtule a letadla)
- Strategie přizpůsobení se závadě
- Strategie údržby
- Úroveň softwaru (v případě potřeby dle funkcí)
- Cíle spolehlivosti pro:
  - LOTC/LOPC události
  - Přenos chybných parametrů
- Požadavky na prostředí včetně stupně ochrany před blesky a jinými elektromagnetickými účinky (např. úroveň indukovaného napětí, které je možné zvládnout na rozhraních)
- Údaje o rozhraních motoru, vrtule a letadla a jejich charakteristiky
- Požadavky na napájení dodávané z letadla a jeho charakteristiky

(iii) Rozdělení úkolů souvisejících s průkazem vyhovění

Úkoly pro certifikaci pohonného systému letadla vybaveného elektronickými systémy řízení motoru je možné sdílet mezi žadateli o certifikaci motoru, vrtule a letadla. Rozdělení těchto úkolů mezi žadatele by mělo být určeno a odsouhlaseno odpovídajícími úřady provádějícími certifikaci motoru, vrtule a letadla. Další informace naleznete v AMC 20-1.

Certifikace letadla by se měla zabývat celkovou integrací motoru a vrtule v souladu s platnými specifikacemi pro letadlo.

Certifikace motoru se zaměří na funkční ohledy systému řízení motoru v souladu s platnými specifikacemi pro motor.

Při certifikaci letadla by měly být použity vhodné důkazy poskytnuté pro účely certifikace motoru. Například jakost funkcí softwaru letadla a logiky rozhraní letadlo/motor, která již byla prokázána při certifikaci motoru, nevyžaduje další dokládání při certifikaci letadla.

Níže jsou uvedeny dva příklady pro ilustraci tohoto principu.

(A) *Případ EECS vykonávajícího funkce řízení motoru a funkce pro řízení vrtule*

Certifikace motoru by se zaměřila na všechny obecné požadavky, jako jsou postupy pro zajištění jakosti softwaru, úroveň ochrany EMI, HIRF a proti zásahu bleskem či účinky ztráty napájení dodávaného z letadla.

Certifikace motoru by se zaměřila na funkční aspekty funkcí motoru (analýza bezpečnosti, četnost událostí LOTC/LOPC, účinky ztráty údajů dodávaných z letadla, apod.). V tomto kroku bude například přezkoumána logika přizpůsobení se závadám, která ovlivňuje řízení motoru.

Certifikace vrtule se obdobně zaměří na funkční aspekty vrtule. V tomto kroku bude například přezkoumána logika přizpůsobení se závadám, která ovlivňuje řízení vrtule.

V tomto příkladu by funkce a charakteristiky definované žadatelem o certifikaci vrtule, které budou zajišťovány systémem řízení motoru, bylo obvykle třeba vyjasnit letovými zkouškami. Žadatel o certifikaci vrtule zodpovídá za zajištění, že tyto funkce a charakteristiky, které jsou k dispozici k použití během programu certifikace motoru, definují letově způsobilou konfiguraci vrtule, a to i pokud ještě nebyly vyjasněny letovými zkouškami.

S ohledem na změny v konstrukci by měla být dosažena dohoda všech stran, aby změny systému řízení motoru, které ovlivňují systém vrtule a naopak, nevedly k žádným nepříznivým účinkům na druhý systém.

(B) *Případ, kdy počítač letadla vykonává funkce řízení motoru*

Certifikace letadla se zaměří na všechny obecné požadavky, jako jsou postupy pro zajištění jakosti softwaru, úrovně EMI, HIRF a ochrany před blesky.

Certifikace letadla se zaměří na funkční aspekty funkcí letadla.

Certifikace motoru se zaměří na funkční aspekty funkcí motoru (analýza bezpečnosti, četnost událostí LOTC/LOPC, účinky ztráty údajů dodávaných z letadla, apod.). Například bude v této chvíli přezkoumána logika přízpůsobení se závadám ovlivňující řízení motoru.

]

[Amdt. 2, 26. 12. 2007]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**AMC 20-4****Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro použití navigačních systémů v evropském vzdušném prostoru určeném pro provoz se základní prostorovou navigací (BRNAV)****Viz 2 dole pro vzájemné odkazy**

Tyto AMC představují přijatelné způsoby průkazu, týkající se zavedení provozu se základní prostorovou navigací v rámci určeného evropského vzdušného prostoru, a to od ledna 1998. Tyto AMC byly koordinovány s EUROCONTROL.

**1 ÚČEL**

Tento dokument poskytuje přijatelné způsoby průkazu pro schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro použití navigačních systémů v evropském vzdušném prostoru určeném pro provoz se základní prostorovou navigací. Dokument stanovuje přijatelné způsoby, ale nikoliv jediné možné způsoby, které mohou být použity při postupu schvalování letové způsobilosti a poskytuje návod pro provozovatele, kteří používají samostatné vybavení GPS jako prostředek pro provoz se základní prostorovou navigací. Dokument je v souladu se směrnicí z dubna 1990, vydanou ministry dopravy členských států ECAC s ohledem na provoz se základní prostorovou navigací tak, jak je definován v rámci 1. vydání standardu EUROCONTROL 003-93 a splňuje záměr ICAO Doc. 9613-AN/937, Manual on Required Navigation Performance (RNP), 1. vydání, 1994. Je také ve shodě s Regionálními doplňkovými postupy, obsaženými v rámci ICAO Doc. 7030.

**2 ROZSAH**

Tento dokument poskytuje pokyny, týkající se navigačních systémů určených pro použití v provozu se základní prostorovou navigací a považuje stávající standardy schvalování letové způsobilosti jako přijatelné způsoby průkazu. Obsah je omezen na obecné úvahy pro certifikaci, včetně požadavků na navigační výkonnost, integritu, funkci a systémová omezení.

Vyhovění pokynům v tomto listu nepředstavuje provozní oprávnění/schválení pro provoz se základní prostorovou navigací. Letečtí provozovatelé by měli žádat o tato oprávnění/schválení svůj úřad.

Kritéria ICAO RNP-4 jsou mimo rozsah těchto AMC, ale očekává se, že navigační systémy, založené na aktualizaci polohy pomocí tradičních rádiových zařízení a schválené pro provoz se základní prostorovou navigací v souladu s těmito AMC, budou mít vlastnosti RNP-4.

**Související specifikace**

CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1321, 25.1322, 25.1431

CS/FAR 23.1301, 23.1309, 23.1311, 23.1321, 23.1322, 23.1431

CS/FAR 27.1301, 27.1309, 27.1321, 27.1322

CS/FAR 29.1301, 29.1309, 29.1321, 29.1322, 29.1431

provozní požadavky

**Dokumenty řízení letového provozu**

Standard EUROCONTROL, dokument 003-93, 1. vydání

ICAO Doc. 9613-AN/937 – Manual on Required Navigation Performance (RNP), 1. vydání, 1994

**Související dokumenty pro navigaci**Přijatelné způsoby průkazu EASA

AMC 25-11      Electronic Display Systems

AMC 20-5      Přijatelné způsoby průkazu pro schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro použití globálního systému určení polohy (GPS) NAVSTAR

Poradní oběžníky FAA

AC 20-121 A      Airworthiness Approval of LORAN C for use in the U.S. National Airspace System

AC 20-130()      Airworthiness Approval of Multi-sensor Navigation Systems for use in the U.S. National Airspace System

AC 20-138	Airworthiness Approval of NAVSTAR Global Positioning System (GPS) for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System
AC 25-4	Inertial Navigation Systems (INS)
AC 25-15	Approval of FMS in Transport Category Airplanes
AC 90-45 A	Approval of Area Navigation Systems for use in the U S. National Airspace System

ETSO

ETSO-C115b	Airborne Area Navigation Equipment Using Multi Sensor Inputs
ETSO-C129a	Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C145	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
ETSO-C146	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)

Dokumenty EUROCAE/RTCA

ED-27	Minimum Operational Performance Requirements (MOPR) for Airborne Area Navigation Systems, based on VOR and DME as sensors
ED-28	Minimum Performance Specification (MPS) for Airborne Area Navigation Computing Equipment based on VOR and DME as sensors
ED-39	MOPR for Airborne Area Navigation Systems, based on two DME as sensors
ED-40	MPS for Airborne Computing Equipment for Area Navigation System using two DME as sensors
ED-58	Minimum Operational Performance Specification (MOPS) for Area Navigation Equipment using Multi-Sensor Inputs
ED-72()	MOPS for Airborne GPS Receiving Equipment
DO-180()	Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Airborne Area Navigation Equipment Using a Single Collocated VOR/DME Sensor Input
DO-187	MOPS for Airborne Area Navigation Equipment Using Multi Sensor Inputs
DO-200	Preparation, Verification and Distribution of User-Selectable Navigation Data Bases
DO-201	User Recommendations for Aeronautical Information Services
DO-208	MOPS for Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS)

**3 VLASTNOSTI SYSTÉMŮ**

Prostorová navigace (RNAV) je metoda, která dovoluje vedení letadla po libovolné dráze letu v rámci oblasti pokryté signálem staničními navigačními zařízeními nebo v rámci omezení vlastností autonomních navigačních prostředků, nebo kombinace obou metod.

Obecně řečeno, vybavení RNAV pracuje na principu automatického určování polohy letadla pomocí jednoho z následujících systémů, nebo jejich kombinace, spolu s prostředky pro stanovení tratě a vedení po požadované trati:

VOR/DME

DME/DME

INS\* nebo IRS

LORAN C\*

GPS\*

Vybavení označené hvězdičkou \* podléhá omezením obsaženým v odstavci 4.4.2.

## 4 SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 4.1 Kritéria pro systém se základní prostorovou navigací

#### 4.1.1 Přesnost

Navigační výkonnost letadla schváleného pro provoz se základní prostorovou navigací v rámci evropského vzdušného prostoru požaduje přesnost sledování trati rovnou nebo lepší než +/- 5 NM na 95 % letového času. Tato hodnota zahrnuje chybu zdroje signálu, chybu palubního přijímače, chybu zobrazovacího systému a letovou technickou chybu.

Tato navigační výkonnost předpokládá, že pro předpokládanou trať letu je k dispozici nezbytné pokrytí, poskytované satelitními nebo pozemními navigačními prostředky.

#### 4.1.2 Dostupnost a integrita

Přijatelné způsoby průkazu k hodnocení vlivů spojených se ztrátou navigační funkce nebo chybným zobrazením souvisejících informací jsou uvedeny v AMC 25-11, odstavci 4 a (3)(viii).

Minimální úroveň dostupnosti a integrity vyžadovaná u systémů se základní prostorovou navigací pro použití v určeném evropském vzdušném prostoru může být splněna jediným vestavěným systémem, zahrnujícím jeden nebo více snímačů, počítač prostorové navigace, ovládací a zobrazovací jednotku a navigační displej(e) (např. navigační displej ND, navigační ukazatel HSI nebo ukazatel směrové odchylky CDI) za předpokladu, že je systém monitorován letovou posádkou a že v případě poruchy systému letadlo neztrácí schopnost navigace podle pozemních navigačních prostředků (např. VOR, DME a NDB).

## 4.2 Funkční kritéria

### 4.2.1 Požadované funkce

Následující systémové funkce jsou minimální požadované pro provoz se základní prostorovou navigací:

- (a) trvalá indikace polohy letadla vzhledem k trati zobrazovaná letícímu pilotovi na navigačním displeji, umístěném v jeho primárním zorném poli.

Kde minimální letovou posádku tvoří dva piloti, má být kromě toho indikace polohy letadla vzhledem k trati zobrazována neletícímu pilotovi na navigačním displeji, umístěném v jeho primárním zorném poli.

- (b) zobrazení vzdálenosti a směrníku k aktivnímu traťovému bodu (To)
- (c) zobrazení traťové rychlosti nebo doby do aktivního traťového bodu (To)
- (d) paměť na traťové body, minimálně 4
- (e) odpovídající indikace poruchy systému s prostorovou navigací, včetně snímačů.

### 4.2.2 Doporučené funkce

Kromě požadavků odstavce 4.2.1 jsou doporučeny následující systémové funkce a vlastnosti vybavení:

- (a) připojování autopilota a/nebo letového povelového přístroje
- (b) okamžitá poloha vyjádřená zeměpisnou šířkou a délkou
- (c) funkce "Direct to"
- (d) indikace navigační přesnosti (např. činitel jakosti)
- (e) automatický výběr kanálu radionavigačních prostředků
- (f) navigační databáze

- (g) automatické řazení úseků a předstihy s nimi souvisejících zatáček

#### 4.3 Letová příručka – MMEL (Základní seznam minimálního vybavení)

Certifikační předpisová základna by měla být uvedena v letové příručce (AFM) spolu s omezeními systému s prostorovou navigací. Letová příručka by měla také poskytovat příslušné provozní a mimořádné postupy pro systém s prostorovou navigací, použitelné pro zastavěné vybavení a tam, kde je to použitelné, včetně odkazu na požadované režimy a konfigurace systémů, které jsou nezbytné pro podporu požadované navigační výkonnosti (RNP).

Základní/Seznam minimálního vybavení MMEL/MEL by měl určovat minimální nezbytné vybavení pro splnění kritérií základní prostorové navigace, stanovených v odstavcích 4.1 a 4.2.

#### 4.4 Systémy se základní prostorovou navigací – Přijatelné způsoby průkazu

##### 4.4.1 Přijatelné způsoby průkazu

Navigační systémy, které jsou v letadle zastavěny v souladu s poradním materiálem obsaženým v poradním oběžníku FAA AC 90-45A, AC 20-130(), AC 20-138 nebo AC 25-15, jsou přijatelné pro provoz se základní prostorovou navigací. Je-li v letové příručce učiněn odkaz buď na výše uvedený poradní materiál nebo na konkrétní úroveň dosažitelné navigační výkonnosti (RNP), nebudou vyžadována žádná další prohlášení o splnění požadavků.

Vyhovění může být založeno na normách stranové navigace, přesně stanovených v ETSO-C115b, ETSO-C129a, ED-27/28, ED-39/40, DO-187/ED-58 nebo DO-180(). Nicméně samotná kvalifikace tohoto vybavení podle těchto norem není považována za dostatečnou pro schválení letové způsobilosti.

##### 4.4.2 Omezení použití navigačních systémů

Následující navigační systémy, přestože nabízí schopnost prostorové navigace, mají omezené použití v provozu se základní prostorovou navigací.

###### 4.4.2.1 INS

Inerční navigační systém (INS) bez funkce automatické rádiové aktualizace polohy letadla a schválený v souladu s AC 25-4, pokud splňuje funkční kritéria odstavce 4.2.1, může být použit pouze na dobu maximálně 2 hodiny od posledního počátečního nastavení/aktualizace polohy provedené na zemi. V úvahu mohou být vzaty zvláštní konfigurace INS (např. trojí směšování), ve kterých buď vybavení nebo údaje výrobce letadla dokládají možnost rozšířeného použití od doby poslední aktualizace polohy na zemi.

INS s automatickou rádiovou aktualizací polohy letadla, včetně těch systémů, u kterých se provádí výběr rádiových kanálů ručně v souladu s postupy pro letovou posádku, by měl být schvalován v souladu s AC 90-45A nebo rovnocenným materiálem.

###### 4.4.2.2 LORAN C

V současné době neexistuje žádný poradní materiál EASA pro schválení provozu a letové způsobilosti systému LORAN C v rámci evropského vzdušného prostoru. V případech, kdy pokrytí signálem v rámci evropského vzdušného prostoru umožňuje použití LORAN C na určitých tratích se základní prostorovou navigací, může být jako předpisová základna pro vyhovění požadavkům přijat AC 20-121A.

###### 4.2.2.3 GPS

Použití globálního navigačního systému (GPS) v provozu se základní prostorovou navigací je omezeno na vybavení schválené podle ETSO-C129a, ETSO-C145 nebo ETSO-C146, které zahrnuje minimální systémové funkce uvedené v odstavci 4.2.1. Integrita by měla být zajištěna autonomním monitorováním integrity přijímače (RAIM) nebo rovnocenným způsobem v rámci navigačního systému s vícenásobnými snímači. Vybavení by mělo být schváleno v souladu s AMC 20-5. Kromě toho by mělo samostatné vybavení GPS zahrnovat následující funkce:

- (a) detekci kroku pseudovzdálenosti (pseudorange step detection)
- (b) kontrolu správnosti slov (health word checking).

Požaduje se, aby tyto dvě dodatečné funkce byly zaváděny v souladu s kritérii ETSO-C129a.

Tradiční navigační vybavení (např. VOR, DME a ADF) bude muset být zastavěno a být provozuschopné, aby poskytovalo alternativní způsob navigace.

Poznámka: V případech, kdy samostatné vybavení GPS představuje jediný prostředek základní prostorové navigace zastavěný na palubě letadla, může být toto vybavení samo o sobě nekompatibilní s budoucí infrastrukturou vzdušného prostoru, jako jsou například tratě s přesnou prostorovou navigací, koncové postupy a vyřazování

tradičních pozemních radionavigačních prostředků tam, kde to dovolí zavádění rozšířeného satelitního navigačního systému.

## 5 PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO POUŽITÍ SAMOSTATNÉHO VYBAVENÍ GPS

### 5.1 Všeobecná kritéria

Samostatné vybavení GPS schválené v souladu s pokyny poskytnutými tímto listem může být použito pro účely provozu se základní prostorovou navigací, s podmínkou danou provozními omezeními zde obsaženými. Takové vybavení by mělo být provozováno v souladu s postupy přijatelnými pro úřad. Letová posádka by měla obdržet příslušné školení pro používání samostatného vybavení GPS standardními i nestandardními provozními postupy, podrobně uvedenými v odstavcích 5.2 a 5.3.

### 5.2 Standardní postupy

Postupy pro používání navigačního vybavení na tratích se základní prostorovou navigací by měly obsahovat následující:

(a) Během fáze předletového plánování, předpokládáme-li konstelaci 23 satelitů GPS nebo méně (22 nebo méně pro samostatné vybavení GPS, které je vybaveno pomocným vstupem tlakové výšky), by měla být potvrzena dosažitelnost integrity GPS (RAIM) pro zamýšlený let (trať a čas). Ta by měla být získána předpovědním programem buď pozemním nebo poskytovaným jako funkce vybavení (viz příloha 1) nebo alternativní metodou, která je přijatelná pro úřad.

K vypravení by nemělo dojít v případě předpokládané nepřetržité ztráty RAIM na dobu více než 5 minut pro jakoukoliv část zamýšleného letu.

(b) Tam, kde je instalována navigační databáze, by měla být před letem prověřena platnost databáze (aktuální cyklus AIRAC).

(c) Tradiční navigační vybavení (např. VOR, DME a ADF) by mělo být naladěno na dostupné prostředky, aby v případě ztráty schopnosti GPS navigace bylo umožněno okamžité křížové ověření nebo přechod na alternativní způsob navigace.

### 5.3 Mimořádné postupy v případě ztráty schopnosti GPS navigace

Provozní postupy by měly uvádět činnosti letové posádky, požadované v případě, že samostatné vybavení GPS udává ztrátu funkce zjišťování a monitorování integrity (RAIM) nebo překročení výstražné meze integrity (chybná poloha). Provozní postupy by měly obsahovat následující:

(a) v případě ztráty funkce zjišťování RAIM může být samostatné vybavení GPS nadále používáno pro navigaci. Letová posádka by se měla pokusit ověřit polohu letadla, kde je to možné pomocí informací VOR, DME a NDB, pro potvrzení přijatelné úrovně navigační výkonnosti. V opačném případě by měla letová posádka přejít na alternativní způsob navigace.

(b) v případě překročení výstražné meze by měla letová posádka přejít na alternativní způsob navigace.

**PŘÍLOHA 1****PŘEDPOVĚDNÍ PROGRAM MONITOROVÁNÍ INTEGRITY GPS (RAIM)**

Kde je používán předpovědní systém monitorování integrity GPS (RAIM) jako způsob vyhovění odstavci 5.2(a) tohoto dokumentu, měl by splňovat následující kritéria:

1. program by měl poskytovat předpověď dostupnosti funkce monitorování integrity (RAIM) vybavení GPS, vhodného pro provoz se základní prostorovou navigací v určeném evropském vzdušném prostoru.
2. software předpovědního programu by měl být vyvinut nejméně v souladu se směrnicemi RTCA DO 178B/EUROCAE 12B úrovně D.
3. program by měl využívat buď algoritmus RAIM shodný s tím, který se používá u palubního vybavení, nebo algoritmus založený na předpokladech pro předpověď RAIM, které udávají konzervativnější výsledek.
4. program by měl vypočítávat dostupnost RAIM na základě elevační (výškové) masky satelitu, která není menší než 5 stupňů vyjma případu, kdy použití menší elevační (výškové) masky bylo prokázáno jako přijatelné pro úřad.
5. program by měl mít schopnost ručního označení těch satelitů GPS, u kterých byl pro zamýšlený let nahlášen stav mimo provoz.
6. program by měl umožnit uživateli zvolit:
  - a) předpokládanou trať a náhradní směrování;
  - b) čas a dobu trvání zamýšleného letu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## AMC 20-5 Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro použití globálního systému určení polohy (GPS) NAVSTAR

### 1 ÚČEL

Tyto AMC stanovují přijatelné způsoby, nikoliv však jediné způsoby, které mohou být použity pro schválení letové způsobilosti a poskytuje provozovatelům směrnice pro používání globálního systému určení polohy GPS NAVSTAR.

### 2 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

<u>Dokument – id. č.</u>	<u>Název dokumentu</u>
EUROCAE ED 72A	Minimum Operational Performance Specification for Airborne GPS Receiving Equipment used for Supplemental Means of Navigation
ETSO-C115b/ FAA TSO-C115 ( )	Airborne Area Navigation Equipment using Multi-sensor Inputs
ETSO-C129a/ FAA TSO-C129 ( )	Airborne Supplemental Navigation Equipment using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C145	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C146	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
RTCA DO 208	Minimum Operational Performance Standards for Airborne Supplemental Navigation Equipment using Global Positioning System (GPS)
FAA AC 20-138	Airworthiness Approval of Global Positioning System (GPS) Navigation Equipment for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System (formerly FAA Notice 8110-47)
FAA AC 20-130A	Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors (formerly FAA Notice 8110-48)
FAA AC 90-94	Guidelines for using GPS Equipment for IFR En-route and Terminal Area Operations and for Non-precision Instrument Approaches in the US National Airspace System
Oznámení FAA 8110.60	GPS as Primary Means of Navigation for Oceanic/Remote Operations
DOT/FAA/AAR-95/3	FAA Aircraft Certification Human Factors and Operations Checklist for Stand Alone GPS Receivers (TSO C129 Class A)
Nařízení FAA č. 8400.10	HBAT 95-09, Guidelines for Operational Approval of Global Positioning System (GPS) to Provide the Primary Means of Class II Navigation in Oceanic and Remote Areas of Operation

### 3 PODKLADY

3.1 Prohlášení Ministerstva obrany (Department of Defence (DOD)) a Ministerstva dopravy (Department of Transportation (DOT)) Spojených států amerických o plné provozní způsobilosti (Full Operational Capability (FOC)) konstelace satelitního systému GPS NAVSTAR poskytuje civilní letecké veřejnosti příležitost využívat navigační informace poskytované systémem.

3.2 Přijatelné způsoby průkazu pro používání GPS budou pomoci při budoucím vývoji satelitních systémů. Cílem je vytvořit globální navigační satelitní systém (GNSS) pod civilní správou. Při přechodu na GNSS, a za účelem obdržet brzký užitek, bude nezbytné posílit stávající systémy pod vojenskou správou – GPS a GLONASS – například o kombinaci geostacionárních satelitů, pozemních monitorů integrity, civilně financovaných satelitů ve spojení s metodami palubního monitorování integrity, jako je například autonomní monitorování integrity přijímače (RAIM). Mohou být přijaty další metody, pomocí kterých navigační systém určuje integritu navigačních signálů GPS s využitím jiných zastavěných letadlových snímačů, jako například INS, DME nebo jiných příslušných snímačů.

Poznámka: Plná provozní způsobilost ruského navigačního systému GLONASS byla vyhlášena od 05.02.1996.

3.3 EASA AMC pro používání GPS se budou v maximální možné míře řídit přijatelnými způsoby schválenými FAA. Některé odlišnosti budou nicméně nevyhnutelné vzhledem k rozdílům v organizaci národního vzdušného prostoru a základní veličině používané k určování polohy na povrchu země.

3.4 Předpokládá se, že státní subjekty odpovědné za uspořádání letového provozu (ATM) a letiště učiní nezbytná opatření ke schválení/vyhlášení používání GPS.

3.5 V kontextu tohoto AMC se pojmem „přiblížení“ rozumí „nepřesné přístrojové přiblížení“.

## 4 NÁZVOSLOVÍ

**Vybavení GPS třídy A ( )** Vybavení se snímačem GPS i navigační schopností. Toto vybavení zahrnuje RAIM dle definice v FAA TSO-C129( ).

**Vybavení GPS třídy B ( )** Vybavení sestávající ze snímače GPS, který poskytuje údaje pro integrovaný navigační systém, např. navigační systém řízení a optimalizace letu, navigační systém s vícenásobnými snímači (FAA TSO-C129( )).

**Vybavení GPS třídy C ( )** Vybavení sestávající ze snímače GPS, který poskytuje údaje pro integrovaný navigační systém (např. navigační systém řízení a optimalizace letu, navigační systém s vícenásobnými snímači), poskytující rozšířené navádění pro autopilota nebo letový povelový přístroj za účelem snížit letovou technickou chybu (FAA TSO-C129( )).

**Autonomní monitorování integrity přijímače (RAIM)** Metoda, pomocí které počítač přijímače GPS určuje integritu navigačních signálů GPS s využitím pouze signálů GPS nebo signálů GPS rozšířených o nadmořskou výšku. Toto určení je dosaženo kontrolou konzistence v rámci redundantních měření pseudovzdáleností. V dosahu by měl být nejméně jeden satelit kromě těch, které jsou požadovány pro navigaci, aby přijímač plnil funkci RAIM (FAA AC 20-138, AC 90-94).

**Samostatný systém určení polohy GPS** Samostatné vybavení GPS je vybavení, které není propojeno s jinými navigačními snímači nebo navigačními systémy, jako jsou například DME, Loran-C, inerciální navigační systém. Samostatné vybavení GPS může být nicméně rozšířeno o jiné vlastnosti, jako například korekci měření výšky, časový doběh. (FAA AC 20-138).

## 5 SCHVÁLENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

Následující kritérium letové způsobilosti je použitelné pro zástavbu vybavení GPS, určeného pro provoz IFR a certifikovaného podle CS-23, -25, -27 a -29 nebo příslušných požadavků FAR nebo požadavků národních, do jakéhokoliv letadla zapsaného do leteckého rejstříku členského státu.

### 5.1 Všeobecně

Tyto AMC využívají poradní oběžníky FAA AC 20-130A a AC 20-138 jako základnu pro schvalování letové způsobilosti GPS.

Pro certifikace udělené před vydáním těchto poradních oběžníků (AC) jsou odpovídající oznámení FAA uznávána jako rovnocenná. Proveditelnost tohoto postupu jednání již byla prokázána: tato dvě oznámení byla použita pro schválení zástaveb do letadel v Evropě. Záměrem těchto AMC je zabránit rychlému šíření zástaveb systémů, které nevyhovují současným Poradním oběžníkům (například na základě původního prozatímního postupu FAA ze dne 20. července 1992).

U navigačních systémů s vícenásobnými snímači využívajících vstupní informace z GPS, schválených před vydáním FAA TSO-C129, u kterých může být záměr TSO prokázán, může být oprávnění pro použití vybavení pro účely popsané v těchto prozatímních pokynech uděleno.

Poradní oběžníky (AC) FAA se mají používat jako výkladový materiál k průkazu vyhovění použitelným CS, a to v případě každého použití např. 25.1301 a 25.1309.

Je-li v poradních oběžnících (AC) proveden odkaz na předpisy a schvalovací postupy FAA, měl by být příslušně nahrazen rovnocenným národním materiálem nebo materiálem EASA.

### 5.2 Kritéria letové způsobilosti

Následující poradní oběžníky (AC) FAA se mají používat jako základna pro schvalování zástavby vybavení GPS:

AC 20-130A	pro navigační systémy s vícenásobnými snímači využívající vstupní informace z GPS
AC 20-138	pro samostatné vybavení GPS.

Samostatné vybavení GPS je nutné schvalovat kromě podle AC 20-138 také podle FAA TSO-C129.



Pro všechny třídy vybavení by měla být integrita poskytována buď autonomním monitorováním integrity přijímače (RAIM) nebo rovnocennou metodou, např. porovnáním vstupů navigačního systému s vícenásobnými snímači s jinými schválenými snímači. Následující tabulka shrnuje vymezení tříd a podtříd. Druhy vybavení jsou stanoveny v FAA TSO C-129( ). Definice tříd A, B a C naleznete v části 4 těchto AMC.

Třída	Samostatné	Vícenásobné snímače	RAIM	Ravnocenné RAIM	Na trati	Koncová oblast	Nepřesné přístrojové přiblížení
A1	X		X		X	X	X
A2	X		X		X	X	
B1		X	X		X	X	X
B2		X	X		X	X	
B3		X		X	X	X	X
B4		X		X	X	X	
C1		X	X		X	X	X
C2		X	X		X	X	
C3		X		X	X	X	X
C4		X		X	X	X	

### 5.3 Doplnková kritéria pro všechny zástavby GPS

Při průkazu vyhovění materiálu poradních oběžníků (AC) FAA by měly být při ověřování přesnosti GPS na základě vyhodnocení letové zkoušky údaje o poloze uváděny v souřadnicích WGS-84.

### 5.4 Doplnková kritéria pouze pro samostatné vybavení GPS

Následující body je třeba vzít v úvahu jako součást schválení letové způsobilosti:

- (a) Pro provoz IFR je požadováno schválení vybavení třídy A podle:
  - (i) FAA TSO-C129a nebo
  - (ii) FAA TSO-C129 a dále podle odstavců (a).(3), (xv).5 a (a).(6) TSO C-129a.
- (b) V případech, kdy poskytují pro letový povelový přístroj / autopilot zobrazení a/nebo navádění vedle samostatného vybavení GPS jiné zdroje navigace, by měla být učiněna opatření pro:
  - volič zdroje navigace jako jediného způsobu volby;
  - zřetelnou signalizaci zvoleného zdroje navigace;
  - zobrazení naváděcí informace příslušející zvolenému zdroji navigace; a
  - naváděcí informace do letového povelového přístroje / autopilota příslušející zvolenému zdroji navigace.

Signalizace letového povelového přístroje, autopilota a zdroje navigace by měla být ve shodě a kompatibilní s koncepcí původního návrhu pilotní kabiny.
- (c) Ztráta navigační schopnosti by měla být indikována letové posádce.
- (d) Je-li využívána vstupní informace o nadmořské výšce, měla by být ztráta informace o nadmořské výšce indikována vybavením GPS.
- (e) Instalační konfigurační vlastnosti poskytované vybavením GPS, které mají vliv na schválení letové způsobilosti nebo provozní schválení, jako například:
  - volba vnějšího ukazatele směrové odchylky (CDI);
  - kalibrace vnějšího ukazatele směrové odchylky (CDI);
  - zadání výšky antény GPS nad zemí;
  - konfigurace vstupních/výstupních sériových portů;
  - souřadnicový systém

by neměly být volitelné pilotem. Pokyny ke konfiguraci vybavení GPS pro konkrétní zástavbu by měly být uvedeny v příslušné příručce.

- (f) Ovládací prvky, zobrazovací jednotky, provozní charakteristiky a rozhraní pilot / vybavení GPS by měly být posouzeny s ohledem na zatížení letové posádky, obzvláště v oblasti přiblížení.

Pro schválení GPS by měl být předložen kontrolní seznam FAA týkající se charakteristik rozhraní pilot / systém (viz DOT/FAA/AAR-95/3) nebo rovnocenný kontrolní seznam.

## 6 PROVOZNÍ KRITÉRIA

Tyto AMC popisují přijatelná provozní kritéria pro lety oceánské, po trati, v koncové oblasti a oblasti přiblížení s podmínkou danou omezeními uvedenými níže. Provozní kritéria předpokládají, že byla udělena příslušná schválení zástavby / letové způsobilosti.

Provoz vybavení GPS by měl být v souladu s letovou příručkou (AFM) nebo dodatkem k letové příručce. Základní/ Seznam minimálního vybavení (MMEL/MEL) by měl určovat minimální vybavení nezbytné pro splnění podmínek letů s využitím GPS.

Vyhovění poradenskému materiálu tohoto AMC samo o sobě není dostatečné pro splnění kritérií letové způsobilosti a kritérií provozních, stanovených pro provoz s přesnou prostorovou navigací RNAV (P-RNAV) (viz A&GM, Section 1, Part 3, TGL 10).

Použití GPS pro vertikální navigaci by nemělo být povoleno.

### 6.1 Použití GPS v oceánských oblastech, na trati a v koncových oblastech

Následující tabulka shrnuje provozní podmínky pro použití GPS pro IFR lety v oceánských oblastech, na vnitrostátních tratích a koncových oblastech.

OCEÁNSKÁ/DÁLKOVÁ	NA TRATI	KONCOVÁ
Zvláštní provozní kritéria naleznete v kapitole 7.	Dostupnost tradičního navigačního vybavení IFR bude nutná pro dokončení letu v případě ztráty integrity*. * Integrita může být zajištěna pomocí RAIM nebo rovnocennou metodou Viz poznámka 1	Dostupnost tradičního navigačního vybavení IFR bude nutná pro dokončení letu v případě ztráty integrity*. * Integrita může být zajištěna pomocí RAIM nebo rovnocennou metodou Viz poznámky 1, 2 a 3

Poznámky:

- (1) Jsou-li aplikovány tyto podmínky, znamená to, že:
- pozemní prostředky na trati, která se má letět, nebo pozemní prostředky tratí RNAV jsou v provozu a
  - vybavení letadla jiné než GPS, vhodné pro trať která se má letět, je provozuschopné.
- (2) Je třeba, aby byl z navigační databáze volitelný standardní přístrojový odlet/přilet (SID/STAR). Je třeba, aby kódování databáze podporovalo oficiálně vydané SID/STAR.
- Varování: Některé navigační databáze nemusí obsahovat všechny požadované parametry dráhy letu pro zajištění vyhovění vydanému postupu.
- (3) Pro lety SID/STAR
- musí být postup stanovený státem letiště tímto státem schválen/vydán pro používání GPS.
  - musí stát provozovatele/zápisu do rejstříku (podle použitelnosti) provozovatele k takovým letům oprávnit.

### 6.2 Použití vybavení GPS pro nepřesná přístrojová přiblížení

Kromě odstavce 6.1 může být navigační vybavení založené na GPS používáno pro let v kterékoliv části nepřesného přístrojového přiblížení za předpokladu, že všechny z následujících podmínek jsou dle potřeby splněny a zkontrolovány během předletového plánování:

- (a) stát provozovatele/zápisu do rejstříku (podle použitelnosti) schválil pro tento účel použití vybavení s vícenásobnými snímači, využívající GPS jako jeden ze snímačů, nebo vybavení GPS třídy A1;
- (b) stát letiště schválil/vydal postup pro přiblížení s využitím GPS;
- (c) vydaný postup pro přiblížení je vztažen k souřadnicím WGS-84;
- (d) navigační databáze obsahuje platné informace o nepřesném přístrojovém přiblížení, které se má provést (aktuální cyklus AIRAC);
- (e) přiblížení, které se má provést, je možné načíst z databáze a přesně stanovuje umístění všech navigačních prostředků a všech traťových bodů nezbytných pro přiblížení;
- (f) informace uložená v databázi je předkládána posádce v pořadí vyznačeném na vydané přibližovací mapě a v postupech pro nepřesné přístrojové přiblížení;
- (g) traťové body navigační databáze vyznačující nepřesné přístrojové přiblížení nemohou být letovou posádkou změněny;
- (h) příslušné palubní vybavení nezbytné pro trať, která se má letět z cílového letiště do jakéhokoliv vyžadovaného náhradního letiště a pro přiblížení na toto letiště, je zastavěno v letadle a je provozuschopné. Také přidružené pozemní navigační prostředky jsou provozuschopné.
- (i) Přiblížení je volitelné z navigační databáze. Je třeba, aby kódování databáze podporovalo oficiálně vydaný postup pro přiblížení.

Varování: Některé navigační databáze nemusí obsahovat všechny požadované parametry dráhy letu pro zajištění vyhovění vydanému postupu.

### 6.2.1 „Překrývající se“ (overlay) přiblížení

Překrývající se přiblížení je přiblížení, které dovoluje pilotům použít vybavení GPS k provedení stávajících postupů pro nepřesná přístrojová přiblížení. Pro účely tohoto dokumentu je překrytí omezeno na přiblížení založená na VOR, VOR/DME nebo VORTAC, NDB, NDB/DME a RNAV.

Kromě odstavců 6.2 nahoře bude třeba vyhovění vydanému postupu zkontrolovat oproti prvotním údajům z pozemních navigačních prostředků, jestliže:

- (a) funkce monitorování integrity (RAIM nebo rovnocenná) není dostupná nebo
- (b) pro vybavení třídy A1 schválené dříve než tyto AMC nejsou požadavky odstavce 5.4(a) splněny.

Pozemní navigační prostředky a přidružené palubní vybavení nezbytné pro vydaný postup přiblížení budou muset být provozuschopné.

### 6.2.2 Přiblížení samostatným GPS

Přiblížením samostatným GPS se míní postup pro nepřesné přístrojové přiblížení založený pouze na GPS bez ohledu na běžné pozemní navigační prostředky.

Kromě odstavců 6.2 nahoře platí dále všechny z následujících podmínek:

- (a) funkce monitorování integrity (RAIM nebo rovnocenná) je dostupná;
- (b) vybavení třídy A1 splňuje požadavky odstavce 5.4(a) tohoto AMC;
- (c) vydaný postup přiblížení je označen jako přiblížení GPS (např. GPS RWY 27);
- (d) během fáze předletového plánování letu IFR:
  - (i) je-li požadováno náhradní cílové letiště, je na náhradním letišti možný postup přiblížení, který není založen na GPS;
  - (ii) není-li požadováno náhradní cílové letiště, je na cílovém letišti možný alespoň jeden postup přiblížení, který není založen na GPS;
  - (iii) je používán předpovědní RAIM nebo rovnocenný předpovědní nástroj a na cílovém letišti je v předpokládaném čase přiletu dostupná monitorovací schopnost (RAIM nebo rovnocenná).

- (e) je-li požadováno náhradní letiště při vzletu a/nebo na trati, je na náhradním(-ch) letišti(-ích) možný alespoň jeden postup přiblížení, který není založen na GPS.
- (f) je možný postup pro nezdařené přiblížení, založený na tradiční navigaci.

## **7 KRITEŘIA POUŽITÍ GPS PŘI OCEÁNSKÝCH/DÁLKOVÝCH LETECH**

EASA konstatuje, že tento provoz je zvláštní aplikací pro použití GPS.

Oznámení FAA 8110.60 s názvem „GPS as a Primary Means of Navigation for Oceanic/Remote Operations“ navrhuje prozatímní pokyny pro schvalování zástavby vybavení GPS, které má být používáno pro oceánské/dálkové lety. Oznámení obsahuje kritéria pro vybavení GPS vedle těch, která jsou požadována pro schválení podle FAA TSO-C129( ), včetně schopnosti automaticky zjistit a vyloučit poruchu satelitu GPS prostřednictvím algoritmu pro zjišťování a vylučování poruch (FDE). Jsou zahrnuty pokyny pro zjišťování poruchy, která způsobuje krok pseudovzdálenosti, a pro monitorování použití navigačních údajů GPS. Je přesně stanoven předpovědní program pro podporu provozních odletových omezení.

Má-li být GPS používán pro oceánské/dálkové lety jako schválený dálkový navigační systém (LRNS), měl by být zastavěn v souladu s Oznámením FAA 8110.60.

Pro lety ve vzdušném prostoru, kde se požaduje vybavit letadlo dvěma samostatnými dálkovými navigačními systémy (LRNS) (např. zdvojená ovládací a zobrazovací jednotka, zdvojená anténa GPS, zdvojené zdroje napájení, zdvojené snímače GPS, atd.), jako například v severoatlantickém vzdušném prostoru se specifikacemi minimální navigační výkonnosti (MNPS), by měly být obě zástavby GPS schváleny v souladu s oznámením FAA 8110.60.

Vyhovění prozatímním pokynům v tomto oznámení nepředstavuje provozní schválení. Provozovatelé by o toto schválení měli žádat svůj úřad.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK A****A.1 Popis GPS**

1.1 Globální systém určení polohy (GPS) Navstar Ministerstva obrany (DOD) Spojených států amerických je satelitní radionavigační systém. Dvacet čtyř satelitů se dnes nachází na různých oběžných drahách přibližně 11.000 námořních mílů nad povrchem země. Každý satelit vysílá časový signál a datovou zprávu. Část datové zprávy udává přijímači GPS podrobnosti o oběžné dráze každého satelitu. Přijímač měří dobu, za kterou signál dorazí ze satelitů v dohledu a z této informace vypočítá polohu a rychlost.

1.2 K určení polohy v rovině je třeba tří satelitů a v prostoru čtyř. Elevace a pozice každého satelitu vzhledem k přijímači by měly splňovat určitá kritéria před tím, než je možné dosáhnout navrhované přesnosti systému. Předpokládaná přesnost polohy v rovině by měla být 100 metrů nebo lepší po 95 % času a 300 metrů nebo lepší po 99,99 % času.

1.3 Čísla uváděná pro přesnost jsou založena na předpokladu, že udaná poloha je vztažena k referenci Světového geodetického systému 1984 (WGS 84). Tato reference vztahuje polohu na povrchu Země nebo v prostoru k matematicky definovanému elipsoidu, který aproximuje složitý tvar Země. Místem reference WGS 84 je těžiště Země. Toto umožňuje, aby informace o poloze byla odvozena pro celý svět z jedné reference. Organizace ICAO přijala WGS 84 jako světový standard, který se má používat od r. 1998.

1.4 V současné době je informace o poloze po celém světě odvozována z místních nebo regionálních referencí; například European Datum 1950 a Nouvelle Triangulation de France (NTF) 1970. Tyto reference používají různé elipsoidy, které aproximují povrch Země nad určitou oblastí, ale v globálním měřítku nejsou použitelné. Převod mezi referencemi je možný, ale vlastní nepřesnosti existující v národních referencích mohou způsobit velké nezjištěné chyby.

1.5 V důsledku toho udaná poloha dnes by mohla být vztažena k jedné z mnoha referencí a tato poloha by mohla být významně posunuta od souřadnic stejné polohy, je-li měřena v systému WGS 84. Rozdíly několik stovek metrů nejsou neobvyklé. S přesností, jakou poskytují současné pozemní navigační prostředky – jiné než prostředky pro přesné přiblížení – se tyto nesrovnalosti v poloze mezi referencemi stávají důležitější při provádění nepřesných přístrojových přiblížení. Zavedení informace o poloze, poskytované satelity pro přesnější navigaci tuto situaci mění, ale pouze budou-li všechny polohy celosvětově založeny na jedné referenci, mohou být možnosti satelitní navigace plně využity. Dokud není dosaženo této fáze, je nezbytné zavést u palubního využití konstelace GPS Navstar určitá omezení.

**A.2 Omezení konstelace satelitního systému a vybavení GPS**

2.1 V současné době jsou tyto AMC shodné s použitím GPS, jak je schváleno FAA ve většině oblastí, ale určité rozdíly ve vlastnostech různých vzdušných prostorů vedou k odlišnostem v používání.

2.2 Ani při plné provozní způsobilosti FOC nebude pro lety IFR systém poskytovat kontinuitu, dostupnost a integritu potřebnou pro systém letecké navigace s jediným prostředkem. Kontinuita a dostupnost může být předpovězena, ale určování integrity signálů vyžaduje jiné prostředky.

2.3 Většina stávajících pozemních navigačních prostředků je letově ověřena a je schopna signalizovat výstrahu, jestliže jsou vysílány chybné signály. Například vlastnosti signálu VOR jsou monitorovány a nejsou-li splněny stanovené tolerance, VOR přestane automaticky vysílat. Konstelace GPS je monitorována ze země a může trvat poměrně značnou dobu než jsou uživatelé uvědomeni o nesprávné činnosti v systému. Je uvažováno několik možností poskytování integrity signálu rovnocenné té, která se získává pomocí běžných navigačních prostředků, ale před realizací těchto možností uplyne ještě několik let. V současné době existují u palubního vybavení dvě metody poskytování integrity navigace při využívání GPS signálů: autonomní monitorování integrity přijímače (RAIM) a monitorování dané integrovaným navigačním systémem, u kterého jsou kromě GPS použity jiné snímače.

2.4 U palubního vybavení, které je vybaveno jak snímačem GPS tak navigační schopností, vyžaduje určení polohy v prostoru čtyř satelitů s dostatečnou elevací a vhodnou pozicí. Další satelit je potřeba k vykonávání funkce RAIM. Šestý satelit je požadován k vyloučení závadného satelitu a k jeho vyjmutí z navigačního řešení (funkce FDE). U přijímačů GPS, které využívají pomocný vstup barometrické výšky nebo času jako rozšíření RAIM, může být počet satelitů potřebných k tomu, aby přijímač vykonával funkci RAIM, snížen o jeden za předpokladu vhodné pozice. Ne všechny přijímače GPS jsou vybaveny RAIM, ale u samostatného vybavení GPS pro palubní využití při letech IFR je tato funkce nezbytná.

2.5 U palubního vybavení, kde snímač GPS poskytuje údaje integrovanému navigačnímu systému, například FMS nebo navigačního systému s vícenásobnými snímači, se požaduje, aby snímač GPS poskytoval RAIM nebo aby navigační systém s vícenásobnými snímači vykazoval úroveň integrity rovnocennou té, kterou poskytuje RAIM. Tato úroveň integrity je pro lety IFR vyžadována.

2.6 Dostupnost šesti satelitů je menší než 100 %. V důsledku toho může být funkce RAIM (včetně FDE) přerušena. Může být nicméně použita funkce předpovědi RAIM k předpovědi takových přerušení a vyššího čísla dostupnosti může být dosaženo systémy s vícenásobnými snímači, využívající určité metody rovnocenné integrity.

2.7 Bez řádného zavedení palubního monitorování integrity může existovat možnost nesignalizovaných poruch.

2.8 V současné době je jediný dostupný systém GPS NOTAM poskytován vládními službami Spojených států amerických.

### **A.3 Budoucnost**

3.1 V současné době jsou GPS a GLONASS jediné satelitní systémy schopné poskytovat letectví využitelnou službu. Předpokládá se, že GLONASS, ruský globální navigační satelitní systém, bude v budoucnu poskytovat stejnou službu jako GPS. Kombinace GPS a GLONASS a dalších civilních satelitů a pozemních podpůrných zařízení jsou možné součástí civilního globálního navigačního satelitního systému (GNSS).

3.2 Tyto AMC budou rozšířeny o používání GLONASS jakmile bude použitelný.

3.3 Organizace ICAO ustanovila pracovní skupiny pro vytvoření zásad regulujících provoz GNSS. Mnoho technických a institucionálních problematik vyžaduje řešení, než bude možné GPS používat bez jakýchkoliv omezení. Pokud se GNSS, jak je definován organizací ICAO, stane dostupným (např. GPS rozšířený o další obíhající satelity, geostacionární satelity, pozemní referenční stanice a rozdílové metody, buď jako jednotlivé položky nebo jejich kombinace), budou přesně stanovena další použití.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

[AMC 20-6 rev. 2

Osvědčování a provoz ETOPS (provoz dvumotorových letounů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště)

## OBSAH

<b>Hlava I</b>	<b>VŠEOBECNÁ KRITÉRIA</b> .....	<b>3</b>
ODDÍL 1:	ÚČEL.....	3
ODDÍL 2:	SOUVISEJÍCÍ ODKAZY .....	3
ODDÍL 3:	ZKRATKY.....	3
ODDÍL 4:	TERMINOLOGIE.....	4
ODDÍL 5:	KONCEPTY.....	6
<b>Hlava II</b>	<b>KRITÉRIA SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU</b> .....	<b>7</b>
ODDÍL 1:	PLATNOST .....	7
ODDÍL 2:	PŘÍSLUŠNÝ ÚŘAD.....	7
ODDÍL 3:	VŠEOBECNĚ.....	7
ODDÍL 4:	ZPŮSOBILOST .....	7
ODDÍL 5:	ŽÁDOST O SCHVÁLENÍ.....	7
ODDÍL 6:	METODY OVĚŘOVÁNÍ ÚROVNĚ SPOLEHLIVOSTI .....	7
6.1	METODA 1: ZKUŠENOSTI Z PROVOZU PRO SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU PRO ETOPS .....	8
6.2	METODA 2: PRVOTNÍ ETOPS.....	8
ODDÍL 7:	KRITÉRIA HODNOCENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU PRO ETOPS .....	8
ODDÍL 8:	ANALÝZA VLIVŮ PORUCH A SPOLEHLIVOSTI.....	11
ODDÍL 9:	POSOUZENÍ PORUCHOVÝCH STAVŮ .....	13
ODDÍL 10:	VYDÁNÍ SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU ETOPS.....	13
ODDÍL 11:	ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI V RÁMCI SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU ETOPS .....	14
<b>Hlava III</b>	<b>KRITÉRIA PROVOZNÍHO OPRÁVNĚNÍ</b> .....	<b>15</b>
ODDÍL 1:	PLATNOST .....	15
ODDÍL 2:	PŘÍSLUŠNÝ ÚŘAD.....	15
ODDÍL 3:	PLATNÉ PROVOZNÍ POŽADAVKY .....	15
ODDÍL 4:	METODY PRO ZÍSKÁNÍ PROVOZNÍHO OPRÁVNĚNÍ ETOPS .....	15
ODDÍL 5:	ZRYCHLENÉ OPRÁVNĚNÍ ETOPS .....	15
ODDÍL 6:	OPRÁVNĚNÍ ETOPS NA ZÁKLADĚ PROVOZNÍCH ZKUŠENOSTÍ .....	18
ODDÍL 7:	KATEGORIE OPRÁVNĚNÍ ETOPS .....	19
7.1	POŽADAVKY SPOLEČNÉ PRO VŠECHNY KATEGORIE OPRÁVNĚNÍ ETOPS:.....	20
7.2	SPECIFICKÉ POŽADAVKY: .....	20
ODDÍL 9:	LETOVÁ PŘÍPRAVA A LETOVÉ POSTUPY .....	22
ODDÍL 10:	PROVOZNÍ OMEZENÍ .....	22
ODDÍL 11:	NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI ETOPS.....	22
ODDÍL 12:	POČÁTEČNÍ/OPAKOVACÍ VÝCVIK .....	23
ODDÍL 13:	NEUSTÁLÝ DOHLED .....	23
<b>DODATEK 1</b>	<b>– VYHODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI POHONNÉ SOUSTAVY</b> .....	<b>24</b>
1.	POSTUP VYHODNOCENÍ.....	24
2.	METODY OVĚŘOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI .....	24
3.	ŘÍZENÍ RIZIKA A MODEL RIZIKA .....	26
4.	TECHNICKÉ POSOUZENÍ. KRITÉRIA PRO METODY OVĚŘOVÁNÍ PŘIJATELNÉ SPOLEHLIVOSTI.....	28
5.	HLÁŠENÍ A SLEDOVÁNÍ UDÁLOSTÍ V RÁMCI PRVOTNÍHO ETOPS .....	29
6.	ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI TYPOVÉHO NÁVRHU .....	29

7.	OPRÁVNĚNÍ ORGANIZACE K PROJEKTOVÁNÍ.....	30
<b>DODATEK 2 – VYHODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI LETADLOVÝCH SYSTÉMŮ.....</b>		<b>31</b>
1.	POSTUP VYHODNOCENÍ.....	31
2.	VYHODNOCENÍ BEZPEČNOSTI SYSTÉMŮ „SSA“ (včetně analýzy spolehlivosti) .....	31
3.	METODY OVĚŘOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI .....	32
4.	PRŮBĚŽNÝ DOHLED.....	34
5.	ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....	34
6.	OPRÁVNĚNÍ NÁVRHOVÉ ORGANIZACE.....	35
<b>DODATEK 3 – PROVOZNÍ OMEZENÍ.....</b>		<b>36</b>
1.	OBLAST PROVOZU .....	36
2.	PROVOZOVATELOVA SCHVÁLENÁ DOBA LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ.....	36
3.	VYDÁNÍ PROVOZNÍHO OPRÁVNĚNÍ ETOPS PŘÍSLUŠNÝM ÚRADEM .....	36
<b>DODATEK 4 – LETOVÁ PŘÍPRAVA A LETOVÉ POSTUPY .....</b>		<b>37</b>
1.	VŠEOBECNĚ.....	37
2.	SEZNAM MINIMÁLNÍHO VYBAVENÍ (MEL) .....	37
3.	KOMUNIKAČNÍ A NAVIGAČNÍ ZAŘÍZENÍ.....	37
4.	ZÁSOBA PALIVA .....	37
5.	NÁHRADNÍ LETIŠTĚ .....	39
6.	ZMĚNA PLÁNU ZA LETU A METEOROLOGICKÁ MINIMA PO ODBAVENÍ .....	39
7.	ZPOŽDĚNÉ ODBAVENÍ .....	39
8.	ROZHODOVÁNÍ O LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ.....	39
9.	SLEDOVÁNÍ ZA LETU .....	39
10.	ÚDAJE O VÝKONNOSTI LETOUNU .....	40
11.	PROVOZNÍ LETOVÝ PLÁN .....	40
<b>DODATEK 5 – NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI ETOPS .....</b>		<b>41</b>
1.	VOLBA NÁHRADNÍCH LETIŠŤ NA TRATI .....	41
2.	MINIMA PRO ODBAVENÍ – NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI.....	41
3.	PLÁNOVACÍ MINIMA PRO NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI – POKROČILÉ PŘISTÁVACÍ SYSTÉMY .....	41
<b>DODATEK 6 – VÝCVIKOVÝ PROGRAM PRO ETOPS .....</b>		<b>43</b>
<b>DODATEK 7 – TYPICKÉ DODATKY PROVOZNÍ PŘÍRUČKY ETOPS .....</b>		<b>45</b>
ČÁST A.	OBECNÉ/ZÁKLADNÍ.....	45
ČÁST B.	OTÁZKY PROVOZU LETOUNU .....	45
ČÁST C.	INSTRUKCE K TRATÍM A LETIŠTÍM .....	45
ČÁST D.	VÝCVIK .....	46
<b>DODATEK 8 – KRITÉRIA ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....</b>		<b>47</b>
1.	PLATNOST .....	47
2.	HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ.....	47
3.	PROGRAM ÚDRŽBY A PROGRAM SPOLEHLIVOSTI .....	47
4.	VÝKLAD ORGANIZACE ŘÍZENÍ ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI.....	49
5.	KOMPETENCE PERSONÁLU ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A ÚDRŽBY .....	49



**Hlava I VŠEOBECNÁ KRITÉRIA****ODDÍL 1: ÚČEL**

Toto AMC uvádí přijatelné způsoby, avšak ne jediné možné způsoby pro získání oprávnění pro dvumotorové letouny, u nichž se zamýšlí použití pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště a pro provádění takového provozu.

Žadatel se může rozhodnout použít jiné způsoby průkazu, které by měly být přijatelné pro Agenturu nebo příslušný úřad. Vyhovění tomuto AMC není povinné. Použití výrazu *musí* platí pouze pro žadatele, kteří si zvolí vyhovět tomuto AMC, aby získali schválení letové způsobilosti nebo prokázali vyhovění provozním kritériím.

Toto AMC je strukturováno do 3 hlav, které obsahují následující informace:

- Hlava I tohoto AMC uvádí všeobecné poradní informace a definice související s provozem se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.
- Hlava II tohoto AMC uvádí poradní informace pro držitele (S)TC, kteří usilují o schválení typového návrhu ETOPS pro motor nebo konkrétní kombinaci letoun-motor. Tyto letouny mohou být použity pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.
- Hlava III tohoto AMC uvádí poradní informace pro provozovatele usilující o získání oprávnění pro provoz ETOPS pro provádění provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště podle požadavků platných provozních předpisů<sup>1</sup>.

Účelem této revize č. 2 dokumentu AMC 20-6 je snaha o vývoj poradních materiálů pro získání schválení pro doby letu na náhradní letiště překračující 180 minut.

Schválení typového návrhu a provozní oprávnění ETOPS, která byla získána před vydáním této revize, zůstávají v platnosti. Prodloužení stávajících schválení typového návrhu nebo provozních oprávnění ETOPS nad 180 minut by měla být vydávána v souladu s touto revizí.

Nová schválení typového návrhu a provozní oprávnění ETOPS by měla být vydávána v souladu s touto revizí.

**ODDÍL 2: SOUVISEJÍCÍ ODKAZY**

- CS-Definice: Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/011/RM ve znění pozdějších změn.  
 CS-E: Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/9/RM, ve znění pozdějších změn (CS-E 1040).  
 CS-25: Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/2/RM, ve znění pozdějších změn, (CS 25.901, 25.903, 25.1309, 25.1351(d), 25.1419, 25.1535, CS-25 Subpart J).  
 EU-OPS: Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91, ve znění pozdějších změn.  
 Část-21: Příloha k nařízení Komise (ES) č. 1702/2003, ve znění pozdějších změn.  
 Část-M: Příloha I k nařízení Komise (ES) č. 2042/2003, ve znění pozdějších změn.  
 Část-145: Příloha II k nařízení Komise (ES) č. 2042/2003, ve znění pozdějších změn.

**ODDÍL 3: ZKRATKY**

<b>AFM</b>	Aircraft Flight Manual Letová příručka letadla
<b>ATS</b>	Air Traffic Services Letové provozní služby
<b>CAME</b>	Continuing Airworthiness Management Exposition Výklad organizace řízení zachování letové způsobilosti
<b>CAMO</b>	Continuing Airworthiness Management Organisation approved pursuant to Part-M Subpart-G Organizace k řízení zachování letové způsobilosti schválená dle Části-M, Hlavy G.
<b>CG</b>	Centre of Gravity Těžiště
<b>IFSD</b>	In-flight shut-down Vypnutí motoru za letu
<b>MCT</b>	Maximum Continuous Thrust Maximální trvalý tah

\* Poznámka překladatele: V originále výrazy *shall* a *must*.

<sup>1</sup> EU-OPS platí, dokud nebudou v platnosti požadavky Části-SPA, Hlavy-ETOPS.

<b>MMEL</b>	Master Minimum Equipment List Základní seznam minimálního vybavení
<b>MEL</b>	Minimum Equipment List Seznam minimálního vybavení
<b>RFFS</b>	Rescue and Fire Fighting Services Záchranné a požární služby
<b>(S)TC</b>	(Supplemental) Type Certificate (Doplňkové) typové osvědčení

#### **ODDÍL 4: TERMINOLOGIE**

- a. Schválená cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem
- (1) Schválená cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem pro zamýšlenou oblast provozu musí být rychlost, v rámci certifikovaných omezení letounu, zvolená provozovatelem a schválená příslušným úřadem.
  - (2) Provozovatel je povinen použít tuto rychlost při:
    - (i) stanovování krajní hranice oblasti provozu a jakéhokoliv omezení pro odbavení,
    - (ii) výpočtu požadavků na palivo při letu s jedním motorem dle Dodatku 4, Oddílu 4 tohoto AMC; a
    - (iii) stanovování výšky přechodu do vodorovného letu (čistá výkonnost). Tato výška přechodu do vodorovného letu (čistá výkonnost) musí převyšovat všechny překážky na trati o rezervy stanovené v požadavcích pro provoz.  
K průkazu vyhovění požadavkům na nadmořskou výšku letu na trati je možné použít jinou rychlost než schválenou rychlost s jedním nepracujícím motorem.  
Použito musí být množství paliva vyžadované při této rychlosti nebo scénářem kritického množství paliva pro příslušný kritický bod ETOPS – podle toho, které množství je vyšší.
  - (3) Jak dovoluje Dodatek 4 tohoto AMC, na základě vyhodnocení momentální situace může velící pilot rozhodnout o odchýlení se od plánované cestovní rychlosti s jedním nepracujícím motorem.

Poznámka: Vzdálenost na náhradní letiště založená na cestovní rychlosti s jedním nepracujícím motorem může zohledňovat variabilitu pravé vzdušné rychlosti (TAS).

#### b. Odbavení

Odbavení nastává, když se letadlo poprvé pohybuje vlastní silou za účelem vzletu.

#### c. ETOPS dokument pro konfiguraci, údržbu a postupy (Configuration, Maintenance and Procedures (CMP))

ETOPS dokument CMP obsahuje minimální požadavky pro konkrétní konfiguraci kombinace drak-motor, včetně jakékoliv zvláštní prohlídky, omezení životnosti technického vybavení, omezení daných základním seznamem minimálního vybavení (MMEL) a postupů pro provoz či údržbu, které Agentura shledala nezbytnými k stanovení vhodnosti kombinace drak-motor pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.

#### d. Významný systém pro ETOPS

Významný systém pro ETOPS označuje pohonnou soustavu letounu a všechny další systémy letounu, jejichž porucha by mohla nepříznivě ovlivnit bezpečnost letu ETOPS nebo jejichž fungování je důležité pro bezpečné pokračování letu a přistání při letu letounu na náhradní letiště.

Každý systém významný pro ETOPS je podle následujících kritérií buď systémem skupiny 1, nebo skupiny 2:

##### (1) Systémy ETOPS skupiny 1:

Systémy skupiny 1 jsou systémy významné pro ETOPS, které – vzhledem k počtu motorů letounu nebo následkům poruchy motoru – činí způsobilost systému důležitou pro let ETOPS. Další definice pro rozlišení systémů skupiny 1 významných pro ETOPS jsou následující:

- (i) Systém, jehož bezpečnost při poruše a záložní vlastnosti jsou přímo spojeny s počtem motorů (např. hydraulický systém, vzduchový systém, elektrický systém).
- (ii) Systém, který může ovlivnit správnou funkci motorů v rozsahu, který by mohl mít za následek vypnutí motoru za letu nebo neřízený pokles tahu (např. palivový systém, obrabeč tahu nebo systém řízení nebo monitorování motoru, systém detekce požáru motoru).

- (iii) Systém, který se významně podílí na bezpečnosti letu ETOPS na náhradní letišti s nepracujícím motorem a je určen k zajištění dodatečné zálohy za systém(y) nefunkční kvůli nepracujícímu motoru. Zahrnují záložní systémy jako nouzový generátor, APU apod.
- (iv) Systém nezbytný pro prodloužený provoz v nadmořské výšce pro let s nepracujícím motorem, jako jsou systémy ochrany proti námraze dvoumotorových letounů, pokud má let letounu s jedním motorem za následek provoz v rámci obálky tvorby námrazy.

(2) *Systémy ETOPS skupiny 2:*

Systémy skupiny 2 jsou systémy významné pro ETOPS, které nesouvisí s počtem motorů letounu, ale jsou důležité pro bezpečný provoz letounu při letu ETOPS. Další definice pro rozlišení systémů skupiny 2 významných pro ETOPS jsou následující:

- (i) Systém, u kterého by určité poruchové podmínky omezily způsobilost letounu nebo schopnost posádky zvládnout let na náhradní letišti ETOPS (tj. navigace nebo spojení na velké vzdálenosti, chlazení vybavení nebo systémy důležité pro provoz při letu na náhradní letišti ETOPS po rychlé ztrátě přetlaku, jako jsou systémy ochrany proti námraze).
- (ii) Systémy s omezenou dobou provozu včetně protipožárních systémů zavazadlového prostoru a kyslíkového systému, pokud je let na náhradní letišti ETOPS závislý na výdrži kyslíkového systému.
- (iii) Systémy, jejichž porucha by vyústila v nadměrnou pracovní zátěž posádky, měla provozní dopady či významně nepříznivý dopad na fyziologické pohodlí letové posádky či cestujících při letu na náhradní letišti ETOPS (např. síly v řízení, které by byly při maximální délce letu na náhradní letišti ETOPS pro letovou posádku vyčerpávající; poruchy systémů, které by si vyžádaly trvalé vyvažování paliva k zajištění správné polohy těžiště; nebo porucha klimatizačního systému kabiny, která by mohla způsobit extrémní horko či zimu v takové míře, že by mohlo dojít k zneschopnění posádky nebo ublížení na zdraví cestujících).
- (iv) Systém speciálně zastavěný za účelem zvýšení bezpečnosti provozu ETOPS a letů na náhradní letišti ETOPS bez ohledu na platnost odstavců (2)(i), 2(ii) a (2)(iii) výše (např. komunikační prostředky).

e. Vstupní traťový bod pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště

Vstupní traťový bod pro provoz se zvětšenou vzdáleností je prvním bodem na trati letounu, který se nachází:

- U dvoumotorových letounů se schválenou konfigurací pro maximální počet 20 sedadel pro cestující a více nebo maximální vzletovou hmotností 45 360 kg a více – 60 minut letu schválenou cestovní rychlostí s jedním nepracujícím motorem (ve standardních podmínkách za bezvětří) od přiměřeného letiště.
- U dvoumotorových letounů s konfigurací 19 nebo méně sedadel pro cestující a vzletovou hmotností méně než 45 360 kg – 180 minut letu schválenou rychlostí s jedním nepracujícím motorem (za bezvětří) od přiměřeného letiště.

f. Vypnutí motoru za letu (IFSD)

Vypnutí motoru za letu (IFSD) označuje případ, kdy motor přestane fungovat a je vypnut – ať už samovolně, úmyslně letovou posádkou i v důsledku vnějších vlivů. Při provozu ETOPS je třeba započítat všechna IFSD od rychlosti rozhodnutí o vzletu po dotyk se zemí při přistání.

Agentura uvažuje IFSD z jakýchkoliv příčin, například: utržení plamene, vnitřní porucha, vypnutí letovou posádkou, nasátí cizího předmětu, tvorba námrazy, neschopnost vyvinout či řídit požadovaný tah nebo výkon a cyklování startéru – ať jakkoliv krátké, i když motor následně po zbytek letu pracuje normálně.

Tato definice nezahrnuje přerušení funkce motoru, pokud okamžitě následuje automatický opakovaný zážeh motoru, a případy, kdy motor nedosahuje požadovaného tahu nebo výkonu, ale nedojde k jeho vypnutí. Přestože události tohoto druhu a poruchy motoru, ke kterým dojde před dosažením rychlosti rozhodnutí o vzletu, nebo po dotyku se zemí, se nezapočítávají jako IFSD, musí být hlášeny příslušnému úřadu v rámci zachování letové způsobilosti pro ETOPS.

g. Maximální schválená doba letu na náhradní letišti

Maximální schválená doba (doby) letu na náhradní letišti pro kombinaci drak/motor, která byla stanovena v souladu s kritérii typového návrhu uvedenými v tomto AMC a Dodatcích 1 a 2 tohoto AMC. Maximální schválená doba (doby) letu na náhradní letišti se odráží v přílohách k typovému osvědčení nebo (S)TC letounu a motoru a v AMF a dodatku AFM.

Jakékoliv navrhované navýšení maximální schválené doby letu na náhradní letišti či změny letadla nebo motoru by měly být podrobeny opakovanému posouzení držitelem (S)TC v souladu s Částí 21A.101, aby bylo ověřeno, zda by neměla být uplatněna některá z kritérii typového návrhu dle tohoto AMC.

h. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště

Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště je maximální doba, pro niž udělil provozovateli oprávnění příslušný úřad, přičemž platí pro specifikovaný typ letounu při schválené cestovní rychlosti s jedním nepracujícím motorem (ve standardních podmínkách za bezvětří) od přiměřeného letiště ETOPS v oblasti provozu.

i. Systém

Systém zahrnuje všechny prvky vybavení nezbytné pro řízení a provedení konkrétní funkce. Zahrnuje jak vybavení zajištěné konkrétně pro předmětnou funkci, tak ostatní základní vybavení, jako například vybavení nezbytné pro dodávku energie na provoz vybavení.

- (1) Drakové systémy. Jakýkoliv systém letounu, který není součástí pohonné soustavy.
- (2) Pohonná soustava. Pohonná soustava letounu zahrnuje všechny součásti nezbytné pro pohon; součásti, které mají vliv na řízení pohonných jednotek; součásti, které mají vliv na bezpečný provoz pohonných jednotek.

## ODDÍL 5: KONCEPTY

Přestože je zjevné, že celková bezpečnost provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště nemůže být vyšší, než jaká je dána spolehlivostí pohonných soustav, některé z činitelů spojených s provozem se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště nejsou nutně zřejmé.

Například schopnost hašení/izolování požáru v nákladovém prostoru by mohla být významným činitelem; provozní postupy / postupy údržby mohou zrušit platnost určitých rozhodnutí učiněných během schvalování typového návrhu letounu; pravděpodobnost poruchy systému by mohla představovat závažnější problém než pravděpodobnost poruch pohonné soustavy. Přestože je spolehlivost pohonné soustavy kritickým činitelem, není jediným činitelem, který by měl být významně uvážěn při vyhodnocování provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště. Jakékoliv rozhodnutí ve vztahu k provozu dvoumotorových letounů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště by mělo být také podloženo pravděpodobností výskytu všech podmínek, které by mohly snížit schopnosti letounu nebo schopnosti posádky zvládnout nepříznivé provozní podmínky.

Následující materiál je poskytnut k přesnému stanovení konceptů pro vyhodnocování provozu dvoumotorových letounů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště. Tento přístup zajišťuje, že dvoumotorové letouny jsou ve shodě s úrovní bezpečnosti požadovanou v současné době pro provoz třímotorových a čtyřmotorových letounů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště bez zbytečného omezování jejich provozu.

a. *Drakové systémy*

Počet drakových systémů má vliv na bezpečnost provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště. Proto by mělo být posouzeno schválení typového návrhu letounu, aby bylo zajištěno, že návrh těchto systémů je přijatelný pro bezpečné provádění zamýšleného provozu.

b. *Pohonné soustavy*

Za účelem udržet úroveň bezpečnosti ve shodě s celkovou úrovní bezpečnosti dosažené moderními letouny je nezbytné, aby nebezpečí výrazného poklesu výkonu/tahu u dvoumotorových letounů používaných k provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště bylo přijatelně nízké pro všechny příčiny vztahující se ke konstrukci a provozu (viz Dodatek 1).

c. *Stanovení programu údržby a spolehlivosti*

Jelikož jakost programů údržby a spolehlivosti může mít podstatný účinek na spolehlivost pohonných soustav a drakových systémů vyžadovanou pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, mělo by být provedeno zhodnocení schopnosti navrhovaného programu údržby a spolehlivosti udržovat přijatelnou úroveň spolehlivosti pohonné soustavy a drakového systému pro konkrétní kombinaci drak-motor.

d. *Zavádění programu údržby a spolehlivosti*

Následně po stanovení, že konstrukce drakových systémů a pohonných soustav je vhodná pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, by mělo být provedeno podrobné posouzení programů provozu, údržby a spolehlivosti a výcvikových programů žadatele k prokázání schopnosti dosáhnout a udržovat přijatelnou úroveň spolehlivosti systémů pro bezpečné provádění tohoto provozu.

e. *Lidské činitele*

Poruchy systémů nebo nesprávné činnosti, které se vyskytnou při provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, by mohly mít vliv na pracovní zatížení a postupy letové posádky. Jelikož se nároky na letovou posádku mohou zvýšit, mělo by být provedeno zhodnocení, které zajistí, že nebudou vyžadovány nadprůměrné dovednosti při pilotáži nebo koordinace posádky.

## **Hlava II KŘITÉRIA SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU**

### **ODDÍL 1: PLATNOST**

Tato hlava platí pro žadatele o (S)TC nebo držitele (S)TC usilující o získání schválení typového návrhu ETOPS pro motor nebo konkrétní kombinaci letoun-motor.

### **ODDÍL 2: PŘÍSLUŠNÝ ÚŘAD**

Příslušným úřadem pro vydání schválení typového návrhu pro ETOPS je Agentura.

### **ODDÍL 3: VŠEOBECNĚ**

Má-li být dvumotorový letounu použit pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, mělo by být stanoveno, že konstrukční rysy jsou vhodné pro zamýšlený provoz. Pro systém významný pro ETOPS pro konkrétní kombinaci drak/motor by mělo být prokázáno, že je navržen dle kritérií bezpečnosti při poruše, a mělo by být stanoveno, že je schopen dosahovat úrovně spolehlivosti, která je vhodná pro zamýšlený provoz. V některých případech mohou být pro dosažení požadované spolehlivosti nezbytné modifikace systémů.

### **ODDÍL 4: ZPŮSOBILOST**

Aby byla příslušná kombinace drak/motor způsobilá pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště (ETOPS), měla by být certifikována v souladu se standardy letové způsobilosti pro velké letouny a motory.

Proces pro získání schválení typového návrhu pro ETOPS vyžaduje, aby žadatele prokázal, že v souladu s kritérii podle této Hlavy II a Dodatků 1 a 2:

- jsou konstrukční prvky konkrétní kombinace drak/motor vhodné pro zamýšlený provoz; a
- konkrétní kombinace drak/motor, která má být uznána za způsobilou pro ETOPS, je schopna dosáhnout dostatečné úrovně spolehlivosti.

Požadovaná úroveň spolehlivosti kombinace drak/letoun může být ověřena následujícími metodami:

- (1) METODA 1: provozní zkušenosti pro schválení typového návrhu ETOPS definované v Oddílu 5.1 a Dodatcích 1 a 2 tohoto AMC; nebo
- (2) METODA 2: program projekce, zkoušek a analýz odsouhlasený mezi žadatelem a Agenturou (tj. plán schválení) pro prvotní schválení typového návrhu pro ETOPS dle definice v Dodatku 1 a Dodatku 2 tohoto AMC.

### **ODDÍL 5: ŽÁDOST O SCHVÁLENÍ**

Žadatel o (S)TC a držitel (S)TC žádající o určení, zda konkrétní kombinace drak/motor je vhodným typovým návrhem pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, by měl podat žádost Agentuře. Agentura následně zahájí posuzování kombinace drak/motor v souladu s kritérii stanovenými v této Hlavě II a Dodatcích 1 a 2 tohoto AMC.

### **ODDÍL 6: METODY OVĚŘOVÁNÍ ÚROVNĚ SPOLEHLIVOSTI**

Při posuzování úrovně spolehlivosti pohonné soustavy a drakových systémů, pro které je požadováno schválení typového návrhu ETOPS, by měla být dodržována tato hlava spolu s Dodatky 1 a 2 tohoto AMC. Dodatky 1 a 2 popisují jak metodu posuzování na základě provozních zkušeností, tak metodu pro prvotní ETOPS.

## 6.1 METODA 1: ZKUŠENOSTI Z PROVOZU PRO SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU PRO ETOPS

Pro tento účel by před schválením typového návrhu, mělo být prokázáno, že celosvětový letadlový park zahrnující konkrétní kombinace drak-motor, o jejíž schválení se žádá, může dosáhnout nebo dosáhl, dle stanoviska Agentury (viz Dodatky 1 a 2), přijatelné nebo dostatečně stabilní úrovně četnosti vypnutí motoru za letu (IFSD) pohonné soustavy a spolehlivosti drakových systémů.

Následně bude pro určení, že může být nebo bylo dosaženo pro všechny nezávislé příčiny požadované četnosti IFSD, použito technické a provozní posouzení aplikované v souladu s pokyny popsány v Dodatku 1. Toto hodnocení je nedílnou součástí kritérií při rozhodování podle Oddílu 7 odst. (2) pro schválení typového návrhu. Toto kritérium rozhodování o spolehlivosti pohonné soustavy je odvozeno z databáze celosvětového letadlového parku, obsahující v souladu s požadavky Dodatku 1 všechny případy vypnutí motoru za letu, všechny závažné problémy se spolehlivostí motoru, konstrukční a zkušební údaje a dostupné údaje v případech výrazného poklesu tahu, včetně případů poruch pohonné soustavy nebo snížení výkonu motoru nebo jeho vypnutí pilotem. Při tomto rozhodování by mělo být patřičně přihlédnuto k maximální schválené době letu na náhradní letiště, navrhovanému způsobu odstranění všech určených problémů s pohonnou soustavou a se systémy významnými pro ETOPS, stejně jako k případům, kdy může být snížena schopnost spouštění motoru za letu.

## 6.2 METODA 2: PRVOTNÍ ETOPS

Povolení ETOPS se považuje za získatelné při zavádění kombinace drak/motor do provozu, pokud je Agentura zcela přesvědčena, že všechna hlediska schvalovacího plánu byla splněna. Agentura musí uspokojivě ověřit, že plán schvalování zajišťuje zamýšlenou úroveň bezpečnosti dle tohoto AMC a v certifikační předpisové základně letounu a motoru. Jakýkoliv nedostatek v plnění schvalovacího plánu může mít za následek vydání schválení, které je více omezující, než o které bylo žádáno.

Na držitelích (S)TC bude vyžadováno, aby reagovali na jakýkoliv incident nebo událost co nejdříve. Jediný závažný případ nebo série souvisejících případů by mohl mít za následek okamžité zrušení platnosti schválení typového návrhu pro ETOPS. Řešení každého ojedinělého problému, který nebude důvodem ke zrušení schválení, by mělo být do 30 dnů popsáno v plánu, který bude schválen Agenturou. Držitelé (S)TC budou při shromažďování dat o incidentech a událostech závislí na provozovateli.

## ODDÍL 7: KRITÉRIA HODNOCENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU PRO ETOPS

Žadatel by měl provést vyhodnocení poruch a kombinací poruch na základě technických a provozních kritérií i přijatelné metodiky bezpečnosti při poruše. Rozbor by měl uvažovat vlivy provozu s jedním motorem včetně přípustnosti dalšího namáhání, které by mohlo být následkem poruchy pohonné soustavy. Pokud nemůže být prokázáno, že jsou zajištěny rovnocenné úrovně bezpečnosti nebo že vlivy poruch jsou nevýznamné, mělo by být za pomoci rozboru poruch a spolehlivosti ověřeno, že byla zajištěna správná úroveň bezpečnosti konstrukce při poruše. S výjimkou poruch motoru, by za závažnou událost (CS 25.1309) měl být považován každý poruchový stav systému či vybavení, případně kombinace poruch, které ovlivní letoun nebo motor a které by mohly vyústit v potřebu letu na náhradní letiště, a tudíž pravděpodobnost takové události by měla být slučitelná s tímto bezpečnostním cílem. Následující kritéria platí pro provoz dvoumotorových letounů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště:

- (1) U drakových systémů by mělo být prokázáno vyhovění CS 25.1309 podle Oddílů 7 a 8 Hlavy II a Dodatku 2 tohoto AMC.
- (2) Mělo by být prokázáno, že pohonné soustavy splňují CS 25.901.
  - (i) Technické a provozní posouzení aplikované v souladu s pokyny uvedenými v Oddílu 6 a Dodatku 1 by mělo být použito k prokázání, že pohonná soustava může dosáhnout požadované úrovně spolehlivosti.
  - (ii) Izolovaná porucha motoru (bez porušení krytu motoru), postupné poruchy, následné poškození nebo porucha zbývajících systémů nebo vybavení by měly být posouzeny v souladu s CS 25.901.
  - (iii) Při hodnocení typového návrhu by mělo být prokázáno, že nebudou překročena schválená omezení motoru při veškerých schválených výkonových nastaveních při provádění letu s jedním nepracujícím motorem se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště za všech očekávaných podmínek vnějšího prostředí. Hodnocení by mělo brát v úvahu vlivy nároků na dodatečné zatížení motoru (např. ochrana proti námraze, elektrická energie apod.), které mohou být nezbytné v průběhu fáze letu s jedním motorem spojené s letem na náhradní letiště.
- (3) Dopad poruchy motoru, při níž dojde k protržení jeho krytu, na bezpečnost by měl být posouzen v souladu s CS 25.903.
- (4) Zástavba APU, je-li požadována pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, by měla splňovat použitelná ustanovení CS 25 (Hlava J, APU) a jakékoliv další nezbytné požadavky pro prokázání její schopnosti vykonávat zamýšlenou funkci, jak byla vymezena Agenturou následně po

posouzení údajů žadatele. Pokud by pro určitý provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště bylo spuštění APU za letu a jeho chod nezbytné, musí být doloženo, že APU má dostatečnou schopnost a spolehlivost pro daný provoz.

Pro APU by mělo být prokázáno dosažení požadované spolehlivosti spuštění za letu v rámci letové obálky (v souladu s cílem celkové bezpečnosti, avšak minimálně 95 %) při zohlednění všech schválených typů paliva a teplot. Za účelem prokázání vyhovění požadované spolehlivosti spuštění za letu je možné definovat přijatelný postup pro spuštění a provoz APU (např. klesání pro umožnění spuštění). Pokud není možné tuto spolehlivost prokázat, může být nezbytné vyžadovat trvalý provoz APU.

- (5) Prodloužené lety s jedním motorem by neměly vyžadovat mimořádné dovednosti při pilotáži a/nebo mimořádnou koordinaci posádky. Při uvážení snížení výkonu daného typu letounu s nepracujícím motorem, zvýšení zatížení letové posádky a nesprávné činnosti zbývajících systémů a vybavení, by měl být dopad na postupy letové posádky minimalizován.

Uvážit je třeba také vliv na fyziologické potřeby posádky a cestujících (např. klimatizace kabiny) při pokračování letu s nepracujícím motorem nebo jedním či více nepracujícími drakovými systémy.

Posouzeno by mělo být poskytování nezbytných funkcí pro zajištění zachování bezpečnosti letounu a bezpečnosti cestujících a posádky, zejména pak během velmi dlouhých časů letu na náhradní letiště s poškozenými systémy/systémy se zhoršenou funkcí. Žadatel by měl poskytnout seznam funkcí systémů letadla, které jsou považovány za nezbytné pro bezpečný let ETOPS. Žadatelé by měli uvážit následující příklady:

- (i) Integrita a spolehlivost klimatizačních systémů pilotního prostoru a kabiny cestujících
- (ii) Avionika/chlazení a následná integrita systémů avioniky
- (iii) Kapacita protipožárního systému zavazadlového prostoru a integrita systému pro varování při výskytu kouře/požáru
- (iv) Kapacita/integrita zásobníku tlaku brzd nebo nouzového brzdného systému
- (v) Odpovídající kapacita všech funkcí závislých na čase
- (vi) Integrita/spolehlivost systému přetlakování
- (vii) Integrita/spolehlivost/kapacita kyslíkového systému, pokud je maximální schválená doba letu na náhradní letiště závislá na jeho použitelnosti
- (viii) Integrita/spolehlivost/kapacita záložních systémů (např. elektrických, hydraulických)
- (ix) Integrita palivového systému a zásoba paliva. Spotřeba paliva při poruše motoru a/nebo poruše jiných systémů (viz odstavec (11))
- (x) Množství paliva a spotřebované palivo, ukazatele a varování (viz odstavec (10)).

- (6) Pro prodloužený let s jedním motorem by mělo být prokázáno, že zbývající energie (elektrická, hydraulická, pneumatická) bude i nadále k dispozici na úrovních nezbytných pro pokračování v bezpečném letu a přistání a pro poskytnutí funkcí nezbytných pro celkovou bezpečnost cestujících a posádky.

Pokud nemůže být prokázáno, že tlak v kabině je možné udržet při letu s jedním motorem v nadmořské výšce nezbytné pro pokračování v letu na náhradní letiště ETOPS na trati, měl by být k dispozici kyslík na maximální dobu letu na náhradní letiště pro cestující a posádku.

- (7) V případě jakékoliv jednotlivé poruchy nebo kombinace poruch, které nebyly prokázány jako poruchy krajně nepravděpodobné, by mělo být prokázáno, že elektrická energie je zajištěna pro základní letové přístroje, výstražné systémy, avioniku, komunikační vybavení, navigační vybavení, vybavení pro vedení po požadované trati nebo do požadovaného cíle, pomocné systémy a/nebo technické vybavení a jakékoliv další vybavení považované za nezbytné pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště k pokračování v bezpečném letu a přistání na náhradním letišti ETOPS na trati. Informace poskytované letové posádce by měly být dostatečně přesné pro zamýšlený provoz.

Funkce, které mají být zajištěny, se mohou u jednotlivých letounů lišit a měly by být dohodnuty s Agenturou. Tyto funkce by měly standardně zahrnovat následující:

- (i) informaci o letové poloze;
- (ii) přiměřené radiové spojení (včetně komunikačního vybavení na dlouhé vzdálenosti, které je specifické pro danou trať v souladu s požadavky platných provozních předpisů) a schopnost palubního spojení;
- (iii) přiměřené navigační schopnosti (včetně navigačního vybavení na dlouhé vzdálenosti, které je specifické pro danou trať v souladu s požadavky platných provozních předpisů a meteorologický radar);
- (iv) přiměřené osvětlení pilotní kabiny a přístrojů, nouzové osvětlení a přistávací světlomety;

- (v) dostatečné přístrojové vybavení pro velitele letadla a druhého pilota, pokud byla jako potřebná vyhodnocena křížová kontrola;
- (vi) kurz, rychlost letu a nadmořskou výšku včetně zajištění přiměřeného vyhřívání systému snímání celkového a statického tlaku;
- (vii) přiměřené řízení letadla včetně autopilota;
- (viii) přiměřené řízení motoru a schopnost opakovaného spuštění při použití kritického typu paliva (z pohledu vyhasnutí a schopnosti opakovaného spuštění), pokud se letoun prvotně nachází v maximální nadmořské výšce pro opakovaný zážeh;
- (ix) přiměřené schopnosti systému zásobování palivem, jako jsou zvýšený přívod paliva a přečerpávání paliva, které mohou být nezbytné;
- (x) přiměřené přístrojové vybavení pro sledování chodu motoru;
- (xi) takové výstrahy, varovné a ukazatele, které jsou potřeba pro pokračování v bezpečném letu a přistání;
- (xii) protipožární ochrana (zavazadlového prostoru, APU a motorů);
- (xiii) přiměřená ochrana před tvorbou námrazy včetně odmrazování čelního skla;
- (xiv) přiměřená možnost řízení prostředí v pilotním prostoru a kabině cestujících (klimatizace) včetně topení a přetlakování; a
- (xv) odpovídač ATC.

Poznámka: Pro 90minutové lety ETOPS nebo kratší musí funkce, které mají být zajištěny, splňovat požadavky CS 25.1351(d)(2) dle výkladu AMC 25.1351(d)(4) a (5).

- (8) Měly by být k dispozici tři nebo více spolehlivých a nezávislých zdrojů elektrické energie. Následně po poruše kterýchkoliv dvou zdrojů by zbývající zdroj měl být schopen napájet minimálně položky uvedené v odst. (7). Jestliže jeden nebo více požadovaných zdrojů elektrické energie jsou zajišťovány APU, hydraulickým systémem nebo náporovou turbínou, platí podle použitelnosti následující:

- (i) APU, je-li zastavěna, by měla splňovat kritéria podle odst. (4).
- (ii) Hydraulický zdroj energie by měl být spolehlivý. Pro dosažení této spolehlivosti může být nezbytné zajistit dva nebo více nezávislých zdrojů energie (např. odběr vzduchu z dvou nebo více pneumatických zdrojů).
- (iii) Mělo by být prokázáno, že náporová turbína (Ram Air Turbine (RAT)) je dostatečně spolehlivá při vysouvání a používání. Vysunutí RAT by nemělo vyžadovat energii závislou na motorech.

Pokud je jeden z požadovaných zdrojů elektrické energie zajištěn akumulátory, platí následující kritéria:

- (iv) Pokud je pro některý ze 3 nezávislých zdrojů elektrické energie stanoveno omezení doby provozu (např. pro akumulátory), měl by mít tento zdroj schopnost umožnit napájení položek v odstavci (7) během pokračujícího letu a přistání na náhradním letišti ETOPS na trati a bude považován za systém s omezenou dobou provozu v souladu s odstavcem (12).

- (9) Pro schválení ETOPS nad 180 minut by měla být vedle kritérií uvedených v odst. (8) uplatněna také následující kritéria:

- (i) pokud nebude možné prokázat, že porucha všech 3 nezávislých zdrojů vyžadovaných odst. (8) výše je krajně nepravděpodobná, po poruše těchto 3 nezávislých zdrojů by měl být k dispozici čtvrtý nezávislý zdroj napájení, který bude schopen napájet nezbytné funkce odkazované v odst. (7) po dobu pokračování letu a přistání na přiměřeném náhradním letišti na trati ETOPS
- (ii) pokud je další zdroj napájení zajišťován APU, měla by splňovat kritéria odst. (4).
- (iii) pokud je dodatečný zdroj napájení zajišťován hydraulickým systémem nebo náporovou turbínou, platí odst. (8).

- (10) Mělo by být prokázáno, že letová posádka má k dispozici dostatečné informace o monitorování stavu a postupy monitorování stavu všech systémů významných pro ETOPS, aby byla schopna učinit předletové rozhodnutí, rozhodnutí pokračovat/nepokračovat v letu a rozhodnutí letět na náhradní letiště.

Letové posádce by měly být k dispozici informace o množství paliva – včetně výstrah a rad, které zohlední množství paliva potřebné pro dokončení letu, řízení využití paliva při mimořádných událostech nebo přečerpávání paliva mezi nádržemi a možné netěsnosti v nádržích, palivových potrubích a dalších součástech palivového systému a motorů.

- (11) Palivový systém

- (i) Palivový systém letounu by měl zajišťovat pro motor(y) palivo o tlaku a průtoku v souladu s CS 25.951 a 25.955 při všech poruchových podmínkách dodávky paliva, u kterých nebylo prokázáno, že jsou krajně nepravděpodobné.
- (ii) Palivo nezbytné pro dokončení letu ETOPS nebo během letu na náhradní letiště by mělo být k dispozici pro pracující motory za jakéhokoliv poruchového stavu, mimo případů poruchy



pomocných palivových čerpadel, který nebyl prokázán jako mimořádně nepravděpodobný<sup>2</sup> (např. poruchy přepouštěcích ventilů, poruchy automatického systému řízení přečerpávání a dodávky paliva).

(12) Systém s omezenou dobou provozu

Vedle schválené maximální doby letu na náhradní letiště může být čas letu na náhradní letiště omezen také způsobilostí protipožárního systému nákladového prostoru nebo dalších systémů významných pro ETOS s omezenou dobou provozu, které byly určeny na základě uvážení dalších relevantních poruch a kombinací poruch, pro které nebylo prokázáno, že jsou mimořádně nepravděpodobné.

Způsobilost systému s omezenou dobou provozu, je-li stanovena, musí být definována a uvedena v letové příručce letounu nebo dodatku AFM a dokumentu CMP.

(13) Provoz v podmínkách tvorby námrazy

Mělo by být prokázáno, že ochrana draku a pohonu proti námraze zajišťuje přiměřené vlastnosti (řiditelnost letounu, atd.) pro zamýšlený provoz. Mělo by se brát v úvahu prodloužené vystavení malým nadmořským výškám, spojené s letem na náhradní letiště, cestovním letem, vyčkáváním, přiblížením a přistáním s jedním motorem.

- (i) Letoun by měl být certifikován pro provoz v podmínkách tvorby námrazy v souladu s CS 25.1419.
- (ii) Letoun by měl být schopen pokračovat v bezpečném letu a přistání v podmínkách tvorby námrazy v nadmořských výškách pro let bez přetlakování nebo v nadmořských výškách pro let s jedním nepracujícím motorem.

Rozsah hromadění námrazy na nechráněných plochách by měl zohledňovat maximální záchyt podchlazené kapalně vody v nadmořských výškách pro let s jedním nepracujícím motorem a cestovní let bez přetlakování. Jsou-li předpovídané podmínky tvorby námrazy, měl by být předpokládán výskyt reálných scénářů tvorby námrazy. Předpokládané scénáře tvorby námrazy by měly být odsouhlaseny Agenturou. Pravděpodobnost delší než předpokládané tvorby námrazy – nad rámec sjednaných scénářů tvorby námrazy – v kombinaci s pravděpodobností nutnosti provozovat letoun v podmínkách s tvorbou námrazy (např. vypnutí motoru za letu nebo náhlá ztráta přetlaku) by měla být prokázána jako mimořádně nepravděpodobná.

(14) Řešení pro dosažení požadované spolehlivosti

Trvalé řešení problému by mělo být, pokud možno, řešení konstrukční/návrhové. Nicméně jestliže jsou plánovaná údržba, výměna a/nebo prohlídka využity k získání schválení typového návrhu pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, a jsou proto požadovány v dokumentu CMP, měly by být konkrétní informace údržby snadno dostupné a jasně odkazované a označené v příslušném dokumentu údržby.

(15) Sledování stavu motoru

Pro ETOPS by měly být definovány a ověřeny postupy pro sledování stavu motoru. Proces sledování stavu motoru by měl být schopen určit, zda již motor není nadále schopen poskytovat – v rámci certifikovaných provozních mezí motoru – maximální tah požadovaný pro let na náhradní letiště s jedním nepracujícím motorem. Zohledněny by měly být také účinky požadavku na dodatečnou zátěž motoru (např. pro provoz odmrazování, elektrický odběr), který může být požadován v průběhu letu na náhradní letiště s nepracujícím motorem.

## ODDÍL 8: ANALÝZA VLIVŮ PORUCH A SPOLEHLIVOSTI

### 8.1 Všeobecně

Analýza a předvedení úrovně spolehlivosti a účinků poruchy draku a pohonné soustavy dle požadavků Oddílů 6 a 7 by měly být založeny na nejdelší očekávané době letu na náhradní letiště na tratích se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, na kterých bude letoun provozován. V některých poruchových scénářích může být nezbytné uvažovat kratší let na náhradní letiště kvůli systémům s omezenou dobou provozu.

### 8.2 Pohonné soustavy

- (i) Vyhodnocení spolehlivosti pohonné soustavy pro určité kombinace drak/motor by mělo být provedeno v souladu s Oddílem 6 a Dodatkem 1.
- (ii) Analýza by měla zvažovat:

<sup>2</sup>

Mimořádná nepravděpodobnost je definována v CS 25.1309 a AMC k CS 25.1309.

- (A) Vlivy provozu pouze s jednou pohonnou soustavou (tj. nároky na vysoký výkon včetně prodlouženého použití maximálního trvalého tahu MCT a požadavků na odběr vzduchu, atd.) a měla by zahrnovat možné poškození, které by mohlo být způsobeno poruchou hlavní pohonné soustavy.
- (B) Vlivy zásoby a řízení dodávky paliva pro provoz pohonné soustavy (tj. poruchy přepouštěcích ventilů, porucha řízení přečerpávání a dodávky paliva, schopnost zjišťovat a izolovat úniky, atd.).
- (C) Měly by být prozkoumány vlivy jiných poruch, vnějších podmínek, chyb v údržbě a chyb posádky, které by mohly ohrozit provoz zbývající pohonné soustavy.
- (D) Vliv nežádoucího zapnutí obraceče tahu, jestliže není prokázáno jako mimořádně nepravděpodobné (zahrnuje konstrukční řešení a údržbu).

### 8.3 Drakové systémy

Vyhodnocení spolehlivosti pohonné soustavy pro určité kombinace drak/motor by mělo být provedeno v souladu s Oddílem 7 a Dodatkem 2.

Analýza by měla zvažovat:

- (i) **Hydraulický výkon a systémy řízení letu**  
Měla by být provedena analýza zohledňující kritéria, podrobně popsaná v Oddílu 7, odst. (6).  
Tyto systémy lze zohledňovat současně, neboť mnoho letounů používaných v obchodní letecké dopravě má plně hydraulicky ovládané řízení. U letounů s hydraulickým ovládáním všech ovládacích prvků řízení by vyhodnocení zálohování hydraulického systému mělo prokázat, že jednotlivé poruchy nebo jejich kombinace, které nebyly prokázány jako mimořádně nepravděpodobné, nebrání pokračování v bezpečném letu a přistání na náhradním letišti na trati ETOPS. Jako součást tohoto vyhodnocení by měl být uvažován výskyt vyřazení jakýchkoliv částí hydraulických systémů a kteréhokoliv motoru z provozu, pokud není během vyhodnocování poruchy stanoveno, že zdroje poškození neexistují nebo oblasti zdrojů poškození jsou takové, že tento poruchový stav nenastane.  
Poznámka: V případě povolení ETOPS 75 minut nebo méně nebude požadována dodatečná analýza k prokázání vyhovění Oddílu 7 pro drakové systémy, u kterých již bylo prokázáno vyhovění CS 25.1309, nebo rovnocennému požadavku, pro základní (ne ETOPS) schválení typového návrhu.
- (ii) **Funkce poskytované s využitím elektrické energie**  
Analýza by měla prokázat splnění kritérií podrobně uvedených v Oddílu 7, odst. (6), (7) a (8) a brát přitom v úvahu doby vystavení stanovené v odst. (1).  
Poznámka 1: V případě povolení ETOPS 75 minut nebo méně nebude požadována dodatečná analýza k prokázání vyhovění Oddílu 7 pro drakové systémy, u kterých již bylo prokázáno vyhovění CS 25.1309, nebo rovnocennému požadavku, pro základní (ne ETOPS) schválení typového návrhu (TDA).  
Poznámka 2: Pro získání schválení pro ETOPS nad 180 minut by měla analýza prokazovat také splnění kritérií Oddílu 7, odst. (9).
- (iii) **Chlazení vybavení**  
Analýza by měla stanovit, že vybavení (včetně avioniky) nezbytné pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště je schopné přijatelně fungovat po poruchách v chladicím systému těch druhů, které nebyly prokázány jako mimořádně nepravděpodobné. Měla by být prokázána přiměřená indikace správné funkce chladicího systému pro zajištění provozu systému před odletem a během letu.  
Poznámka: V případě povolení ETOPS 75 minut nebo méně nebude požadována dodatečná analýza k prokázání vyhovění Oddílu 7 pro drakové systémy, u kterých již bylo prokázáno vyhovění CS 25.1309, nebo rovnocennému požadavku, pro základní (ne ETOPS) schválení typového návrhu (TDA).
- (iv) **Nákladový prostor**  
Mělo by být prokázáno, že konstrukční řešení a vlastnosti protipožárního systému (tam, kde je to použitelné) jsou ve shodě s následujícím:
  - (A) **Konstrukční řešení**  
Integrita a spolehlivost protipožárního systému nákladového prostoru by měly být vhodné pro zamýšlený provoz s ohledem na detektory požáru, materiály obložení, atd.
  - (B) **Požární ochrana**  
Stanovena by měla být způsobilost/výdrž protipožárního systému zavazadlového prostoru.
- (v) **Přetlakování kabiny**

Pro ověření schopnosti pokračovat v bezpečném letu a přistání po ztrátě tlaku a následném letu v nižší nadmořské výšce by měly být k dispozici údaje o výkonnosti letounu schválené úřadem/Agenturou (viz též Oddíl 7, odst. (6)).

- (vi) Prostředí pilotního prostoru a kabiny cestujících

Analýza by měla prokázat, že v pilotním prostoru a kabině cestujících je po všech kombinacích poruch pohonné soustavy a elektrického systému, které nejsou prokázány jako mimořádně nepravděpodobné, zachováno odpovídající prostředí.

Poznámka: V případě povolení ETOPS 75 minut nebo méně nebude požadována dodatečná analýza k prokázání vyhovění Oddílu 7 pro drakové systémy, u kterých již bylo prokázáno vyhovění CS 25.1309, nebo rovnocennému požadavku, pro základní (ne ETOPS) schválení typového návrhu (TDA).

## ODDÍL 9: POSOUZENÍ PORUCHOVÝCH STAVŮ

Při posuzování bezpečnosti po poruše a vlivů poruchových stavů by mělo být bráno v úvahu:

- (1) Změny ve výkonnosti systému, pravděpodobnost poruch(y), složitost zásahu posádky.
- (2) Faktory zmírňující nebo zhoršující přímé vlivy počátečního poruchového stavu, včetně následných nebo souvisejících stavů, které se u letounu vyskytují a mohou ovlivnit schopnost posádky řešit přímé vlivy protipatřeními, jako například přítomnost kouře, zrychlení letounu, přerušení spojení letadlo-země, problémy s přetlakováním kabiny, atd.
- (3) K ověření předpokládaných letových vlastností a výkonnosti letounu při uvažování poruchy pohonné soustavy, ztrátě elektrické energie, atd. by měla být držiteli (S)TC provedena letová zkouška a její výsledek by měl být potvrzen Agenturou. Dostatečnost ostatních systémů letounu, výkonnost a schopnost letové posádky řešit stav nouze protipatřeními na základě zbývajících informací v pilotním prostoru, bude posuzována ve všech fázích letu a za všech předpokládaných provozních podmínek. V závislosti na rozsahu a obsahu databáze držitele (S)TC a jejím posouzení Agenturou, by tato letová zkouška mohla být využita jako prostředek pro schválení základních aerodynamických údajů a údajů o výkonnosti motoru, použitých ke stanovení výkonnosti letounu, jak je uvedeno v Hlavě III.
- (4) Posouzení bezpečnosti by mělo zohledňovat dopady jedné nebo vícenásobné poruchy systému na let, která vyústí v let na náhradní letiště, a pravděpodobnost a dopady následných poruch nebo vyčerpání kapacity systémů s omezenou dobou provozu, ke kterým by mohlo dojít během letu na náhradní letiště.

Při posouzení bezpečnosti by mělo být stanoveno následující:

- (i) účinek počátečního poruchového stavu na schopnost letounu zvládnout nepříznivé podmínky spojené s letem na náhradní letiště; a
- (ii) prostředky, které má posádka k dispozici pro posouzení rozsahu a vývoje situace během prodlouženého letu na náhradní letiště.

Letová příručka letounu a varovné a výstražné systémy pro posádku by měly poskytovat jasné informace umožňující letové posádce určit, kdy je poruchový stav tak závažný, že si žádá let na náhradní letiště.

Vyhodnocení spolehlivosti pohonných a drakových systémů pro konkrétní kombinaci drak-motor bude obsaženo v hodnotící zprávě pro letoun, schvalované Agenturou. V případě, že Agentura ověřuje schválení vydané certifikačním úřadem třetího státu, může zpráva zahrnovat zprávu o provedení vyhodnocení tímto úřadem třetí země.

Po schválení zprávy budou do dokumentu schváleného Agenturou, který zavádí požadavky dokumentu CMP pro předmětný motor nebo kombinaci drak/motor, začleněna doporučení pro pohonné soustavy a drakové systémy. Tento dokument bude poté zahrnut odkazem do provozní specifikace a do letové příručky letounu nebo dodatku AFM.

## ODDÍL 10: VYDÁNÍ SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU ETOPS

Po vyhovujícím dokončení hodnocení letounu prostřednictvím programu technických kontrol a zkoušek ve shodě s postupy Agentury a dostatečného množství údajů ze zkušeností z provozu (viz Dodatky 1 a 2):

- (1) Se uvede schválení typového návrhu, maximální doba letu na náhradní letiště a prokázána způsobilost všech systémů s omezenou dobou provozu ve schválené AFM nebo dodatku AFM a v příloze k typovému osvědčení letounu a motoru nebo doplňkovém typovém osvědčení, které dle vhodnosti obsahují přímo nebo se odkazují na následující související informace:

- (i) zvláštní omezení (jsou-li potřeba), včetně veškerých omezení souvisejících s maximální dobou letu na náhradní letiště, která byla stanovena v souladu s Oddílem 8, odst. (1) a systémy s omezenou dobou provozu (např. výdrž protipožárních systémů zavazadlového prostoru);
- (ii) dodatečné značení nebo štítky (jsou-li požadovány);
- (iii) změna oddílu „Výkonnost“ v AFM, aby zahrnoval údaje vyžadované v Dodatku 4, odst. 10;
- (iv) palubní vybavení, zástavby a postupy letové posádky vyžadované pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště;
- (v) popis nebo odkaz na dokument CMP obsahující schválené standardy pro letoun provozovaný na zvětšenou vzdálenost od přiměřeného letiště;
- (vi) prohlášení ve znění odpovídajícím následujícímu:

„Typový návrh, spolehlivost systémů a výkonnost uvažované kombinace modelů letounu/motoru byly Agenturou vyhodnoceny v souladu s CS-25, CS-E a AMC 20-6 a byly shledány vhodnými pro provoz ETOPS v případě, že budou konfigurovány, udržovány a provozovány v souladu s tímto dokumentem. Tento nálezní není schválením k provádění provozu ETOPS.“

- (2) Typové schválení motoru pro ETOPS a maximální schválená doba letu na náhradní letiště se uvede v příloze k typovému osvědčení nebo v doplňkovém typovém osvědčení, které dle vhodnosti obsahují přímo nebo se odkazují na následující související informace:
  - (i) stanovena by měla být zvláštní omezení (jsou-li potřeba) včetně veškerých omezení spojených s maximální dobou letu na náhradní letiště;
  - (ii) dodatečné značení nebo štítky (jsou-li požadovány);
  - (iii) popis nebo odkaz na dokument obsahující schválenou konfiguraci motoru.

#### **ODDÍL 11: ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI V RÁMCI SCHVÁLENÍ TYPOVÉHO NÁVRHU ETOPS**

- (1) Agentura zahrne posuzování provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště do svých normálních úkolů dohledu a schvalování změn v typovém návrhu.
  - (2) Držitelé (S)TC, jejichž schválení zahrnuje schválení typového návrhu ETOPS, a také Agentura by měli pravidelně a individuálně přezkoumávat provozní spolehlivost kombinace drak/motor a motoru. V návaznosti na tato přezkoumání a pokaždé, kdy si to vyžádá naléhavý problém, může Agentura pro dosažení a zachování požadované úrovně bezpečnosti ETOPS:
    - vyžadovat, aby byl upraven standard související s typovým návrhem – například vydáním příkazu k zachování letové způsobilosti; nebo
    - vydat mimořádnou informaci pro zajištění vyhovění (Emergency Conformity Information)<sup>3</sup>.
  - (3) Výbor pro sledování spolehlivosti (RTB) bude pravidelně kontrolovat dosahování nebo udržování požadavků na spolehlivost draku/pohonné soustavy pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště. U vyzrálých kombinací pro provoz ETOPS je možné RTB nahradit procesem pro sledování jejich spolehlivosti, který je definován v Dodatku 1, Oddílu 6.b a Dodatku 2, Oddílu 5.c.
- Poznámka: Periodicky znamená v této souvislosti dva roky.
- (4) Jakékoliv závažné problémy, které nepříznivě ovlivňují provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, budou napraveny. Modifikace nebo činnosti údržby pro dosažení nebo udržení požadovaného cíle spolehlivosti pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště pro danou kombinaci drak/motor budou zapracovány do dokumentu CMP. Agentura bude tuto činnost koordinovat s dotčeným držitelem (S)TC.
  - (5) Dokument CMP, který stanovuje vhodnost motoru nebo kombinace drak/motor pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, definuje minimální provozní standardy.

#### **ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO**

<sup>3</sup> Viz EASA Airworthiness Directive Policy, číslo C.Y001-01 (28.07.08).

**Hlava III KŘITÉRIA PROVOZNÍHO OPRÁVNĚNÍ****ODDÍL 1: PLATNOST**

Tyto přijatelné způsoby průkazu jsou určeny provozovatelům požadujícím provozní oprávnění ETOPS pro provoz:

- (1) dvumotorových letounů se schváleným počtem sedadel pro cestující 20 a více nebo maximální vzletovou hmotností 45 360 kg nebo více ve vzdálenosti přesahující 60 minut letu při schválené rychlosti s jedním nepracujícím motorem (za standardních podmínek v bezvětří) od přiměřeného letiště;
- (2) nebo dvumotorových letounů se schváleným počtem sedadel pro cestující 19 a méně a vzletovou hmotností méně než 45 360 kg ve vzdálenosti přesahující 180 minut letu při schválené rychlosti s jedním nepracujícím motorem (v bezvětří) od přiměřeného letiště.

**ODDÍL 2: PŘÍSLUŠNÝ ÚŘAD**

Příslušný úřad vydávající provozovatelovi provozní oprávnění ETOPS je úřad, který vydal jeho Osvědčení leteckého provozovatele.

Jelikož udělení provozního oprávnění vyžaduje, aby provozovatel vyhověl požadavkům na zachování letové způsobilosti dle Dodatku 8 tohoto AMC, musí provozovatel zajistit schválení specifických prvků provozu ETOPS, které souvisí s letovou způsobilostí, příslušným úřadem určeným v Příloze I (Části-M) k nařízení (ES) č. 2042/2003.

**ODDÍL 3: PLATNÉ PROVOZNÍ POŽADAVKY**

Tato hlava popisuje schvalovací proces vyžadovaný pro ETOPS v souladu s provozními požadavky<sup>4</sup>.

**ODDÍL 4: METODY PRO ZÍSKÁNÍ PROVOZNÍHO OPRÁVNĚNÍ ETOPS**

Existují dvě metody pro získání oprávnění ETOPS, které závisí na dostupnosti a množství předchozích zkušeností s kombinací drak-motor, pro kterou je oprávnění požadováno:

- „Zrychlené oprávnění ETOPS“ nevyžaduje předchozí provozní zkušenosti s kombinací drak-motor, pro kterou je oprávnění požadováno;
- „Oprávnění ETOPS na základě provozních zkušeností“ je založeno na požadovaném množství předchozích provozních zkušeností s kombinací drak-motor, pro kterou je oprávnění požadováno. Prvky metody „zrychleného oprávnění ETOPS“ je možné použít ke snížení požadovaného rozsahu předchozích provozních zkušeností.

**ODDÍL 5: ZRYCHLENÉ OPRÁVNĚNÍ ETOPS**

Definovaná kritéria umožňují udělení oprávnění pro provoz ETOPS do 180 minut, pokud provozovatel prokázal, že postupy nezbytné pro úspěšné provádění provozu ETOPS jsou zavedeny a je prokázána jejich spolehlivost. Základem zrychleného schválení je, že provozovatel splní rovnocenné úroveň bezpečnosti a cíle tohoto AMC.

Proces zrychleného získání oprávnění ETOPS zahrnuje následující fáze:

- Fáze podání žádosti;
- Ověřování procesů ETOPS provozovatele;
- Ověření schopnosti provozovatele zachovat letovou a provozní způsobilost při provozu ETOPS;
- Vydání provozního oprávnění ETOPS příslušným úřadem.

**5.1 Fáze podání žádosti**

Provozovatel by měl úřadu předložit plán schválení zrychleného oprávnění ETOPS šest (6) měsíců před navrhovaným zahájením provozu ETOPS. Tato doba umožní příslušnému úřadu přezkoumat dokumentované plány a ujistit se, že byly zavedeny náležité postupy pro ETOPS.

(A) Plán schválení zrychleného oprávnění ETOPS:

Plán schválení zrychleného oprávnění ETOPS by měl definovat:

<sup>4</sup> EU-OPS platí až do zahájení platnosti požadavků Části SPA, Hlavy ETOPS.

1. navrhované tratě a doby letu na náhradní letiště ETOPS, které jsou nezbytné jako podpora pro tyto tratě;
2. navrhovanou cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem, která může být specifická pro jednotlivé oblasti v závislosti na předpokládaném zatížení letounu a zvýšení spotřeby paliva spojené s plánovanými postupy;
3. způsob vyhovění procesům ETOPS uvedeným v odstavci (B);
4. zdroje přidělené na zahájení a udržení provozu ETOPS způsobem, který představuje závazek vedení a veškerého zúčastněného personálu k zachování letové způsobilosti a zajišťování provozní podpory ETOPS;
5. způsob stanovení vyhovění stavebnímu předpisu vyžadovanému pro schválení typového návrhu; např. vyhovění dokumentu CMP;
6. Revizní brány (Review Gates): revizní brány představují plán sledování stanovených mezníků, který umožní řádné sledování a zdokumentování plnění daných požadavků tohoto oddílu. Proces revizních bran je obvykle zahajován šest (6) měsíců před navrhovaným zahájením provozu ETOPS a měl by pokračovat nejméně šest (6) měsíců po jeho zahájení. Proces revizních bran pomůže zajistit, aby ověřené procesy vyhovovaly ustanovením tohoto AMC a umožnily zachování provozu ETOPS.

(B) Procesní prvky provozovatelova ETOPS

Provozovatel usilující o získání zrychleného provozního oprávnění ETOPS by měl také příslušnému úřad prokázat, že stanovil proces zavedení provozu ETOPS, který zahrnuje následující prvky vztahující se k ETOPS:

1. Kombinace drak-motor a motor vyhovují stavebnímu předpisu typového návrhu ETOPS (CMP);
2. Vyhovění požadavkům na zachování letové způsobilosti definovaným v Dodatku 8, které by mělo zahrnovat:
  - a. Program údržby;
  - b. Ověřený program spolehlivosti ETOPS;
  - c. Ověřený program sledování spotřeby oleje;
  - d. Ověřený systém sledování a hlášení stavu motoru;
  - e. Program sledování pohonné soustavy;
  - f. Program řízení součástí souvisejících s ETOPS;
  - g. Ověřený plán rozpoznávání nesrovnalostí na letounu.
3. Dodatek provozní příručky ETOPS nebo jeho ekvivalent v Provozní příručce.
4. Provozovatel by měl zřídit program, který s vysokou úrovní důvěry zajistí udržení spolehlivosti pohonné soustavy odpovídající dobám letu na náhradní letiště v rámci ETOPS.
5. Počáteční a opakovací výcvik a kvalifikační programy zavedené pro personál spojený s ETOPS – včetně letových posádek a veškerého dalšího provozního personálu.
6. Vyhovění Programu letového provozu, jak je definován v tomto AMC.
7. Ověřené programy plánování a odbavování letů vhodné pro provoz ETOPS.
8. Postupy pro zajištění dostupnosti meteorologických informací a MEL vhodný pro provoz ETOPS.
9. Zajištění obeznámení letových posádek a personálu odbavení s tratěmi ETOPS, na nichž bude provoz prováděn; zejména pak s požadavky na náhradní letiště a jejich volbu na tratích ETOPS.

(C) Dokumentace procesních prvků:

Měla by být zajištěna dokumentace následujících prvků:

1. Pro provozovatele nová technologie a porovnání významných rozdílů v systémech podstatných pro provoz ETOPS (motory, elektrické, hydraulické a pneumatické systémy) u aktuálně provozovaných letounů a letounu, pro nějž provozovatel žádá o zrychlené oprávnění pro ETOPS.
2. Plán pro výcvik letového personálu a personálu zajišťujícího zachování letové způsobilosti v různých procesních prvcích ETOPS.
3. Plán použití postupů dle osvědčené nebo výrobcem ověřené příručky pro výcvik, údržbu a provoz, které jsou relevantní pro ETOPS na letounu, pro který provozovatel žádá o zrychlené provozní oprávnění pro ETOPS.
4. Změny dříve osvědčených nebo výrobcem ověřených postupů dle příručky pro výcvik, údržbu nebo provoz, které jsou popsány výše. V závislosti na charakteru změn může být na provozovateli vyžadováno předložení plánu ověření takových změn.

5. Plán ověření veškerých dalších výcviků a postupů, které jsou jedinečné pro daného provozovatele a souvisí s ETOPS, existují-li takové.
6. Podrobnosti o veškerých podpůrných programech ETOPS od držitele (S)TC pro kombinaci drak/motor nebo motor, ostatních provozovatelů nebo úřadů třetích zemí nebo jiného příslušného úřadu.
7. Postupy řízení, jestliže je využívána smluvní organizace pro zajištění údržby nebo letového odbavení.

## 5.2 Ověřování procesů ETOPS provozovatele

Tento oddíl identifikuje procesní prvky, které je třeba před zahájením schvalovacího procesu zrychleného ETOPS ověřit a schválit. Aby bylo možné proces považovat za ověřený, měl by být nejdříve popsán, včetně blokového schématu s jednotlivými procesními prvky. Měly by být definovány úlohy a odpovědnosti personálu, který bude daný proces řídit, a související požadavky na výcvik. Provozovatel by měl prokázat zavedení a fungování procesu dle předpokladů. To je možné splnit prostřednictvím poskytnutí údajů, dokumentace a analýzou výsledků, nebo praktickou ukázkou, že proces správně funguje a přináší požadované výsledky. Provozovatel by měl také prokázat, že existuje zpětná vazba, která usnadní sledování procesu na základě zkušeností z provozu.

Pokud je provozovatel aktuálně držitelem oprávnění k provádění ETOPS s jiným motorem a/nebo kombinací draku/motoru, může být schopen zdokumentovat osvědčené procesy ETOPS. V takovém případě může postačovat pouze minimální další ověřování. Nezbytné bude prokázat, že jsou nastaveny procesy pro zajištění rovnocenných výsledků s motorem a/nebo kombinací drak/motor, které jsou navrhovány pro zrychlené provozní oprávnění ETOPS.

### (A) Zmírnění požadavků na ověřování:

Při posuzování možného zmírnění požadavků na procesy ETOPS příslušným úřadem budou užitečné či přínosné následující prvky:

1. Zkušenosti s jinými draky a/nebo motory.
2. Předchozí zkušenosti s ETOPS.
3. Zkušenosti s provozem dvou, tří a čtyřmotorových letounů na dlouhé vzdálenosti při letech nad vodou.
4. Veškeré zkušenosti získané letovými posádkami, personálem zachování letové způsobilosti a personálem odbavení letů při práci u jiných provozovatelů s oprávněním ETOPS, zejména jsou-li takové zkušenosti na stejném draku nebo kombinaci drak/motor.

Ověření procesu může být provedeno na kombinaci drak-motor, která bude použita při provozu na základě zrychleného oprávnění ETOPS, nebo na jiném typu letounu, než pro který je oprávnění požadováno.

### (B) Program ověřování:

Proces může být ověřen pomocí prokázání dosažených rovnocenných výsledků na jiném typu letounu nebo kombinaci drak-motor. V tomto případě by měl program ověřování zahrnovat následující:

1. Provozovatel by měl prokázat, že program ověřování ETOPS je možné provádět bezpečným způsobem.
2. Provozovatel by ve své žádosti měl uvést veškeré poradní informace ohledně zásad pro personál, který se podílí na programu ověřování procesů ETOPS. Takové poradní informace by měly jasně uvádět, že provádění ověřování procesů ETOPS by nemělo nepříznivě ovlivnit bezpečnost vlastního provozu, a to zejména za mimořádných podmínek nebo nouzového provozu a provozu s vysokou pracovní zátěží v pilotním prostoru. Měl by zdůrazňovat, že za mimořádných podmínek nebo nouzového provozu a provozu s vysokou pracovní zátěží v pilotním prostoru je možné ukončit provádění ověřování procesů ETOPS.
3. Scénář ověřování by měl mít dostatečnou četnost a měl by být dostatečně nasazován v provozu, aby bylo možné ověřit podpůrné systémy údržby a provozní podpory, které nejsou ověřeny jinými prostředky.
4. Měly by být zavedeny prostředky pro sledování a hlášení výkonnosti z pohledu plnění úkolů spojených s procesními prvky ETOPS. Definovány by měly být všechny doporučené změny na základě programu ověřování související se zachováním letové způsobilosti a/nebo procesními prvky provozu ETOPS.

### (C) Dokumentace požadavků na procesní ověřování

Provozovatel by měl:

1. zdokumentovat, jak byl při ověřování využit každý z prvků procesu ETOPS;
2. zdokumentovat veškeré nedostatky prvků procesu a opatření přijatá k jejich nápravě;

3. zdokumentovat veškeré změny procesů ETOPS, které byly potřeba po vypnutí motoru za letu (IFSD), neplánovaných demontážích motorů či jakýchkoliv jiných významných provozních událostech;
  4. podávat pravidelná hlášení z ověřování procesů příslušnému úřadu (mohou být podávána v rámci revizních bran).
- (D) Informace o programu ověřování

Před zahájením procesu ověřování by měly být příslušnému úřadu předloženy následující informace:

1. Doba trvání ověřování – včetně dat zahájení a navrhovaného dokončení.
2. Definování letounu, který bude při ověřování použit (Seznam by měl zahrnovat poznávací značky, výrobce a sériové číslo a model draku a motorů).
3. Popis oblastí provozu (jsou-li relevantní pro ověřování), které jsou navrhovány pro ověřování a vlastní provoz.
4. Definování tratí vymezených pro ověřování ETOPS. Tratě by měly mít délku nezbytnou pro zajištění nezbytného ověření procesu.
5. Hlášení o ověřování procesů. Provozovatel by měl zpracovávat výsledky o ověřování procesů ETOPS.

### 5.3 Ověření schopnosti provozovatele zachovat letovou a provozní způsobilost při provozu ETOPS

Provozovatel by měl prokázat způsobilost provádět a náležitě zajišťovat zamýšlený provoz. Před získáním oprávnění ETOPS by měl provozovatel prokázat, že jsou náležitě prováděny postupy pro zachování letové způsobilosti pro ETOPS.

Provozovatel by měl také prokázat, že jsou pro daný provoz stanoveny metody odbavení a povolení provozu ETOPS a související zásady a postupy.

Za účelem prokázání zavedení postupů odbavení a normálních letových postupů provozovatelem může být potřeba provedení provozního ověřovacího letu. Obsah tohoto ověřovacího letu určí příslušný úřad na základě předchozích zkušeností provozovatele.

Po úspěšném dokončení ověřovacího letu, bude-li to potřeba, by provozovatel měl upravit provozní příručky tak, aby zohledňovaly příslušné oprávnění ETOPS.

### 5.4 Provozní oprávnění ETOPS vydané příslušným úřadem

Provozní oprávnění udělené i přes omezené provozní zkušenosti může být v době vydání omezeno na oblasti určené příslušným úřadem. Pro přidání nových oblastí je potřeba podat novou žádost.

Oprávnění vydané příslušným úřadem pro ETOPS do 180 minut by mělo být založeno na informacích vyžadovaných v Dodatku 3, Oddílu 3.

## **ODDÍL 6: OPRAVNĚNÍ ETOPS NA ZÁKLADĚ PROVOZNÍCH ZKUŠENOSTÍ**

Oprávnění založená na provozních zkušenostech na dané kombinaci drak/motor.

### 6.1 Žádost

Každý provozovatel žádající o oprávnění ETOPS by měl příslušnému úřadu předložit žádost, která bude obsahovat všechny vyžadované podklady, nejméně 3 měsíce před navrhovaným zahájením provozu ETOPS se specifickou kombinací drak-motor.

### 6.2 Zkušenosti provozovatele

Provozovatelé žádající o oprávnění na základě již provozované trati by měli předložit úřadu hlášení, v němž bude uvedena způsobilost provozovatele udržovat a provozovat specifickou kombinaci drak-motor pro zamýšlený provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště. Toto hlášení by mělo obsahovat zkušenosti s daným typem motoru nebo příbuznými typy motorů, zkušenosti s danými letadlovými systémy nebo příbuznými letadlovými systémy nebo zkušenosti s konkrétní kombinací drak-motor na tratích bez zvětšené vzdálenosti od přiměřeného letiště. Oprávnění by bylo založeno na přezkoumání těchto informací.

Každý provozovatel vyžadující oprávnění pro provádění ETOPS nad 180 minut by měl již mít zkušenosti s ETOPS a měl by být držitelem oprávnění pro ETOPS do 180 minut.

Poznámka: Maximální schválená doba letu na náhradní letiště pro daného provozovatele může být příslušným úřadem postupně prodlužována, jak provozovatel získává zkušenosti s konkrétní kombinací drak-motor. Pro schválení maximální doby letu na náhradní letiště ETOPS až pro 180 minut bude standardně



požadována zkušenost nejméně 12 po sobě jdoucích měsíců, pokud provozovatel neprokáže jiné kompenzující faktory. Zvažované faktory mohou zahrnovat délku zkušeností, celkový počet letů, události, při nichž provozovatel prováděl let na náhradní letiště, záznamy zkušeností jiných provozovatelů s příslušnou kombinací drak-motor, jakost programů provozovatele a strukturu tratí. I tak je ovšem v daném případě třeba, aby provozovatel prokázal schopnost udržovat a provozovat novou kombinaci drak-motor s podobnou úrovní spolehlivosti.

Při posuzování žádosti provozovatele o provádění letů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště by mělo být provedeno vyhodnocení záznamů provozovatele o celkové bezpečnosti, předchozích zkušenostech, výcviku a zkušenostech letových posádek a programu údržby. Údaje předložené se žádostí by měly dokládat provozovatelovu schopnost a způsobilost bezpečně provádět a zajišťovat tento provoz a měly by zahrnovat prostředky použité ke splnění kritérií uvedených v tomto odstavci. (Každé existující posouzení spolehlivosti, buď prostřednictvím analýzy, nebo provozních zkušeností, by mělo být využito jako poradní materiál pro provozní posouzení vhodnosti zamýšleného provozu.)

### 6.3 Posouzení spolehlivosti pohonné soustavy použité provozovatelem

Po nasbírání dostatečných provozních zkušeností u konkrétní kombinace drak-motor v rámci celosvětového letadlového parku a po stanovení četnosti vypnutí motoru za letu (IFSD) v souladu s Dodatkem 1 pro využití při zajištění spolehlivosti pohonné soustavy nezbytné pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště by mělo být provedeno vyhodnocení schopnosti žadatele dosáhnout a udržet tuto úroveň spolehlivosti pohonné soustavy.

Toto posouzení by mělo zahrnovat srovnání vývoje v údajích provozovatele s jinými provozovateli a průměrnými hodnotami celosvětového letadlového parku a uplatnění kvalitativního posuzování, které zohlední všechny relevantní faktory. Měl by být také posouzen záznam provozovatele o spolehlivosti pohonné soustavy s příbuznými typy pohonných jednotek v minulosti, stejně jako jeho záznam o dosažené spolehlivosti systémů u kombinace drak-motor, o jejíž schválení k provádění letů se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště se žádá.

Poznámka: Kde není možné použít pouhé statistické posouzení, např. při malé velikosti letadlového parku, budou zkušenosti žadatele posuzovány individuálně.

### 6.4 Ověření schopnosti provozovatele zachovávat letovou a provozní způsobilost při provozu ETOPS

Provozovatel by měl prokázat způsobilost provádět a náležitě zajišťovat zamýšlený provoz. Před získáním oprávnění ETOPS by měl provozovatel prokázat náležitě uplatňování postupů pro zachování letové způsobilosti pro ETOPS.

Provozovatel by měl také prokázat zavedení provozních metod, zásad a postupů pro odbavení a povolení provozu ETOPS.

Za účelem prokázání odbavení a normálních letových postupů provozovatelem může být vyžadováno provedení provozního ověřovacího letu. Obsah tohoto ověřovacího letu určí úřad na základě předchozích zkušeností provozovatele.

Po úspěšném provedení ověřovacího letu, bude-li to třeba, mohou být upraveny provozní specifikace a příručky, aby náležitě zohledňovaly oprávnění ETOPS.

### 6.5 Provozní oprávnění ETOPS vydané příslušným úřadem

Provozní oprávnění založená na provozních zkušenostech jsou omezena na oblasti odsouhlasené příslušným úřadem v době vydání. Pro přidání nových oblastí je vyžadováno dodatečné oprávnění.

Oprávnění ETOPS vydané příslušným úřadem by mělo zahrnovat výhradně podmínky popsané v Dodatku 3, Oddílu 3.

## ODDÍL 7: KATEGORIE OPRÁVNĚNÍ ETOPS

Existují 4 kategorie oprávnění:

- Oprávnění ETOPS pro 90 minut nebo kratší dobu letu na náhradní letiště
- Oprávnění ETOPS pro 90 minut až 180 minut doby letu na náhradní letiště
- Oprávnění ETOPS pro více než 180 minut letu na náhradní letiště
- Oprávnění ETOPS pro více než 180 minut letu na náhradní letiště pro provozovatele dvoumotorových letounů s maximálním schváleným počtem sedadel pro cestující 19 nebo méně a maximální vzletovou hmotností méně než 45 360 kg.

Provozovatel požadující oprávnění ETOPS v jedné z výše uvedených kategorií by měl splnit požadavky společné pro všechny kategorie a specifické požadavky pro příslušnou kategorii oprávnění, o které žádá.

## 7.1 POŽADAVKY SPOLEČNÉ PRO VŠECHNY KATEGORIE OPRÁVNĚNÍ ETOPS:

### (i) Zachování letové způsobilosti

Provozovatel by měl vyhovět požadavkům na zachování letové způsobilosti dle Dodatku 8.

### (ii) Kritéria povolení provozu ETOPS

#### (A) Seznam minimálního vybavení (MEL)

Letouny by měly být provozovány pouze v souladu s ustanoveními schváleného Seznamu minimálního vybavení (MEL).

#### (B) Počasí

Pro předpovídání počasí v oblasti určení a na trati by měl provozovatel využívat výhradně systémy meteorologických informací, které jsou dostatečně spolehlivé a přesné pro zamýšlenou oblast provozu.

#### (C) Palivo

Zásoba paliva by měla být taková, aby bylo možné vyhovět scénáři kritického množství paliva dle Dodatku 4 k tomuto AMC.

### (iii) Plánování letu

Při výpočtu kritického bodu by měly být uváženy účinky větru a teploty v nadmořské výšce cestovního letu s jedním nepracujícím motorem. Vedle určených náhradních letišť na trati ETOPS by provozovatel měl letovým posádkám poskytovat informace o přiměřených letištích na trati, u nichž je předpovídáno nesplnění meteorologických minim pro náhradní letiště na trati ETOPS. Letovým posádkám by před zahájením letu na náhradní letiště měly být poskytnuty informace o zařízeních na letišti a další údaje o těchto letištích, které jsou vhodné pro plánování.

### (iv) Výcvik letových posádek

Výcvikový program provozovatele pro oblast ETOPS by měl letovým posádkám poskytovat počáteční a opakovací výcvik v souladu s Dodatkem 6.

### (v) Náhradní letiště na trati

Při vytváření provozních postupů společnosti pro provoz ETOPS by měl být zohledněn Dodatek 5 k tomuto AMC.

### (vi) Komunikační vybavení (VKV/KV, datový spoj, satelitní spojení)

U všech tratí, kde jsou k dispozici zařízení pro hlasové spojení, by komunikační vybavení, vyžadované provozními předpisy, mělo zahrnovat alespoň jeden hlasový systém.

## 7.2 SPECIFICKÉ POŽADAVKY:

### 7.2.1 OPRÁVNĚNÍ PRO 90 MINUT NEBO KRATŠÍ DOBU LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ

Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště je provozní omezení, které by nemělo překročit buď:

- maximální schválenou dobu letu na náhradní letiště; nebo
- schopnost systému s omezenou dobou provozu minus 15 minut.

Pokud však pro kombinaci drak-motor není k dispozici schválení typového návrhu pro alespoň 90 minut letu na náhradní letiště, mělo by letadlo splňovat související konstrukční požadavky ETOPS.

Oprávnění ETOPS do 90 minut je možné zvažovat u provozovatelů s minimálními nebo žádnými provozními zkušenostmi s příslušnou kombinací drak-motor. Při takovém rozhodování mají být zohledňovány faktory jako navrhovaná oblast provozu, provozovatelem prokázaná schopnost úspěšně uvést letouny do provozu a jakost navrhovaného programu zachování letové způsobilosti a provozního programu.

Pokud neexistují specifická omezení pro ETOPS 90 minut a méně, měla by být uplatněna omezení dle Seznamu minimálního vybavení (MEL) pro ETOPS 120 minut.

### 7.2.2 OPRÁVNĚNÍ PRO 90 AŽ 180 MINUT DOBY LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ

Před udělením oprávnění bude zkoumána schopnost provozovatele provádět daný provoz a zavést efektivní program ETOPS v souladu s kritérii uvedenými v tomto AMC a souvisejících dodatcích.

Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště je provozní omezení, které by nemělo překročit buď:

- maximální schválenou dobu letu na náhradní letiště; nebo
- schopnost systému s omezenou dobou provozu minus 15 minut.

i) Další kritéria pro letadla se schválenou maximální dobou letu na náhradní letiště 120 minut

V případě letadla schváleného pro maximální dobu letu na náhradní letiště 120 minut může provozovatel žádat o navýšení schválené doby letu na náhradní letiště pro specifické tratě za předpokladu, že:

1. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště nepřekročí buď:
  - 115 % maximální schválené doby letu na náhradní letiště; nebo
  - schopnost systému s omezenou dobou provozu minus 15 minut.
2. Zásoba paliva na palubě letounu zajistí provozovatelovu schválenou dobu letu na náhradní letiště.
3. Je možné prokázat, že výsledné směřování letu nesníží celkovou bezpečnost provozu.

Takové navýšení si vyžádá:

- (A) aby Agentura posoudila celkový typový návrh včetně systémů s omezenou dobou provozu, prokázanou spolehlivost; a
- (B) vytvoření náležitého MEL, který bude spojen s požadovanou dobou letu na náhradní letiště.

ii) Další kritéria pro letadla se schválenou maximální dobou letu na náhradní letiště 180 minut

V případě letadla schváleného pro maximální dobu letu na náhradní letiště 180 minut může provozovatel žádat o navýšení schválené doby letu na náhradní letiště pro specifické tratě za předpokladu, že:

1. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště nepřekročí buď:
  - 115 % maximální schválené doby letu na náhradní letiště; nebo
  - schopnost systému s omezenou dobou provozu minus 15 minut.
2. Zásoba paliva na palubě letounu zajistí provozovatelovu schválenou dobu letu na náhradní letiště.
3. Je možné prokázat, že výsledné směřování letu nesníží celkovou bezpečnost provozu.

Takové navýšení si vyžádá:

- (A) aby Agentura posoudila celkový typový návrh včetně systémů s omezenou dobou provozu, prokázanou spolehlivost; a
- (B) vytvoření náležitého MEL, který bude spojen s požadovanou dobou letu na náhradní letiště.

### 7.2.3 OPRAVNĚNÍ PRO DOBU LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ PŘEKRAČUJÍCÍ 180 MINUT

Oprávnění k provádění provozu s dobami letu na náhradní letiště nad 180 minut mohou být udělena provozovatelům s předchozími zkušenostmi na příslušné kombinaci motor/drak, kteří již jsou držiteli oprávnění ETOPS na dobu letu na náhradní letiště 180 minut pro kombinaci drak/motor, které je uvedeno v jejich žádosti.

Provozovatelé by měli minimalizovat dobu letu na náhradní letiště podél upřednostňované dráhy. Navýšování doby letu na náhradní letiště nezohledněním pro ETOPS přiměřených letišť podél trati by mělo být plánováno pouze v zájmu celkové bezpečnosti provozu.

Oprávnění pro provoz ve vzdálenosti nad 180 minut od přiměřeného letiště by mělo být vztaženo ke specifické oblasti a založeno na dostupnosti přiměřených náhradních letišť pro ETOPS na dané trati.

(i) Provozní omezení

Z pohledu dlouhé doby letu na náhradní letiště (nad 180 minut) odpovídá provozovatel ve fázi plánování za zajištění, že v jakýkoliv den s předpovídanými podmínkami, jako jsou převažující větry a teplota, a při použití platných postupů letu na náhradní letiště a přiblížení nepřekročí doba letu na náhradní letiště na trati ETOPS:

- (A) schopnost s motorem souvisejících systémů s omezenou dobou provozu minus 15 minut při schválené cestovní rychlosti s jedním nepracujícím motorem; a
- (B) schopnost s motorem nesouvisejících systémů s omezenou dobou provozu minus 15 minut, jako jsou protipožární systémy zavazadlového prostoru, nebo jiné schopnosti s motorem nesouvisejícího systému při cestovní rychlosti se všemi pracujícími motory.

(ii) Komunikační vybavení (VKV/KV, datový spoj a satelitní spojení)

Provozovatelé by pro provoz ETOPS nad 180 minut měli k zajištění schopnosti komunikace využívat některé nebo všechny tyto formy spojení.

## **7.2.4 OPRAVNĚNÍ ETOPS PRO VÍCE NEŽ 180 MINUT LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ PRO PROVOZOVATELE DVOUMOTOROVÝCH LETOUNŮ S MAXIMÁLNÍM SCHVÁLENÝM POČTEM SEADEL PRO CESTUJÍCÍ 19 NEBO MĚNĚ A MAXIMÁLNÍ VZLETOVOU HMOTNOSTÍ MĚNĚ NEŽ 45 360 KG.**

### (i) Typový návrh

Pro kombinaci drak-motor by mělo být k dispozici příslušné schválení typového návrhu pro požadovanou maximální dobu letu na náhradní letiště v souladu s kritérii CS 25.1535 a Hlavy II „Kritéria schválení typového návrhu“ tohoto AMC.

### (ii) Provozní oprávnění

Oprávnění pro provádění provozu s dobou letu na náhradní letiště nad 180 minut může být uděleno provozovatelům se zkušenostmi s danou kombinací motor/drak nebo se stávajícím oprávněním pro provoz ETOPS pro jinou kombinaci drak/motor, případně s rovnocennými zkušenostmi. Provozovatelé by měli minimalizovat dobu letu na náhradní letiště podél upřednostňované trati na 180 minut nebo méně, kdykoliv je to možné. Oprávnění pro provoz nad 180 minut od přiměřeného letiště by mělo být vydáno pro specifické oblasti na základě dostupnosti náhradních letišť, jejichž využitím pro let na náhradní letiště by nebyla ohrožena bezpečnost.

Poznámka: Výjimečně pro tento typ letounů mohou provozovatelé k získání oprávnění ETOPS využít metodu zrychleného oprávnění ETOPS. Tato metoda je popsána v Oddílu 5.

## **ODDÍL 8: DODATEK PROVOZNÍ PŘÍRUČKY PRO ETOPS**

Dodatek provozní příručky pro ETOPS nebo rovnocenný materiál v provozní příručce a veškeré následné změny podléhají schválení příslušným úřadem.

Úřad přezkoumává skutečný provoz ETOPS. Jako výsledek kontrol může úřad vyžadovat vyhotovení změn provozní příručky. Provozovatelé by měli poskytnout informace pro provedení takových přezkoumání a měli by se jich účastnit a v případě potřeby odkázat na držitele (S)TC. Informace získané při těchto kontrolách by měly být podle potřeby využity k úpravě či aktualizaci výcvikových programů pro letové posádky, provozních příruček a kontrolních seznamů.

Příklad obsahu dodatku provozní příručky pro ETOPS je uveden v Dodatku 7 k tomuto AMC .

## **ODDÍL 9: LETOVÁ PŘÍPRAVA A LETOVÉ POSTUPY**

Provozovatel by měl zavést postupy pro předletové plánování a odbavení pro ETOPS a uvést tyto postupy v letové příručce. Tyto postupy by měly zahrnovat přinejmenším sběr a šíření předpovědí a aktuálních meteorologických informací jak o situaci na trati, tak na navrhovaných náhradních letištích ETOPS. Zároveň by měly být stanoveny postupy, které zajistí, aby byly do plánování paliva pro let zahrnuty požadavky scénáře kritického množství paliva.

V postupech a příručce by mělo být vyžadováno, aby byl velícímu pilotovi letounu k dispozici dostatek informací, aby se mohl ujistit, že stav letounu a relevantních palubních systémů je vhodný pro zamýšlený provoz. Příručka by také měla zahrnovat poradní informace pro rozhodování o provedení letu na náhradní letiště a sledování počasí na trati.

Další poradní informace k obsahu oddílu „Letová příprava a letové postupy“ provozní příručky naleznete v Dodatku 4 k tomuto AMC.

## **ODDÍL 10: PROVOZNÍ OMEZENÍ**

Provozní omezení oblasti provozu a provozovatelovy schválené doby letu na náhradní letiště jsou uvedena v Dodatku 3 k tomuto AMC – „Provozní omezení“.

## **ODDÍL 11: NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI ETOPS**

Provozovatel by měl zvolit náhradní letiště na trati ETOPS v souladu s platnými provozními požadavky a Dodatkem 5 tohoto AMC – „Náhradní letiště na trati“.

**ODDÍL 12: POČÁTEČNÍ/OPAKOVACÍ VÝCVIK**

Provozovatel by měl zajistit, že před prováděním ETOPS bude každý člen posádky absolvovat výcvik a přezkoušení ETOPS v souladu s osnovou vyhovující Dodatku 7 tohoto AMC, která bude schválena příslušným úřadem a podrobně popsána v provozní příručce.

Tento výcvik by měl být specifický pro daný typ a oblast v souladu s platnými provozními požadavky.

Provozovatel by měl zajistit, že členové posádek nebudou nasazováni do provozu na tratích ETOPS, pro které neprošli úspěšně výcvikem.

**ODDÍL 13: NEUSTÁLÝ DOHLED**

Průměrná četnost vypnutí motoru za letu (IFSD) letadlového parku uvedené kombinace drak-motor bude průběžně monitorována v souladu s Dodatky 1, 2 a 8. Stejně jako u jiných druhů provozu by měl příslušný úřad sledovat všechny aspekty provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, pro který udělil oprávnění, aby se ujistil, že úroveň spolehlivosti dosahované při provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště zůstávají v nezbytných úrovních dle Dodatku 1 a že provoz je i nadále prováděn bezpečně. V případě, že nebude zachována přijatelná úroveň spolehlivosti, pokud se vyskytnou nepříznivé trendy nebo pokud budou odhaleny významné nedostatky v typovém návrhu nebo provádění provozu ETOPS, měl by příslušný úřad zahájit zvláštní vyhodnocování, v případě potřeby stanovit provozní omezení a určit nápravné kroky, které má provozovatel přijmout, aby byly problémy včas vyřešeny. Příslušný úřad by měl upozornit certifikační úřad o zahájení zvláštního vyhodnocování a podniknout příslušná opatření pro jeho zapojení.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK 1 – VYHODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI POHONNÉ SOUSTAVY

### 1. POSTUP VYHODNOCENÍ

Pro stanovení, na základě provozních zkušeností, zda konkrétní kombinace drak/motor splnila požadavky na spolehlivost pohonných soustav pro ETOPS, by mělo být provedeno technické posouzení Agenturou za využití souvisejících údajů o pohonné soustavě. K provedení tohoto vyhodnocení bude Agentura potřebovat údaje z celosvětového letadlového parku (kde jsou k dispozici) a údaje z různých zdrojů (provozovatel, držitel (S)TC motoru a letounu), které by měly být dostatečně obsáhlé a za dostatečně dlouhé období, aby Agentuře umožnily – s dostatečnou mírou důvěryhodnosti a za využití technického a provozního posouzení a standardních statistických metod – stanovit, zda je riziko úplné ztráty výkonu z nezávislých příčin dostatečně malé. Agentura stanoví, zda stávající spolehlivost pohonné soustavy konkrétní kombinace drak-motor vyhovuje příslušným kritériím či nikoliv. Pokud bude provoz schválen, bude ve vyjádření, obsažen odkaz na stavební předpis motoru, konfiguraci pohonné soustavy, provozní podmínky a omezení požadované pro kvalifikaci pohonné soustavy jako vhodné pro ETOPS.

Alternativně, je-li usilováno o schválení typového návrhu pro prvotní ETOPS při zařazení do provozu, je možné provést technické posouzení na základě analýzy, zkoušek, provozních zkušeností nebo jiných prostředků, aby bylo předvedeno, že pohonná soustava bude minimalizovat poruchy a nesprávnou funkci a dosáhne četnosti IFSD, která bude slučitelná se specifikovanými bezpečnostními cíli spojenými s úplnou ztrátou tahu.

Pokud je schválený CMP motoru, který je náležitě odkazován v příloze k typovému osvědčení nebo STC, udržován odpovědným úřadem pro motory, pak by měl být tento dokument zpřístupněn Agentuře provádějící vyhodnocení spolehlivosti pohonné soustavy letounu. Takový CMP musí být vytvořen se zohledněním všech požadavků Hlavy II a měl by být zahrnut nebo odkazován v CMP letounu.

### 2. METODY OVĚŘOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI

Existují dva extrémní procesy ETOPS z pohledu vyzrálosti; jedním je předvedení stabilní spolehlivosti nahromaděním provozních zkušeností a druhým je program návrhu, zkoušení a analýz, který je dohodnut mezi držitelem (S)TC a Agenturou. Míra, do jaké je pohonný systém odvozenou verzí předešlých pohonných soustav používaných na letounech schválených pro ETOPS, je také faktor úrovně vyzrálosti. Při zvažování přijatelnosti pohonné soustavy by měla být posuzována vyzrálost nejen z hlediska celkového počtu letových hodin letadlového parku, ale měl by se vzít v úvahu i počet letových hodin leadera letadlového parku za určitou kalendářní dobu a dále se musí posuzovat míra, do jaké se mohou údaje ze zkoušek a konstrukční zkušenosti používat jako alternativa.

#### a. Zkušenosti z provozu

Existuje zdůvodnění pro stanovisko, že moderní pohonné soustavy dosahují stále úrovně spolehlivosti do 100 000 u nových typů a 50 000 hodin u odvozených typů. 3000 až 4000 motorových hodin je považováno za dobu v provozu nezbytnou pro určení problémových oblastí konkrétní jednotky.

Zkušenosti z provozu budou standardně představovat:

- (1) Pro nové pohonné soustavy: 100 000 motorových hodin a 12 měsíců provozu. Tam, kde jsou použitelné zkušenosti z jiného letounu, by měla být standardně podstatná část ze 100 000 motorových hodin získána na kandidátském letounu.  
aby se dospělo k požadovaným zkušenostem z provozu, mohly by být případ od případu vzaty v úvahu zkušenosti s příslušnými zkouškami a konstrukcemi a maximální požadovaná doba letu na náhradní letiště.
- (2) Pro odvozené pohonné soustavy: 50 000 motorových hodin a 12 měsíců provozu. Tyto hodnoty se mohou měnit podle stupně shodnosti. Při konečném určování stavu odvozenosti pohonného systému by měla být uvážena technická kritéria ukazující na shodnost s předešlými pohonnými soustavami použitými na letounu s oprávněním ETOPS. Hlavní uvažované oblasti zahrnují:
  - (i) lopátkové stroje;
  - (ii) ovládací prvky a příslušenství a řídicí logiku;
  - (iii) technické prostředky konfigurace (potrubí, kabely, atd.);
  - (iv) rozhraní a interakce letadla a motoru:
    - (A) požár;
    - (B) obraceč tahu;
    - (C) avionika;
    - (D) atd.

Rozsah možného snížení zkušeností z provozu by závisel na stupni shodnosti s předešlými pohonnými soustavami na letounech s oprávněním ETOPS s využitím kritérií uvedených výše a byla by stanovována případ od případu.

Při určování požadovaných zkušeností z provozu by také mohly být případ od případu vzaty v úvahu zkušenosti s příslušnými zkouškami a konstrukcemi a maximální požadovaná doba letu na náhradní letiště.

Požadované zkušenosti k prokázání spolehlivosti pohonné soustavy by tedy měly být určeny:

- (i) rozsahem možného zohlednění předchozích provozních zkušeností se shodnou pohonnou soustavou použitou na letounu s oprávněním ETOPS;
- (ii) mírou, do jaké je možné použít kompenzující faktory, jako konstrukční podobnost a doklady o zkouškách;
- (iii) obě předchozí úvahy by poté měly určit množství zkušeností z provozu, potřebné pro konkrétní pohonnou soustavu navrhovanou pro provoz ETOPS.

Tyto úvahy by měly být prováděny případ od případu a bylo by třeba, aby zajišťovaly prokázanou úroveň spolehlivosti systému ve smyslu četnosti IFSD. Viz odstavec 3 „Řízení rizika a model rizika“.

(3) Údaje požadované pro vyhodnocení

- (i) Seznam všech vypnutí motoru z jakýchkoliv příčin (mimo běžného výcviku). Tento seznam by měl poskytovat pro každou událost následující údaje:
  - (A) datum;
  - (B) leteckou společnost;
  - (C) identifikaci letounu a motoru (model a sériové číslo);
  - (D) konfiguraci a historii modifikací pohonné jednotky;
  - (E) umístění motoru;
  - (F) příznaky vedoucí ke vzniku události, fázi letu nebo provozu na zemi;
  - (G) meteorologické/okolní podmínky a důvod vypnutí a jakoukoliv poznámku týkající se možnosti opětovného spuštění motoru;
- (ii) Všechny události, kdy nebyl dosažen požadovaný tah nebo kdy byl proveden zásah posádky pro snížení tahu pod normální hodnotu (z jakéhokoli důvodu);
- (iii) Četnosti neplánovaných sejmutí/prohlídek motoru v dílně;
- (iv) Celkový počet hodin motoru a cykly letounu;
- (v) Všechny události by měly být posouzeny k určení jejich vlivu na provoz ETOPS;
- (vi) Další údaje, jsou-li požadovány;
- (vii) Agentura rovněž zváží příslušné konstrukční údaje a údaje ze zkoušek.

b. *Prvotní ETOPS*

(1) Přijatelný certifikační plán pro prvotní ETOPS

Je-li usilováno o schválení typového návrhu pro prvotní ETOPS při prvním zařazení do provozu, je možné provést technické posouzení na základě analýzy, zkoušek, provozních zkušeností, vyhovění CS-E 1040 nebo jiných prostředků, aby bylo prokázáno, že pohonná soustava bude minimalizovat poruchy a nesprávnou funkci a dosáhne četnosti IFSD, která bude slučitelná se specifikovanými bezpečnostními cíli spojenými s katastrofickou ztrátou tahu. Žadatelem musí být Agentuře ke schválení předložen plán schvalování, který definuje zkoušky a procesy pro ověření spolehlivosti pro prvotní ETOPS. Tento plán musí být uskutečněn a splněn ke spokojenosti Agentury před udělením schválení typového návrhu ETOPS pro pohonnou soustavu.

(2) Ověřovací zkouška pohonné soustavy

Pohonná soustava, pro kterou je požadováno schválení, by měla být odzkoušena v souladu s následujícím plánem. Pohonná soustava pro tyto zkoušky by měla být konfigurována v závislosti na motorové gondole zastavěné v letounu a upevňovacím technickém vybavení motoru reprezentativním pro standardy typového osvědčení.

Zkoušky simulovaného provozu ETOPS a odolnosti vůči vibracím by se měly skládat z 3000 reprezentativních provozních cyklů start-stop (vzlet, stoupání, cestovní let, klesání, přiblížení a obrácení tahu) plus tří simulovaných letů na náhradní letiště s maximálním trvalým tahem po maximální schválenou dobu letu na náhradní letiště, pro kterou je požadováno oprávnění ETOPS. Tyto lety na náhradní letiště by měly být přibližně rovnoměrně rozloženy do doby trvání cyklické zkoušky, kdy poslední let na náhradní letiště by měl být proveden v rámci 100 cyklů před dokončením zkoušky.

Tato zkouška musí být provedena na rychloběžných a pomaloběžných rotorech hlavního motoru nevyvážených tak, aby generovaly alespoň 90 procent žadatelem doporučených úrovní vibrací pro údržbu. Pro motory se třemi hlavními rotory musí být dále zajištěna nerovnováha rotoru o střední

rychlosti, aby bylo generováno alespoň 90 procent žadatelem doporučené úrovně vibrací pro příjemku. Úroveň vibrací musí být definována jako špičková úroveň pozorovaná během pomalého zrychlení/zpomalení motoru napříč rozsahem provozních otáček. V průběhu 3000 zkušebních cyklů provádějte v periodických intervalech pravidelně průzkum vibrací. Průměrná hodnota špičkové úrovně vibrací, která bude pozorována při provádění průzkumu vibrací, musí splňovat 90 % minimálního požadavku. Ke splnění požadavku na úroveň vibrací mohou být v průběhu zkoušky nezbytné drobné úpravy nevyvážení motoru (nahoru nebo dolů). Pokud bude navržena metoda přijatelná pro Agenturu, může žadatel namísto úpravy nevyvážení motoru upravit zkoušku tak, že bude provedena s úrovní vibrací mírně nižší než 90 % nebo vyšší než 100 % požadované úrovně vibrací.

Každý jeden hertz (60 ot/min) šířky pásma rozsahu otáček provozního cyklu start-stop rychloběžného rotoru (vzlet, stoupání, klesání, přiblížení, přistání a obrácení tahu) musí být vystaven  $3 \times 10^6$  cyklům vibrací. Žadatel může provést zkoušku při kterémkoli kroku navýšení otáček rotoru o velikosti až 200 ot/min, pokud bude pokryt rozsah otáček provozního cyklu start-stop. Při použití kroku 200 ot/min má být odpovídající počet cyklů vibrací – 10 milionů cyklů. Navíc každý jeden hertz šířky pásma přechodového rozsahu provozních otáček rychloběžného rotoru mezi letovým volnoběhem a cestovním letem musí být vystaven  $3 \times 10^5$  cyklům vibrací. Žadatel může provést zkoušku při kterémkoli kroku navýšení otáček rotoru o velikosti až 200 ot/min, pokud bude pokryt přechodový rozsah provozních otáček. Při použití kroku 200 ot/min má být odpovídající počet cyklů vibrací – 1 milion cyklů.

Na konci zkoušky musí být pohonná soustava:

- (i) Vizually prohlédnuta v souladu s žadatelovými doporučeními a omezeními prohlídky na křídle.
- (ii) Zcela demontován a pracovní části pohonné soustavy prohlédnuty v souladu s provozními omezeními předloženými v souladu s relevantními instrukcemi pro zachování letové způsobilosti. Jakýkoliv potenciální zdroj vypnutí za letu, ztráty řízení tahu nebo jiné ztráty výkonu, který bude zjištěn během této prohlídky, musí být vysledován a vyřešen v souladu s odstavcem 5 tohoto Dodatku 1.

### 3. ŘÍZENÍ RIZIKA A MODEL RIZIKA

Pohonné soustavy schválené pro ETOPS musí být dostatečně spolehlivé, aby bylo zajištěno dosažení určených bezpečnostních cílů.

#### a. *Pro ETOPS s maximální schválenou dobou letu na náhradní letiště 180 minut nebo méně*

První vyhodnocení informací o moderních proudových letadlech s pevnými křídly ukazují, že četnost smrtelných leteckých nehod z jakékoliv příčiny se pohybuje v řádu  $0,3 \times 10^{-6}$  na jednu letovou hodinu. Spolehlivost typů letounů schválených pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště by měla být taková, aby letouny dosahovaly minimálně stejně nízké nehodovosti jako rovnocenné technické zařízení. Celková cílová hodnota  $0,3 \times 10^{-6}$  na jednu letovou hodinu byla proto zvolena jako bezpečnostní cíl pro schválení ETOPS do 180 minut.

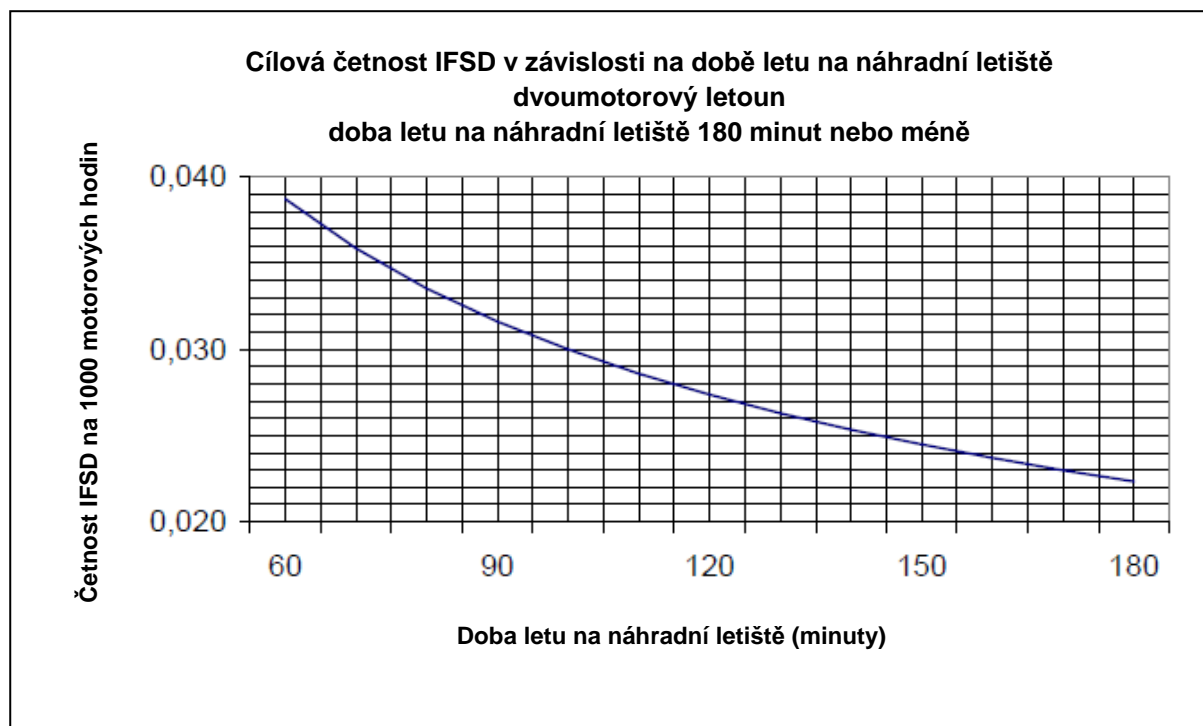
Při zvažování bezpečnostních cílů je obvyklý uznaný postup přidělení příslušných částí z celku různým potenciálním přispívajícím faktorům. Aplikací tohoto postupu na celkovou cílovou hodnotu  $0,3 \times 10^{-6}$  na jednu letovou hodinu, v přiměřeném poměru uvažovaném výše, nesmí být pravděpodobnost vzniku katastrofické letecké nehody kvůli úplné ztrátě tahu z nezávislých příčin větší než  $0,3 \times 10^{-8}$  na jednu letovou hodinu.

Letecké nehody zapříčiněné pohonnou soustavou mohou vzniknout z událostí majících nezávislé příčiny, ale na základě historických dokladů vznikají převážně jako důsledek událostí jako porucha motoru, při níž dojde k protřetí jeho krytu, událostí majících společné příčiny, jako důsledek poruchy motoru a současné chyby posádky, jako důsledek lidského pochybení a jiných událostí. Většina těchto faktorů se netýká výhradně ETOPS.

S použitím výrazu vyvinutým ICAO (viz AN-WP/5593 ze dne 15/2/84) pro výpočet četnosti vypnutí motoru za letu, společně s výše uvedeným bezpečnostním cílem a statistikami leteckých nehod, byl odvozen vztah mezi cílovou četností vypnutí motoru za letu z jakékoli nezávislé příčiny a maximální dobou letu na náhradní letiště. Tato závislost je uvedena na Obrázku 1.

Aby mohlo být schválení typového návrhu pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště uděleno, bude nezbytné přesvědčit Agenturu, že bude po aplikaci nápravných opatření určených během technického posouzení (viz Dodatek 1, Oddíl 4: TECHNICKÉ POSOUZENÍ. KRITÉRIA PRO METODY OVĚŘOVÁNÍ PŘIJATELNÉ SPOLEHLIVOSTI) dosaženo cílové četnosti vypnutí motoru za letu. To zajistí, že cílová pravděpodobnost úplné ztráty tahu z nezávislých příčin bude splněna.





Obrázek 1

b. Pro ETOPS s maximální schválenou dobou letu na náhradní letiště větší než 180 minut

Cílová četnost IFSD pohonných soustav by měla být kompatibilní s cílem, aby katastrofická ztráta tahu v důsledku nezávislých příčin nebyla horší než mimořádně nepravděpodobná při uvažování maximální doby trvání letu ETOPS a maximální předepsané doby ETOPS.

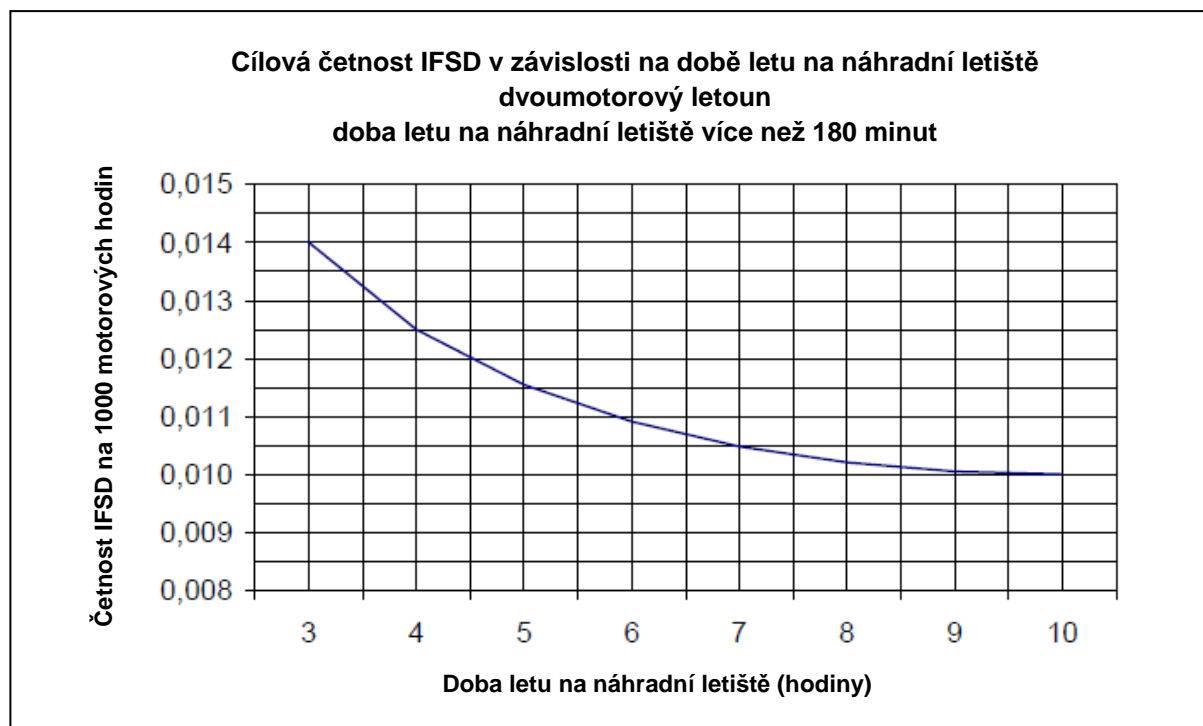
U ETOPS s maximální dobou letu na náhradní letiště větší než 180 minut musí pro splnění tohoto cíle zástavba pohonné jednotky vyhovět bezpečnostním cílům dle CS 25.1309; cíl by měl být takový, aby katastrofická ztráta tahu z nezávislých příčin byla mimořádně nepravděpodobná (viz AMC 25.1309). Definovaný cíl pro schválení ETOPS pro dobu letu na náhradní letiště 180 minut nebo méně je pravděpodobnost katastrofické ztráty tahu z nezávislých příčin  $0,3 \times 10^{-8}/h$  (viz odstavec 3 tohoto Dodatku). Tento cíl byl založen na četnostech IFSD motoru, které byly vyšší, než je možné dosáhnout a než jsou dosahovány moderními kombinacemi drak/motor pro ETOPS. Pro dosažení stejné úrovně bezpečnosti pro schválení ETOPS pro dobu letu na náhradní letiště větší než 180 minut, jako byla dosahována u schválení pro dobu letu na náhradní letiště ETOPS 180 minut nebo méně, je třeba nastavit a udržovat spolehlivost pohonné soustavy na cílové hodnotě četnosti IFSD, která bude odpovídat mimořádně nepravděpodobnému výskytu (tj.  $1,0 \times 10^{-9}$ / letovou hodinu).

Například cílová celková četnost IFSD na úrovni 0,01/1000 hodin (motorových hodin), která je udržována, by zajistila mimořádnou nepravděpodobnost úplné ztráty tahu u dvoumotorových letounů i při předpokládaném maximálním trvání. Vzorec pro model rizika pro dvoumotorový letoun je:

$$p/\text{letovou hodinu} = [2(Cr \times \{T-t\}) \times Mr(t)] \text{ děleno } T$$

- (1) p je pravděpodobnost dvou nezávislých poruch pohonných jednotek na dvoumotorovém letounu,
- (2) 2 je počet příležitostí k poruše motoru u dvoumotorového letounu (2),
- (3) Cr četnost IFSD při cestovním letu (0,5x celková četnost), Mr je maximální trvalá četnost IFSD (2x celková četnost), T je maximální plánované trvání letu v hodinách (od odletu do příletu na plánované letiště určení) a t je doba letu na náhradní letiště nebo doba letu do bezpečného přistání v hodinách. Četnosti IFSD jsou založeny na historických údajích výrobců motorů za posledních deset let u velkých dvouproudových motorů, které byly předloženy pracovním skupinám JAA/EASA a ARAC ETOPS, kdy byly prokázány četnosti IFSD při cestovním letu v řádu 0,5 celkové četnosti a maximální trvalá četnost IFSD (odhadovaná na základě analýzy motorů v letadlovém parku) na úrovni 2x celkové četnosti. Pro cíl IFSD na celkové úrovni 0,010/1000 EFH je potom četnost IFSD při cestovním letu 0,005/1000 EFH a maximální trvalá četnost 0,020/1000 EFH.
- (4) Vzorový výpočet (scénář pro maximální délku letu): předpokládaná maximální doba trvání letu T = 20 hodin, porucha motoru po 10 hodinách, následně je potřeba souvislá doba letu t = 10 hodin, s použitím cíle IFSD pro ETOPS na úrovni 0,010/1000 EFH nebo méně, výsledkem je pravděpodobnost  $p = 1 \text{ E-9}$  / hodinu (tj. splňuje bezpečnostní cíl na úrovni „mimořádně nepravděpodobný“ pro nezávislé příčiny).

- (5) Vztah mezi cílovou četností IFSD a dobou letu na náhradní letiště pro dvumotorové letouny je uveden na Obrázku 2.



Obrázek 2

#### 4. TECHNICKÉ POSOUZENÍ. KRITÉRIA PRO METODY OVĚŘOVÁNÍ PŘIJATELNÉ SPOLEHLIVOSTI

Následující kritéria identifikují některé z oblastí, které je třeba uvážit při technickém posuzování, které je vyžadováno pro některou z metod ověřování spolehlivosti.

- a. Schopnost provozovatele udržet úroveň spolehlivosti ovlivňují programy údržby, programy monitorování stavu motoru bez nutnosti jeho sejmutí a rychlost a úplnost zpracování servisních bulletinů pro motory. Požadované údaje a informace vytvoří základ, ze kterého se stanoví četnost vypnutí motoru pro celosvětový letadlový park s cílem určit, zda konkrétní kombinace drak-motor splňuje kritéria pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.
- b. Pro konkrétní kombinaci drak-motor bude případ od případu vypracována analýza všech závažných poruch, závad a nesprávných funkcí zaznamenaných v provozu nebo během zkoušek, včetně zkoušení pro ověření spolehlivosti. Závažné poruchy jsou v zásadě ty, které způsobují nebo mají za následek vypnutí nebo vysazení motoru(-ů) za letu, ale mohou také zahrnovat neobvyklé poruchy na zemi a/nebo neplánované sejmutí motorů. Při posuzování by mělo být uváženo následující:
  - (1) typ pohonného systému, předchozí zkušenosti, zda je pohonná jednotka nová nebo odvozená z existujícího modelu a provozní tah, který má být použit po vypnutí jednoho motoru;
  - (2) čtvrtletně aktualizované směry vývoje úhrnného dvanáctiměsíčního klouzavého průměru četnosti vypnutí motoru za letu versus letové hodiny a cykly pohonné soustavy;
  - (3) prokázaný vliv nápravných modifikací, údržby, atd. na možnou budoucí spolehlivost pohonné soustavy;
  - (4) doporučené činnosti údržby, jejich provedení a vliv na četnost poruch pohonné soustavy a APU;
  - (5) nasbírání provozních zkušeností, pokrývajících rozsah okolních podmínek, které se pravděpodobně vyskytnou;
  - (6) maximální zamýšlená doba letu a maximální doba letu na náhradní letiště v úseku ETOPS, použitá v uvažovaném provozu se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.
- c. V analýze v odstavci 2 bude použito technické posouzení tak, aby po zavedení nápravných činností určených v průběhu analýzy bylo možné kvantitativně určit potenciální zlepšení spolehlivosti.
- d. Výsledná předpokládaná úroveň spolehlivosti spolu s kritérii vyvinutými v souladu s Oddílem 3 (ŘÍZENÍ RIZIKA A MODEL RIZIKA) budou společně použity k určení maximální doby letu na náhradní letiště, kterou bude konkrétní kombinace drak-motor splňovat.

- e. Standard typového návrhu pro typové schválení kombinace drak-motor a motor pro ETOPS budou zahrnovat všechny modifikace a činnosti údržby, které jsou zcela nebo částečně zohledněny držitelem (S)TC, a další činnosti vyžadované Agenturou za účelem zvýšení spolehlivosti. Časový plán zavádění položek standardu typového návrhu by měl být standardně stanoven v dokumentu pro konfiguraci, údržbu a postupy (CMP), například ve smyslu kalendářní doby, hodin nebo cyklů.
- f. Jsou-li vyhodnocovány údaje držitele (S)TC a/nebo provozovatele ze třetí země, bude příslušným zahraničním úřadům nabídnuta možnost podílet se na posuzování.
- g. Nálezy výboru pro sledování spolehlivosti (RTB – Reliability Tracking Board) ETOPS.

Jakmile je dokončeno posouzení a RTB zdokumentuje své závěry, prohlásí Agentura, zda konkrétní kombinace a drak-motor a motor splňují příslušná kritéria tohoto AMC, či nikoliv. Doporučené položky pro kvalifikování pohonné soustavy, jako např. požadavky na údržbu a omezení, budou zahrnuty do protokolu z posouzení (Hlava II, Oddíl 10 tohoto AMC).

- h. Aby bylo možné stanovit, že je dosažena a následně udržována předpokládaná úroveň spolehlivosti pohonné soustavy, měl by držitel (S)TC předkládat Agentuře čtvrtletně aktualizované posouzení spolehlivosti pohonné soustavy. Posuzování by se mělo zaměřit na letadlový park v konfiguraci pro ETOPS a mělo by zahrnovat události vztahující se k ETOPS u letadlového parku předmětné kombinace drak-motor nekonfigurované pro ETOPS a u jiných kombinací využívajících příbuzný model motoru.

## 5. HLÁŠENÍ A SLEDOVÁNÍ UDÁLOSTÍ V RÁMCI PRVOTNÍHO ETOPS

- a. Držitel (doplňkového) typového osvědčení motoru, který byl schválen pro ETOPS bez provozních zkušeností v souladu s tímto AMC, by měl stanovit systém zabývající se problémy a událostmi, na které se u motorů narazilo a které by mohly ovlivnit bezpečnost provozu, a včasným řešením.
- b. Systém by měl obsahovat prostředky pro rychlou identifikaci událostí souvisejících s ETOPS, včasné oznámení události Agentuře, návrh řešení události a získání schválení Agentury. Realizace řešení problému může být provedena formou Agenturou schválené změny (schválených změn) typového návrhu, výrobního procesu, provozních postupů či postupů údržby.
- c. Tento systém hlášení by měl být zaveden alespoň po dobu prvních 100 000 motorových hodin letadlového parku. Požadavek na hlášení zůstává v platnosti až do doby, kdy bude v letadlovém parku prokázána stabilní četnost vypnutí motoru za letu v souladu s cíli definovanými v tomto Dodatku 1.
- d. Pro provozní období prvotního ETOPS musí žadatel definovat zdroj a obsah provozních údajů, které budou k dispozici pro podporu systému hlášení a sledování událostí. Obsahová náplň těchto údajů by měla být adekvátní pro zhodnocení specifické příčiny všech incidentů v provozu, které musí být hlášeny podle Části 21A.3(c) – navíc k událostem, které by mohly ovlivnit bezpečnost provozu a měly by být hlášeny, mezi něž patří:
  - (1) vypnutí motoru za letu a jejich četnost;
  - (2) Neschopnost řízení motoru nebo získání požadovaného výkonu;
  - (3) preventivní snížení tahu (s výjimkou běžného hledání závad, které dovoluje letová příručka letadla);
  - (4) snížená schopnost spuštění pohonu za letu;
  - (5) nenařizené změny výkonu nebo pumpáž;
  - (6) let na náhradní letiště nebo návrat na letiště vzletu;
  - (7) poruchy a nesprávné funkce systémů významných pro ETOPS;
  - (8) neplánovaná demontáž motoru kvůli stavu, který by mohl způsobit jednu z výše uvedených položek, které musí být hlášeny.

## 6. ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI TYPOVÉHO NÁVRHU

U ETOPS bude Agentura pravidelně přezkoumávat své původní závěry prostřednictvím výboru pro sledování spolehlivosti. Kromě toho bude Agentura podle potřeby revidovat standard dokumentu CMP.

Poznámka: Výbor pro sledování spolehlivosti bude obvykle složen z odborníků na letouny a motory (viz také Dodatek 2).

Pravidelná setkání výboru pro sledování spolehlivosti ETOPS se na začátku posuzování nového výrobku obvykle konají často. Pokud budou k dispozici důkazy, že spolehlivost výrobku je dostatečně stabilní, upraví Agentura interval konání těchto setkání na základě získání řádných provozních zkušeností. Pravidelná setkání výboru se přeruší poté, co Agentura prohlásí výrobek nebo typovou řadu výrobků ETOPS za vyzrálou.

Poznámka: S celkovou četností IFSD motoru by mělo být nakládáno jako s cílovou průměrnou hodnotou spolehlivosti motoru pro celosvětový letadlový park (reprezentativní pro zvažovanou kombinaci drak/motor) a bude-li překročena, nesmí sama o sobě spustit činnosti ve formě změn konstrukčních standardů ETOPS nebo snížení schvalovacího statusu motoru pro ETOPS. Skutečná četnost IFSD a její příčiny by měly být zhodnoceny na základě náležitého technického posouzení. Například vysoká četnost IFSD brzy po zahájení provozu může být způsobena omezeným počtem hodin, k nimž je vysoká četnost vztahována. Může dojít pouze k jedinému vypnutí. Pečlivě je třeba uvážit skutečné příčiny. Naopak, jediná událost si může vyžádat zavedení nápravných kroků, i když bude plněna cílová četnost IFSD.

a. *Vyzrálé výrobky ETOPS*

Typová řada výrobků ETOPS s vysokým stupněm podobnosti je považována za vyzrálou, jakmile:

- (1) typová řada výrobků nashromáždila alespoň 250 000 letových hodin pro typovou řadu letounů nebo 500 000 provozních hodin pro typovou řadu motorů;
- (2) typová řada výrobků nashromáždila provozní zkušenosti pokrývající široké spektrum provozních podmínek (např. zima, teplo, velká výška a vlhkost);
- (3) každý model nebo varianta v typové řadě schválený pro ETOPS dosáhl cílové spolehlivosti pro ETOPS a zůstal na stabilní úrovni nebo pod cílovou úroveň celého letadlového parku po dobu minimálně dvou let.

Nové modely nebo důležité konstrukční změny nemohou být pokládány za vyzrálé, dokud jednotlivě nespĺnily podmínku odstavce 6.a výše.

Agentura určí, kdy jsou výrobek nebo typová řada shledány vyzrálými.

b. *Dohled na vyzrálé výrobky pro ETOPS*

Držitel (S)TC výrobku pro ETOPS, který Agentura shledala vyzrálým, by měl ustanovit postup sledování spolehlivosti výrobku v souladu s cíly vymezenými v tomto Dodatku 1. V případě, že se vyskytne událost nebo série událostí nebo statistický směr vývoje, který znamená odchylku spolehlivosti ETOPS letadlového parku nebo části ETOPS letadlového parku (např. jednoho modelu nebo řady výrobních čísel) nad meze určené pro ETOPS tímto AMC, měl by držitel (S)TC:

- (1) informovat Agenturu a určit prostředky k obnovení spolehlivosti prostřednictvím nevýznamné revize dokumentu CMP spolu s časovým plánem plnění, který má být schválen Agenturou, pokud situace nemá bezprostřední dopad na bezpečnost;
- (2) informovat Agenturu a navrhnout sledování tohoto případu Agenturou, dokud se obavy nezmírní nebo dokud se nepotvrdí, že situace vyžaduje další posouzení;
- (3) informovat Agenturu a navrhnout nezbytné(a) nápravné(a) opatření, které(a) má být nařízeno(a) Agenturou prostřednictvím příkazu k zachování letové způsobilosti (AD), pokud existují obavy z přímého ohrožení bezpečnosti.

V případě, že se nevyskytne žádná konkrétní událost nebo směr vývoje vyžadující opatření, měl by držitel (S)TC každoročně poskytovat Agentuře základní statistické ukazatele předepsané v tomto Dodatku 1.

c. *Nevýznamná revize dokumentu CMP pro ETOPS*

Nevýznamná revize dokumentu CMP pro ETOPS je revize, která obsahuje pouze editační úpravy, konfigurace, údržbu a postupy rovnocenné těm, které jsou již schváleny Agenturou, nebo nová zdokonalení pro zvýšení spolehlivosti, která nemají bezprostřední dopad na bezpečnost letů ETOPS a jsou zavedena jako prostředky pro řízení zachování vyhovění cílové spolehlivosti pro ETOPS.

Nevýznamné revize dokumentu CMP pro ETOPS by měly být schváleny podpisem oprávněného personálu držitele (S)TC za podmínek uvedených ve schválené příručce organizace oprávněné k projektování (DOH – Design Organisation Handbook).

## 7. OPRAVNĚNÍ ORGANIZACE K PROJEKTOVÁNÍ

Držitelé (S)TC výrobků schválených pro ETOPS by měli být držiteli Oprávnění organizace k projektování (DOA – Design Organisation Approval) podle Části-21 EASA s uvedením příslušných podmínek oprávnění a práv organizace. Jejich schválená příručka organizace oprávněné k projektování (DOH) musí obsahovat náležitý popis organizace a postupů, které pokrývají všechny příslušné úkoly a odpovědnosti dle Části-21 EASA a tohoto AMC.

## DODATEK 2 – VYHODNOCENÍ SPOLEHLIVOSTI LETADLOVÝCH SYSTÉMŮ

### 1. POSTUP VYHODNOCENÍ

Záměrem tohoto Dodatku je poskytnout bližší objasnění Oddílů 7 a 8 Hlavy II tohoto AMC. Pro drakové systémy je požadováno prokázání vyhovění CS 25.1309. Pro stanovení, zda konkrétní kombinace drak-motor splnila požadavky na spolehlivost, týkající se letadlových systémů pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště, provede Agentura posouzení za použití všech příslušných údajů o systémech poskytnutých žadatelem. K provedení tohoto posouzení bude Agentura potřebovat údaje celosvětového letadlového parku (jsou-li k dispozici) a údaje z různých zdrojů (provozovatelé, držitelé (S)TC a subdodavatelé základního vybavení (OEM)). Tyto údaje by měly být natolik obsáhlé a dostatečně vyzrálé, aby umožnily Agentuře vyhodnotit s vysokou úrovní pravděpodobnosti a za využití technického a provozního posouzení, zda riziko systémových poruch v průběhu normálního letu ETOPS nebo letu na náhradní letiště je dostatečně nízké v přímé souvislosti s následkem těchto poruchových podmínek, v provozním prostředí provozu ETOPS.

Agentura prohlásí, zda stávající spolehlivost systému konkrétní kombinace drak-motor vyhovuje příslušným kritériím či nikoliv.

Pokud kombinace drak/motor splňuje příslušná kritéria, bude součástí prohlášení bude odkaz na stavební předpis draku, konfigurace systémů, provozní podmínky a omezení požadované pro kvalifikaci systémů významných pro ETOPS jako vhodných pro provoz se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště.

Alternativně, je-li usilováno o schválení typového návrhu pro prvotní ETOPS při zařazení do provozu, je možné provést technické posouzení na základě analýzy, zkoušek, provozních zkušeností nebo jiných prostředků, aby bylo prokázáno, že významné drakové systémy budou minimalizovat poruchy a nesprávnou funkci a bude dosaženo četnosti poruch, která bude slučitelná se specifikovanými bezpečnostními cíli.

### 2. VYHODNOCENÍ BEZPEČNOSTI SYSTÉMŮ „SSA“ (včetně analýzy spolehlivosti)

Vyhodnocení bezpečnosti systémů (SSA – System Safety Assessment), které by mělo být provedeno v souladu s CS 25.1309 u všech systémů významných pro ETOPS, by se mělo skládat z následujících kroků:

- a. Proveďte (doplňkového) vyhodnocení funkčních nebezpečí (FHA – Functional Hazard Assessment) v rámci letu ETOPS. Při určování vlivu poruchových stavů během letu ETOPS by mělo být přezkoumáno také následující:
  - (1) pracovní zátěž posádky v průběhu prodloužené doby letu;
  - (2) provozní podmínky v nadmořské výšce letu s jedním nepracujícím motorem;
  - (3) menší obeznámení posádky s postupy a podmínkami letu a přistání na náhradních letištích.
- b. Zaveďte jakékoliv dodatečné poruchové scénáře/cíle nezbytné pro vyhovění tomuto AMC.
- c. Při průkazu vyhovění spolehlivosti systémů významných pro ETOPS požadavkům CS 25.1309 nebude rozlišováno mezi systémy ETOPS skupiny 1 a 2. Pro kvalitativní analýzu (FHA) je třeba uvažovat maximální dobu letu a maximální dobu letu na náhradní letiště ETOPS. Pro kvantitativní analýzu (SSA) je třeba uvažovat průměrnou dobu mise ETOPS a maximální dobu letu na náhradní letiště ETOPS. Uvážen by měl být způsob využití konkrétní kombinace drak/motor a analyzována potenciální konstrukce trati a dostupné páry měst na základě doletu letounu.
- d. Uvažte vliv prodloužené doby a nadmořské výšky letu s jedním nepracujícím motorem z pohledu zachování nepřetržité funkce zbývajících systémů po poruchách.
- e. Do příslušných schválených dokumentů (např. dokument CMP, MMEL) by měly být zahrnuty konkrétní úkoly a intervaly údržby pro ETOPS a specifické letové postupy ETOPS nezbytné pro dosažení cílů bezpečnosti.
- f. Posouzení bezpečnosti by mělo zohledňovat letové dopady poruch jediného nebo více systémů, které vyústí v let na náhradní letiště, a pravděpodobnost a dopady následných poruch nebo vyčerpání kapacity systémů kritických z důvodu jejich omezené doby provozu, k nimž by mohlo dojít během letu na náhradní letiště.

Vyhodnocení bezpečnosti by mělo určit, zda bude proveden odklon na nejbližší náhradní letiště, nebo na letiště poskytující lepší provozní podmínky, přičemž by mělo být uváženo následující:

- (1) účinek počátečního poruchového stavu na schopnost letounu vyrovnat se s nepříznivými podmínkami na náhradním letišti; a
- (2) prostředky, které má posádka k dispozici pro posouzení rozsahu a vývoje situace během prodlouženého letu na náhradní letiště.

Letová příručka letadla a zobrazovací systémy a systémy varování a výstrahy posádky by měly poskytovat jasné informace umožňující letové posádce určit, kdy je poruchový stav tak závažný, že je let na náhradní letiště nezbytný.

### 3. METODY OVĚŘOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI

Existují dva extrémy procesu ETOPS z pohledu vyzrálosti; jedním je předvedení stabilní spolehlivosti nahromaděním provozních zkušeností a druhým jsou programy návrhu, analýz a zkoušek, které jsou dohodnuty mezi držiteli (S)TC a Agenturou/úřadem.

#### a. *Provozní zkušenosti/Vyhodnocení bezpečnosti systémů (SSA)*

Provozní zkušenosti by obecně měly být v souladu s těmi, které byly identifikovány v Dodatku 1 pro každou kombinaci drak/motor. Při zvažování přijatelnosti drakových systémů pro ETOPS by měla být vyzrállost hodnocena z hlediska použité technologie a konkrétního přezkoumávaného návrhu.

Při provádění SSA dle odstavce 2 tohoto Dodatku 2 bude zvláštní pozornost věnována následujícímu:

- (1) Pro vybavení podobné nebo shodné s vybavením použitým na jiných letounech budou četnosti poruch SSA ověřeny na základě zkušeností z provozu:
  - (i) Množství zkušeností z provozu (přímých nebo souvisejících) by mělo být udáno pro každé vybavení významného systému pro ETOPS.
  - (ii) Kde jsou související zkušenosti z provozu použity k ověření druhů a četností poruch, měla by být k prokázání platnosti zkušeností z provozu provedena analýza.
  - (iii) Zejména pokud je stejné vybavení použito na jiné kombinaci drak/motor, mělo by být prokázáno, že zde nejsou žádné rozdíly v provozních podmínkách (např. vibrace, tlak, teplota) nebo že tyto rozdíly neovlivňují nepříznivě druhy a četnosti poruch.
  - (iv) Jestliže zkušenosti z provozu s podobným vybavením na jiném letounu jsou uznány jako použitelné, měla by být provedena analýza ověřující spolehlivostní údaje použité pro kvantitativní analýzu. Tato ověřující analýza by měla zahrnovat podrobnosti o rozdílech mezi podobným a novým vybavením, podrobnosti o zkušenostech z provozu podobného vybavení a podrobnosti o jakýchkoliv modifikacích provedených a zahrnutých do nového vybavení na základě předchozích zkušeností.
  - (v) Pro určité vybavení (např. generátory s integrovaným pohonem IDG, jednotky transformátoru-usměrňovače TRU, odběry vzduchu a nouzové generátory) může být nutné tuto analýzu podpořit zkouškami. Toto by mělo být dohodnuto s Agenturou.
- (2) V případě nového nebo podstatně modifikovaného vybavení by mělo být v SSA bráno do úvahy nedostatečné ověření četnosti poruch zkušenostmi z provozu.

Měla by být provedena studie pro určení citlivosti pravděpodobností poruchových stavů předpokládaných SSA na četnost poruch tohoto vybavení.

Kdyby pravděpodobnost poruchy byla citlivá na četnost poruch tohoto vybavení a blízká požadované cílové bezpečnosti, měla by být aplikována konkrétní opatření (např. dočasná omezení odbavení, prohlídky, postupy údržby, postupy pro posádku) pro zohlednění nejistoty do doby, než bude četnost poruch příslušně ověřena zkušenostmi z provozu.

#### b. *Prvotní ETOPS*

Pokud je schválení typového návrhu pro prvotní ETOPS požadováno již při prvním uvedení kombinace drak/motor do provozu, je možné technické vyhodnocení založit na analýzách, zkouškách, provozních zkušenostech (stejný motor nebo drak s jinými motory) nebo dalších prostředcích, aby bylo prokázáno, že systémy významné pro ETOPS dosáhnou četnosti poruch, která bude slučitelná se specifikovaným cílem bezpečnosti. Držitelem (S)TC by měl být Agentuře ke schválení předložen plán schvalování, který definuje zkoušky a procesy pro ověření spolehlivosti pro prvotní ETOPS. Tento plán certifikace by měl být dokončen a zaveden ke spokojenosti Agentury před udělením schválení typového návrhu pro ETOPS.

##### (1) *Přijatelný plán schvalování pro prvotní ETOPS*

Vedle výše uvedených ohledů by pro udělení prvotního schválení ETOPS mělo být splněno následující:

##### (i) *Zkoušení letounu*

Pro každou kombinaci drak/motor, která ještě neshromáždila alespoň 15 000 motorových hodin provozu a která má být schválena pro ETOPS, by mělo být provedeno letové zkoušení na jednom či více letounech, které prokáže, že kombinace drak/motor, její součásti a vybavení jsou schopné provozu a správného fungování při letech ETOPS a letech na náhradní letiště ETOPS. Tyto letové zkoušky mohou být koordinovány s letovými zkouškami vyžadovanými v Části 21.35(b)(2), avšak nemohou je nahradit. Program letových zkoušek by měl zahrnovat:

- (A) Letovou simulaci skutečného provozu ETOPS včetně běžné cestovní nadmořské výšky, stupňovitých stoupání a provozu APU, je-li potřeba pro ETOPS;
  - (B) Předvedení maximálního normálního trvání letu s maximální dobou letu na náhradní letiště, pro kterou je požadováno schválení;
  - (C) Maximální dobu letu na náhradní letiště s jedním nepracujícím motorem, kterou bude předvedena schopnost letounu a pohonného systému bezpečně provést let na náhradní letiště ETOPS včetně opakovaného použití maximálního trvalého výkonu (MCT) při letu na náhradní letiště na stejném motoru;
  - (D) Mimořádné podmínky pro předvedení schopnosti letounu bezpečně provádět let na náhradní letiště ETOPS v nejhorsím pravděpodobném případě poruchových podmínek;
  - (E) Lety na náhradní letiště, které jsou reprezentativními náhradními letišti pro příslušný provoz;
  - (F) Opakované vystavení vlhkému a nevládnému počasí na zemi s následným provozem na dlouhou vzdálenost v normální cestovní nadmořské výšce;
  - (G) Letové zkoušení by mělo ověřit adekvátnost letových vlastností a výkonnosti letounu a schopnost letové posádky zvládat podmínky popsané v odstavcích (C)/(D) a (E) výše.
  - (H) Lety na náhradní letiště s nepracujícím motorem musí být rovnoměrně rozděleny mezi počet motorů v rámci žadatelova programu letových zkoušek – s výjimkou vyžadovanou odstavcem (C) výše.
  - (I) V průběhu prokazovacích zkoušek letounu(ů) musí být zkušební letoun (letouny) provozován a udržován v souladu s doporučenými postupy v příručce pro provoz a údržbu.
  - (J) Po dokončení prokazovacích zkoušek letounu (letounů) musí systémy významné pro ETOPS projít provozní nebo funkční kontrolou podle instrukcí pro zachování letové způsobilosti uvedených v CS 25.1529. Motory musí dále projít prohlídkou plynových cest. Tyto prohlídky mají za cíl identifikovat veškeré abnormální stavy, které by mohly vést k vypnutí za letu nebo letu na náhradní letiště. Veškeré abnormální podmínky musí být identifikovány, vysledovány a vyřešeny v souladu s odstavcem (2) níže. Tento požadavek na provedení prohlídky může být prominut u systémů významných pro ETOPS, které jsou konstrukce obdobné ověřeným systémům.
  - (K) Postupy údržby a provozní postupy Žadatel musí ověřit postupy údržby a provozní postupy všech systémů významných pro ETOPS. Jakékoli problémy zjištěné při tomto ověřování musí být identifikovány, vysledovány a vyřešeny v souladu s odstavcem (2) níže.
- (ii) Zkoušení APU
- Je-li pro ETOPS vyžadována APU, musí jedna APU typu, který má být certifikován s letounem, projít zkouškou představující 3000 ekvivalentních provozních cyklů letounu. Po dokončení prokazovací zkoušky musí být APU demontována a podrobena prohlídce. Veškeré potenciální zdroje událostí při spouštění a/nebo provozu za letu musí být identifikovány, vysledovány a vyřešeny v souladu s odstavcem (2) níže.
- (2) Hlášení a sledování událostí při prvotním ETOPS
- (i) Držitel (S)TC letounu, který byl schválen pro ETOPS bez provozních zkušeností v souladu s tímto AMC, by měl stanovit systém zabývající se problémy a událostmi, na které se u drakových a pohonných systémů narazilo a které by mohly ovlivnit bezpečnost provozu ETOPS, a včasným řešením těchto událostí;
  - (ii) Systém by měl obsahovat prostředky pro rychlou identifikaci událostí souvisejících s ETOPS, rychlé oznamování takových událostí Agentuře a navrhování a získávání schválení Agentury pro řešení takových událostí. Realizace řešení problému může být provedena formou Agenturou schválené změny (schválených změn) typového návrhu, výrobního procesu, provozních postupů či postupů údržby.
  - (iii) Tento systém hlášení by měl být zaveden alespoň po dobu prvních 100 000 letových hodin. Požadavek na hlášení zůstává v platnosti až do doby, kdy bude prokázána stabilní spolehlivost drakových a pohonných systémů v souladu s požadovanými cíli bezpečnosti.
  - (iv) Pokud je certifikovaná kombinace drak/motor odvozena od dříve certifikovaného letounu, mohou být tato kritéria pozměněna Agenturou tak, aby vyžadovala pouze hlášení související se změnami systémy.
  - (v) Pro provozní období prvotního ETOPS musí žadatel definovat zdroj a obsah provozních údajů, které budou k dispozici pro podporu systému hlášení a sledování

událostí. Obsahová náplň těchto údajů by měla být adekvátní pro zhodnocení specifické příčiny všech incidentů v provozu, které musí být hlášeny podle Části 21A.3(c) – navíc k událostem, které by mohly ovlivnit bezpečnost provozu ETOPS a měly by být hlášeny, mezi něž patří:

- (A) Vypnutí motoru za letu;
- (B) Neschopnost řízení motoru nebo získání požadovaného výkonu;
- (C) Preventivní snížení tahu (s výjimkou běžného hledání závad, které dovoluje letová příručka letadla);
- (D) Snížená schopnost spuštění pohonu za letu;
- (E) Neúmyslná ztráta paliva, neschopnost jeho vypuštění, případně nezvladatelné nevyvážení paliva za letu;
- (F) Návrat na letiště vzletu nebo let na náhradní letiště v důsledku technických problémů souvisejících se systémy ETOPS skupiny 1;
- (G) Neschopnost systémů ETOPS skupiny 1, které jsou navrženy jako záloha pro případ poruchy primárních systémů, poskytnout požadovanou zálohu za letu;
- (H) Jakákoliv ztráta funkce elektricky nebo hydraulicky posilovaného systému za daného provozu letounu;
- (I) Jakákoliv událost, která by ohrozila bezpečný let a přistání letounu během letu ETOPS.

#### 4. PRŮBĚŽNÝ DOHLED

Aby bylo potvrzeno dosažení a udržování předpokládané úrovně spolehlivosti systémů, měl by držitel (S)TC sledovat spolehlivost drakových systémů významných pro ETOPS po jejich zavedení do provozu. Držitel (S)TC by měl Agentuře předkládat zprávu zpočátku každé čtvrtletí (pro první rok provozu), a poté v pravidelných časových intervalech dohodnutých s Agenturou. Sledování by mělo zahrnovat všechny události na systémech významných pro ETOPS v letadlovém parku předmětné typové řady draků konfigurované i nekonfigurované pro ETOPS. Toto dodatečné sledování spolehlivosti je vyžadováno pouze pro systémy ETOPS skupiny 1.

#### 5. ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

##### a. Výbor pro sledování spolehlivosti

Agentura bude pravidelně přezkoumávat své původní nálezy prostřednictvím výboru pro sledování spolehlivosti. Kromě toho bude Agentura podle potřeby revidovat standard dokumentu CMP.

Poznámka: Výbor pro sledování spolehlivosti bude obvykle složen z odborníků na letouny a motory. (Viz také Dodatek 1.)

Pravidelná setkání výboru pro sledování spolehlivosti ETOPS se na začátku posuzování nového výrobku obvykle konají často. Pokud budou k dispozici důkazy, že spolehlivost výrobku je dostatečně stabilní, upraví Agentura interval konání těchto setkání na základě získání řádných provozních zkušeností. Pravidelná setkání výboru se přeruší poté, co agentura prohlásí výrobek nebo typovou řadu výrobků ETOPS za vyzrálou.

##### b. Vyzrálé výrobky ETOPS

Typová řada výrobků ETOPS s vysokým stupněm podobnosti je považována za vyzrálou, jakmile:

- (1) Typová řada výrobků nashromáždila alespoň 250 000 letových hodin v rámci typové řady letounu;
- (2) Typová řada výrobků nashromáždila provozní zkušenosti pokrývající široké spektrum provozních podmínek (např. zima, teplo, velká výška a vlhkost);
- (3) Každý model nebo varianta v typové řadě schválený pro ETOPS dosáhl cílové spolehlivosti pro ETOPS a zůstal na stabilní úrovni nebo pod cílovou úroveň celého letadlového parku po dobu minimálně dvou let.

Nové modely nebo důležité konstrukční změny nemohou být pokládány za vyzrálé, dokud jednotlivě nespĺnily podmínky specifikované výše.

Agentura určí, kdy jsou výrobek nebo typová řada shledány vyzrálými.

##### c. Dohled na vyzrálé výrobky pro ETOPS

Držitel (S)TC výrobku pro ETOPS, který Agentura shledala vyzrálým, by měl ustanovit postup sledování spolehlivosti výrobku v souladu s cíly vymezenými v tomto Dodatku. V případě, že se vyskytne událost



nebo série událostí nebo statistický směr vývoje, který znamená odchylku spolehlivosti ETOPS letadlového parku nebo části ETOPS letadlového parku (např. jednoho modelu nebo řady výrobních čísel) nad meze určené pro ETOPS, měl by držitel (S)TC:

- (1) informovat Agenturu a určit prostředky k obnově spolehlivosti prostřednictvím nevýznamné revize dokumentu CMP spolu s časovým plánem plnění, který má být schválen Agenturou, pokud situace nemá bezprostřední dopad na bezpečnost;
- (2) informovat Agenturu a navrhnout sledování tohoto případu Agenturou, dokud se obavy nezmírní nebo dokud se nepotvrdí, že situace vyžaduje další posouzení;
- (3) informovat Agenturu a navrhnout nezbytné(á) nápravné(á) opatření, které(á) musí být nařízeno(a) Agenturou prostřednictvím příkazu k zachování letové způsobilosti (AD), pokud existují obavy z přímého ohrožení bezpečnosti.

V případě, že se nevyskytne žádná konkrétní událost nebo směr vývoje vyžadující opatření, měl by držitel (S)TC každoročně poskytovat Agentuře základní statistické ukazatele předepsané v tomto Dodatku 2.

d. Nevýznamná revize dokumentu CMP pro ETOPS

Nevýznamná revize dokumentu CMP pro ETOPS je revize, která obsahuje pouze editační úpravy, konfigurace, údržbu a postupy rovnocenné těm, které jsou již schváleny Agenturou, nebo nová zdokonalení pro zvýšení spolehlivosti, která nemají bezprostřední dopad na bezpečnost letů ETOPS a jsou zavedena jako prostředky pro řízení zachování vyhovění cílové spolehlivosti pro ETOPS.

Nevýznamné revize dokumentu CMP pro ETOPS by měl být schváleny podpisem oprávněné osoby organizace k projektování a za podmínek uvedených ve schválené příručce organizace oprávněné k projektování.

## 6. OPRÁVNĚNÍ NÁVRHOVÉ ORGANIZACE

Držitelé (S)TC výrobků schválených pro ETOPS by měli být držiteli Oprávnění organizace k projektování (DOA) podle Části-21 EASA s uvedením příslušných podmínek oprávnění a práv organizace. Jejich schválená příručka organizace oprávněné k projektování (DOH) musí obsahovat náležitý popis organizace a postupů, které pokrývají všechny příslušné úkoly a odpovědnosti dle Části-21 EASA a tohoto AMC.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 3 – PROVOZNÍ OMEZENÍ****1. OBLAST PROVOZU**

Provozovatel je, po získání specifického oprávnění, oprávněn provádět lety ETOPS v rámci oblasti, kde doba letu na náhradní letiště v jakémkoliv bodě podél navrhované trati letu na přiměřené náhradní letiště pro ETOPS na trati bude v rámci provozovatelovy schválené doby letu na náhradní letiště (při standardních podmínkách a za bezvětří) schválenou cestovní rychlostí s jedním nepracujícím motorem.

**2. PROVOZOVATELOVA SCHVÁLENÁ DOBA LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ**

Postupy stanovené provozovatelem by měly zajistit, že provoz ETOPS bude plánován pouze na tratích, kde bude možné dodržet schválenou dobu letu na přiměřené náhradní letiště ETOPS pro daného provozovatele.

**3. VYDÁNÍ PROVOZNÍHO OPRAVNĚNÍ ETOPS PŘÍSLUŠNÝM ÚŘADEM**

Oprávnění pro provoz ETOPS vydané příslušným úřadem by mělo být založeno na poskytnutí následujících informací provozovatelem:

- a. Specifikace jednotlivých kombinací drak-motor včetně aktuálního schváleného dokumentu CMP, jak je vyžadován pro ETOPS a běžně identifikován v AFM;
- b. Schválené oblasti provozu;
- c. Minimální nadmořské výšky letu na plánovaných tratích a tratích na náhradní letiště;
- d. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště;
- e. Letiště vyhrazená k použití, včetně náhradních, a související přiblížení podle přístrojů a provozní minima;
- f. Schválený program údržby a spolehlivosti pro ETOPS;
- g. Identifikace letounů určených pro ETOPS prostřednictvím výrobce, modelu, sériového čísla a registrace;
- h. Specifikace navrhovaných tratí a doby letu na náhradní letiště ETOPS, které jsou nezbytné jako podpora pro tyto trati;
- i. Cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem, která může být specifická pro jednotlivé oblasti v závislosti na předpokládaném zatížení letounu a pravděpodobném množství paliva v souvislosti s plánovanými postupy;
- j. Procesy a související zdroje vyčleněné na zahájení a udržení provozu ETOPS způsobem, které prokazují povinnosti vedení a veškerého personálu zapojeného do zachování letové způsobilosti a provozní podpory ETOPS;
- k. Plán prokázání vyhovění stavebnímu předpisu vyžadovanému pro schválení typového návrhu, např. vyhovění dokumentu CMP.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK 4 – LETOVÁ PŘÍPRAVA A LETOVÉ POSTUPY

### 1. VŠEOBECNĚ

Úvahy ohledně povolení letu, které jsou specifikovány v tomto odstavci, doplňují platné provozní požadavky. Platí specificky pro ETOPS. Přestože mnoho z úvah v tomto AMC je v současné době zahrnuto ve schválených programech pro jiné letouny nebo uspořádání tratí, specifická povaha ETOPS si žádá opakované prověření tohoto provozu za účelem zajištění adekvátnosti schválených programů pro tento účel.

### 2. SEZNAM MINIMÁLNÍHO VYBAVENÍ (MEL)

V základním seznamu minimálního vybavení (MMEL) by se měla odrážet úroveň zálohování systémů vhodná pro provoz ETOPS. S přihlédnutím k navrhovanému druhu provozu ETOPS a problémům s vybavením a provozním problémům, které jsou specifické pro provozovatele, může být provozovatelův MEL přísnější než MMEL. Systémy a vybavení, u nichž byl shledán zásadní vliv na letovou bezpečnost, mohou zahrnovat kromě jiného následující:

- a. elektrické systémy;
- b. hydraulické systémy;
- c. pneumatické systémy;
- d. letové přístroje včetně výstražných a varovných systémů;
- e. palivové systémy;
- f. systémy řízení;
- g. systémy ochrany proti námraze;
- h. systém spouštění motoru a zapalování;
- i. přístroje pohonné soustavy;
- j. navigační a komunikační systémy včetně jakýchkoliv navigačních systémů a komunikačního vybavení s velkým dosahem, které je specifické pro dané tratě;
- k. systém pomocné energetické jednotky;
- l. systém klimatizace a přetlakování;
- m. systém hašení požáru nákladového prostoru;
- n. systém protipožární ochrany motoru;
- o. nouzové vybavení;
- p. systémy a vybavení vyžadované pro sledování stavu motoru.

Pro odbavení letu ETOPS s dobou letu na náhradní letiště nad 180 minut je navíc vyžadována funkčnost následujících systémů:

- q. systému měření zásoby paliva (FQIS);
- r. APU (včetně elektrického a pneumatického zdroje dle návrhových parametrů), je-li potřeba k vyhovění požadavkům ETOPS;
- s. automatický systém řízení motoru nebo vrtule;
- t. komunikační systém(y), na který(é) letová posádka spoléhá při plnění požadavků na komunikační způsobilost.

### 3. KOMUNIKAČNÍ A NAVIGAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Při povolování letu ETOPS letounu by provozovatelé měli zajistit, že:

- a. jsou k dispozici komunikační zařízení, která za normálních podmínek šíření ve všech plánovaných nadmořských výškách zamýšleného letu a scénářů letu na náhradní letiště zajistí spolehlivé obousměrné hlasové a/nebo datové spojení;
- b. jsou na určených náhradních letištích k dispozici vizuální a nevizuální prostředky pro předpokládané druhy přiblížení a provozní minima.

### 4. ZÁSoba PALIVA

- a. Všeobecně

Při povolování letu ETOPS letounu by provozovatelé měli zajistit, že letounu nese dostatečné množství paliva a oleje pro splnění platných provozních požadavků a veškeré dodatečné množství paliva, které může být stanoveno v souladu s tímto Dodatkem.

- b. Kritická záloha paliva

Při stanovování kritických záloh paliva musí žadatel určit množství paliva nezbytné pro let do nejkritičtějšího bodu (normální cestovní rychlostí a v normální nadmořské výšce, přičemž musí zohlednit předpokládané meteorologické podmínky pro let) a provedení letu na náhradní letiště, kterým bude náhradní letiště na trati ETOPS, v podmínkách popsanych v tomto Dodatku, části „Scénář kritického množství paliva“ (odstavec c. níže).

Tyto kritické zálohy paliva by měly být porovnány s běžně platnými provozními předpisy pro daný let. Je-li tímto porovnáním zjištěno, že palivo pro provedení scénáře kritického množství paliva překračuje množství paliva, které by bylo na palubě v nejkritičtějším bodě, jak bylo stanoveno na základě platných provozních předpisů, mělo by být doplněno další palivo v míře nezbytné pro bezpečné provedení scénáře kritického množství paliva. Při zvažování potenciální vzdálenosti letu na náhradní letiště by měly být zohledněny předpokládané směrování letu a postupy přiblížení, zejména pak jakákoliv omezení daná omezeními vzdušného prostoru nebo terénem.

#### c. Scénář kritického množství paliva

Níže je popsán scénář letu na náhradní letiště z nejkritičtějšího bodu. Žadatel by měl potvrdit vyhovění tomuto scénáři při výpočtu nezbytné kritické zálohy paliva.

Poznámka 1: Je-li jedním z požadovaných zdrojů energie APU, musí být její spotřeba v příslušných fázích letu zohledněna ve spotřebě paliva.

Poznámka 2: V příslušných případech by měla být zohledněna jakákoliv další spotřeba paliva veškerými položkami MEL nebo CDL v příslušných fázích letu.

Vyžaduje se, aby letoun nesl dostatečné množství paliva zohledňující předpokládaný vítr a meteorologické podmínky pro let na náhradní trati ETOPS za předpokladu nejhoršího případu z následujících:

- (1) Rychlá ztráta přetlaku v kabině v nejkritičtějším bodě s následným klesáním do nadmořské výšky 10 000 ft nebo vyšší, je-li zajištěn dostatek kyslíku v souladu s platnými provozními předpisy.
- (2) Let schválenou cestovní rychlostí s jedním nepracujícím motorem za předpokladu rychlé ztráty přetlaku v kabině a současné poruchy motoru v nejkritičtějším bodě s následným klesáním do nadmořské výšky 10 000 ft nebo vyšší, je-li zajištěn dostatek kyslíku v souladu s platnými provozními předpisy.
- (3) Let schválenou cestovní rychlostí s jedním nepracujícím motorem za předpokladu poruchy motoru v nejkritičtějším bodě s následným klesáním do nadmořské výšky pro cestovní let s jedním nepracujícím motorem.

Po dosažení náhradního letiště udržování výšky 1 500 ft nad nadmořskou výškou letiště po dobu 15 minut a následné provedení přiblížení podle přístrojů a přistání.

Přidejte 5% součinitel rychlosti větru (tj. navýšení pro čelní vítr, nebo snížení pro zadní vítr) k větru dle aktuální předpovědi použité k výpočtu paliva v nejhorším z případů (1), (2) nebo (3) výše, čímž zohledníte veškeré potenciální chyby předpovědi větru. Pokud provozovatel nepoužívá aktuální předpověď větru založenou na modelu proudění vzduchu přijatelném pro příslušný úřad, přidejte 5 % paliva, které je potřeba dle výpočtu v bodě (1), (2) nebo (3) výše, jako rezervu zohledňující chyby v údajích o větru. Příkladem modelu proudění vzduchu přijatelného pro příslušný úřad je předpověď výškového větru, která je celosvětově distribuována světovým oblastním předpovědním systémem *World Area Forecast System* (WAFS).

#### d. Námraza

Upravte množství paliva získané v odstavci c. výše zohledněním větší z následujících hodnot:

- (1) Účinek tvorby námrazy na draku během 10 % doby, po kterou je tvorba námrazy předpovídána (včetně hromadění námrazy na nechráněných površích a spotřeby paliva systémy ochrany proti námraze motoru a křidel během této doby).
- (2) Palivo pro systém ochrany proti námraze motoru, a případně pro systém ochrany proti námraze křidel, po celou dobu, po kterou je tvorba námrazy předpovídána.

Poznámka: Není-li k dispozici spolehlivá předpověď tvorby námrazy, je možné výskyt námrazy předpokládat, pokud je celková teplota vzduchu (TAT) při schválené cestovní rychlosti s jediným nepracujícím motorem nižší než +10 °C, nebo je-li teplota vnějšího vzduchu mezi 0 °C a -20 °C při relativní vlhkosti (RH) 55 % nebo vyšší.

Provozovatel by měl mít zaveden program pro sledování zhoršování provozní spotřeby letounů při cestovním letu a měl by do výpočtů dostatečného množství paliva zahrnovat kompenzaci takových

zhoršení spotřeby. Pokud nejsou pro takový program k dispozici žádné údaje, měla by být zásoba paliva navýšena o 5 %, čímž bude zohledněno možné zhoršení spotřeby paliva při cestovním letu.

## 5. NÁHRADNÍ LETIŠTĚ

Pro účely provádění letu ETOPS by náhradní letiště na trati ETOPS mělo splňovat meteorologické požadavky na plánovací minima pro náhradní letiště na trati ETOPS, která jsou uvedena v platných provozních předpisech. Plánovací minima ETOPS platí až do odbavení. Plánovaná náhradní letiště na trati použitelná v případě poruchy pohonného soustavy nebo poruch(y) systémů letadla, která si vyžádá let na náhradní letiště, by měla být pro všechny případy, kdy plánovaná trať obsahuje bod ETOPS, určena a uvedena v seznamu v dokumentaci v pilotní kabině (např. počítačové formě letového plánu).

Viz také Dodatek 5 k tomuto AMC – „Náhradní letiště na trati ETOPS“.

## 6. ZMĚNA PLÁNU ZA LETU A METEOROLOGICKÁ MINIMA PO ODBAVENÍ

Letoun, bez ohledu na to, zda je odbaven jako let ETOPS, nesmí změnit trať po odbavení, aniž by byly splněny požadavky platných provozních předpisů a postupem ověřeno splnění kritérií odbavení. Provozovatel by měl mít zaveden systém usnadňující takovéto změny trati.

Po odbavení by meteorologické podmínky na náhradním letišti na trati ETOPS měl být shodné nebo lepší než normální přistávací minima pro dostupné přiblížení podle přístrojů.

## 7. ZPOŽDĚNÉ ODBAVENÍ

Pokud je odbavení letu zpožděno o více než jednu hodinu, piloti a/nebo provozní personál by měli sledovat meteorologické předpovědi a stav letišť navržených coby náhradní letiště na trati, aby se ujistili, že až do odbavení zůstávají stále v mezích požadovaných plánovacích minim.

## 8. ROZHODOVÁNÍ O LETU NA NÁHRADNÍ LETIŠTĚ

Provozovatelé by měli zřídit postupy pro letové posádky, které budou stanovovat kritéria indikující podmínky, kdy se doporučuje let na náhradní letiště nebo změna trati v průběhu letu ETOPS. Pro let ETOPS by pro případ vypnutí motoru tyto postupy měly zahrnovat vypnutí motoru a let a přistání na nejbližším letišti vhodném pro přistání.

Činitele, které zasluhují uvážení při rozhodování o vhodném postupu a vhodnosti letiště pro jeho využití jako náhradního, mohou zahrnovat kromě jiného:

- a. Konfiguraci / hmotnost / stav systémů letadla;
- b. Vítr a meteorologické podmínky na trati v nadmořské výšce letu na náhradní letiště;
- c. Minimální nadmořské výšky na trati letu na náhradní letiště;
- d. Palivo potřebné pro let na náhradní letiště;
- e. Stav letiště, terén, počasí a vítr v jeho okolí;
- f. Dostupné dráhy (RWY) a stav jejich povrchu;
- g. Prostředky a osvětlení pro přiblížení;
- h. Možnosti záchranné a požární služby (RFFS) na náhradním letišti;
- i. Zařízení pro osoby na palubě letadla – výstup z letadla a následná ochrana;
- j. Zdravotnická zařízení;
- k. Pilotovu znalost letiště;
- l. Informace o letišti dostupné letové posádce.

Postupy pro nepředvídané události by neměly být vykládány způsobem, který poškozuje konečnou pravomoc a odpovědnost velícího pilota za bezpečný provoz letounu.

Poznámka: Pro náhradní letiště na trati ETOPS je přijatelná publikovaná kategorie RFFS rovnocenná kategorii 4 ICAO – dostupná do 30 minut od vyžádání.

## 9. SLEDOVÁNÍ ZA LETU

Za letu by měla posádka nadále zůstat informována o veškerých významných změnách podmínek na určených náhradních letištích na trati ETOPS. Před vstupním bodem ETOPS je třeba vyhodnotit předpovídané počasí,

stávající stav letounu, zbývající zásobu paliva, a kde je to možné, stav letiště a letištních služeb a zařízení na určených náhradních letištích na trati ETOPS. Jsou-li zjištěny jakékoliv podmínky, které by mohly zabránit bezpečnému přiblížení a přistání na určeném náhradním letišti na trati, pak by letová posádka měla podniknout náležité kroky, jako změnu trati dle potřeby, aby dodržela provozovatelovu schválenou dobu letu na náhradní letiště na trati mající předpovídané meteorologické podmínky na nebo nad minimem pro přistání. V případě, že to není možné, mělo by být zvoleno nejbližší náhradní letiště na trati za předpokladu, že doba letu na náhradní letiště nepřekročí maximální schválenou dobu letu na náhradní letiště. Toto není nadřazeno pravomoci velícího pilota zvolit nejbezpečnější postup.

## 10. ÚDAJE O VÝKONNOSTI LETOUNU

Provozovatel by měl zajistit, že provozní příručka obsahuje dostatek podkladových údajů pro výpočet kritické zálohy paliva a oblasti provozu.

Následující údaje by měly být založeny na informacích poskytnutých držitelem (S)TC. Požadavky na výkonnost na trati s jedním nepracujícím motorem naleznete v příslušných provozních požadavcích.

Podrobné údaje o výkonnosti s jedním nepracujícím motorem včetně průtoku paliva při standardních a nestandardních atmosférických podmínkách a jako funkce vzdušné rychlosti a nastavení výkonu, kde je to vhodné, zahrnují:

- a. klesání při snížení výkonu (zahrnuje čistou výkonnost);
- b. pokrytí cestovní nadmořské výšky včetně 10 000 ft;
- c. vyčkávání;
- d. dostup (zahrnuje čistou výkonnost);
- e. nezdařené přiblížení.

Podrobné údaje o výkonnosti se všemi nepracujícími motory včetně údajů o jmenovitém průtoku paliva při standardních a nestandardních atmosférických podmínkách a jako funkce vzdušné rychlosti a nastavení výkonu, kde je to vhodné, zahrnují:

- a. let v cestovním režimu (pokrytí nadmořských výšek včetně 10 000 ft); a
- b. vyčkávání.

Měla by také obsahovat podrobnosti o veškerých dalších podmínkách, které souvisí s provozem se zvětšenou vzdáleností od přiměřeného letiště a mohou způsobit významné zhoršení výkonnosti, jako je hromadění námrazy na nechráněných površích letounu, vysunutí náporové turbíny (RAT), použití obraceče tahu apod.

K prokázání odpovídajících bezpečných výšek nad terénem a překážkami v souladu s provozními požadavky by měly být použity nadmořské výšky, vzdušné rychlosti, nastavení tahu a spotřeba paliva, které byly použity při stanovování oblasti provozu ETOPS pro každou kombinaci drak/motor.

## 11. PROVOZNÍ LETOVÝ PLÁN

V provozním letovém plánu by měl být uveden druh provozu (tj. ETOPS včetně doby letu na náhradní letiště, která byla použita k sestavení plánu) v souladu s požadavky platných provozních předpisů.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 5 – NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI ETOPS****1. VOLBA NÁHRADNÍCH LETIŠŤ NA TRATI**

Aby bylo možné letiště, pro účely tohoto AMC, navrhnout jako náhradní letiště na trati ETOPS, mělo by se předpokládat, že v očekávaných časech možného použití toto letiště bude přiměřeným letištěm ETOPS, které splňuje meteorologické podmínky a podmínky pro letiště v níže uvedeném odstavci „Minima pro odbavení – náhradní letiště na trati“ nebo platných provozních požadavků.

Aby bylo možné letiště uvést jako náhradní letiště ETOPS, měla by být splněna následující kritéria:

- Požadované délky přistání stanovené v letové příručce pro nadmořskou výšku letiště, pro předpokládanou dráhu, s uvážením podmínek větru, stavu povrchu dráhy a ovladatelnosti letounu, dovolují zastavení letounu v mezích použitelné délky přistání vyhlášené úřadem, pod jehož jurisdikci letiště spadá, a vypočtené v souladu s platnými provozními předpisy.
- Letištní služby a zařízení odpovídají stavu, aby mohl být povolen postup přiblížení podle přístrojů na dráhu, jejíž použití se očekává, při dodržení platných provozních minim letiště.
- Nejnovější dostupná předpověď meteorologických podmínek pro dobu, která začíná nejdřívešším potenciálním časem přistání a končí jednu hodinu po posledním navrhovaném čase použití daného letiště, odpovídá schváleným meteorologickým minimům pro náhradní letiště na trati, která jsou stanovena přídávky uvedenými v Tabulce 1 tohoto Dodatku, nebo je překračuje. Pro stejné období by navíc předpovídaná složka bočního větru a veškeré poryvy měly být v rámci provozních mezí a v rámci omezení provozovatele pro maximální boční vítr se zohledněním stavu dráhy (suchá, mokrá, znečištěná) plus případných snížení mezí dohlednosti.
- Provozovatelův program by měl navíc letovým posádkám poskytovat informace o přiměřených letištních vhodných pro danou trať, u nichž je předpovídáno nesplnění meteorologických minim pro náhradní letiště na trati. Letovým posádkám by měly být při provádění letu na náhradní letiště poskytnuty informace letištních zařízení a další údaje o těchto letištních vhodné pro plánování.

**2. MINIMA PRO ODBAVENÍ – NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI**

Letiště může být navrženo jako náhradní letiště na trati ETOPS pro účely plánování a povolení letu, pokud dostupná předpověď meteorologických podmínek pro dobu, která začíná nejdřívešším potenciálním časem přistání a končí jednu hodinu po posledním navrhovaném čase použití daného letiště, odpovídá kritériím vyžadovaným Tabulkou 1 níže nebo je překračuje.

**Tabulka 1. Plánovací minima**

Zařízení pro přiblížení	Výška základny oblačnosti	Dohlednost
Přesné přiblížení	Schválená DH/DA navýšená o 200 ft	Schválená dohlednost navýšená o 800 metrů
Nepřesné přístrojové přiblížení nebo přiblížení okruhem	Schválená MDH/MDA navýšená o 400 ft	Schválená dohlednost navýšená o 1 500 metrů

Výše uvedená kritéria pro přesná přiblížení platí pouze pro přiblížení kategorie I.

Při určování použitelnosti přiblížení podle přístrojů (IAP) by předpovídaná síla větru plus veškeré poryvy měly být v rámci provozních mezí a v rámci omezení provozovatele pro maximální boční vítr se zohledněním stavu dráhy (suchá, mokrá, znečištěná) plus případných snížení mezí dohlednosti. Podmínečné prvky předpovědi nemusí být uvažovány, avšak s výjimkou podmínek PROB 40 nebo TEMPO pod nejnižším platným provozním minimem, které by měly být zohledněny.

Při odbavování na základě ustanovení MEL by měla být při stanovování minima pro náhradní letiště ETOPS zohledněna ta omezení MEL, která ovlivňují minima pro přiblížení podle přístrojů.

**3. PLÁNOVACÍ MINIMA PRO NÁHRADNÍ LETIŠTĚ NA TRATI – POKROČILÉ PŘISTÁVACÍ SYSTÉMY**

Navýšení vyžadovaná v Tabulce 1 normálně neplatí pro minima kategorie II a III, pokud tak výslovně neurčí úřad.

Oprávnění bude založeno na následujících kritériích:

- Letadlo je způsobilé pro přistání kategorie II/III s nepracujícím motorem; a
- Provozovatel je držitelem oprávnění pro normální provoz kategorie II/III.

Příslušný úřad si může vyžádat dodatečné údaje (jako posouzení bezpečnosti nebo provozní záznamy) k doložení takové žádosti. Mělo by být například prokázáno, že konkrétní typ letadla si může zachovat způsobilost bezpečně provést a dokončit přiblížení kategorie II/III a přistání, v souladu s CS-AWO EASA, po výskytu poruchy systémů draku a/nebo pohonné soustavy, která způsobí, že motor nebude pracovat a bude potřeba provést let na náhradní letiště.

Systémy pro zajištění způsobilosti k provedení kategorie II nebo III s jedním nepracujícím motorem by měly být provozuschopné, pokud si žadatel přeje využít ve fázi plánování výhod minim pro přistání kategorie II nebo III.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## DODATEK 6 – VÝCVIKOVÝ PROGRAM PRO ETOPS

Výcvikový program provozovatele pro oblast ETOPS by měl letovým posádkám poskytovat následující počáteční a opakovací výcvik:

1. ÚVOD DO PŘEDPISŮ ETOPS
  - a. Stručný přehled historie ETOPS;
  - b. Předpisy ETOPS;
  - c. Definice;
  - d. Schválená cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem;
  - e. Schválení typového návrhu ETOPS – stručný souhrn;
  - f. Maximální schválené doby letu na náhradní letiště a způsobilost systémů s omezenou dobou provozu;
  - g. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště;
  - h. Trati a letiště zamýšlené pro použití v oblasti provozu ETOPS;
  - i. Provozní oprávnění ETOPS;
  - j. Oblasti a trati ETOPS;
  - k. Náhradní letiště na trati ETOPS včetně všech dostupných zařízení pro řízení sestupu;
  - l. Přesnost, omezení a provozní postupy navigačních systémů;
  - m. Meteorologická zařízení a dostupnost informací;
  - n. Postupy sledování za letu;
  - o. Počítačový letový plán;
  - p. Orientační mapy včetně použití map pro plánování letu v nízkých hladinách a zákresových map (včetně vynášení polohy).;
  - q. Kritický bod;
  - r. Kritické množství paliva;
  
2. NORMÁLNÍ PROVOZ
  - a. Plánování a odbavení letu
    - (1) Palivové požadavky ETOPS
    - (2) Volba náhradní trati – meteorologická minima
    - (3) Seznam minimálního vybavení – specifický pro ETOPS
    - (4) Servisní kontrola a kniha údržby ETOPS
    - (5) Předletové nastavení FMS
  - b. Sledování vývoje letové výkonnosti
    - (1) Systémy řízení a optimalizace letu a navigační a komunikační systémy
    - (2) Sledování systémů letounu
    - (3) Sledování počasí
    - (4) Řízení paliva za letu – pro zahrnutí nezávislé křížové kontroly zásoby paliva
  
3. MIMOŘÁDNÉ POSTUPY A POSTUPY PRO NEPŘEDVÍDANÉ UDÁLOSTI
  - a. Postupy letu na náhradní letiště a rozhodování o letu na náhradní letiště  
Počáteční a opakovací výcvik pro přípravu letových posádek na vyhodnocování potenciálních poruch významných systémů. Cílem tohoto výcviku by mělo být vybudování schopnosti letových posádek zvládat nejpravděpodobnější nepředvídané události. Diskuze by měla zahrnovat činitele, které si mohou vyžádat let na náhradní letiště z důvodů zdravotních, souvisejících s cestujícími nebo netechnických.
  - b. Navigační a komunikační systémy včetně vhodných zařízení pro řízení a optimalizaci letu ve zhoršených režimech.
  - c. Řízení přečerpávání a dodávky paliva při zhoršené funkčnosti systémů.
  - d. Počáteční a opakovací výcvik s důrazem na mimořádné a nouzové postupy pro případ předvídatelných poruch v každé oblasti provozu, včetně:
    - (1) Postupů pro jednoduché a vícečetné poruchy za letu, které mají vliv na vstup do sektoru ETOPS a rozhodování o letu na náhradní letiště. Pokud záložní zdroje elektrického napájení

výrazně zhoršují dostupnost přístrojového vybavení pilotům v pilotní kabině, pak by v rámci počátečního a opakovacího výcviku měl být prováděn výcvik přiblížení s použitím záložního generátoru jako jediného zdroje.

- (2) Provozních omezení spojených s poruchami těchto systémů, včetně všech příslušných úvah týkajících se MEL.

#### 4. TRAŽOVÉ LETY ETOPS POD DOZOREM (LFUS)

Při zavádění nového typu ETOPS do provozu nebo přeškolení pilotů, kteří dříve neměli kvalifikaci ETOPS, který je spojen s žádostí o oprávnění pro EOPS, by během tražového přezkoušení pro ETOPS měl být proveden let minimálně dvěma sektory ETOPS.

Témata ETOPS by měla být zahrnuta také do každoročního udržovacího výcviku jako součást normálního postupu.

#### 5. LETOVÝ PROVOZNÍ PERSONÁL JINÝ NEŽ LETOVÁ POSÁDKA

Kde je to vhodné, měl by provozovatelův výcvikový program v souvislosti s ETOPS zahrnovat, vedle udržovacího výcviku, výcvik provozního personálu jiného než letová posádka (např. dispečery) v následujících oblastech:

- a. Předpisy / provozní oprávnění ETOPS
- b. Výkonnost letounu / postupy letu na náhradní letiště
- c. Oblast provozu
- d. Palivové požadavky
- e. Odbavení se zohledněním MEL, CDL, meteorologických minim a náhradních letišť
- f. Dokumentace

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK 7 – TYPICKÉ DODATKY PROVOZNÍ PŘÍRUČKY ETOPS

Provozní příručka ETOPS může mít podobu dodatku nebo samostatné příručky a měla by být rozdělena do následujících částí:

### ČÁST A. OBECNÉ/ZÁKLADNÍ

- a. Úvod
  - (1) Stručný popis ETOPS
  - (2) Definice
- b. Provozní oprávnění
  - (1) Kritéria
  - (2) Posouzení
  - (3) Schválená doba letu na náhradní letiště
- c. Výcvik a přezkoušení
- d. Provozní postupy
- e. Provozní postupy ETOPS
- f. Letová příprava a plánování ETOPS
  - (1) Provozní schopnost letounu
  - (2) Orientační mapy pro ETOPS
  - (3) Volba náhradního letiště ETOPS
  - (4) Meteorologické požadavky pro plánování náhradních tratí
  - (5) Počítačové letové plány pro ETOPS
- g. Postupy letových posádek
  - (1) Odbavení
  - (2) Změna směrování letu nebo rozhodnutí o letu na náhradní letiště
  - (3) Požadavky na ověřovací let (po údržbě) ETOPS
  - (4) Sledování na trati

### ČÁST B. OTÁZKY PROVOZU LETOUNU

Tato část by měla obsahovat instrukce a postupy pro ETOPS, které jsou specifické pro daný typ.

- a. Pro typ specifický provoz ETOPS
  - (1) Omezení specifická pro ETOPS
  - (2) Druhy provozu ETOPS, pro které bylo uděleno oprávnění
  - (3) Štítky a omezení
  - (4) Rychlost(i) OEI
  - (5) Označení letounů ETOPS
- b. Odbavení a plánování letu plus plánování za letu
  - (1) Pokyny pro typově specifické plánování letů pro použití při a po odbavení
  - (2) Postupy pro provoz při výpadku motoru, ETOPS (zejména by měla být uvedena cestovní rychlost s jedním nepracujícím motorem a maximální vzdálenost na přiměřené letiště)
- c. Plánování paliva pro ETOPS
- d. Scénář kritického množství paliva
- e. Kritéria MEL/CDL
- f. Položky seznamu minimálního vybavení specifické pro ETOPS
- g. Systémy letounu
  - (1) Údaje o výkonnosti letounu včetně rozvrhů rychlostí a nastavení výkonu
  - (2) Technické odlišnosti letounu, zvláštní vybavení (např. satelitní spojení) a úpravy vyžadované pro ETOPS

### ČÁST C. INSTRUKCE K TRATÍM A LETIŠTÍM

Tato část by měla obsahovat všechny instrukce a informace potřebné pro oblast provozu a dle potřeby by měla zahrnovat následující:

- a. Oblast a trati ETOPS, schválená oblast (schválené oblasti) provozu a související omezení vzdálenosti

- b. Náhradní letiště na trati ETOPS
- c. Meteorologická zařízení a dostupnost informací pro sledování za letu
- d. Informace v počítačovém letovém plánu specifické pro ETOPS
- e. Informace pro cestovní let v nízké nadmořské výšce, minimální nadmořská výška letu na náhradní letiště, minimální požadavky na kyslík a jakýkoli další kyslík potřebný pro stanovené trati v případě platnosti omezení MSA
- f. Vlastnosti letiště (použitelná délka přistání a použitelná délka vzletu) a meteorologická minima pro letiště, která jsou určena jako možná náhradní letiště

#### **ČÁST D. VÝCVIK**

Tato část by měla obsahovat výcvik týkající se tratí a letišť pro provoz ETOPS. Tento výcvik by měl mít dvanáctiměsíční platnost nebo platnost v souladu s platnými provozními předpisy. Záznamy o výcviku letových posádek v oblasti ETOPS by měly být uchovávány po dobu 3 let nebo v souladu s požadavky platných předpisů.

Provozovatelův výcvikový program pro oblast ETOPS by měl zahrnovat počáteční a opakovací výcvik/přezkoušení, jak je specifikováno v tomto AMC.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK 8 – KRITÉRIA ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 1. PLATNOST

Požadavky tohoto Dodatku platí pro organizace oprávněné k řízení zachování letové způsobilosti (CAMO), které mají na starosti letadlo, pro které je požadováno provozní oprávnění ETOPS, a musí být splněny spolu s platnými požadavky na zachování letové způsobilosti dle Části M. Konkrétně ovlivňují:

- a. Hlášení událostí;
- b. Program údržby letadel a program spolehlivosti;
- c. Výklad organizace řízení zachování letové způsobilosti;
- d. Kompetence personálu zachování letové způsobilosti a údržby.

### 2. HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ

Vedle položek, pro které je všeobecně vyžadováno hlášení v souladu s AMC 20-8, by měly být do hlášení zahrnuty i následující případy související s ETOPS:

- a. vypnutí motoru za letu;
- b. let na náhradní letiště nebo návrat na letiště vzletu;
- c. nenařízené změny výkonu nebo pumpáž;
- d. neschopnost řídit motor nebo získat požadovaný výkon; a
- e. poruchy nebo nesprávné funkce systémů významných pro ETOPS, které mají nepříznivý účinek na let ETOPS.

Poznámka: Stavové zprávy, přechodové poruchy, přerušovaná indikace poruchy, zprávy neduplikující poruchu, které byly úspěšně odzkoušeny na zemi, by měly být hlášeny pouze, budou-li provozovatelem vyhodnoceny jako nepřijatelný trend v systému.

Hlášení by mělo, dle vhodnosti, udávat následující:

- a. identifikaci letadla;
- b. identifikaci motoru, vrtule nebo APU (výrobce a sériové číslo);
- c. celkovou dobu letů, letové cykly a dobu od poslední prohlídky v dílně;
- d. v případě systémů – dobu od generální opravy nebo poslední prohlídky vadné jednotky;
- e. fázi letu; a
- f. nápravné opatření.

Příslušný úřad a držitel (S)TC by měli být o událostech, které musí být hlášeny v rámci tohoto programu, informováni v rámci 72 hodin.

### 3. PROGRAM ÚDRŽBY A PROGRAM SPOLEHLIVOSTI

Kvalita programů údržby a spolehlivosti může mít znatelný vliv na spolehlivost pohonné soustavy a systémů významných pro ETOPS. Příslušný úřad by měl posoudit navrhovaný program údržby a spolehlivosti z pohledu schopnosti udržet přijatelnou úroveň bezpečnosti pohonné soustavy a systémů významných pro ETOPS v rámci konkrétní kombinace drak/motor.

#### 3.1 PROGRAM ÚDRŽBY

Program údržby letadla ETOPS, pro které je požadováno provozní oprávnění ETOPS by měl obsahovat standardy, poradní informace a instrukce nezbytné k zajištění zamýšleného provozu. Specifické úkoly údržby ETOPS, které jsou držitelem (S)TC identifikovány v dokumentu pro konfiguraci, údržbu a postupy (CMP) nebo rovnocenném, by měly být obsaženy v programu údržby a označeny jako úkoly ETOPS.

Úkol údržby ETOPS může být specifickým úkolem pro ETOPS nebo/a úkolem údržby, který ovlivňuje systém významný pro ETOPS. Úkol specifický pro ETOPS může být buď stávajícím úkolem s jiným intervalem pro ETOPS, úkolem jedinečným pro provoz ETOPS, nebo úkolem nařízeným CMP na základě přezkoumání provozních zkušeností (povšimněte si, že v případě, kdy je ve vytváření programu údržby ETOPS považován za základ, v MRB není možné identifikovat úkol „specifický pro ETOPS“).

Program údržby by měl obsahovat úkoly pro zachování integrity zavazadlového prostoru a funkcí přetlakování, včetně stavu izolace zavazadlového prostoru, těsnění dveří a výpustního ventilu. V této souvislosti by měly být zavedeny postupy pro sledování efektivity programu údržby.

### 3.1.1 PROVOZNÍ KONTROLA PŘED ODLETEM

K ověření stavu letounu a systémů významných pro ETOPS by měla být vytvořena provozní kontrola ETOPS. Tato kontrola by měla být provedena oprávněnou a vyškolenou osobou před letem ETOPS. Tato osoba může být členem letové posádky.

## 3.2 PROGRAM SPOLEHLIVOSTI

### 3.2.1 VŠEOBECNĚ

Program spolehlivosti pro letadla provozovaná v rámci ETOPS by měl být navržen tak, aby – v rámci svého primárního cíle – včas identifikoval poruchy nebo nesprávné funkce systémů významných pro ETOPS a předcházel jim. Proto by program spolehlivosti měl zahrnovat posouzení výkonnosti systémů významných pro ETOPS během plánované prohlídky/zkoušení, které by odhalilo sklony k poruše, a tudíž umožnilo zavedení nápravných opatření, jako je úprava plánovaných úkolů.

Program spolehlivosti by měl být orientován na události a měl by zahrnovat:

- a. postupy hlášení v souladu s oddílem 2: Hlášení událostí
- b. posouzení spolehlivosti pohonných soustav provozovatelem
- c. program spouštění APU za letu
- d. program sledování spotřeby oleje
- e. program sledování stavu motoru
- f. program ověřování

### 3.2.2 POSOUZENÍ SPOLEHLIVOSTI POHONNÝCH SOUSTAV

- a. Posouzení spolehlivosti pohonných soustav provozovatelem letadlového parku v provozu ETOPS by mělo být nejméně jednou za měsíc zpřístupněno příslušnému úřadu (spolu s dokladujícími údaji) pro zajištění, že schválený program údržby nadále udržuje úroveň spolehlivosti nezbytnou pro provoz ETOPS, jak je stanoveno v Oddílu 6.3 Hlavy II.
- b. Posouzení by mělo minimálně obsahovat motorové hodiny nalétané v daném období, četnost vypnutí motoru za letu z jakékoliv příčiny a četnost sejmutí motoru, obě na základě klouzavého průměru za 12 měsíců. Kde je kombinovaný letadlový park v provozu ETOPS součástí většího letadlového parku stejné kombinace drak-motor, budou přijatelné údaje celého letadlového parku.
- c. Jakýkoliv nepříznivý směr vývoje v oblasti pohonných soustav by vyžadoval provedení okamžitého vyhodnocení, které má provozovatel provést za konzultace s příslušným úřadem. Výsledkem vyhodnocení může být nápravné opatření nebo uplatnění provozního omezení.
- d. Vysoká četnost vypnutí motoru za letu u malého letadlového parku může být způsobena omezeným počtem provozních motorových hodin a nemusí poukazovat na nepřijatelný trend. Bude nezbytné prozkoumat skutečné příčiny takového zvýšení četnosti v jednotlivých případech, a identifikovat tak základní příčinu událostí, na jejímž základě bude možné zavést nápravné opatření.
- e. Pokud provozovatel dosahuje nepřijatelné četnosti vypnutí motoru za letu v důsledku údržby nebo provozních postupů, měla by být podniknuta vhodná nápravná opatření.

### 3.2.3 PROGRAM SPOUŠTĚNÍ APU ZA LETU

- a. Pokud je pro ETOPS požadována APU a letadlo není provozováno s pracující APU před vstupním bodem ETOPS, měl by provozovatel nejdříve zavést program spouštění při prochlazení za letu, který ověří, že spolehlivost spouštění v cestovní nadmořské výšce je vyšší než 95 %.

Jakmile bude ověřena spolehlivost spouštění APU za letu, je možné program spouštění APU za letu zmírnit. Program sledování spouštění APU za letu by měl být přijatelný pro příslušný úřad.

- b. Pokud může údržbou dojít k ovlivnění spolehlivosti v nadmořské výšce, postupy údržby by měly zahrnovat ověření spolehlivosti spouštění za letu po údržbě APU a součástí APU, dle definice OEM.

### 3.2.4 PROGRAM SLEDOVÁNÍ SPOTŘEBY OLEJE

Program sledování spotřeby oleje by měl odrážet doporučení držitele (S)TC a trendy spotřeby oleje na trati. Program sledování musí být nepřetržitý a musí zahrnovat veškerý olej doplněný na letišti odletu.

Pokud je pro zastavěný typ motoru doporučována analýza oleje, měla by být do programu zahrnuta.

Je-li pro odbavení ETOPS požadována APU, měl by být do programu sledování spotřeby oleje doplněn program sledování spotřeby oleje APU.

### 3.2.5 PROGRAM SLEDOVÁNÍ STAVU MOTORU

Program sledování stavu motoru by měl zajistit, že let na náhradní letiště s jedním nepracujícím motorem bude při všech schválených úrovních výkonu a očekávaných okolních podmínkách možné provést bez překročení schválených omezení motoru (např. otáčky rotorů, teplota výstupních plynů). Omezení motoru stanovené tímto programem by měly brát v úvahu vlivy dalších nároků na zatížení motoru (např. ochrana proti námraze, elektrické zatížení, atd.), které mohou být vyžadovány v průběhu fáze letu s jedním nepracujícím motorem při letu na náhradní letiště.

Program sledování motoru by měl popisovat parametry, které mají být sledovány, metodu sběru údajů a postup uplatňování nápravných opatření. Program by měl zohledňovat pokyny výrobce a průmyslovou praxi. Toto sledování bude použito pro odhalování zhoršení technického stavu v raném stádiu, aby bylo možné provést nápravná opatření dříve, než je ovlivněn bezpečný provoz letadla.

### 3.2.6 PROGRAM OVĚŘOVÁNÍ

Provozovatel by měl vyvinout program ověřování, který zajistí, že budou zavedena nápravná opatření, která budou vyžadována po vypnutí motoru, poruše nebo nepříznivém trendu u systému významného pro ETOPS nebo po jakékoli události vyžadující ověřovací let nebo ověřovací činnosti. V tomto programu by měl být uveden jasný popis toho, kdo musí dát podnět k ověřovacím činnostem, a jasný popis sekce nebo skupiny, která odpovídá za určování nezbytných opatření. Systémy významné pro ETOPS nebo podmínky vyžadující ověřovací činnosti by měly být popsány ve výkladu organizace řízení zachování letové způsobilosti (CAME). Při určování, kdy jsou tyto kroky potřeba, si může CAMO vyžádat podporu držitele (S)TC. Nicméně CAMO může navrhnout alternativní provozní postupy pro zajištění integrity systému. Ty mohou být založeny na sledování systému v průběhu části letu před vstupem do oblasti ETOPS.

## **4. VÝKLAD ORGANIZACE ŘÍZENÍ ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI**

Organizace CAMO by měla vytvořit vhodné postupy pro veškerý personál podílející se na zachování letové způsobilosti a údržbě letadla, včetně podpůrných výcvikových programů, povinností a odpovědností.

Organizace CAMO by měla specifikovat postupy nezbytné pro zajištění letové způsobilosti letadla, zejména pak z pohledu provozu ETOPS. Zabývat by se měla podle vhodnosti následující problematikou:

- a. všeobecný popis postupů ETOPS
- b. vývoj a změny programu údržby ETOPS
- c. postupy pro program sledování spolehlivosti ETOPS
  - (1) sledování spotřeby motoru/APU
  - (2) analýza oleje motoru/APU
  - (3) sledování stavu motoru.
  - (4) program spouštění APU za letu
  - (5) program ověřování po údržbě
  - (6) hlášení poruch, nesprávných funkcí a závad
  - (7) sledování/hlášení týkající se pohonné soustavy
  - (8) spolehlivost systémů významných pro ETOPS
- d. program řízení letadlových částí a konfigurace
- e. postupy údržby, které zahrnují postupy prevence identických chyb vztahujících se na více podobných prvků jakéhokoli systému významného pro ETOPS
- f. postup pro řízení rozhraní se smluvním dodavatelem údržby ETOPS, včetně postupů provozovatele pro ETOPS, které zahrnují organizaci údržby a specifické smluvní požadavky
- g. postupy pro stanovení a řízení kompetencí personálu zapojeného do řízení letové způsobilosti a údržby letadlového parku ETOPS.

## **5. KOMPETENCE PERSONÁLU ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A ÚDRŽBY**

Organizace CAMO by měla zajistit, že všichni personál zapojený do řízení letové způsobilosti letadel bude znát postupy provozovatele pro ETOPS.

Organizace CAMO by měla zajistit, že personál zapojený do úkolů údržby ETOPS:

- a. prošel výcvikovým programem ETOPS, který odráží relevantní postupy provozovatele pro ETOPS; a

- b. pod dohledem uspokojivě splnil úkoly ETOPS, v rámci schválených postupů Části 145 pro udělování oprávnění personálu.
- 5.1. NAVRHOVANÝ VÝCVIKOVÝ PROGRAM PRO PERSONÁL ZAPOJENÝ DO ZACHOVÁVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI A ÚDRŽBY LETADLOVÉHO PARKU ETOPS

Výcvikový program provozovatele pro ETOPS by měl poskytovat následující počáteční a opakovací výcvik:

- 1. ÚVOD DO PŘEDPISŮ ETOPS
  - a. Obsah AMC 20-6
  - b. Schválení typového návrhu ETOPS – stručný souhrn
- 2. PROVOZNÍ OPRÁVNĚNÍ ETOPS
  - a. Maximální schválené doby letu na náhradní letiště a způsobilost systémů s omezenou dobou provozu
  - b. Provozovatelova schválená doba letu na náhradní letiště
  - c. Oblasti a trati ETOPS
  - d. MEL ETOPS
- 3. KRITÉRIA ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI PRO ETOPS
  - a. Systémy významné pro ETOPS
  - b. CMP a program údržby letadel ETOPS
  - c. Provozní kontrola před odletem ETOPS
  - d. Postupy pro program sledování spolehlivosti ETOPS
    - (1) Sledování spotřeby motoru/APU
    - (2) Analýza oleje motoru/APU
    - (3) Sledování stavu motoru.
    - (4) Program spouštění APU za letu
    - (5) Program ověřování po údržbě
    - (6) Hlášení poruch, nesprávných funkcí a závad
    - (7) Sledování/hlášení týkající se pohonné soustavy
    - (8) Spolehlivost systémů významných pro ETOPS
  - e. Program řízení letadlových částí a konfigurace
  - f. Dodateční postupy CAMO pro ETOPS
  - g. Postupy na rozhraní mezi organizací dle Části 145 a CAMO

]

[Amdt. 7, 23. 12. 2010]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## **AMC 20-8 Hlášení událostí**

### **1. ZÁMĚR**

Tyto AMC je výkladový materiál a poskytuje pokyny k určování událostí, které by měly být hlášeny agentuře, národním úřadům a dalším organizacím a poskytuje pokyny k termínům pro podávání takovýchto hlášení.

Zároveň popisuje cíl celého systému hlášení událostí včetně vnitřních a vnějších funkcí.

### **2. PLATNOST**

(a) Tyto AMC platí pouze pro hlášení událostí osobami/organizacemi, které se řídí nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1592/2002. Nepokrývá hlášení letištními organizacemi, poskytovateli služeb řízení letového provozu a úřady samotnými.

(b) Povinnost hlásit zůstává ve většině případů na držitelích osvědčení nebo oprávnění, což jsou většinou organizace, ale v některých případech může jít i o jedinou osobu. Kromě toho jsou některé požadavky na hlášení určeny osobám. Aby však nedocházelo ke komplikování textu, používá se pouze výraz „organizace“.

(c) Tyto AMC se také nevztahují na hlášení nebezpečného zboží. Definice událostí podléhajících hlášení, které se týkají nebezpečného zboží, je odlišná od ostatních událostí a také systém hlášení je samostatný. Toto téma je zahrnuto v konkrétních provozních požadavcích a poradenském materiálu a v dokumentech ICAO, konkrétně:

- (i) ICAO Annex 18, Bezpečná přeprava nebezpečného zboží vzduchem, Hlava 12
- (ii) ICAO Doc 9284-AN/905, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air

### **3. CÍL HLÁŠENÍ UDÁLOSTÍ**

(a) Systém hlášení událostí tvoří hlavní část celé monitorovací činnosti. Cílem systémů hlášení, sběru, vyšetřování a analyzování událostí, popsaných v pravidlech pro provoz a letovou způsobilost, je využít hlášené informace ke zvýšení bezpečnosti v letectví a nikoli pro přisuzování viny, ukládání pokut nebo činění jiných nátlakových opatření.

(b) Podrobné cíle systémů hlášení událostí jsou:

(i) Umožnit posouzení dopadů na bezpečnost u každé události, včetně předchozích podobných událostí tak, aby mohlo být zahájeno jakékoli nezbytné opatření. Toto zahrnuje určení co a proč se stalo a co by mohlo zabránit podobné události v budoucnu.

(ii) Zajistit šíření poznatků o událostech tak, aby se z nich mohly jiné osoby a organizace poučit.

(c) Systém hlášení událostí je doplňkem systémů standardních každodenních postupů a „řízení“ a není určen pro duplikování nebo nahrazení kteréhokoliv z nich. Systém hlášení událostí je nástroj pro určování těch událostí, u nichž selhaly běžné postupy.

(d) Události by měly zůstat v databázi, pokud byly osobou podávající hlášení posouzeny jako události podléhající hlášení, neboť jejich významnost se může stát zřejmou teprve později.

### **4. HLÁŠENÍ AGENTUŘE A NÁRODNÍM ÚŘADŮM**

(a) Požadavky

(i) Jak je uvedeno v pravidlech pro provoz, události definované jako incident, nesprávná činnost, závada, technická závada nebo překročení technických omezení, které ohrožují nebo by mohly ohrozit bezpečný provoz letadla, musí být ohlášeny národnímu úřadu.

(ii) Pravidla pro projektování výrobků, letadlových částí a zařízení předepisují, že události definované jako porucha, nesprávná činnost, závada nebo jiná událost, které mají za následek nebo by mohly mít za následek nebezpečný stav, musí být ohlášeny agentuře.

(iii) Podle pravidel pro výrobu výrobků, letadlových částí a zařízení musí být události definované jako odchylka, které by mohly vést k nebezpečnému stavu, ohlášeny agentuře i národnímu úřadu.

(iv) Pravidla pro údržbu určují, že události definované jako jakýkoliv stav letadla nebo letadlového celku, který měl nebo může mít za následek nebezpečný stav, který by mohl vážně ohrozit letadlo, musí být ohlášeny národnímu úřadu.

(v) Podání hlášení nezbavuje ohlašovatele nebo organizaci odpovědnosti zahájit nápravná opatření pro zabránění podobným událostem v budoucnu. Známa a plánovaná preventivní opatření by měla být zahrnuta do hlášení.

(b) Odstavec 10(g) těchto AMC stanovuje pokyny pro to, co má být organizací hlášeno úřadu. Seznam udaných kritérií může být použit jako návod pro stanovení, které události musí být ohlášeny příslušnou organizací. Například nebude třeba, aby organizace zodpovědná za projektování hlásila určité události z provozu, o kterých byla obeznámena, jestliže se netýkají zachování letové způsobilosti daného výrobku.

## 5. OZNAMOVÁNÍ LETECKÝCH NEHOD A VÁŽNÝCH INCIDENTŮ

Kromě požadavku oznámit jakoukoliv leteckou nehodu nebo vážný incident přímo příslušným úřadům pro vyšetřování leteckých nehod by provozovatelé měli také podávat hlášení národnímu úřadu odpovědnému za dozorování dané organizace.

## 6. OHLAŠOVACÍ DOBA

(a) Obdobím 72 hodin se standardně rozumí období, začínající v čase, kdy se událost vyskytla nebo v čase, kdy ohlašovatel zjistil, že se vyskytl nebo mohl vyskytnout potenciálně rizikový nebo nebezpečný stav.

(b) U mnoha událostí není třeba žádné vyhodnocení; musí být hlášeny. Vyskytnou se nicméně případy, kdy událost, která dříve nepodléhala hlášení, bude v rámci programu bezpečnosti letů a prevence nehod nebo programu jakosti určena jako událost podléhající hlášení.

(c) V rámci celkové lhůty 72 hodin pro podání hlášení by měl být určen stupeň naléhavosti na základě úrovně rizika, o kterém se soudí, že je následkem události:

(i) Pokud se soudí, že událost má za následek bezprostřední a obzvláště významné riziko, očekává agentura a/nebo národní úřad, že bezprostředně obdrží informace o všech aktuálně dostupných podrobnostech, a to nejrychlejšími možnými prostředky (např. telefon, fax, telex, e-mail). Po tomto prvotním oznámení by mělo během 72 hodin následovat hlášení.

(ii) Pokud se soudí, že událost má za následek méně bezprostřední nebo méně významné riziko, může být podání hlášení zpožděno maximálně o 72 hodin za účelem poskytnutí více podrobností nebo spolehlivějších informací.

## 7. OBSAH HLÁŠENÍ

(a) Nehledě na jiné požadované prostředky ohlašování, které jsou vyhlášeny národními požadavky (např. hlášení AIRPROX), mohou být hlášení předávána v jakékoli podobě, kterou agentura a/nebo národní úřad považuje za přijatelnou. Množství informací obsažených v hlášení by mělo být přiměřené závažnosti události. Každé hlášení by mělo obsahovat alespoň následující prvky, podle použitelnosti pro každou organizaci:

- (i) Název organizace
- (ii) Odkaz na oprávnění (je-li vydáno)
- (iii) Informace nezbytné k identifikaci letadla nebo dotčené části
- (iv) Datum a čas, je-li uvedení času důležité
- (v) Písemné shrnutí události
- (vi) Jakékoliv další požadované specifické informace

(b) Pro každou událost, týkající se systému nebo letadlového celku, který je monitorován nebo chráněn výstražným systémem a/nebo systémem ochrany (například detekce/hašení požáru), by mělo hlášení o události vždy udávat, zda tento(tyto) systém(-y) pracoval(-y) správně.

## 8. OZNAMOVÁNÍ DALŠÍM ORGÁNŮM

Organizace oprávněné k provozu by měly kromě ohlašování událostí národnímu úřadu podávat v určitých případech oznámení také následujícím orgánům:

- (a) Hlášení ve vztahu k „bezpečnostním incidentům“ by měla být také podávána příslušnému místnímu bezpečnostnímu orgánu.
- (b) Hlášení ve vztahu k letovému provozu, událostem na letišti nebo střetům s ptáky by měla být také podávána příslušnému orgánu řízení letového provozu, leteckým službám nebo pozemním službám.
- (c) Požadavky na hlášení a vyhodnocování událostí vztahujících se k bezpečnosti uspořádání letového provozu (ATM) na území ECAC jsou harmonizovány v rámci dokumentu ESARR 2 organizace EUROCONTROL.

## 9. PODÁVÁNÍ HLÁŠENÍ MEZI ORGANIZACEMI

(a) Existují požadavky, které pokrývají hlášení údajů, týkajících se nebezpečných podmínek nebo stavů letové nezpůsobilosti. Hlášení se předávají takto:

- (i) výrobní organizace podává hlášení organizaci odpovědné za projektování;
- (ii) organizace k údržbě podává hlášení organizaci odpovědné za projektování;
- (iii) organizace k údržbě podává hlášení provozovateli;
- (iv) provozovatel podává hlášení organizaci odpovědné za projektování;
- (v) výrobní organizace podává hlášení výrobní organizaci.

(b) „Organizace odpovědná za projektování“ je obecný pojem, který může znamenat jednu nebo kombinaci následujících organizací:

- (i) držitele typového osvědčení (TC) letadla, motoru nebo vrtule;
- (ii) držitele doplňkového typového osvědčení (STC) letadla, motoru nebo vrtule;
- (iii) držitele oprávnění ETSO (Evropský technický normalizační příkaz); nebo
- (iv) držitele oprávnění EPA (European Part Approval).

(c) Pokud je možné určit, že událost má vliv na letadlový celek, který má samostatné schválení návrhu (TC, STC, ETSO nebo EPA), nebo se ho přímo týká, měly by být informováni držitelé těchto osvědčení/oprávnění. Pokud se událost přihodí na letadlovém celku, který je zahrnut do TC, STC, ETSO nebo EPA (např. během údržby), pak je třeba informovat pouze držitele tohoto osvědčení TC, STC, oprávnění ETSO nebo EPA.

(d) Forma hlášení a doba pro jejich předání mezi organizacemi je ponechána na rozhodnutí jednotlivých organizací. Důležité je, aby existoval takový vztah mezi organizacemi, který zajistí výměnu informací, týkajících se událostí.

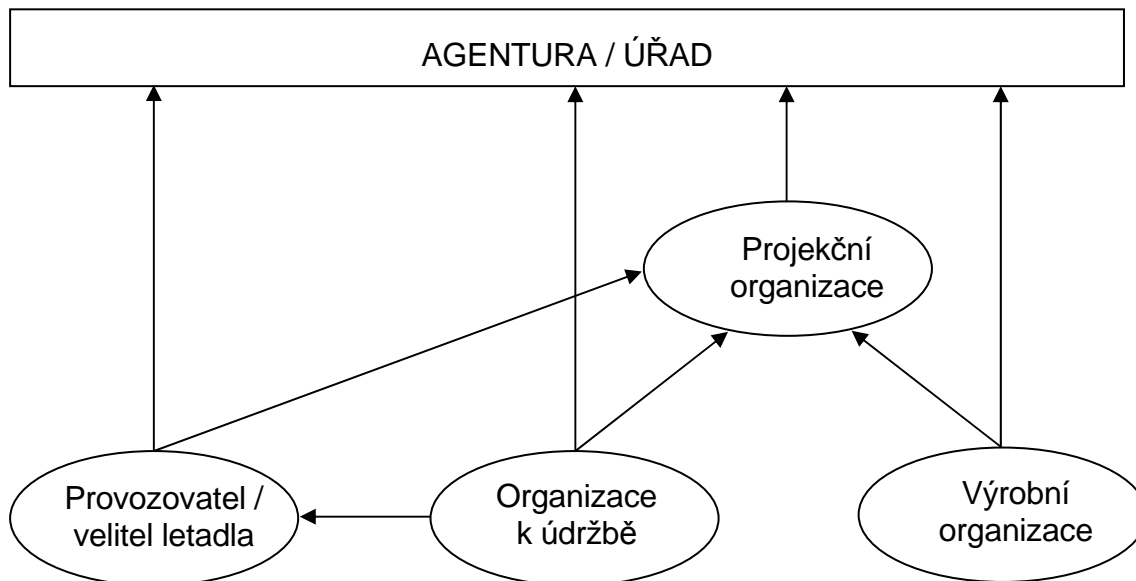
(e) Odstavec 10(g) těchto AMC poskytuje pokyny k tomu, co by mělo být organizací hlášeno úřadu. Seznam udaných kritérií může sloužit jako návod pro určení, které události se musí hlásit které organizaci. Například není třeba, aby určité provozní události provozovatel hlásil projekční nebo výrobní organizaci.

## 10. UDÁLOSTI PODLÉHAJÍCÍ HLÁŠENÍ

(a) *Všeobecně.* Požadavky na hlášení jsou odlišné pro provozovatele (a/nebo velitele letadla), organizace k údržbě, projekční organizace a výrobní organizace. Jak bylo navíc vysvětleno v odstavcích 4 a 9 výše, neexistují pouze požadavky na ohlašování agentuře a/nebo národnímu úřadu, ale také na ohlašování jiným (soukromým) subjektům. Pro tato hlášení nejsou stanovena vždy stejná kritéria. Úřad například neobdrží stejný druh hlášení od projekční organizace jako od provozovatele. Je to dáno rozdílnými hledisky organizací, která jsou založena na jejich odlišných činnostech.

Obrázek 1 znázorňuje zjednodušené schéma všech podávání hlášení.

Obrázek 1



(b) *Provoz a údržba.* Seznam příkladů událostí podléhajících hlášení, uvedený pod písmenem (g) níže, je vytvořen z hlediska primárních zdrojů informací o událostech z oblasti provozu (provozovatelé a organizace k údržbě) tak, aby poskytl návod pro osoby, které vytvářejí pro jednotlivé organizace kritéria toho, co je třeba hlásit agentuře a/nebo úřadu. Seznam není ani konečný ani úplný a posouzení předmětného stupně rizika nebo potenciálního rizika ohlašovatelem je nezbytné.

(c) *Projektování.* Seznam příkladů nebude používán projekčními organizacemi přímo pro účely určování, v kterých případech má být podáno hlášení úřadu, ale může sloužit jako návod pro vytvoření systému sběru údajů. Po přijetí hlášení z primárních zdrojů informací provedou standardně projektanti určitý druh analýzy k určení, zda událost má za následek nebo může mít za následek nebezpečný stav a zda by mělo být úřadu podáno hlášení. Metoda analýzy pro určení existence nebezpečného stavu z hlediska zachování letové způsobilosti je podrobně uvedena v AMC týkajících se vydávání příkazů k zachování letové způsobilosti.

(d) *Výroba.* Seznam příkladů se nevztahuje na ohlašovací povinnost výrobních organizací. Jejich primární starostí je informovat projekční organizaci o odchylkách. Pouze v případech, u kterých analýza ve spojení s touto projekční organizací ukáže, že by odchylka mohla vést k nebezpečnému stavu, by mělo být podáno hlášení agentuře a/nebo národnímu úřadu (viz též písmeno (c) výše).

(e) *Seznam přizpůsobený uživateli.* Pro každé schválení, osvědčení, oprávnění jiné, než je uvedeno v pododstavci (c) a (d) výše, by měl být vypracován seznam přizpůsobený příslušnému letadlu, provozu nebo výrobku. Seznam událostí podléhajících hlášení příslušný organizaci je obvykle publikován ve výkladech/příručkách organizace.

(f) *Interní hlášení.* Pro hlášení událostí je nejdůležitější vnímání bezpečnosti. Je na každé organizaci, aby určila co je bezpečné a co nebezpečné a na tomto základu vytvořila svůj systém hlášení. Organizace by měla zavést vnitřní systém hlášení, pomocí něhož jsou hlášení centrálně shromažďována a posuzována pro určení, která hlášení splňují kritéria pro hlášení událostí agentuře a/nebo národnímu úřadu a dalším organizacím, jak je požadováno.

(g) *Seznam příkladů událostí podléhajících hlášení*

Následuje obecný seznam. Ne všechny příklady jsou použitelné pro každou organizaci podávající hlášení. Proto by každá organizace měla určit a dohodnout s agenturou a/nebo národním úřadem konkrétní seznam událostí podléhajících hlášení nebo seznam více obecných kritérií, přizpůsobený jejím činnostem a rozsahu práce (viz též 10(e) výše). Při vytváření tohoto přizpůsobeného seznamu by měla organizace vzít v úvahu následující úvahy:

Události podléhající hlášení jsou takové události, kdy byla nebo mohla být ohrožena bezpečnost provozu nebo které mohly vést k nebezpečnému stavu. Hlášení by mělo být podáno i v případě, že z pohledu ohlašovatele událost sice neohrozila bezpečnost provozu, ale při jejím opakování za jiných, ale podobných okolností by mohla riziko způsobit.

Co je posouzeno jako událost podléhající hlášení u jedné třídy výrobku, letadlové části nebo zařízení, nemusí podléhat hlášení u jiné a nepřítomnost nebo přítomnost jediného činitele, lidského nebo technického, může změnit událost ve vážný incident nebo leteckou nehodu.

Určitá provozní povolení, např. RVSM, ETOPS, RNAV nebo program projektování či údržby, mohou mít zvláštní požadavky na hlášení poruch nebo nesprávných činností, souvisejících s tímto povolením nebo programem.

Ze seznamu bylo odstraněno mnoho určujících přídavných jmen, jako například „významný“. Místo toho se očekává, že ohlašovatel posoudí všechny příklady událostí s využitím obecných kritérií, která jsou použitelná v jeho oblasti působnosti a vymezená v příslušných požadavcích (příklad pro provozovatele: „ohrožuje nebo mohlo ohrozit provoz“).

OBSAH:

- I. LETOVÝ PROVOZ LETADEL
- II. TECHNIKA LETADEL
- III. ÚDRŽBA A OPRAVY LETADEL
- IV. LETOVÉ NAVIGAČNÍ SLUŽBY, ZAŘÍZENÍ A POZEMNÍ SLUŽBY

**I. LETOVÝ PROVOZ LETADEL****A. Provoz letadel**

- (1) (a) Riziko srážky s letadlem, terénem nebo jiným předmětem nebo nebezpečná situace, kdy by byl vhodný úhybný manévr.  
(b) Úhybný manévr nezbytný k zabránění srážky s letadlem, terénem nebo jiným předmětem.  
(c) Úhybný manévr k zabránění jiným nebezpečným situacím.
- (2) Incidenty při vzletu nebo přistání, včetně bezpečnostních a vynucených přistání. Incidenty jako krátká přistání, přejetí konce dráhy nebo vyjetí mimo ni. Vzlety, přerušené vzlety, přistání nebo pokusy o přistání na uzavřené, obsazené nebo nesprávné dráze. Nepovolený vstup na dráhu.
- (3) Neschopnost dosáhnout předpokládaného výkonu během vzletu nebo počátečního stoupání.
- (4) Kritické množství paliva nebo neschopnost přečerpat palivo nebo použít veškeré využitelné palivo.
- (5) Ztráta řízení (včetně částečné nebo dočasné ztráty říditelnosti) z jakékoli příčiny.
- (6) Události během rychlostí blízkých  $V_1$  nebo vyšších, které jsou důsledkem nebezpečných nebo potenciálně nebezpečných situací nebo je způsobují (např. přerušený vzlet, dotyk zádi se zemí, ztráta výkonu motoru, atd.).
- (7) Průlet, způsobující nebezpečnou nebo potenciálně nebezpečnou situaci.
- (8) Neúmyslná významná odchylka od rychlosti, zamýšlené tratě nebo výšky (více než 91m (300 ft)) z jakékoli příčiny.
- (9) Klesání pod výšku/nadmořskou výšku rozhodnutí nebo minimální výšku/nadmořskou výšku pro klesání bez požadované vizuální reference.
- (10) Ztráta orientace vzhledem k okamžité poloze nebo k jinému letadlu.
- (11) Přerušování komunikace mezi letovou posádkou (CRM) nebo mezi letovou posádkou a dalšími stranami (palubní průvodčí, služba řízení letového provozu (ATC), technické složky).
- (12) Tvrdé přistání – přistání, které vyžaduje „kontrolu po tvrdém přistání“.
- (13) Překročení mezí nevyváženosti způsobené nesprávným rozložením paliva v nádržích.
- (14) Nesprávné nastavení kódu odpovídače sekundárního radaru (SSR) nebo pomocné stupnice výškoměru.
- (15) Nesprávné naprogramování nebo chybné vstupy vybavení pro navigační nebo výkonnostní výpočty nebo používání nesprávných údajů.
- (16) Nesprávný příjem nebo interpretace radiotelefonních zpráv.
- (17) Nesprávné činnosti nebo závady palivového systému, které mají vliv na dodávku a/nebo rozvod paliva.
- (18) Neúmyslné vyjetí letadla mimo zpevněný povrch.
- (19) Srážka letadla a jakýchkoliv jiného letadla, vozidla nebo jiného předmětu na zemi.
- (20) Nežádoucí a/nebo nesprávná obsluha jakýchkoliv ovládacích prvků.
- (21) Neschopnost dosáhnout zamýšlené konfigurace letadla pro jakoukoliv fázi letu (např. podvozek a dvířka podvozkové šachty, vztlakové klapky, stabilizátory, sloty, atd.).
- (22) Nebezpečí nebo potenciální nebezpečí jako důsledek jakékoliv úmyslné simulace poruchových stavů pro cvičné účely nebo kontroly systémů.
- (23) Abnormální vibrace.
- (24) Činnost jakéhokoliv hlavního výstražného systému, související s manévrováním letadla, např. signalizace špatné konfigurace, signalizace přetažení (vibrace řídicí páky), signalizace překročení rychlosti, atd., vyjma případů, kdy:

- (a) posádka nezvratně stanoví, že indikace byla chybná. Za předpokladu, že falešná výstraha nezpůsobila problémy nebo riziko vzniklé z reakce posádky na tuto výstrahu; nebo
  - (b) je systém provozován pro účely výcviku nebo zkoušek.
- (25) „Výstraha“ GPWS/TAWS, jestliže:
- (a) se letadlo dostane do větší blízkosti země než bylo plánováno nebo předpokládáno; nebo
  - (b) se výstraha vyskytne za IMC nebo v noci a je stanoveno, že byla zapříčiněna vysokou rychlostí klesání (mód 1); nebo
  - (c) je výstraha důsledkem opomenutí vysunout podvozek nebo nastavit vztlakové klapky pro přistání v příslušném bodu přiblížení (mód 4); nebo
  - (d) v důsledku reakce posádky na „výstrahu“ vznikl nebo mohl vzniknout jakýkoliv problém nebo riziko, např. možné snížení rozstupů od ostatního provozu. Toto může zahrnovat výstrahu jakéhokoliv módu nebo typu, tj. skutečnou, poruchovou nebo falešnou.
- (26) „Varování“ GPWS/TAWS, jestliže v důsledku reakce posádky na „varování“ vznikl nebo mohl vzniknout jakýkoliv problém nebo riziko.
- (27) Rady k vyhnutí (RA) systému ACAS.
- (28) Závažné poškození nebo vážné zranění v důsledku proudu vzduchu způsobeného proudovým motorem nebo vrtulí.

## **B. Nouzové situace**

- (1) Požár, výbuch, kouř nebo jedovaté nebo škodlivé výpary, i když byl požár uhašen.
- (2) Použití jakéhokoliv nestandardního postupu letovou posádkou nebo palubními průvodčími pro řešení nouzové situace, jestliže:
- (a) postup existuje, ale není používán; nebo
  - (b) postup neexistuje; nebo
  - (c) postup existuje, ale není úplný nebo přiměřený; nebo
  - (d) postup není správný; nebo
  - (e) je použit nesprávný postup.
- (3) Nepřiměřenost jakýchkoli postupů navržených pro použití v nouzové situaci, včetně jsou-li použity pro účely údržby, výcviku nebo zkoušek.
- (4) Událost vedoucí k nouzové evakuaci.
- (5) Ztráta přetlaku.
- (6) Použití jakéhokoliv nouzového vybavení nebo předepsaných nouzových postupů za účelem vyřešení situace.
- (7) Událost vedoucí k vyhlášení stavu nouze (“mayday” nebo “pan”).
- (8) Porucha uspokojivé činnosti jakéhokoliv nouzového systému nebo vybavení, včetně všech dveří a osvětlení vychodů, včetně jsou-li použity pro účely údržby, výcviku nebo zkoušek.
- (9) Případy vyžadující jakékoliv nouzové použití kyslíku kterýmkoliv členem posádky.

## **C. Ztráta pracovní schopnosti člena posádky**

- (1) Ztráta pracovní schopnosti kteréhokoliv člena letové posádky, včetně případu, který nastane před odletem, pokud se soudí, že by mohl způsobit ztrátu pracovní schopnosti po vzletu.
- (2) Ztráta pracovní schopnosti kteréhokoliv palubního průvodčího, která učiní palubní průvodčí neschopnými vykonávat základní povinnosti při nouzových situacích.



**D. Zranění**

- (1) Události, které vedly nebo mohly vést k závažnému zranění cestujících nebo posádky, které však nejsou považovány za události podléhající hlášení jako letecká nehoda.

**E. Meteorologie**

- (1) Zásah blesku, který způsobil poškození letadla nebo ztrátu či nesprávnou činnost jakékoliv základní funkce.
- (2) Zásah kroupami, který způsobil poškození letadla nebo ztrátu či nesprávnou činnost jakékoliv základní funkce.
- (3) Střetnutí se silnou turbulencí – střetnutí, které způsobí zranění osob na palubě nebo je posouzeno tak, že je požadována kontrola letadla po turbulenci.
- (4) Střetnutí se stříhem větru.
- (5) Střetnutí s námrazou, které má za následek potíže s ovládním, poškození letadla nebo ztrátu či nesprávnou činnost jakékoliv základní funkce.

**F. Bezpečnost**

- (1) Protiprávní vměšování, včetně hrozby bombou nebo únosu.
- (2) Potíže s usměrňováním intoxikovaných, agresivních nebo vzpurných cestujících.
- (3) Odhalení černého pasažéra.

**G. Jiné události**

- (1) Opakované případy určitého typu události, která by sama o sobě nebyla považována za „událost podléhající hlášení“, ale vzhledem k četnosti, jakou se objevuje, vytváří potenciální riziko.
- (2) Střet s ptákem, který má za následek poškození letadla nebo ztrátu či nesprávnou činnost jakékoliv základní funkce.
- (3) Střetnutí s turbulencí v úplavu.
- (4) Jakákoliv jiná událost jakéhokoliv druhu, která podle posouzení ohrozila nebo mohla ohrozit letadlo nebo osoby na jeho palubě nebo na zemi.

**II. TECHNIKA LETADEL****A. Konstrukce**

Ne všechny poruchy konstrukce je třeba hlásit. Pro rozhodnutí, zda je porucha natolik závažná, aby byla ohlášena, se požaduje technické posouzení. Mohou být vzaty v úvahu následující příklady:

- (1) Poškození hlavního konstrukčního prvku, které nebylo označeno jako přípustné poškození (prvek s omezenou životností). Hlavní konstrukční prvky jsou takové, které se významně podílí na přenosu letového zatížení, zatížení od země a od přetlakování a jejichž selhání by mohlo způsobit selhání letadla s následkem katastrofy.

Typické příklady těchto prvků jsou uvedeny pro velké letouny v AC/AMC 25.571(a) „Přípustnost poškození a vyhodnocení únavy konstrukce“ a v odpovídajícím AMC materiálu pro rotorová letadla.

- (2) Závada nebo poškození překračující povolené poškození hlavního konstrukčního prvku, označované jako přípustné poškození.

- (3) Poškození nebo závada překračující povolené tolerance pro konstrukční prvek, jehož porucha by mohla snížit tuhost konstrukce do takové míry, že by již nebylo možné splnit požadované rezervy pro třepetání, divergenci nebo reverzi řízení.
- (4) Poškození nebo závada konstrukčního prvku, která by mohla mít za následek uvolnění předmětů takové hmotnosti, která může zranit osoby na palubě letadla.
- (5) Poškození nebo závada konstrukčního prvku, která by mohla ohrozit správnou činnost systémů. Viz odstavec II.B. níže.
- (6) Ztráta jakékoli části konstrukce letadla za letu.

## B. Systémy

Níže jsou navržena následující všeobecná kritéria, použitelná pro všechny systémy:

- (1) Ztráta, významná nesprávná činnost nebo závada jakéhokoli systému, podsystemu nebo soupravy vybavení, kdy by nemohly být uspokojivě provedeny standardní provozní postupy, úkony, atd.
- (2) Neschopnost posádky ovládat systém, např.:
  - (a) samovolné činnosti;
  - (b) nesprávná nebo neúplná reakce systému, včetně omezení pohybu nebo tuhost;
  - (c) ztráta ovladatelnosti;
  - (d) mechanické přerušení nebo selhání.
- (3) Porucha nebo nesprávná činnost výhradní(ch) funkce(-i) systému (jeden systém může sdružovat několik funkcí).
- (4) Rušení uvnitř systému nebo mezi systémy navzájem.
- (5) Porucha nebo nesprávná činnost ochranného zařízení nebo nouzového systému přidruženého k systému.
- (6) Ztráta zálohování systému.
- (7) Jakákoli událost, která je důsledkem nepředvídaného chování systému.
- (8) Pro typy letadel s nezálohovanými hlavními systémy, podsystemy nebo soupravami vybavení:

Ztráta, významná nesprávná činnost nebo závada jakéhokoliv hlavního systému, podsystemu nebo soupravy vybavení.
- (9) Pro typy letadel s několika nezávislými hlavními systémy, podsystemy nebo soupravami vybavení:

Ztráta, významná nesprávná činnost nebo závada více než jednoho hlavního systému, podsystemu nebo soupravy vybavení.
- (10) Činnost jakéhokoliv hlavního výstražného systému přidruženého k systémům nebo vybavení letadla, pokud posádka nezvratně stanoví, že indikace byla chybná, za předpokladu, že falešná výstraha nezpůsobila problémy nebo riziko vzniklé z reakce posádky na tuto výstrahu.
- (11) Únik hydraulické kapaliny, paliva, oleje nebo dalších kapalin, který je příčinou rizika vzniku požáru nebo možného rizikového znečištění konstrukce letadla, systémů nebo vybavení nebo rizika pro osoby na palubě.
- (12) Nesprávná činnost nebo závada jakéhokoli systému indikace, jejíž následkem je možnost zavádějící indikace posádce.
- (13) Jakákoliv porucha, nesprávná činnost nebo závada, jestliže vznikne v kritické fázi letu a vztahuje se k provozu tohoto systému.
- (14) Výrazné snížení skutečných výkonů v porovnání se schválenou výkonností, které mělo za následek rizikovou situaci (bere se v úvahu přesnost výpočetní metody pro výkonnost), včetně brzdícího účinku, spotřeby paliva, atd.

- (15) Asymetrie řídicích ploch; např. vztakových klapek, slotů, rušičů vztaku, atd.

V příloze 1 k těmto AMC je uveden seznam příkladů událostí podléhajících hlášení, které jsou výsledkem použití těchto obecných kritérií na konkrétní systémy.

### **C. Pohon (včetně motorů, vrtulí a rotorových systémů) a APU**

- (1) Vysazení, vypnutí nebo nesprávná činnost kteréhokoliv motoru.
- (2) Překročení otáček nebo neschopnost řídit otáčky jakéhokoliv vysokootáčkového letadlového celku (např.: pomocné energetické jednotky, vzduchového spouštěče, systému dodávky vzduchu do kabiny, vzduchového turbínového motoru, vrtule nebo rotoru).
- (3) Porucha nebo nesprávná činnost jakékoliv části motoru nebo pohonné soustavy, jejímž důsledkem je jeden nebo kombinace níže uvedených stavů:
- (a) nezachycení oddělených součástí/úlomků;
  - (b) nekontrolovatelný vnitřní nebo vnější požár nebo únik horkých plynů;
  - (c) tah v jiném směru než požadovaném pilotem;
  - (d) porucha provozu systému obraceče tahu nebo jeho samovolná činnost;
  - (e) neschopnost řídit výkon, tah nebo otáčky;
  - (f) porucha konstrukce motorového lože;
  - (g) částečná nebo úplná ztráta hlavní části pohonné soustavy;
  - (h) viditelný hustý kouř nebo koncentrace toxických látek, způsobující ztrátu pracovní schopnosti posádky nebo cestujících;
  - (i) neschopnost vypnout motor za použití standardních postupů;
  - (j) neschopnost znovu spustit provozuschopný motor.
- (4) Neřízená ztráta, změna nebo kolísání tahu/výkonu, klasifikovaná jako ztráta řízení tahu nebo výkonu (loss of thrust or power control (LOTC)), jak je stanoveno v AMC 20-1:
- (a) pro jednomotorová letadla; nebo
  - (b) v případech, kdy na základě uvážení zabraňuje použití, nebo
  - (c) v případech, kdy by mohla ovlivnit více než jeden motor u vícemotorových letadel, zejména v případě dvoumotorových letadel; nebo
  - (d) v případě vícemotorových letadel, u kterých jsou použity stejné nebo podobné typy motorů a u kterých by událost byla posouzena jako nebezpečná nebo kritická.
- (5) Jakákoliv závada u části s omezenou životností, která způsobí zkrácení její plné životnosti.
- (6) Závady společného původu, které by mohly způsobit četnost vypnutí motoru za letu tak vysokou, že by existovala možnost vypnutí více než jednoho motoru během jediného letu.
- (7) Omezovač nebo řídicí jednotka motoru nefungují, když je požadováno nebo se uvádějí do činnosti samovolně.
- (8) Překročení parametrů motoru.
- (9) Poškození cizím předmětem.

#### Vrtule a převody

- (10) Porucha nebo nesprávná činnost jakékoliv části vrtule nebo pohonné soustavy, jejímž důsledkem je jeden nebo kombinace níže uvedených stavů:
- (a) překročení otáček vrtule;

- (b) vznik nadměrného odporu;
- (c) tah v opačném směru než požadovaném pilotem;
- (d) uvolnění vrtule nebo jakékoli její hlavní části;
- (e) porucha, jejíž následkem je nadměrná nevyváženost;
- (f) neúmyslné nastavení listů vrtule pod stanovený minimální letový úhel;
- (g) neschopnost nastavit listy vrtule do praporu;
- (h) neschopnost změnit nastavení úhlu listů vrtule;
- (i) samovolná změna nastavení úhlu listů vrtule;
- (j) neovladatelný kroutící moment nebo kolísání otáček;
- (k) uvolnění částí s malou energií.

#### Rotory a převody

- (11) Poškození nebo závada převodové skříně / uchycení hlavního rotoru, která by mohlo vést k oddělení sestavy rotoru za letu a/nebo k nesprávně činnosti řízení rotoru.
- (12) Poškození ocasního rotoru, převodů nebo rovnocenných systémů.

#### APU

- (13) Vypnutí nebo porucha, když je dostupnost APU požadována na základě provozních požadavků, např. ETOPS, MEL.
- (14) Neschopnost vypnout APU.
- (15) Překročení otáček.
- (16) Neschopnost spustit APU v případě, kdy je to požadováno z provozních důvodů.

### **D. Lidské činitele**

- (1) Jakýkoliv incident, při kterém jakákoliv vlastnost nebo nedostatek konstrukce letadla mohla vést k chybnému použití, které mohlo přispět k nebezpečnému nebo katastrofickému následku.

### **E. Jiné události**

- (1) Jakýkoliv incident, při kterém jakákoliv vlastnost nebo nedostatek konstrukce letadla mohla vést k chybnému použití, které mohlo přispět k nebezpečnému nebo katastrofickému následku.
- (2) Událost, která se standardně nepovažuje za událost podléhající hlášení (např. vnitřní vybavení a vybavení kabiny, vodovodní systémy), ale kdy okolnosti způsobily ohrožení letadla nebo jeho cestujících.
- (3) Požár, výbuch, kouř, toxické nebo škodlivé plyny.
- (4) Jakákoliv jiná událost, která by mohla ohrozit letadlo nebo ovlivnit bezpečnost osob na palubě letadla nebo lidí a majetku v jeho blízkosti nebo na zemi.
- (5) Porucha nebo závada palubního rozhlasu, která má za následek jeho ztrátu nebo neslyšitelnost.
- (6) Ztráta ovládání sedadla pilota za letu.

## **III. ÚDRŽBA A OPRAVY LETADEL**

- A. Nesprávná montáž částí nebo celků letadla, zjištěná během prohlídky nebo ověřovacího postupu, která nebyla určena pro tento zvláštní účel.

- B. Netěsnost vedení horkého vzduchu odebíraného od motoru, která má za následek poškození konstrukce.
- C. Jakákoliv závada u části s omezenou životností, která způsobí zkrácení její plné životnosti.
- D. Jakékoliv poškození nebo zhoršení stavu (tj. zlomy, trhliny, koroze, štěpení, rozlepení, atd.):
- (1) primární konstrukce nebo hlavního konstrukčního prvku (definované výrobcem v příručce pro opravy) v případech, kdy toto poškození nebo zhoršení stavu překračuje povolené meze uvedené v příručce pro opravy a vyžaduje opravu nebo úplnou či částečnou výměnu daného prvku;
  - (2) sekundární konstrukce, které následně ohrozilo nebo mohlo ohrozit letadlo;
  - (3) motoru, vrtule nebo rotorového systému rotorového letadla,
- kteřé je způsobeno jakoukoliv příčinou (jako například třepetáním, ztrátou tuhosti nebo poruchou konstrukce).
- E. Jakákoliv porucha, nesprávná činnost nebo závada kteréhokoliv systému nebo vybavení, nebo poškození nebo zhoršení stavu, která byla shledána výsledkem splnění příkazu k zachování letové způsobilosti nebo jiného závazného pokynu, vydaného regulačním úřadem, jestliže:
- (1) je zjištěna poprvé organizací, podávající hlášení, která příslušná opatření zavádí;
  - (2) při jakémkoliv následném plnění jsou překročeny povolené meze uvedené v pokynu a/nebo nejsou dostupné vydané postupy pro opravy.
- F. Porucha uspokojivé činnosti jakéhokoliv nouzového systému nebo vybavení, včetně všech dveří a osvětlení východů, včetně jsou-li použity pro účely údržby nebo zkoušek.
- G. Nedodržení nebo závažné chyby v dodržování požadovaných postupů údržby.
- H. Výrobky, letadlové části, zařízení a materiály neznámého nebo podezřelého původu.
- I. Zavádějící, nesprávné nebo nedostatečné údaje pro údržbu nebo postupy, které by mohly vést k chybám při údržbě.
- J. Porucha, nesprávná činnost nebo závada pozemního vybavení, používaného ke zkouškám nebo ověřování letadlových systémů a vybavení, jestliže požadované postupy pro běžné prohlídky a zkoušky jasně neodhalily problém, který vede k nebezpečnému stavu.

#### **IV. LETOVÉ NAVIGAČNÍ SLUŽBY, ZAŘÍZENÍ A POZEMNÍ SLUŽBY**

##### **A. Letové navigační služby**

- (1) Poskytnutí nesprávných, nedostatečných nebo zavádějících informací závažného charakteru z jakéhokoliv pozemního zdroje, např. služba řízení letového provozu (ATC), automatická informační služba koncové řízení oblasti (ATIS), meteorologické služby, navigační databáze, mapy, plánky, příručky, atd.
- (2) Udání nižší než předepsané bezpečné výšky nad terénem.
- (3) Udání nesprávného referenčního tlaku (tj. pro nastavení výškoměru).
- (4) Nesprávné vysílání, příjem nebo interpretace důležitých zpráv, pokud má za následek vznik rizikové situace.
- (5) Nedodržení minim rozstupů.
- (6) Nedovolené narušení vzdušného prostoru.
- (7) Nezákonné rádiové vysílání.
- (8) Porucha pozemních nebo družicových zařízení letových navigačních služeb.

- (9) Významná porucha služby řízení letového provozu (ATC) / uspořádání letového provozu (ATM) nebo závažné zhoršení stavu letištní infrastruktury.
- (10) Zablokování pohybových ploch letiště letadly, vozidly, zvířaty nebo cizími předměty, které má za následek vznik nebezpečné nebo potenciálně nebezpečné situace.
- (11) Chyby nebo nedostatky v označení překážek nebo jiného nebezpečí na pohybových plochách letiště, které mají za následek vznik nebezpečné situace.
- (12) Porucha, závažná nesprávná činnost nebo nepoužitelnost osvětlení letiště.

**B. Letiště a letištní zařízení**

- (1) Závažný únik paliva při plnění.
- (2) Naplnění nesprávného množství paliva s pravděpodobně významným vlivem na vytrvalost, výkonnost, vyvážení nebo pevnost konstrukce letadla.
- (3) Nevyhovující pozemní odmrazování / ochrana proti námraze.

**C. Odbavení cestujících, zavazadel a nákladu**

- (1) Závažné znečištění konstrukce letadla nebo systémů a vybavení, vzniklé přepravou zavazadel nebo nákladu.
- (2) Nesprávné naložení cestujících, zavazadel nebo nákladu, pravděpodobně s významným vlivem na hmotnost a/nebo vyvážení letadla.
- (3) Nesprávné uložení zavazadel nebo nákladu (včetně příručních zavazadel), které by pravděpodobně jakýmkoliv způsobem ohrozilo letadlo, jeho vybavení nebo osoby na palubě nebo by překáželo při nouzové evakuaci.
- (4) Uložení kontejnerů na náklad nebo jiných hmotných položek nákladu nevyhovujícím způsobem.
- (5) Hlášení incidentů s nebezpečným zbožím: viz pravidla pro provoz.

**D. Pozemní odbavení a ošetření letadla**

- (1) Porucha, nesprávná činnost nebo závada pozemního vybavení, používaného ke zkouškám nebo ověřování letadlových systémů a vybavení, jestliže požadované postupy pro běžné prohlídky a zkoušky jasně neodhalily problém, který vede k nebezpečnému stavu.
- (2) Neplnění nebo závažné chyby v plnění požadovaných postupů pro ošetření.
- (3) Plnění nesprávného druhu nebo znečištěného paliva nebo jiných základních tekutin (včetně kyslíku a pitné vody).

### Události podléhající hlášení pro konkrétní systémy

V následujících pododstavcích jsou uvedeny příklady událostí podléhajících hlášení, které jsou výsledkem použití obecných kritérií na konkrétní systémy uvedené v odstavci 10(g) II.B těchto AMC.

1. Klimatizace/ventilace
  - (a) úplná ztráta chlazení avioniky
  - (b) ztráta přetlaku
2. Systém automatického řízení letu
  - (a) neschopnost systému automatického řízení letu provést po jeho spuštění zamýšlený let
  - (b) ohlášené závažné potíže posádky s řízením letadla napojeného na systém automatického řízení letu v činnosti
  - (c) porucha jakéhokoli zařízení pro odpojení systému automatického řízení letu
  - (d) samovolná změna režimu systému automatického řízení letu
3. Spojení
  - (a) porucha nebo závada palubního rozhlasu, která má za následek jeho ztrátu nebo neslyšitelnost.
  - (b) úplná ztráta spojení za letu
4. Elektrický systém
  - (a) ztráta jednoho rozvodného systému elektrické soustavy (střídavého nebo stejnosměrného)
  - (b) úplná ztráta nebo ztráta více než jednoho systému výroby elektrické energie
  - (c) porucha záložního (nouzového) systému výroby elektrické energie
5. Pilotní kabina/kabina/nákladový prostor
  - (a) ztráta ovládání sedadla pilota za letu
  - (b) porucha jakéhokoliv nouzového systému nebo vybavení, včetně systému signalizace nouzové evakuace, všech dveří východů, nouzového osvětlení, atd.
  - (c) ztráta zádržné schopnosti systému upevnění nákladu
6. Protipožární systém
  - (a) požární výstrahy, vyjma těch, které jsou okamžitě potvrzeny jako falešné
  - (b) nezjištěná porucha nebo závada protipožárního systému nebo systému detekce kouře, která by mohla vést ke ztrátě nebo snížení schopnosti detekce/ochrany proti požáru
  - (c) nespuštění výstrahy v případě skutečného požáru nebo kouře
7. Ovládací prvky řízení
  - (a) asymetrie vztlakových klapek, slotů, rušičů vztlaku, atd.
  - (b) omezení pohybu, tuhost nebo slabá či opožděná odezva činnosti primárních systémů řízení letu nebo s nimi spojených systémů vyvažovacích plošek a zámků
  - (c) ztráta ovladatelnosti řídicí plochy
  - (d) vibrace řídicí plochy vnímané posádkou
  - (e) mechanické rozpojení nebo porucha řízení
  - (f) závažná interference při běžném řízení letadla nebo zhoršení letových vlastností

- 
8. Palivový systém
    - (a) nesprávná činnost systému ukazatele množství paliva, která má za následek úplnou ztrátu indikace nebo chybnou indikaci množství paliva na palubě
    - (b) únik paliva, který měl za následek jeho značnou ztrátu, riziko vzniku požáru nebo závažné znečištění
    - (c) nesprávná činnost nebo závady systému vypouštění paliva za letu, které mělo za následek jeho nežádoucí značnou ztrátu, riziko vzniku požáru, rizikové znečištění vybavení letadla nebo neschopnost vypustit palivo za letu
    - (d) nesprávné činnosti nebo závady palivového systému, které měly závažný dopad na dodávku a/nebo rozvod paliva
    - (e) neschopnost přečerpávat nebo použít veškeré použitelné palivo.
  9. Hydraulika
    - (a) ztráta jednoho hydraulického systému (pouze ETOPS)
    - (b) porucha činnosti oddělovacího systému
    - (c) ztráta více než jednoho hydraulického obvodu
    - (d) porucha záložního hydraulického systému
    - (e) samovolné vysunutí náporové turbíny
  10. Systém detekce námrazy/ochrany proti námraze
    - (a) nezjištěná ztráta nebo snížení výkonnosti systému ochrany proti námraze/odmrazování
    - (b) ztráta více než jednoho systému vyhřívání snímačů
    - (c) neschopnost dosáhnout symetrického odmrazování křídel
    - (d) abnormální narůstání námrazy mající významný vliv na výkonnost nebo ovladatelnost
    - (e) závažné omezení viditelnosti pro posádku
  11. Systémy indikace / výstražné systémy / záznamové systémy
    - (a) nesprávná činnost nebo závada jakéhokoli indikačního systému v případě, kdy by možnost závažně zavádějící indikace posádce mohla způsobit nevhodný zásah posádky do hlavního systému
    - (b) ztráta výstražné funkce systému (červená signalizace)
    - (c) pro pilotní kabiny vybavené elektronickými displeji: ztráta nebo nesprávná činnost více než jedné zobrazovací jednotky nebo počítače zapojeného do funkce zobrazení/výstrahy
  12. Systém přistávacího zařízení/brzdy/pneumatiky
    - (a) požár brzd
    - (b) významné snížení brzdícího účinku
    - (c) nesymetrické brzdění vedoucí k výraznému odchýlení trajektorie
    - (d) porucha systému nouzového vysouvání podvozku vlastní vahou (včetně během plánovaných zkoušek)
    - (e) nežádoucí vysunutí/zasunutí podvozku nebo dvířek podvozkové šachty
    - (f) prasknutí více než jedné pneumatiky
  13. Navigační systémy (včetně systému pro přesné přiblížení) a aerometrické systémy
    - (a) úplná ztráta nebo vícenásobné poruchy navigačního vybavení
-



- 
- (b) úplná porucha nebo vícenásobné poruchy vybavení aerometrického systému
  - (c) závažně zavádějící indikace
  - (d) závažné navigační chyby přisuzované chybným údajům nebo chybám kódování databáze
  - (e) nečekané odchylky v horizontální nebo vertikální rovině, které nejsou způsobené zásahem pilota
  - (f) problémy s pozemními navigačními zařízeními, vedoucí k závažným navigačním chybám, které nesouvisí s přechodem z režimu inerční navigace do režimu radionavigace
14. Kyslík
- (a) pro letadla s přetlakovou kabinou: přerušení dodávky kyslíku v pilotní kabině
  - (b) přerušení dodávky kyslíku významnému množství cestujících (více než 10 %), včetně je-li zjištěno během údržby, výcviku nebo ověřování
15. Systém odebírání vzduchu
- (a) netěsnost vedení horkého vzduchu odebíraného od motoru, která má za následek požární výstrahu nebo poškození konstrukce
  - (b) ztráta všech systémů odebírání vzduchu
  - (c) porucha systému detekce netěsnosti vedení vzduchu odebíraného od motoru

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-9****Přijatelné způsoby průkazu pro schválení odletového povolení prostřednictvím datového spoje přes ACARS****1 PREAMBULE**

1.1 Toto AMC je vydáváno v reakci na Konvergenční a implementační plán EUROCONTROL (Convergence and Implementation Plan), který doporučuje předběžné zavedení aplikací datového spoje letadlo-země a země-letadlo založených na stávající technologii ACARS využívané leteckými dopravci. Jednou z takových aplikací je datový spoj pro odletové povolení (Departure Clearance; DCL), který je nyní v provozu na různých letištích v Evropě (jak je uvedeno v AIP). Provozovatelé letadel mohou dobrovolně využít DCL prostřednictvím ACARS tam, kde je k dispozici, za předpokladu splnění veškerých opatření, která může požadovat odpovědný úřad.

1.2 Použití ACARS pro účely datového spoje je přechodným krokem na aplikace datového spoje, který bude využívat VKV číslicový spoj (VDL) módu 2 a leteckou telekomunikační síť (ATN) splňující ICAO SARPS, jak je navrhováno v programu EUROCONTROL LINK 2000+<sup>1</sup>.

1.3 Jak je popsáno v dokumentu EUROCAE ED-85A (dále jen „ED-85A“) – *Data Link Application System document (DLASD) for the „Departure Clearance“ Data Link Service* – DCL přes ACARS je aplikací řídicí věže, která poskytuje přímé spojení mezi letovou posádkou a řídicím letového provozu. ED-85A se zaměřuje na tři hlavní oblasti: palubní, pozemní ATC a poskytovatele služby spojení. Dokument se zabývá také souvisejícími postupy letové posádky a pro řídicí letového provozu. ED-85A zohledňuje dokument EUROCAE ED-78, který popisuje globální procesy včetně plánování povolení, stanovování koordinovaných požadavků, vývoje a způsobilosti systémových prvků, uvádění do provozu a provozu.

**2 ÚČEL**

2.1 Toto AMC je určeno pro provozovatele, kteří mají zájem o využití odletového povolení prostřednictvím datového spoje přes ACARS, jak je popsáno v ED-85A. Může pomoci také dalším zúčastněným, jako jsou plánovači vzdušného prostoru, poskytovatelé letových provozních služeb, výrobci systémů ATS, poskytovatelé služeb spojení, výrobci letadel a vybavení a regulační úřady ATS, které informuje o palubních požadavcích a postupech a souvisejících předpokladech.

2.2 Toto AMC uvádí metodu pro vyhodnocování vyhovění systému datového spoje požadavkům uvedeným v ED-85A a způsoby, kterými může provozovatel letadla prokázat úřadu, že provozní záležitosti byly vyřešeny.

**3 ROZSAH**

3.1 Toto AMC je zaměřeno na DCL přes ACARS s využitím protokolu ARINC 623, jak byl vypracován v dokumentu EUROCAE ED-85A a prosazován *Konvergenčním a implementačním plánem EUROCONTROL (Convergence and Implementation Plan)* jako dočasná aplikace pro datový spoj pro období před dosažením vyzrálosti programu LINK2000+. Toto AMC není přímo platné pro předletová povolení (Pre-Departure Clearance; PDC), která se používají v USA a některých dalších státech. Pokyny pro schválení PDC naleznete v dokumentu FAA *Safety and Interoperability Requirements for Pre-Departure Clearance* vydaném v AIR-100 dne 21. dubna 1998. Srovnání PDC s DCL naleznete v Dodatku 1.

3.2 Toto AMC neplatí pro postupné zavedení služeb datového spoje v rámci programu EUROCONTROL LINK2000+, zejména pak pro DCL prostřednictvím letecké telekomunikační sítě přes VKV číslicový datový spoj (VDL) mód 2. Pro tyto případy jsou v dokumentu EUROCAE ED-78A – *Guidelines for Approval of the Provision and use of Air Traffic Services supported by Data Communications* stanoveny bezpečnostní a výkonnostní požadavky (EUROCAE ED-120) a požadavky na vzájemnou provozuschopnost (EUROCAE ED-110). Pokyny pro zavedení DCL prostřednictvím ATN naleznete v dokumentu EASA AMC 20-11.

3.3 Provozní požadavky pro aplikaci DCL jsou publikovány v dokumentu EUROCONTROL OPR/ET1/ST05/1000, 2. vydání ze dne 15. října 1996 – *Transition guidelines for initial air ground data communication services*. Tento dokument EUROCONTROL zahrnuje schopnost znovu vydaného povolení, zatímco dokument ED-85A se touto možností nezabývá a tato schopnost není v tomto AMC zahrnuta.

3.4 Nebude-li uvedeno jinak, znamená ve zbytku tohoto dokumentu zkratka DCL výhradně DCL přes ACARS s využitím protokolu ARINC 623.

<sup>1</sup> Informace o LINK2000+ naleznete na webových stránkách [www.eurocontrol.int/link2000](http://www.eurocontrol.int/link2000)

## 4 REFERENČNÍ DOKUMENTY

### 4.1 Související požadavky

CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1322, 25.1431, 25.1581, nebo rovnocenné požadavky CS 23, 27 a 29 dle použitelnosti.

### 4.2 Související normy a poradenský materiál

<b>ICAO</b>	Doc 9694 AN/955	Manual of Air Traffic Services (ATS) Data Link Applications
	Doc 4444	Rules of the Air and Air Traffic Services Postupy pro letové navigační služby
	Draft Proposal	PANS-Air Traffic Management
	Annex 11	Air Traffic Services Pravidla létání
	Doc 8585	Designators for Aircraft Operating agencies, Aeronautical Authorities and Services.
<b>EASA</b>	Doc 8643	Aircraft Type Designators
	AMC 25-11	Electronic Display Systems
<b>EUROCONTROL</b>	CIP: COM.ET2.SO4; 2.1.5	Implement Air/Ground Communication Services- Interim step on non-ATN (ACARS) services.
	OPR/ET1/ST05/1000	Transition guidelines for initial air ground data communication services
	ESARR 4	Risk Assessment and mitigation in ATM Hodnocení a omezování rizik v systému ATM
<b>FAA</b>	AC 25-11	Electronic Display Systems.
	AC 120-COM	Initial Air Carrier Operational Approval for use of Digital Communication Systems
	AC 20-140	Guidelines for design approval of aircraft data communications systems
	98-Air-PDC	Safety and Interoperability requirement for Pre-Departure-Clearance (PDC). (Air-100, April 21, 1998)
<b>EUROCAE</b>	ED 78	Guidance material for the establishment of data link supported ATS Services
	ED-85A	Data Link Application System dokument (DLASD) for the "Departure Clearance " data link service
	ED-112	Minimum operational performance specification for Crash protected airborne recorder systems
<b>RTCA</b>	DO 224	Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Advanced VHF Digital Data Communications Including Compatibility with Digital Voice Techniques.
<b>SAE</b>	ARP 4791	Human Machine Interface on the flight deck

## 5 PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli povšimnout, že toto AMC je založeno na předpokladech uvedených v dokumentu ED-85A, Chapter 3 spolu s následujícími předpoklady, které zohledňují opatření přijatá odpovědnými leteckými úřady k ochraně DCL provozu.

### 5.1 Poskytovatel ATS

5.1.1 Bylo potvrzeno, že služba datového spoje pro DCL splňuje příslušné bezpečnostní předpisy pro vzdušný prostor a související výkonnostní, bezpečnostní a vzájemné provozuschopnosti se týkající požadavky z oblasti ATS vyžadované ED-85A.

5.1.2 Postupy pro použití DCL zohledňují výkonnostní omezení ACARS a možnosti palubní implementace splňující přinejmenším ustanovení tohoto AMC.

Poznámka: Některé zástavby ACARS v letadlech, které byly schváleny podle starších norem, nejsou klasifikovány jako „nezbytné“, bez záruky správné výkonnosti či integrity. Z toho důvodu jsou nezbytné postupy pro kompenzaci jakýchkoliv nedostatků a pro zabezpečení provozu. Tento problém řeší ED-85A.

5.1.3 Jsou stanoveny vhodné postupy pro minimalizaci možnosti neodhalení rozporu v případě složitého povolení.

5.1.4 Každý poskytovatel ATS publikoval seznam poskytovatelů služeb spojení, který mohou provozovatelé letadel využít pro aplikaci DCL. Seznam by měl zohledňovat dohody o propojení sítí mezi poskytovateli služeb.

5.1.5 Postupy poskytovatele ATS stanovují úkony, které by měly být provedeny v případě poskytnutí neadekvátní služby spojení poskytovatelem služby spojení (CSP).

## 5.2 Poskytovatel služby spojení

Poskytovatel služby spojení neupravuje provozní informace (obsah a formát) vyměřované mezi poskytovatelem ATS a palubním vybavením.

## 5.3 Letecká informační služba

Každý stát nabízející službu DCL po datovém spoji publikuje ve své AIP (nebo obdobné publikaci) informace o dostupnosti služby, souvisejících postupech a potvrzení průkazu splnění ED-85A.

## 5.4 Celistvost zprávy

Kontrola cyklickým kódem (CRC) je dle potřeby implementována dle ED-85A a zajišťuje celistvost přenosové cesty mezi dvěma koncovými body datového spoje. Z tohoto důvodu nemusí být prokazováno splnění technického výkonnostního požadavku PTR\_3 uvedeného v ED-85A.

# 6 ÚVAHY O LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

## 6.1 Všeobecně

6.1.1 Zástavba bude muset splnit požadavky pro palubní vybavení určené dle ED-85A (§7.1), pokrývající provozní požadavky na vzájemnou provozuschopnost, technické požadavky na vzájemnou výkonnost, technické výkonnostní požadavky a bezpečnostní provozní a technické požadavky.

6.1.2 Je-li letadlu k dispozici více ATS aplikací po datovém spoji, bude třeba, aby rozhraní posádky a související postupy posádky byly založeny na společné a kompatibilní filozofii.

## 6.2 Požadované funkce

Přijatelné minimální palubní vybavení v sobě zahrnuje následující funkce:

- (a) Prostředky pro datové spojení vhodné pro oblast, kde je vybavení provozováno, např. jednoduchá stará verze ACARS přes AVL (Aviation VHF Link Control; řízení leteckého VKV spoje), prostřednictvím VKV nebo satelitní komunikace (SATCOM);

Poznámka: Vybavení VDL módu 2 může být použito za předpokladu, že radiový vysílač splňuje ED-92A.

- (b) Prostředky pro správu datového spojení a řízení systému pro datové spojení;
- (c) Prostředky pro snadnou kontrolu a úpravu parametrů požadavku DCL;
- (d) „Vizuální“ upozornění na příchozí zprávu viditelné pro oba piloty;
- (e) Prostředky pro zobrazení textové zprávy, např. jeden displej čitelný pro oba členy posádky, nebo vyhrazený displej pro každého pilota.
- (f) Prostředky pro přijetí DCL doručeného od ATS.

## 6.3 Doporučené funkce

- (a) „Zvukové“ upozornění na příchozí zprávu;
- (b) Prostředky pro tisk zpráv;
- (c) Záznam DCL zpráv a reakcí letové posádky do palubního havarijního zapisovače.

Poznámka: Zaznamenávání datového spoje může být vyžadováno v souladu s předpisy OPS.

# 7 PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

## 7.1 Letová způsobilost

7.1.1 Při prokazování vyhovění tomuto AMC je třeba si povšimnout následujících bodů:

(a) Vyhovění požadavkům letové způsobilosti pro určenou funkci a bezpečnost může být prokázáno způsobilostí vybavení, bezpečnostní analýzou rozhraní mezi systémem pro řízení spojení a datovými zdroji, strukturální analýzou nově zastavěné antény, ověřením chlazení vybavení a doložením vhodného rozhraní člověk-stroj. Funkce DCL budou muset být prokázány při pozemní zkoušce mezi dvěma koncovými body, která ověří funkčnost systému a která bude provedena buď s příslušným stanovištěm ATS, nebo pomocí zkušebního zařízení, u kterého bylo prokázáno, že vhodně reprezentuje skutečné stanoviště ATS.

Poznámka: U tohoto omezeného zkoušení se předpokládá, že u systémů spojení (VKV nebo SATCOM) bylo prokázáno, že v letovém prostředí uspokojivě vykonávají funkce, pro které jsou určeny, a to v souladu s platnými požadavky.

(b) Bezpečnostní analýza rozhraní mezi systémem pro řízení spojení a jeho datovými zdroji by měla prokázat, že za běžných podmínek ani v případě poruchy nedojde k nežádoucí interakci, která by nepříznivě ovlivnila nezbytné systémy.

7.1.2 Aby byla minimalizována náročnost certifikace následně po zastavění vybavení, je možné uznat platné certifikace a zkušební data získané z ekvivalentních vybavení zastavěných v letadle.

## 7.2 Výkonnost

U zástavby by mělo být prokázáno, že splňuje požadavky na výkonnost palubního vybavení stanovené dle ED-85A (§7.1). Průkaz vyhovění technickému výkonnostnímu požadavku PTR\_A1 může být pro některá palubní vybavení obtížný. Žadatel si může zvolit alternativní způsob průkazu vyhovění PTR\_A1, který se bude skládat z průkazu PTR\_5 a PTR\_6 dle ED-85A (§5.2) mezi dvěma koncovými body s příslušným stanovištěm ATS a poskytovatelem služby spojení.

## 7.3 Letová příručka letadla

V letové příručce by měly být uvedeny následující informace.

Poznámka: Tento omezený záznam předpokládá, že podrobný popis instalovaného systému a související provozní pokyny jsou k dispozici v jiných provozních či výcvikových příručkách, a že v provozních postupech je zohledněn ED-85A.

Omezení: Odletové povolení (DCL) prostřednictvím aplikace ACARS bylo prokázáno službami datového spoje prohlášením shody s dokumentem EUROCAE ED-85A.

## 7.4 Stávající vybavení

Žadatel bude muset předložit prohlášení o vyhovění požadavkům, kde bude uvedeno, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající vybavení. Průkaz vyhovění je možné stanovit na základě prohlídky zastavěného systému, která potvrdí dostupnost požadovaných vlastností a funkcí.

Poznámka: Záměrem není, aby letadlo, které získalo schválení letové způsobilosti dle požadavku ED-85, bylo znovu zkoumáno, pokud vybavení odpovídá částem 6, 7 a 8 tohoto AMC.

# 8 PROVOZNÍ ÚVAHY

## 8.1 Informace o letovém plánu

8.1.1 Identifikace letadla vysílaná po datovém spoji bude muset odpovídat formátu ICAO a identitě letu, tak jak je uvedena v platném letovém plánu.

8.1.2 Kód typu letadla obsahuje jak *typ*, tak *podtyp* letadla a musí být kódován v souladu s formátem popsaným v dokumentu ICAO 8643 a jeho pozdějších vydáních. Určité vybavení ACARS však může být předem naprogramováno pouze s typem letadla s možností manuálního vložení *podtypu* prostřednictvím řídicího panelu systému. Nedostatek informací o *podtypu* letadla může vést buď k odmítnutí žádosti o odletové povolení na některých letištích, nebo k vydání nesprávného povolení tam, kde není vzata v úvahu výkonnostní schopnost letadla. Tam, kde je za účelem získání služby DCL třeba manuálně zadat *podtyp*, by mělo být zadání ověřeno.

## 8.2 Hlediska provozní bezpečnosti

8.2.1 Poruchové stavy jsou uvedeny v ED-85A (§6) spolu s vyplývajícími bezpečnostními požadavky a provozními prostředky pro zmírnění jejich následků. Poruchový stav FC3 (neodhalené chybné SID) je popsán v níže uvedených odstavcích.

8.2.2 Když je stavba SID jednoduchá a jednoznačná (např. pouze jedno SID pro jeden magnetický směr dráhy (QFU) a jedno místo určení), což umožňuje letové posádce a řídicímu letového provozu nezávisle odhalit jakýkoliv nesoulad v DCL, nejsou dodatečné prostředky pro zmírnění následků neodhalených chybných SID vyžadovány.

8.2.3 V jiných, složitějších případech, kde stavba SID brání letové posádce a řídicímu přímo jasně odhalit případné nesrovnalosti, musí být zaveden specifický postup mezi letovou posádkou a řídicím letového provozu pro

ověření povolení. Tento způsob může být uveden v AIP nebo jiném oznámení vydaném státem, kde bude letadlo provozováno a kde bude využívat službu DCL.

Poznámka (1): V některých zemích (např. Spojené království AIC 125/1999, Francie AIC A19/00) je po šetření nedodržení hladiny již vyžadováno hlasové potvrzení povolené nadmožské výšky nebo letové hladiny a identifikace SID, a to i u hlasově udělených odletových povolení při prvním kontaktu s řízením přiblížení/odletovým radarem. V takových případech není potřeba žádný další postup pro potvrzení.

Poznámka (2): ATS může souhlasit, aby hlasové potvrzení nebylo vyžadováno tam, kde je datový spoj certifikován na úroveň integrity odpovídající kategorii „nezbytné“ dle CS 25.1309.

8.2.4 Ve všech případech budou letové posádky muset dodržet veškeré postupy pro zmírnění následků, které vydají státy, kde bude letadlo provozováno a kde bude využívat službu DCL.

8.2.5 Jako podmínka provozního využití musí být splněny předpoklady uvedené v části 5.

### 8.3 Provozní příručka a výcvik

8.3.1 Provozní příručka musí reflektovat ustanovení o Letové příručce v odstavci 7.3 a definovat provozní postupy pro použití DCL.

8.3.2 Výcvik letové posádky by měl být zaměřen na:

- (a) Různé služby datového spoje, které jsou k dispozici za použití stejného palubního vybavení (např. rozdíly mezi aplikacemi DCL a PDC, jak jsou popsány v Dodatku 1);
- (b) Postupy ATS pro DCL; a
- (c) Požadovaný formát zadání identifikace letu.

8.3.3 Při dodržení veškerých dohod, které může vyžadovat odpovědný úřad ohledně příslušných dodatků k Provozní příručce a ohledně schválení výcvikových programů, může provozovatel letadla implementovat provoz s využitím DCL prostřednictvím ACARS.

### 8.4 Hlášení incidentu

Závažné incidenty spojené s odletovým povolením vyslaným přes datový spoj, které ovlivňují nebo by mohly ovlivnit bezpečný provoz letadla, budou muset být hlášeny v souladu s platnými provozními předpisy, a to úřadu odpovědnému za letiště, kde byla poskytnuta služba DCL.

## DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16, France, (Fax: 33 1 45 05 72 30). Webové stránky: [www.eurocae.org](http://www.eurocae.org).

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA - Information Handling Services (IHS). Informace o cenách a kde a jak objednat naleznete jak na webové stránce JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl), tak na webové stránce IHS [www.avdataworks.com](http://www.avdataworks.com).

Dokumenty EUROCONTROL si můžete vyžádat v Centru dokumentace na adrese EUROCONTROL, Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: 32 2 729 9109 nebo webová stránka [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int)).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation (Ministerstvo dopravy), Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785, USA. Webové stránky [www.faa.gov/aviation.htm](http://www.faa.gov/aviation.htm).

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc, 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA., (Tel: 1 202 833 9339; Fax: 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty SAE je možné získat od SAE World Headquarters, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA. Telefon 1-877-606-7323 (pouze USA a Kanada) nebo 724/776-4970 (ostatní). Webové stránky: [www.sae.org](http://www.sae.org).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## **Dodatek 1 – Srovnání PDC a DCL**

### **Předletová povolení ve Spojených státech**

Ve Spojených státech se koncepce předletového povolení používá tam, kde jsou zprávy PDC doručovány přes vlastní síť ACARS leteckého dopravce a operační hostitelský počítač. Hostitelský počítač leteckého dopravce nebo letová posádka začnou proces generování PDC předáním informací o letovém plánu letovým provozním službám, které obratem předají informace z letového proužku příslušné letištní řídicí věži. Přibližně 30 minut před plánovaným odletem letadla je schválené PDC zasláno hostitelskému počítači leteckého dopravce přes datový spoj země-země. Hostitelský počítač odpoví potvrzením, které pracovní stanici PDC na věži poskytne okamžitou zpětnou vazbu. V závislosti na schopnostech leteckého dopravce může být PDC poté vysláno přímo do pilotní kabiny letadla přes datový spoj ACARS. Pokud letadlo není vybaveno ACARS, schválené PDC je zasláno na tiskárnu u odbavovací plochy letiště, odkud je v tištěné formě ručně doručeno do letadla. U povolení vyžadovaného z letadla zahájí letová posádka žádost o PDC prostřednictvím sítě ACARS přes datový spoj do hostitelského počítače leteckého dopravce. Hostitelský počítač poté zašle přes síť ACARS schválené PDC.

Takto je letecký dopravce zodpovědný za zajištění doručení povolení letové posádce. Bez PDC jsou povolení IFR pro odlétající letadlo poskytována přes řídicího odpovědného za vydávání letových povolení přes hlasový kanál řídicí věže.

PDC je předem naformátováno do tvaru prosté textové zprávy ARINC 620. Může být použita i norma ARINC 623, ale ta není vyžadována. Všechny poruchy jsou klasifikovány jako nevýznamné, protože posádka musí dodržovat postupy pro ověřování informací oproti prvotnímu letovému plánu hlasovým spojením s řízením odletů.

Poradní informace o použití PDC naleznete v dokumentu *FAA Safety and Interoperability Requirements for Pre-Departure Clearance* vydaném AIR-100 dne 21. dubna 1998.

### **Evropské odletové povolení**

V Evropě je odletové povolení přes ACARS přímým spojením přes datový spoj mezi ATC a pilotem, které je založeno na normách EUROCAE ED-85A a ARINC 623. Povolení vydané přes datový spoj je považováno za plnohodnotné povolení ATC a není odpovědností leteckého dopravce zajišťovat jeho doručení vlastními zařízeními. ARINC 623 zajišťuje zlepšenou integritu spojení mezi dvěma koncovými body oproti ARINC 620, které se používá v USA. Ověřovací postupy letové posádky však mohou být i nadále třeba, například protože odletové povolení má jisté možnosti, jako jsou alternativní SID, nebo ke splnění AIP požadavků vycházejících z místních bezpečnostních důvodů.

V současnosti v Evropě provozovaná verze nezahrnuje schopnost nového vydání povolení, kterou nyní někteří poskytovatelé ATS vyvíjejí.

**Dodatek 2 – Časté výrazy**

Definice výrazů naleznete v dokumentu EUROCAE ED-85A.

**Zkratky**

ACARS	Aircraft Communication, Addressing and Reporting System Letadlový komunikační, adresní a oznamovací systém
AIP	Aeronautical Information Publication Letecká informační příručka
ARINC	Aeronautical Radio Inc. Společnost pro letecké radiokomunikační a radionavigační služby
ATS	Air Traffic Services Letové provozní služby
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communication Komunikace datovým spojem mezi řídicím a pilotem
DCL	Departure Clearance Odletové povolení
ESARR	EUROCONTROL Safety Regulatory Requirements Bezpečnostní požadavky EUROCONTROL
EUROCAE	European Organisation for Civil Aircraft Equipment Evropská organizace pro vybavení civilního letectví
PDC	Pre-departure Clearance (as used in USA) Předletové povolení (jak je používáno v USA)
PTR	Performance Technical Requirement Technický výkonnostní požadavek
RTCA	RTCA Inc. Radiotechnická komise pro letectví
SAE	Society of Automotive Engineers Společnost automobilových inženýrů
SARPS	ICAO Standards and Recommended Practices Standardy a doporučené postupy ICAO
SID	Standard Instrument Departure Standardní přístrojový odlet
VDL	VHF Digital Link VKV číslicový spoj

[Amdt. 1, 29. 12. 2006]

1

**[AMC 20-10****Přijatelné způsoby průkazu pro digitální ATIS prostřednictvím datového spoje přes ACARS****1 PREAMBULE**

1.1 Toto AMC je vydáváno v reakci na Konvergenční a implementační plán EUROCONTROL (Convergence and Implementation Plan), který doporučuje předběžné zavedení aplikací datového spoje letadlo-země a země-letadlo, založených na stávající technologii ACARS, využívané leteckými dopravci. Jednou z takových aplikací jsou digitální automatické informační služby v koncové řízené oblasti (Digital Automated Terminal Information Services; D-ATIS), jejichž uvedení do provozu je nyní plánováno na různých letištích v Evropě. Provozovatelé letadel mohou dobrovolně využít D-ATIS prostřednictvím ACARS tam, kde je k dispozici, za předpokladu, že bude ověřeno, že služba je v souladu s provozními postupy přijatelnými pro odpovědný úřad.

1.2 Použití ACARS pro účely datového spoje je přechodným krokem na aplikace datového spoje, který bude využívat VKV číslicový spoj (VDL) módu 2 a leteckou telekomunikační síť (ATN) splňující ICAO SARPS, jak je navrhováno v programu EUROCONTROL LINK 2000+<sup>1</sup>.

1.3 Jak je popsáno v dokumentu EUROCAE ED-89A (dále jen „ED-89A“) – *Data Link Application System dokument (DLASD) for the „ATIS“ Data Link Service* – D-ATIS je prostředkem řídicí věže, který poskytuje přímé spojení pro sdělování informací ATIS letové posádce a nabízí volitelnou možnost automatické aktualizace těchto informací. Dokument ED-89A se zaměřuje na tři hlavní oblasti: palubní, pozemní ATC a poskytovatele služby spojení. Dokument se zabývá také souvisejícími postupy pro letové posádky a poskytovatele letových provozních služeb. ED-89A obsahuje protokoly a formáty zpráv, které byly dříve publikovány ve specifikacích ARINC 623 a zohledňuje dokument EUROCAE ED-78, který popisuje globální procesy včetně plánování povolení, stanovování koordinovaných požadavků, vývoje a způsobilosti systémových prvků, uvádění do provozu a vlastního provozu.

**2 ÚČEL**

2.1 Toto AMC je určeno pro provozovatele, kteří mají zájem o využití digitální ATIS přes ACARS, jak byla popsána v dokumentu EUROCAE ED-89A. Může pomoci také dalším zúčastněným, jako jsou plánovači vzdušného prostoru, poskytovatelé letových provozních služeb (ATSP), výrobci systémů ATS, poskytovatelé služeb spojení (CSP), výrobci letadel a vybavení a regulační úřady ATS, které informuje o palubních požadavcích a postupech a souvisejících předpokladech.

2.2 Toto AMC uvádí metodu pro vyhodnocování vyhovění systému datového spojení požadavkům uvedeným v ED-89A a způsoby, kterými může provozovatel letadla prokázat úřadu, že provozní záležitosti byly vyřešeny.

**3 ROZSAH**

3.1 Toto AMC je zaměřeno na D-ATIS přes ACARS s využitím protokolu ARINC 623, jak byl vypracován v dokumentu EUROCAE ED-89A a prosazován *Konvergenčním a implementačním plánem EUROCONTROL (Convergence and Implementation Plan)* jako dočasná aplikace pro datový spoj pro období před dosažením vyzrálosti programu LINK2000+.

3.2 Ve světě mohou existovat jiné implementace služby D-ATIS. Ty nemusí být nezbytně shodné se službou definovanou v tomto AMC a dokumentu EUROCAE ED-89A. Mohou se lišit například formáty zpráv aplikace. Podobně ATSP může zasílat informace ATIS poskytovateli služeb spojení ACARS, který je poté distribuuje svým registrovaným provozovatelům. Tato služba by neměla být považována za letovou provozní službu poskytovanou přímo ATSP. V USA jsou pokyny pro schválení datového spojení ATIS pro použití ve vzdušném prostoru Spojených států uvedeny v dokumentu FAA 98-AIR D-ATIS: *Safety and Interoperability Requirements for ATIS*.

3.3 Toto AMC neplatí pro postupné zavedení služeb datového spoje v rámci programu EUROCONTROL LINK2000+, zejména pak pro D-ATIS prostřednictvím letecké telekomunikační sítě přes VKV číslicový datový spoj (VDL) mód 2. Pro tyto případy jsou v dokumentu EUROCAE ED-78A – *Guidelines for Approval of the Provision and use of Air Traffic Services supported by Data Communications* stanoveny bezpečnostní a výkonnostní požadavky (EUROCAE ED-120) a požadavky na vzájemnou provozuschopnost (EUROCAE ED-110). Pokyny pro zavedení datového spoje prostřednictvím ATN naleznete v dokumentu EASA AMC 20-11.

3.4 Provozní požadavky pro aplikaci D-ATIS jsou publikovány v dokumentu EUROCONTROL OPR/ET1/ST05/1000 – *Transition guidelines for initial air ground data communication services*.

3.5 Nebude-li uvedeno jinak, znamená ve zbytku tohoto dokumentu zkratka D-ATIS výhradně *D-ATIS přes ACARS* s využitím protokolu ARINC 623.

<sup>1</sup> Informace o LINK2000+ naleznete na webových stránkách [www.eurocontrol.int/link2000](http://www.eurocontrol.int/link2000)

## 4 REFERENČNÍ DOKUMENTY

### 4.1 Související požadavky

CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1322, 25.1431, 25.1581, nebo rovnocenné požadavky CS 23, 27 a 29 dle použitelnosti.

### 4.2 Související normy a poradenský materiál

<b>ICAO</b>	Doc 9694 AN/955	Manual of Air Traffic Services (ATS) Data Link Applications
	Doc 4444	Rules of the Air and Air Traffic Services Postupy pro letové navigační služby
	Annex 11	Air Traffic Services Pravidla létání
	Doc 8585	Designators for Aircraft Operating agencies, Aeronautical Authorities and Services.
<b>EASA</b>	AMC 25-11	Electronic Display Systems
<b>EUROCONTROL</b>	CIP: COM.ET2.SO4; 2.1.5	Implement Air/Ground Communication Services- Interim step on non-ATN (ACARS) services.
	OPR/ET1/ST05/1000	Transition guidelines for initial air ground data communication services
<b>FAA</b>	ESARR 4	Hodnocení a zmírnění rizika v ATM
	AC 25-11	Electronic Display Systems.
	AC 120-70	Initial Air Carrier Operational Approval for use of Digital Communication Systems
	AC 20-140	Guidelines for design approval of aircraft data communications systems
	98-Air-D-ATIS	Safety and Interoperability requirement for D-ATIS (Air-100, April 21,1998)
<b>EUROCAE</b>	ED 78	Guidance material for the establishment of data link supported ATS Services
	ED-89A	Data Link Application System dokument (DLASD) for the "ATIS" data link service
	ED-92A	Minimum Operational Performance specification for an airborne VDL Mode 2 Transceiver
	ED-112	Minimum operational performance specification for Crash protected airborne recorder systems Poznámka: Včetně kritérií pro zaznamenávání zpráv datového spoje.
<b>RTCA</b>	DO-224	Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Advanced VHF Digital Data Communications Including Compatibility with Digital Voice Techniques.
<b>SAE</b>	ARP 4791	Human Machine Interface on the flight deck

## 5 PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli povšimnout, že toto AMC je založeno na předpokladech uvedených v dokumentu ED-89A, Chapter 3 spolu s následujícími předpoklady, které zohledňují opatření přijatá odpovědnými leteckými úřady k ochraně provozů ovlivněných přechodem na D-ATIS.

### 5.1 Poskytovatel ATS

5.1.1 Bylo potvrzeno, že služba datového spoje pro ATIS splňuje příslušné bezpečnostní předpisy pro vzdušný prostor a související výkonnostní, bezpečnostní a vzájemné provozuschopnosti se týkající požadavky z oblasti ATS vyžadované ED-89A.

5.1.2 Poskytovatel ATS zajišťuje, že informace poskytované přes službu D-ATIS jsou plně v souladu s hlasovým vysíláním informací přes VKV.

5.1.3 Jsou stanoveny vhodné postupy pro minimalizaci možnosti neodhalení nesouladu v informacích ATIS pro přiblížení, přistání a vzlet.

5.1.4 Každý poskytovatel ATS publikoval seznam poskytovatelů služeb spojení, který mohou provozovatelé letadel využít pro aplikaci D-ATIS. Seznam by měl zohledňovat dohody o propojení sítí mezi poskytovateli služeb.

5.1.5 Postupy poskytovatele ATS stanovují úkony, které by měly být provedeny v případě poskytnutí neadekvátní služby spojení poskytovatelem služby spojení (CSP).

## 5.2 Poskytovatel služby spojení

Poskytovatel služby spojení neupravuje provozní informace (obsah a formát) vyměřované mezi poskytovatelem ATS a palubním vybavením.

## 5.3 Letecká informační služba

Dostupnost služby D-ATIS, prohlášení o shodě s ED-89A a další související postupy jsou publikovány v AIP nebo jiném oznámení vydaném státem, ve kterých je D-ATIS nabízena.

## 5.4 Celistvost zprávy

Kontrola cyklickým kódem (CRC) je dle potřeby implementována dle ED-89A a zajišťuje celistvost přenosové cesty mezi dvěma koncovými body datového spoje. Z tohoto důvodu nemusí být koncovými systémy prokazováno splnění technického výkonnostního cíle PTO\_3 uvedeného v ED-89A. Požadavek PTO\_3 platí pouze pro poskytovatele služeb spojení a omezuje množství narušených zpráv, které by byly detekovány a odmítnuty koncovými systémy.

Poznámka: CRC je popsána ve specifikaci ARINC 622, Chapter 5.

# 6 ÚVAHY O LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

## 6.1 Všeobecně

6.1.1 Zástavba bude muset splnit požadavky pro palubní vybavení určené dle ED-89A (§7.1), pokrývající provozní požadavky na vzájemnou provozuschopnost, technické požadavky na vzájemnou výkonnost, technické výkonnostní požadavky a bezpečnostní provozní a technické požadavky.

6.1.2 Je-li letadlu k dispozici více ATS aplikací po datovém spoji, bude třeba, aby rozhraní posádky a související postupy posádky byly založeny na společné a kompatibilní filozofii.

## 6.2 Požadované funkce

Přijatelné minimální palubní vybavení v sobě zahrnuje následující funkce:

- (a) Prostředky pro datové spojení vhodné pro oblast, kde je zařízení provozováno, např. jednoduchá stará verze ACARS přes AVLK (Aviation VHF Link Control; řízení leteckého VKV spoje) prostřednictvím VKV nebo SATCOM;

Poznámka: Vybavení VDL módu 2 může být použito za předpokladu, že radiový vysílač splňuje ED-92A.

- (b) Prostředky pro správu datového spojení a řízení systémů pro datové spojení;
- (c) Prostředky pro snadnou kontrolu a úpravu parametrů požadavku D-ATIS;
- (d) Prostředky pro upozornění letové posádky na příchozí zprávu.

Poznámky:

- (1) Aktivace tiskárny může k tomuto účelu postačovat.
- (2) Použité prostředky musí být takové, aby zabránily záměně s jinými varovnými zařízeními v pilotním prostoru, která nesouvisejí s datovým spojením.
- (3) Je třeba uvážit potřebnost potlačení funkce zařízení pro přitáhnutí pozornosti při kritických fázích letu.

- (e) Prostředky pro zobrazení textové zprávy, např. jeden displej čitelný pro oba piloty, nebo vyhrazený displej pro každého pilota. Ve fázi provizorního zavedení D-ATIS přes ACARS může jako primární displej pro zobrazování zpráv sloužit tiskárna, jestliže bude splněn odstavec 7.3 tohoto AMC:

## 6.3 Doporučené funkce

- (a) Prostředky pro tisk zpráv;
- (b) Záznam D-ATIS zpráv a žádostí letové posádky do palubního havarijního zapisovače.

Poznámka: Zaznamenávání datového spojení může být vyžadováno v souladu s předpisy OPS.

## 7 PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 7.1 Letová způsobilost

7.1.1 Při prokazování vyhovění tomuto AMC je třeba si povšimnout následujících bodů:

(a) Vyhovění požadavkům letové způsobilosti pro určenou funkci a bezpečnost může být prokázáno způsobilostí vybavení, bezpečnostní analýzou rozhraní mezi komponenty vybavení palubního spojení, strukturální analýzou nově zastavěné antény, ověřením chlazení vybavení a doložením vhodného rozhraní člověk-stroj. Funkce D-ATIS budou muset být prokázány při pozemní zkoušce mezi dvěma koncovými body, která ověří funkčnost systému a která bude provedena buď s příslušným stanovištěm ATS, nebo pomocí zkušebního zařízení, u kterého bylo prokázáno, že vhodně reprezentuje skutečné stanoviště ATS.

Poznámka: U tohoto omezeného zkoušení se předpokládá, že u systémů spojení (VKV nebo SATCOM) bylo prokázáno, že v letovém prostředí uspokojivě vykonávají funkce, pro které jsou určeny, a to v souladu s platnými požadavky.

(b) Bezpečnostní analýza rozhraní mezi ACARS a ostatními systémy by měla prokázat, že za běžných podmínek nebo v případě poruchy nedojde k nežádoucí interakci, která by nepříznivě ovlivnila nezbytné systémy.

(c) Tam, kde je jako primární displej pro zobrazování zpráv ATIS použita tiskárna, musí být prokázána odpovídající čitelnost výtisků pro tento účel. Dále musí být prokázáno, že tiskárna nepředstavuje nepřijatelně vysoké riziko chybného zobrazení.

Poznámka: To nevyklučuje použití tiskárny, která není klasifikovaná jako nezbytné vybavení, za předpokladu, že budou předloženy uspokojivé provozní záznamy, které podpoří průkaz splnění odstavce 7.3 tohoto AMC.

7.1.2 Aby byla minimalizována náročnost certifikace následně po zástavbě vybavení, je možné uznat platné certifikace od odpovědného úřadu a zkušební data získaná z ekvivalentních vybavení zastavěných v letadle.

### 7.2 Výkonnost

U zástavby bude třeba prokázat, že splňuje požadavky na výkonnost palubního vybavení uvedené v ED-89A (§7.1). Průkaz vyhovění technickému výkonnostnímu požadavku PTR\_A1 může být pro některá palubní zařízení obtížný. Žadatel si může zvolit alternativní způsob průkazu vyhovění PTR\_A1, který se bude skládat z průkazu PTR\_5 a PTR\_6 dle ED-89A (§5.2) mezi dvěma koncovými body s příslušným stanovištěm ATS a poskytovatelem služby spojení.

### 7.3 Bezpečnostní cíle

7.3.1 Poruchové stavy jsou uvedeny v ED-89A (§6) spolu s vyplývajícími bezpečnostními požadavky a provozními prostředky pro zmírnění následků. Výskyt nebezpečí představovaného poruchovým stavem FC3 (neodhalené chybné ATIS předložené letové posádce) na úrovni letadla musí být prokázán jako nepravděpodobný.

7.3.2 ED-89A zohledňuje možnost využití vybavení ACARS, které bylo schváleno dle starších norem a které není klasifikováno jako „nezbytné“ bez záruk výkonnosti a integrity. V takovém případě jsou potřeba další postupy pro kompenzaci případných nedostatků a ochranu provozu. (Viz §8 tohoto AMC)

### 7.4 Letová příručka letadla

V Letové příručce letadla (AFM) nebo v pilotní provozní příručce (POH) – dle příslušnosti – by měla být aplikace D-ATIS přes ACARS identifikována jako prokázána se službami datového spoje splňujícími dokument EUROCAE ED-89A.

Pokud nebyla získána certifikace na úroveň „nezbytné“, příslušné AFM nebo POH by měly posádce připomínat, že je odpovědná za kontrolu souladu informací D-ATIS přijatých přes ACARS se svou žádostí, nebo že by měla využít hlasový ATIS.

### 7.5 Stávající vybavení

Žadatel bude muset předložit prohlášení o vyhovění požadavkům, kde bude uvedeno, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající vybavení. Průkaz vyhovění je možné stanovit na základě prohlídky zastavěného systému, která potvrdí dostupnost požadovaných vlastností a funkcí.

Poznámka: Záměrem není, aby letadlo, které získalo schválení letové způsobilosti dle požadavku ED-89, bylo znovu zkoumáno, pokud vybavení odpovídá částem 6, 7 a 8 tohoto AMC.

## 8 PROVOZNÍ ÚVAHY

### 8.1 Hlediska provozní bezpečnosti

8.1.1 Poruchové stavy jsou uvedeny v ED-89A (§6) spolu s vyplývajícími bezpečnostními požadavky a provozními prostředky pro zmírnění následků. Poruchový stav FC3 (neodhalené chybné ATIS předložené letové posádce) je popsán v níže uvedených odstavcích.

8.1.2 Uplatněním stávajících provozních postupů ICAO je možné nezávisle ověřit většinu parametrů ATIS. Určité informace může být potřeba ověřit dalšími provozními postupy. Příkladem může být stav povrchu dráhy, teplota vzduchu a rosného bodu a jiné nezbytné provozní informace.

8.1.3 Pokud není systém letadla certifikován jako „nezbytný“, bude pro kompenzaci tohoto nedostatku potřeba definovat dodatečné ověřovací postupy letové posádky.

8.1.4 Pokud je palubní systém certifikován jako „nezbytný“, mohou být jeho integrita a výkonnost považovány za přijatelné i bez křížové kontroly hlasovým ATIS, nevyžaduje-li AIP jinak.

8.1.5 Je důležité, aby si posádka uvědomovala, že zůstává odpovědná za kontrolu, zda přijaté informace ATIS odpovídají jejímu požadavku ve smyslu jména letiště, data, typu ATIS (D nebo A) a typu kontraktu. V případě neshody je nutný přechod na hlasový ATIS.

Poznámka: ED-89A (§6) SOR-A1 (kontrola jména letiště), SOR-A2 (potvrzení žádosti ATIS při prvním kontaktu) a SOR-A3 (kontrola celkové jednoznačnosti informace) vyžadují provedení těchto kontrol bez ohledu na úroveň klasifikace systému pro datový spoj.

8.1.6 Ve všech případech budou letové posádky muset dodržet veškeré postupy pro zmírnění následků, které vydají státy, kde bude letadlo provozováno a kde bude využívat službu D-ATIS.

8.1.7 Jako podmínka provozního využití musí být splněny předpoklady uvedené v části 5 tohoto AMC.

### 8.2 Provozní příručka a výcvik

8.2.1 Provozní příručka musí reflektovat ustanovení o Letové příručce v odstavci 7.4 a definovat provozní postupy pro použití D-ATIS přes ACARS se zohledněním *Provozních úvah* uvedených v části 8 tohoto AMC.

8.2.2 Obdobně i výcvik letové posádky by měl být zaměřen na:

- (a) Různé služby datového spoje, které jsou k dispozici za použití stejného palubního vybavení (např. rozdíly mezi ATIS pomocí služby D-ATIS, u nichž je deklarována shoda s požadavky ED-89A, a ATIS přijímanou prostřednictvím jiných prostředků jako např. ACARS AOC);
- (b) Postupy pro bezpečné použití D-ATIS přes ACARS.

8.2.3 Při dodržení veškerých dohod, které může vyžadovat odpovědný úřad ohledně příslušných dodatků k Provozní příručce a ohledně schválení výcvikových programů, může provozovatel letadla implementovat provoz s využitím D-ATIS přes ACARS bez nutnosti dalšího formálního provozního schválení.

### 8.3 Hlášení incidentů

Závažné incidenty spojené s D-ATIS vyslaným přes datový spoj, které ovlivňují nebo by mohly ovlivnit bezpečný provoz letadla, budou muset být hlášeny v souladu s platnými provozními předpisy, a to úřadu ATS odpovědnému za letiště, kde byla služba D-ATIS poskytnuta.

**DOSTUPNOST DOKUMENTŮ**

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16, France, (Fax: 33 1 45 05 72 30). Webové stránky: [www.eurocae.org](http://www.eurocae.org).

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA – Information Handling Services (IHS). Informace o cenách a kde a jak objednávat naleznete jak na webové stránce JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl), tak na webové stránce IHS [www.avdataworks.com](http://www.avdataworks.com). Dokumenty JAA přenesené do publikací EASA jsou k dispozici na webové stránce EASA [www.easa.eu.int](http://www.easa.eu.int).

Dokumenty EUROCONTROL si můžete vyžádat v Centru dokumentace na adrese EUROCONTROL, Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: 32 2 729 9109 nebo webová stránka [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int)).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation (Ministerstvo dopravy), Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785, USA.

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc, 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA., (Tel: 1 202 833 9339; Fax 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty SAE je možné získat od SAE World Headquarters, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA. Telefon 1-877-606-7323 (pouze USA a Kanada) nebo 724/776-4970 (ostatní). Webové stránky: [www.sae.org](http://www.sae.org).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**Dodatek 1 – Časté výrazy**

Definice výrazů naleznete v dokumentu EUROCAE ED-89°

**Zkratky**

ACARS	Aircraft Communication, Addressing and Reporting System Letadlový komunikační, adresní a oznamovací systém
AIP	Aeronautical Information Publication Letecká informační příručka
ATIS	Automatic Terminal Information Service Automatická informační služba koncové řízené oblasti
ATSP	Air Traffic Service Provider Poskytovatel letových provozních služeb
D-ATIS	Digital ATIS Digitální ATIS
ARINC	Aeronautical Radio Inc. Společnost pro letecké radiokomunikační a radionavigační služby
ATS	Air Traffic Services Letové provozní služby
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communication Komunikace datovým spojem mezi řídicím a pilotem
ESARR	EUROCONTROL Safety Regulatory Requirements Bezpečnostní požadavky EUROCONTROL
EUROCAE	European Organisation for Civil Aircraft Equipment Evropská organizace pro vybavení civilního letectví
NAS	National Airspace System (USA) Systém národního vzdušného prostoru (USA)
PTR	Performance Technical Requirement Technický výkonnostní požadavek
PTO	Performance Technical Objective Technický výkonnostní cíl
RTCA	RTCA Inc. Radiotechnická komise pro letectví
SAE	Society of Automotive Engineers Společnost automobilových inženýrů
SARPS	ICAO Standards and Recommended Practices Standardy a doporučené postupy ICAO
VDL	VHF Digital Link VKV číslicový spoj

[Amdt. 1, 29. 12. 2006]

1

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-11****Přijatelné způsoby průkazu pro schválení použití základních služeb pro datový spoj letadlo – země v kontinentálním vzdušném prostoru****1 PREAMBULE**

Komunikace datovým spojem mezi řídícím a pilotem (CPDLC) je ve strategii ATM pro období po roce 2000 definováno jako prostředek umožňující provozní zlepšení. Toto spojení snižuje pracovní zátěž řídicího a zvyšuje kapacitu sektoru. Simulace ukazují, že kapacita sektoru se zvýší o 11 %, pokud 75 % všech řízených letů bude využívat schopnost datového spoje CPDLC. Strategie zavedení služeb po datovém spoji CPDLC je představována plánem o třech krocích:

- Podpora průkopníků u nejméně 150 prvních letadel.
- Motivační mechanismy pro letadla se schopností CPDLC, které podpoří vybavování letadel schopností datového spoje.
- Implementační pravidla pro služby datového spoje pro zajištění interoperability v rámci Jednotného evropského nebe (Single European Sky).

**2 ÚČEL**

Tyto AMC jsou určeny pro provozovatele letadel, kteří chtějí získat oprávnění pro používání základních služeb datového spoje v kontinentálním vzdušném prostoru. Zahrnují:

- soubor předpokladů týkajících se zavedení služeb datového spoje poskytovateli letových navigačních služeb, poskytovateli služeb spojení, poskytovateli leteckých informačních služeb;
- základní bázi týkající se zavedení služeb datového spoje v pilotní kabině, která poslouží jako pokyny v procesu certifikace letové způsobilosti.
- základní bázi týkající se provozního využití služeb datového spoje provozovateli letadel, která poslouží jako pokyny v procesu provozního opravňování.

**3 ROZSAH****3.1 Tyto AMC platí pro služby s následujícími schopnostmi:**

- a) Schopnost zahájení přenosu dat datovým spojem (DLIC; Data Link Initiation Capability) umožňuje prvotní kontakt mezi letadlem a stanovištěm ATC, které podporuje datové spojení, umožňuje jednoznačně identifikovat letadlo a zajistit kompatibilitu vybavení letadla s ATC. Jedná se o nezbytnou podmínku pro jakékoli další provozní služby datového spoje.
- b) Řízení komunikace ATC (ACM; ATC Communication Management) poskytuje letadlu nezbytné informace, které umožňují přenos kmitočtů pro hlasové i datové spojení, a to jak v rámci jednoho sektoru, tak mezi dvěma sektory či dvěma středisky ATC.
- c) Povolení ATC (ACL; ATC Clearances) umožňuje vzestupný přenos zpráv s povoleními a informacemi a sestupný přenos reakcí a žádostí pilota.
- d) Kontrola mikrofonu ATC (AMC; ATC Microphone Check) umožňuje řídícímu posílat zprávy letadlu vybavenému datovým spojem (s odpovídající interoperabilitou), pomocí nichž si vyžádá kontrolu vadného mikrofonu.
- e) Odletové povolení (DCL; Departure Clearance) umožňuje vyžádání a doručení odletových informací a povolení.
- f) Následné povolení (DSC; Downstream Clearance) umožňuje vyžádání a doručení povolení od následného ATC střediska (např. povolení přeletu nad oceánem).
- g) D-ATIS umožňuje vyžádání a doručení ATIS prostřednictvím datového spoje.

Poznámka: Zavedení DCL, D-ATIS a OCL přes ACARS není předmětem tohoto AMC. Zde je třeba odkázat na jiné platné dokumenty JAA či EASA, jejichž základem jsou ED-85A, ED-89A a ED-106A.

**4 ODKAZOVANÉ DOKUMENTY****4.1 Související požadavky**

CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1322, 25.1431, 25.1581 nebo rovnocenné příslušné požadavky CS 23, 27 a 29.

## 4.2 Související standardy a poradenský materiál

<b>ICAO</b>	Annex 2	Rules of the Air; <i>Pravidla létání.</i>
	Annex 6	Operation of Aircraft, Part I – International Commercial Air Transport – Aeroplanes; <i>Provoz letadel, Část I.</i>
	Annex 10	Aeronautical Telecommunications – Volume II – Communications Procedures; <i>Předpis o civilní letecké telekomunikační službě – Svazek II – Spojovací postupy (včetně těch, které mají status PANS).</i>
	Annex 11	Air Traffic Services; <i>Letové provozní služby</i>
	Annex 15	Aeronautical Information Services; <i>Předpis o letecké informační službě.</i>
	Doc 4444	Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM); <i>Postupy pro letové navigační služby – Uspořádání letového provozu.</i>
	Doc 8585	Designators for Aircraft Operating agencies, Aeronautical Authorities and Services.
<b>EASA</b>	Doc 9694	Manual of Air Traffic Services (ATS) Data Link Applications.
	AMC 25-11	Electronic Display Systems.
<b>EUROCONTROL</b>	LINK	LINK Baseline, Version 1.4, listopad 2006
	2000+/PM/BASELINE/ AGC-ORD-01	EATCHIP/ODIAC Operational Requirements for Air ground cooperative air traffic services. Vydání 1.0. 2.duben 2001.
<b>FAA</b>	ESARR 4	Risk assessment and mitigation in ATM.
	AC 25-11	Electronic Display Systems.
	AC 120-70	Initial Air Carrier Operational Approval for use of Digital Communication Systems.
<b>EUROCAE</b>	AC 20-140	Guidelines for design approval of aircraft data communications systems.
	ED-78A	Guidelines for Approval of the Provision and Use of Air Traffic Services supported by Data communications.
	ED-92A	Minimum Operational Performance Specification for an Airborne VDL System.
	ED-112	Minimum operational performance specification for Crash protected airborne recorder systems
	ED-110B	Interoperability Requirements Standard for ATN Baseline 1 (INTEROP ATN B1).
<b>RTCA</b>	ED-120	Safety and Performance Requirements Standard for Initial Data Link Services In Continental Airspace (SPR IC) včetně změny 1 a změny 2.
	DO-224A	Signal-in-Space Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Advanced VHF Digital Data Communications Including Compatibility with Digital Voice Techniques.
	DO-264	Guidelines for Approval of the Provision and Use of Air Traffic Services Supported by Data Communications. (Ekvivalent k ED-78A)
	DO-280B	Interoperability Requirements Standard for ATN B1 (Ekvivalent k ED-110B)
<b>SAE</b>	DO-290	Safety and Performance Requirements Standard for Air Traffic Data Link Services in Continental Airspace (Continental SPR Standard) včetně změny 1 a změny 2. (Ekvivalent k ED-120)
	ARP 4791	Human Machine Interface on the flight deck.

## 5 PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli uvědomit, že toto AMC je založeno na následujících předpokladech.

### 5.1 Poskytovatel letových navigačních služeb (ANSP)

5.1.1 Poskytovatelé letových navigačních služeb zavádějí všechny služby nebo jejich podsoubor, které jsou v souladu s odpovídajícími požadavky:

- bezpečnostní a výkonnostní požadavky dle standardu EUROCAE SPR ED-120;
- a požadavky na interoperabilitu dle standardu EUROCAE INTEROP ED-110B.

Odchytky od těchto standardů jsou posuzovány ANSP. Odchytky, které potenciálně ovlivňují vzdušnou oblast, by měly být vyhodnoceny v součinnosti se zainteresovanými stranami dle ED-78A.

5.1.2 Postupy ANSP specifikují kroky, které mají být provedeny v případě poruchy spojení datovým spojem.

### 5.2 Poskytovatel služeb spojení (CSP)

5.2.1 CSP je zavázán poskytovat služby spojení pro ANSP a provozovatele letadel o očekávané jakosti služby, jak je definována v příslušné dohodě o úrovni služeb. Dohoda o úrovni služeb je bilaterálně uzavírána mezi CSP a ANSP. Kompetence na základě dohody o úrovni služeb jsou v souladu s výkonnostními požadavky dokumentu SPR ED-120.

5.2.2 CSP úmyslně neupravuje provozní informace (obsah ani formát) ve zprávách vyměřovaných mezi ANSP a letadlem.

### 5.3 Letecká informační služba (AIS)

5.3.1 Každý stát vydává ve svém AIP/NOTAM či obdobném oznámení informace ohledně poskytování služeb datového spoje, rozvrhu služeb, souvisejících postupů a potvrzení vyhovění standardu EUROCAE SPR, ED-120 a INTEROP ED-110B.

5.3.2 Tato publikace bude obsahovat seznam poskytovatelů služeb spojení, které mohou provozovatelé letadel využít pro služby Link 2000+, a to se zohledněním dohod o propojení sítí mezi poskytovateli služeb.

## 6 ÚVAHY O LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 6.1 Všeobecně

6.1.1 Kvalifikační kritéria vyžadující součinnost jsou uvedena v ED-78A.

6.1.2 U zástavby by mělo být předvedeno, že splňuje bezpečnostní a výkonnostní požadavky vznášené na letadlo dle SPR ED-120 a příslušné požadavky na interoperabilitu dle INTEROP ED-110B.

6.1.3 Radiostanice VDL módu 2 by měla odpovídat ED-92A.

6.1.4 Palubní ATN router by měl odpovídat ATN MOPS přijatelným pro certifikační úřad. Pokud nejsou publikovány obecné MOPS, žadatel může navrhnout alternativní minimální výkonnostní kritéria, pro která bude možné předvést interoperabilitu a možnost odzkoušení.

6.1.5 Pokud bude platnými provozními pravidly či národními předpisy vyžadován záznam zpráv ATS pro účely vyšetřování leteckých nehod, bude muset být toto zavedeno.

### 6.2 Rozhraní člověk-stroj v pilotní kabině

6.2.1 Kompatibilita. Rozhraní člověk-stroj by mělo být kompatibilní s rozhraním posádky a konstrukcí pilotní kabiny daného letadla, ve kterém budou systém a aplikace datového spojení zastavěny.

6.2.1.1 Pokud je v letadle k dispozici více aplikací pro datový spoj ATS, rozhraní s posádkou a související postupy posádky by měly být založeny na společné a kompatibilní filozofii.

6.2.2 Signalizace v pilotní kabině. Systém datového spojení by měl mít následující signalizační schopnosti, které budou integrovány do pilotní kabiny tak, aby byly kompatibilní s celkovým schématem varovného systému letadla.

6.2.2.1 Pokud nebude prostředky přijatelnými pro certifikační úřad doloženo jinak, každá vzestupná zpráva ATS, která by měla být zobrazena letové posádce, by měla být doprovázena zvukovou a vizuální indikací, což platí i

pro zprávy, které nebudou zobrazeny okamžitě, protože posádka ještě nepotvrdila přijetí předchozí zprávy ATS. Pouhé vizuální upozornění je možné použít pro zprávy nesouvisející s ATS.

6.2.2.2 Indikace stavu systému datového spojení by měl být k dispozici letové posádce, např. ztráta datového spojení s jednotkou řízení komunikace nebo ekvivalentní stavy.

6.2.2.3 Pokud je k dispozici schopnost ukládání a/nebo tisk zpráv, systém by měl indikovat, když ukládání a/nebo tisk nejsou možné.

6.2.2.4 Signalizace přijetí zprávy během kritických fází letu (např. vzletu a přistání) by měla být pozastavena až do ukončení kritické fáze letu. Kritéria, která definují kritické fáze letu, by měla být konzistentní s filozofií dané pilotní kabiny a příslušnými podporovanými službami datového spoje.

6.2.3 Ovládání v pilotní kabině. Schopnost ovládat systém a aplikace datového spojení by měla splňovat následující kritéria:

6.2.3.1 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky, kterými bude schopna aktivovat či deaktivovat každou aplikaci datového spojení.

6.2.3.2 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky, které ji budou v reálném čase informovat o identitě poskytovatele(ů) ATS, ke kterému je letadlo připojeno, a aplikacích, které pracují na jednotlivých spojeních.

6.2.3.3 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky pro potvrzení příjmu zpráv ATS.

6.2.3.4 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky k vyvolání seznamu, výběru a opětovnému přečtení posledních (např. deseti) zpráv ATS přijatých a zaslanych letovou posádkou během letového úseku. Přístupný by měl být stav každé zprávy a čas jejího přijetí či odeslání.

6.2.3.5 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky pro odstranění přijatých zpráv z displeje. Tato schopnost by však měla být zabezpečena před neúmyslným smazáním zpráv.

6.2.3.6 Letová posádka by měla mít k dispozici prostředky pro vytvoření, uložení, vyvolání, editaci, smazání a posílání zpráv.

6.2.3.7 Pokud existuje přímé rozhraní mezi aplikacemi datového spojení a dalšími funkcemi počítače, (např. plánování letu a navigace), letová posádka by měla mít k dispozici prostředky k aktivaci funkce počítače pro použití údajů obsažených ve zprávě. Poskytnuté prostředky by měly být oddělené od těch, které se používají k potvrzení přijetí zprávy.

6.2.4 Displeje v pilotní kabině. Zobrazovací schopnosti systému a aplikací datového spojení by měly splňovat následující kritéria:

6.2.4.1 Všechny zprávy by měly být zobrazeny, aniž by byly zkráceny, ve formátu, kterému bude letová posádka schopna porozumět bez překladu z angličtiny do jiného jazyka.

6.2.4.2 Letová posádka by měla být schopna přečíst zobrazené zprávy bez opuštění svých sedadel.

6.2.4.3 S výjimkou ATIS by měly být zprávy od ATS zobrazeny bez potřeby jakéhokoliv úkonu letové posádky a měly by zůstat zobrazené až do potvrzení, pokud si letová posádka nezvolí jinou zprávu, nebo – u multifunkčních displejů – nezvolí jiný formát či funkci. V těchto případech by měla být zobrazena připomínka, že některé zprávy čekají na reakci.

6.2.4.4 Zprávy ATS by měly být zobrazeny tak, aby byly odlišitelné od ostatních. Spolu se zprávou by měl být zobrazen také stav každé zprávy (tj. zdroj, čas odeslání, otevřena/zavřena).

6.2.4.5 Když aplikace datového spojení sdílejí displej s ostatními funkcemi letadla, systém letadla by měl zajistit odpovídající prioritu zobrazování informací.

6.2.4.6 Pokud je zpráva, která je určena k vizuálnímu zobrazení, větší, než je dostupná velikost displeje, a tudíž je možné zobrazit pouze její část, měla by být pilotovi poskytnuta indikace o přítomnosti zbytku zprávy.

6.2.5 Tiskárna v pilotní kabině. Tiskárna v pilotní kabině může být použita jako prostředek pro ukládání zpráv zasílaných a přijímaných prostřednictvím datového spojení v průběhu aktuálního letu. Tiskárna by měla splňovat kritéria integrity a konstrukce rozhraní odpovídající tomuto účelu.

## 7 PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 7.1 Letová způsobilost

7.1.1 Při prokazování vyhovění tomuto AMC je třeba si uvědomit následující:

- a) Žadatel bude muset předat Agentuře plán certifikace a prohlášení o vyhovění, které prokazuje, jak byla splněna kritéria tohoto AMC, a to spolu s důkazy vycházejícími z činností popsaných v následujících odstavcích.
- b) Vyhovění certifikačním specifikacím (např. CS-25) u zamýšlených funkcí a bezpečnosti je možné prokázat kvalifikací vybavení, analýzou bezpečnosti rozhraní mezi systémem řízení komunikace a dalšími systémy, strukturální analýzou zástavby nové antény, ověřením chlazení vybavení a důkazy o rozhraní člověk-stroj, které budou vhodné pro základní služby datového spoje pro ATC v kontinentálním vzdušném prostoru, a které zohlední kritéria odstavce 6.
- c) Systém a aplikace pro datové spojení letadla by měly být předvedeny pozemním zkoušením mezi dvěma koncovými body, které ověří interoperabilitu a výkonnost, a to buď s vhodným stanovištěm ATS, nebo pomocí zkušebního vybavení, u kterého bylo prokázáno, že vhodně reprezentuje skutečné stanoviště ATS. Zkoušení by mělo ověřit funkci, interoperabilitu a výkonnost systému.

Poznámky:

- 1 EUROCAE ED-78A uvádí pokyny ke zkušebnímu vybavení pro tento účel.
  - 2 Omezení zkoušení předpokládá, že u systémů spojení bylo prokázáno uspokojivé provádění zamýšlených funkcí v letovém prostředí v souladu s platnými požadavky.
- d) Při průkazu vyhovění CS 25.1309 je třeba uvážit možnost nepřijatelné interakce mezi systémem řízení komunikace a dalšími nezbytnými systémy.

7.1.2 Za účelem minimalizace náročnosti certifikace u následných zástaveb může žadatel na příslušném úřadu požadovat zohlednění platných certifikačních a zkušebních údajů získaných z rovnocenných zástaveb v letadlech.

### 7.2 Výkonnost

Kde není vyhovění výkonnostním požadavkům možné jednoznačně prokázat zkouškou, tam může být výkonnost ověřena alternativní metodou, jako je analýza.

### 7.3 Letová příručka letadla

7.3.1 Oddíl normálních postupů v letové příručce by měl obsahovat následující prohlášení: *„Bylo prokázáno, že palubní systém datového spoje pro ATC vyhovuje platným bezpečnostním a výkonnostním požadavkům EUROCAE ED-120, požadavkům na interoperabilitu dle ED-110B a AMC 20-11. Tento záznam v AFM sám o sobě nepředstavuje provozní schválení, je-li takové schválení požadováno.“*

7.3.2 Následující informace, jsou-li použitelné pro specifické služby schválené pro letadlo, bude třeba zahrnout buď do letové příručky, nebo do jiných provozních dokumentů.

„Palubní systém datového spoje pro ATC je určen pro následující služby datového spoje:

- a) Schopnost zahájení přenosu dat datovým spojem (DLIC) umožňuje prvotní kontakt mezi letadlem a stanovištěm ATC, které podporuje datové spojení, umožňuje jednoznačně identifikovat letadlo a zajistit kompatibilitu vybavení letadla s ATC. Jedná se o nezbytnou podmínku pro jakékoliv další provozní služby datového spoje.
- b) Řízení komunikace ATC (ACM) poskytuje letadlu nezbytné informace, které umožňují přenos frekvencí pro hlasové i datové spojení, a to jak v rámci jednoho sektoru, tak mezi dvěma sektory či dvěma středisky ATC.
- c) Povolení ATC (ACL) umožňuje vzestupný přenos zpráv s povoleními a informacemi a sestupný přenos reakcí a žádostí pilota.
- d) Kontrola mikrofону ATC (AMC) umožňuje řídicímu posílat zprávy letadlu vybavenému datovým spojem (s odpovídající interoperabilitou), pomocí nichž si vyžádá kontrolu vadného mikrofónu.
- e) Odletové povolení (DCL) umožňuje vyžádání a doručení odletových informací a povolení.
- f) Následné povolení (DSC) umožňuje vyžádání a doručení povolení od následného střediska ATC (např. povolení přeletu nad oceánem).
- g) D-ATIS umožňuje vyžádání a doručení ATIS prostřednictvím datového spoje.“

#### **7.4 Stávající zástavby**

7.4.1 Žadatel bude muset odpovědnému úřadu předat prohlášení o vyhovění, které prokáže, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající zástavby. Vyhovění může být doloženo přezkoumáním konstrukce a prohlídkou zastavěného systému, které potvrdí dostupnost požadovaných prvků, funkcí a přijatelného rozhraní člověk-stroj.

7.4.2 Pokud přezkoumání konstrukce odhalí nevyhovující položky, žadatel může nabídnout zmírnění, které prokáže odpovídající úroveň bezpečnosti a výkonnosti. Položky předložené žadatelem, které ovlivňují stanovení bezpečnostních a výkonnostních požadavků a požadavků na interoperabilitu, bude třeba koordinovat v souladu s ED-78A.

### **8 PROVOZNÍ ÚVAHY**

Vyhrazeno.

### **9 DOSTUPNOST DOKUMENTŮ**

102 rue Etienne Dolet – 92240 Malakoff – Francie.

Telefon: +33 1 40 92 79 30; FAX +33 1 46 55 62 65. Webové stránky: [www.eurocae.eu](http://www.eurocae.eu).

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA – Information Handling Services (IHS). Informace o cenách, místech a způsobech dostupnosti naleznete jak na web stránce JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl), tak webové stránky IHS [www.ihs.com](http://www.ihs.com).

Dokumenty EUROCONTROL je možné si vyžádat od EUROCONTROL, Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brusel, Belgie; (Fax: 32 2 729 9109 nebo webové stránky [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int)).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit u Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Kanada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation, Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75<sup>th</sup> Avenue, Landover, MD 20785, USA.

Dokumenty RTCA je možné zakoupit u RTCA, Incorporated, 1828 L Street, Northwest, Suite 820, Washington, D.C. 20036-4001 U.S.A. Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty SAE je možné získat od SAE World Headquarters, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA. Telefon 1-877-606-7323 (pouze U.S. a Kanada) nebo 724/776-4970 (odkudkoliv). Webové stránky: [www.sae.org](http://www.sae.org).



**Dodatek 1****Časté výrazy**

Definice výrazů naleznete v dokumentech EUROCAE ED-110B a ED-120.

**Zkratky**

AAC	Aeronautical Administrative Communications Letecká administrativní spojení
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System Letadlový komunikační, adresní a oznamovací systém
ACC	Area Control Centre Oblastní středisko řízení
ACL	ATC Clearances Povolení ATC
ACM	ATC Communication Management Řízení komunikace ATC
ADS	Automatic Dependent Surveillance Automatický závislý přehledový systém
AIP	Aeronautical Information Publication Letecká informační příručka
AMC	ATC Microphone Check (service) Kontrola mikrofonu ATC (služba)
AMJ	Advisory Material Joint Společný poradní materiál
ANS	Air Navigation Service Letová navigační služba
ARINC	Aeronautical Radio Incorporated (USA) Společnost pro letecké radiokomunikační a radionavigační služby
ATC	Air Traffic Control Řízení letového provozu
ATIS	Automatic Terminal Information Service Automatická informační služba v koncové řízené oblasti
ATM	Air Traffic Management Uspořádání letového provozu
ATN	Aeronautical Telecommunication Network Letecká telekomunikační síť
ATS	Air Traffic Services Letové provozní služby
ATSU	Air Traffic Service Unit Stanoviště letových provozních služeb
CAA	Civil Aviation Authority Úřad pro civilní letectví
CFR	Code of Federal Regulations Sbírka federálních předpisů
CM	Configuration (Context) Management Řízení konfigurace (kontextu)
CMU	Communications Management Unit Jednotka řízení komunikace
CNS	Communication, Navigation and Surveillance Komunikace, navigace a přehled
CNS/ATM	Communication, Navigation and Surveillance / Air Traffic Management Komunikace, navigace a sledování / Uspořádání letového provozu
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communications Komunikace datovým spojem mezi řídícím a pilotem
CS	Certification Specifications Certifikační specifikace
CSP	Communication Service Provider Poskytovatel služeb spojení
D-ATIS	Data Link ATIS ATIS datovým spojem

DCL	Departure Clearance Odletové povolení
DFIS	Data Link Flight Information Service (ICAO) Letová informační služba přes datový spoj (ICAO)
DLIC	Data Link Initiation Capability Schopnost zahájení přenosu dat datovým spojem
DSC	Downstream Clearance Následné povolení
EATCHIP	European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Programme (see EATMP) Evropský program harmonizace a integrace řízení letového provozu (viz EATMP)
EATMP	European Air Traffic Management Programme Evropský program uspořádání letového provozu
ECIP	European Convergence and Implementation Plan Evropský plán konvergence a implementace
EFIS	Electronic Flight Instrument System Elektronický systém letových přístrojů
ESARR	Eurocontrol Safety Regulatory Requirements Bezpečnostní požadavky Eurocontrolu
EUROCAE	European Organisation for Civil Aviation Equipment Evropská organizace pro vybavení civilního letectví
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu
FAA	Federal Aviation Administration Federální letecký úřad
FANS	Future Air Navigation Systems (ICAO) Budoucí navigační systémy (ICAO)
FMS	Flight Management System Systém řízení a optimalizace letu
ICAO	International Civil Aviation Organisation Mezinárodní organizace pro civilní letectví
INTEROP	Interoperability Requirements Požadavky na interoperabilitu (vzájemnou provozuschopnost)
JAA	Joint Aviation Authorities Sdružené letecké úřady
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements – Operations Společné letecké předpisy – provoz
MASPS	Minimum Aircraft System Performance Specification or Minimum Aviation System Performance Standards Specifikace minimální výkonnosti systému letadla nebo Standardy minimální výkonnosti leteckého systému
MCDU	Multi-purpose Control and Display Unit Víceúčelová ovládací a zobrazovací jednotka
MOPS	Minimum Operational Performance Specification or Minimum Operational Performance Standards Specifikace minimální provozní výkonnosti nebo Standardy minimální provozní výkonnosti
NOTAM	Notice to Airmen Oznámení provozního významu pro pracovníky, kteří se zabývají letovým provozem
OSED	Operational Services and Environment Definition Definice provozních služeb a prostředí
REF	Reference Odkaz
RTCA	RTCA Inc
SAE	Society of Automotive Engineers Společnost automobilových inženýrů
SARPs	Standards and Recommended Practices (ICAO) Standardy a doporučené postupy (ICAO)
SATCOM	Satellite Communications Satelitní komunikace
SC	Standing Committee Stálý výbor

SLA	Service Level Agreement Dohoda o úrovni služeb
SPR	Safety and Performance Requirements Bezpečnostní a výkonnostní požadavky
VDL	VHF Digital Link VKV datový spoj
VDR	VHF Digital/Data Radio VKV digitální/datová radiostanice
VHF	Very High Frequency Velmi vysoký kmitočet; VKV
WG	Working Group Pracovní skupina

1

[Amdt. 2, 26. 12. 2007]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-12  
Uznání příkazu FAA 8400.12A pro provoz RNP 10**

**1 ÚČEL**

Toto AMC upozorňuje na příkaz FAA 8400.12A „*Required Navigation Performance 10 (RNP-10) Operational Approval*“, vydaný 9. února 1998. Příkaz FAA 8400.12A se zaměřuje na požadavky RNP-10, proces provozního schválení, principy použití, požadavky pro zachování letové způsobilosti a provozní požadavky. Toto AMC vysvětluje, jak je možné využít technický obsah a provozní principy příkazu jako způsob, nikoliv však jediný způsob, jak získat schválení EASA pro provoz RNP-10.

**2 REFERENČNÍ DOKUMENTY**

**2.1 Související požadavky**

CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1316, 25.1321, 25.1322, 25.1329, 25.1431, 25.1335, 25.1581.

CS/FAR 23.1301, 23.1309, 23.1311, 23.1321, 23.1322, 23.1329, 23.1335, 23.1431, 23.1581.

**2.2 Související poradenský materiál**

**2.2.1 ICAO**

ICAO Doc 7030/4	Regional Supplementary Procedures Regionální doplňkové postupy
ICAO Doc 9613-AN/937	Manual on Required Navigational Performance

**2.2.2 EASA/JAA**

EASA AMC 25-11 EASA AMC 20-5	Electronic Display Systems. Airworthiness Approval and Operational Criteria for the use of the Navstar Global Positioning System (GPS) Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro použití globálního systému určení polohy (GPS) NAVSTAR.
JAA Leaflet No 9	Recognition of EUROCAE Document ED-76 (RTCA DO-200A): Standards for Processing Aeronautical Data.

**2.2.3 FAA**

Order 8400.12A	Required Navigation Performance 10 (RNP-10) Operational Approval, issued February 1998.
Order 8110.60	GPS as Primary Means of Navigation for Oceanic/Remote Operations.
AC 25-4	Inertial Navigation Systems (INS).
AC 25-11	Electronic Display Systems.
AC 25-15	Approval of Flight Management Systems in Transport Category Airplanes.
AC 20-130A	Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors.
AC 20-138	Airworthiness Approval of NAVSTAR Global Positioning System (GPS) for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System.
14 CFR Part 121 Appendix G	Doppler Radar and Inertial Navigation System (INS): Request for Evaluation; Equipment and Equipment Installation; Training Program; Equipment Accuracy and Reliability; Evaluation Program.

**2.2.4 Technické normalizační příkazy**

ETSO-2C115() / TSO-C115() ETSO-C129a / TSO-C129()	Airborne Area Navigation Equipment Using Multisensor Inputs. Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C145/ TSO-C145()	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).
ETSO-C146/ TSO-C146()	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).

## 2.2.5 EUROCAE/RTCA a ARINC

ED-75A / DO-236A	Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation.
ED-76 / DO-200A	Standards for Processing Aeronautical Data.
ED-77 / DO-201A	Standards for Aeronautical Information.
DO-229B	Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Airborne equipment.
ARINC 424	Navigation System Data Base.

## 3 PŘEDPOKLADY

3.1 Vzdušný prostor v různých oceánských a vzdálených oblastech světa je nyní progresivně restrukturalizován, aby mohl poskytnout kapacitu a provozní výhody pro provoz letadel. Tato restrukturalizace zahrnuje snižování traťových rozstupů (např. 50 NM namísto 100 NM), které zpětně vyžaduje zlepšení navigační výkonnosti letadel. Vzdušný prostor je pro tyto účely označován jako vzdušný prostor RNP-10.

3.2 Zavedení RNP-10 je zaměřeno na oceánské a dálkové fáze letu, kde s výjimkou možných izolovaných oblastí neexistují pozemní navigační prostředky. Proto zde navigace letadla musí být založena na schopnostech navigace na dlouhé vzdálenosti s přijatelnou navigační výkonností a/nebo na globálním navigačním systému.

3.3 Letadlo může získat schválení pro provoz ve vzdušném prostoru RNP-10 na základě průkazu vyhovění příslušné konstrukční normě pro RNP. Navigační výkonnost letadel, která jsou již provozována, může být také kvalifikována, a způsoby určení jejich způsobilosti jsou uvedeny v tomto AMC.

3.4 Záměrem těchto AMC není, aby byla znovu šetřena provozní schválení RNP-10, která již byla udělena národními úřady v souladu s příkazem FAA 8400.12A.

## 4 KRITÉRIA CERTIFIKACE

## 4.1 Schválení letové způsobilosti

V příkazu FAA 8400.12A je probírána požadovaná výkonnost systému (odstavce 10 a 15), certifikační kroky (odstavec 16) a kritéria, týkající se zachování letové způsobilosti (odstavec 14), a je v něm uveden návod (odstavec 12) pro prokázání způsobilosti pro schválení RNP-10. Klíčová hlediska příkazu FAA jsou shrnuta v následujících odstavcích tohoto AMC. Za účelem získání schválení RNP-10 dle předpisů EASA by tato hlediska měla být uplatněna spolu s technickým obsahem příkazu.

## 4.2 Požadované vybavení a výkonnost

4.2.1 Letadlo provozované ve vzdušném prostoru RNP-10 musí mít 95% bočnou traťovou odchylku menší než 10 NM. Ta zahrnuje polohovou chybu, technickou chybu pilotáže (FTE), chybu definování dráhy a chybu zobrazení. Letadlo také musí mít 95% podélnou traťovou odchylku menší než 10 NM.

4.2.2 Ztráta veškerých dálkových navigačních informací by měla být nepravděpodobná (s malou pravděpodobností výskytu) a zobrazení nesprávných navigačních nebo polohových údajů současně na displejích obou pilotů by mělo být nepravděpodobné (s malou pravděpodobností výskytu). Tento požadavek může být splněn vedením přinejmenším dvou nezávislých systémů pro dálkovou navigaci, které budou splňovat kritéria tohoto AMC a příkazu FAA. Viz také EASA AMC 25-11.

## 4.3 Způsobilost pro provoz RNP-10

Z hlediska navigační výkonnosti systému příkaz definuje tři skupiny letadel, která mohou být způsobilá pro provoz RNP-10:

- Způsobilost letadla na základě certifikace RNP (skupina způsobilosti 1).
- Způsobilost letadla na základě předchozí certifikace navigačního systému (skupina způsobilosti 2).
- Způsobilost letadla na základě sběru dat (skupina způsobilosti 3).

Ve všech případech, kde je navigace založena na inerčním systému, je od chvíle, kdy je inerční systém přepnut do navigačního módu, stanoven limit použití 6,2 hodin. Příkaz FAA v odstavci 12d vysvětluje dostupné možnosti pro prodloužení časových limitů pro použití inerčních systémů.

Integrita/kontinuita ochrany RNP, jak jsou definovány v EUROCAE ED-75() (nebo RTCA DO-236()) „MASPS for RNP Area Navigation“), nejsou vyžadovanými funkcemi pro provoz v RNP-10.

### 4.3.1 Způsobilost letadla na základě certifikace RNP (skupina způsobilosti 1)

Letadla skupiny 1 jsou ta letadla, která získala formální certifikaci a schválení systému schopného RNP začleněného v letadle.

Pokud je prohlášení o splnění RNP uvedeno v Letové příručce letadla (AFM), bude provozní schválení letadla skupiny 1 založeno na výkonnosti definované v tomto prohlášení.

Poznámka: Hodnota RNP v AFM obvykle není omezena na RNP-10. V AFM budou uvedeny úrovně RNP, které byly prokázány. Může být vyžadováno a uděleno schválení letové způsobilosti zaměřené specificky na výkonnost RNP-10.

### 4.3.2 Způsobilost letadla na základě předchozí certifikace navigačního systému (skupina způsobilosti 2)

Skupina 2 představuje letadla, jejichž výkonnostní úroveň, certifikovaná na základě starších norem, odpovídá kritériím RNP-10. Letadla skupiny 2 se dále dělí do tří podskupin:

#### (a) Letadla vybavená inerčními systémy

Tato letadla jsou považována za letadla splňující všechny požadavky RNP-10 po dobu až 6,2 hodin doby letu, pokud je pro inerční systémy prokázáno, že splňují záměry CFR Part 121, Appendix G<sup>1</sup> nebo rovnocenná kritéria. Tato doba začíná po přepnutí inerčního systému do navigačního módu a v okamžiku nedostupnosti jakéhokoli traťového zařízení pro radiovou aktualizaci. Provozovatelé mohou usilovat o získání schválení prodloužení tohoto časového limitu, pokud prokáží dodatečným sběrem dat přesnost inerčního systému, která bude lepší než předpokládané 2 NM radiální chyby za hodinu. Pokud jsou systémy na trati aktualizovány (radionavigační aktualizace), může být 6,2hodinové omezení prodlouženo podle přesnosti aktualizace. Viz odstavec 4.5 tohoto AMC.

#### (b) Letadla, pro která je jediným prostředkem dálkové navigace GPS

U letadel v této skupině, kde GPS je jediným prostředkem dálkové navigace (např. nejsou vybavena inerčními systémy), když se nachází mimo dosah konvenčních pozemních stanic (VOR/DME), by v Letové příručce letadla mělo být uvedeno, že zařízení GPS je schváleno jako primární prostředek navigace pro oceánský a dálkový provoz v souladu s FAA Notice 8110.60<sup>2</sup>. Tato letadla jsou považována za splňující požadavky RNP-10 bez časového omezení. Je vyžadováno minimálně dvojité zařízení GPS splňující ETSO-C129a/TSO-C129() spolu se schváleným programem pro předpovídání dostupnosti zjišťování a vylučování poruch (FDE), který bude použit před odbavením. Při provozu RNP-10 je maximální přípustný časový interval, po který může být předpovězena nedostupnost schopnosti FDE, 34 minut.

#### (c) Systémy s více snímači spojující GPS s údaji z inerčního systému

Systémy s více snímači spojující GPS s RAIM, FDE nebo obdobnou metodou zajišťování integrity, které jsou schváleny dle FAA AC 20-130A, jsou považovány za splňující požadavky RNP-10 bez časového omezení. V tomto případě musí inerční systém splňovat záměr CFR Part 121, Appendix G nebo rovnocenná kritéria.

### 4.3.3 Způsobilost letadla na základě sběru dat (skupina způsobilosti 3)

Skupina 3 představuje již nevyráběná letadla, která obsahují různé navigační schopnosti.

Aby žadatel prokázal, že letadlo a navigační systémy poskytují letové posádce dostatečné povědomí o navigační situaci vzhledem k plánované trati RNP-10, může použít program pro sběr dat, který je přijatelný pro agenturu. Příkaz popisuje základní hlediska programu pro sběr dat.

Agentura přijme, jako důkaz, data o výkonnosti inerčního systému získaná a analyzovaná při předchozích programech pro schválení RNP-10 včetně dat, která potvrzují prodlouženou dobu letu.

## 4.4 Provozní schválení a postupy

Provozní principy uvedené v příkazu FAA mohou být použity jako podklady pro provozní schválení RNP-10. Za účelem získání schválení se žadatel musí zaměřit přinejmenším na následující:

### 4.4.1 Způsobilost pro RNP-10

Je třeba předložit důkazy dokládající, že letadlo má schválenou navigační způsobilost RNP-10.

### 4.4.2 Seznam vybavení a minimálního vybavení letadla

Žadatel musí předložit seznam konfigurace vybavení, které bude používáno pro provoz RNP-10. MEL (MMEL) musí být přezkoumán, aby byla zajištěna jeho kompatibilita s provozem RNP-10. Pokud je schválení RNP-10 založeno na třísloužkovém řešení, měla by být zvláštní pozornost věnována tomu, že pro odbavení jsou potřeba tři inerční navigační jednotky.

<sup>1</sup> Viz část 2 tohoto AMC.

<sup>2</sup> FAA Notice 8110.60 je uznána AMC 20-5. Materiál je nyní obsažen v AC 20-138A jako Appendix 1.

#### 4.4.3 Provozní postupy a výcvik

4.4.3.1 Žadatel by měl odpovědnému úřadu prokázat, že body výcviku související s provozem RNP-10 byly začleněny do výcviku letové posádky. Tam, kde je to třeba, by měl být zahrnut i výcvik ostatního personálu (např. dispečerů a personálu údržby).

4.4.3.2 Provozní příručky a kontrolní seznamy by měly být revidovány tak, aby obsahovaly informace a pokyny ohledně provozu RNP-10. Příručky by měly obsahovat provozní pokyny pro navigační vybavení a provozní postupy pro RNP-10 (viz Appendix 4 k příkazu).

4.4.3.3 Bude potřeba, aby provozní postupy zohledňovaly časové omezení stanovené pro inerční systém, a případně i vliv meteorologických podmínek, které by mohly ovlivnit trvání letu ve vzdušném prostoru RNP-10. Tam, kde je povoleno prodloužení časového omezení, se bude muset letová posádka před odletem ujistit, že radiová zařízení na trati jsou funkční, a bude muset uplatnit radiovou aktualizaci v souladu s omezeními uvedenými v Letové příručce.

4.4.3.4 Příručky a kontrolní seznamy budou muset být předány odpovědnému úřadu k přezkoumání jako součást schvalovacího procesu.

#### 4.5 Aktualizace polohy

Na základě schválení mohou provozovatelé prodloužit dobu inerční navigace v RNP-10 pomocí aktualizace polohy, jak je uvedeno v odstavci 12e a Appendixu 7 k příkazu. Za účelem získání schválení aktualizace polohy budou provozovatelé muset vypočítat – na základě statisticky doložených převládajících směrů větru na každé plánované trati – body, ve kterých bude možné provést aktualizaci, a body, ve kterých již další aktualizace nebude možná.

##### 4.5.1 Automatická radiová aktualizace polohy

Automatická radiová aktualizace polohy je přijatelná pro provoz ve vzdušném prostoru RNP-10, jak je uvedeno v odstavci 12f příkazu.

##### 4.5.2 Manuální radiová aktualizace polohy

Za předpokladu použití schváleného postupu je povolena manuální radiová aktualizace, jak je popsána v odstavci 12g a Appendixu 7 k příkazu.

#### 4.6 Hlášení incidentů

Závažné incidenty spojené s provozem letadla, které ovlivňují nebo by mohly ovlivnit bezpečný provoz v RNP-10 (tj. navigační chybu), budou muset být hlášeny v souladu s platnými provozními předpisy.

### 5 DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA - Information Handling Services (IHS). Informace o cenách a kde a jak objednat naleznete jak na webové stránce JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl), tak na webové stránce IHS [www.avdataworks.com](http://www.avdataworks.com).

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16, France, (Fax: 33 1 45 05 72 30). Webové stránky: [www.eurocae.org](http://www.eurocae.org).

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation (Ministerstvo dopravy), Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785, USA. Webová stránka: [www.faa.gov/aviation.htm](http://www.faa.gov/aviation.htm).

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc, 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA., (Tel: 1 202 833 9339; Fax 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty ARINC je možné zakoupit od ARINC Incorporated; Document Section, 2551 Riva Road, Annapolis, MD 21401-7465, USA, webové stránky: [www.ARINC.com](http://www.ARINC.com). ]

[Amdt. 1, 29. 12. 2006]



**[AMC 20-13  
Certifikace systémů odpovídače módu S pro zdokonalený přehled (Enhanced Surveillance)****1 PREAMBULE**

Provozní předpisy vyžadují, že provozovatel nesmí provozovat letadlo, pokud není vybaveno:

- (1) SSR odpovídačem hlásícím tlakovou nadmořskou výšku; a
- (2) veškerými dalšími schopnostmi odpovídače SSR, které jsou potřeba pro trať, na které letadlo létá.

V souladu s evropským plánem uspořádání letového provozu (European Air Traffic Management Plan) je k zavedení zdokonaleného přehledu (Enhanced Surveillance) potřeba, aby letadlo bylo schopno zasílat údaje sestupným spojem (down-link) přes odpovídač módu S.

**2 ÚČEL**

2.1 Toto AMC bylo připraveno za účelem poskytnutí poradenských informací pro zástavbu, certifikaci a údržbu systémů SSR odpovídače módu S pro zdokonalený přehled. Poskytuje metodu, pomocí níž mohou osoby provádějící zástavbu vybavení a provozovatelé letadel prokázat úřadu, že splňují požadavky na schopnosti odpovídače vyžadované předpisy pro vzdušný prostor. Toto AMC není závazné a nepředstavuje předpis. Namísto přesného postupování podle této metody bez odchylek je možné postupovat alternativním způsobem, který odpovědný úřad shledá, že je v souladu s platnými specifikacemi pro certifikaci letové způsobilosti, provozními požadavky a požadavky pro vzdušný prostor. Tento dokument nemění, nevytváří, neopravňuje či nedovoluje odchylky od požadavků předpisů.

2.2 Kde je potřeba, jsou měrné jednotky použité v tomto dokumentu v souladu s mezinárodní soustavou jednotek (SI) uvedenou v Příloze 5 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví (Annex 5). Jednotky, které nejsou součástí SI jsou uvedeny v závorkách po jednotkách základních. Uvedení dvojích jednotek by nemělo být vykládáno tak, že páry hodnot jsou si rovny a jsou zaměnitelné. Je však možné odvodit, že se dosáhne stejné úrovně bezpečnosti, bude-li použita výhradně jedna či druhá sada jednotek.

**3 ROZSAH**

Toto AMC je zaměřeno pouze na odpovídače módu S pro účely zdokonaleného přehledu, které jsou použity společně s dotazujícími se pozemními stanicemi. Toto AMC se nezabývá základním přehledem módu S, automatickým závislým přehledovým systémem (ADS-B nebo ADS-C), použitím odpovídače jako součásti datového spoje v letecké telekomunikační síti (ATN), ani bezpečnostními hledisky souvisejícími s nezákonným narušením provozu letadel.

**4 REFERENČNÍ MATERIÁLY****4.1 JAA/EASA**

- (a) EASA ETSO-2C112b, *Minimum Operational Performance Specification for SSR Mode S Transponders*. (zavádí EUROCAE ED-73B).
- (b) JAA JTSO-C112A, EASA ETSO-2C112a, *Minimum Operational Performance Specification for SSR Mode S Transponders*. (zavádí EUROCAE ED-73A).
- (c) EASA AMC 20-13 *Certification of Mode S Transponder Systems for Elementary Surveillance*
- (d) JAR-OPS 1: Amendment 6: 1.845 a 1.866 a související AMC.
- (e) JAR-OPS 3: Amendment 2: 3.845, 3.860, 3.865, a související AMC.
- (f) JAR-OPS 1/3: *MEL Policy Document*.
- (g) *Certifikační specifikace EASA CS-23, CS-25, CS-27, a CS-29, dle použitelnosti.*

**4.2 FAA**

- (a) FAR 121.345, *Radio equipment*.
- (b) TSO-C112, 1986, (Založeno na RTCA DO-181). Tato norma pro odpovídače nezajišťuje plnou funkčnost vyžadovanou pro evropskou oblast. Nicméně dokument RTCA byl aktualizován na DO-181 C, který definuje přijatelnou normu. Očekává se, že FAA TSO bude aktualizován tak, aby tuto normu odrážel.
- (c) FAR 25, 25, 27 a FAR 29 dle použitelnosti.

**4.3 EUROCONTROL**

- (a) Dokument SUR.ET2.ST02.1000-CNP-01-00, vydání 2, listopad 1996 *The Concept of Operations – Mode S in Europe*.

- (b) Dokument (Mode S/OHA/001), vydání 1.1, duben 2004, *Operational Hazard Assessment of Elementary & Enhanced Surveillance*.
- (c) Dokument Mode S/SAF/002, vydání 1.1, duben 2004, *Preliminary System Safety Analysis for the Controller Access Parameter Service delivered by Mode S Enhanced Surveillance*.
- (d) Dokument SUR/Mode S/ES 3SP MP, vydání 1.0, 30 srpen 2002, *Mode S Three States Project Master Plan*.
- (e) Dokument SUR-EHS/02-001, vydání 2.0, červen 2003, *Common Framework for the Regulation of Mode S Enhanced Surveillance*.

#### 4.4 ICAO

- (a) Annex 10, Amd. 77, *Aeronautical Communications (Digital Data Communication Systems)*, Volume III, červenec 2002 (*Civilní letecká telekomunikační služba (Systémy přenosu číslicových dat)*).
- (b) Annex 10, Amd. 77, *Aeronautical Communications (Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems)*, Volume IV, červenec 2002 (*Civilní letecká telekomunikační služba (Přehledový radar a protisrážkový systém)*).
- (c) *Manual of the Secondary Surveillance Radar System*, Doc 9684, Třetí vydání 2004.
- (d) *EUR Regional Supplementary Procedures*, ICAO Doc 7030/4 (*Regionální doplňkové postupy*) v pozdějším znění.

#### 4.5 EUROCAE

- (a) *Minimum Operational Performance Specification for SSR Mode S Transponders*, ED-73B, leden 2003.
- (b) *Minimum Operational Performance Specification for SSR Mode S Transponders*, ED-73A, únor 1999.
- (c) *Minimum Operational Performance Specification for Aircraft Data Link Processors*, ED-82A, listopad 1999.
- (d) *Minimum Operational Performance Specification for Mode S Specific Service Applications*, ED-101, září 2000.
- (e) *Minimum Operational Performance Specification for Light Aviation SSR Transponder*, ED-115, srpen 2002

#### 4.6 RTCA

- (a) *Minimum Operational Performance Specification for Air Traffic Control Radar Beacon System/ Mode Select (ATCRBS/Mode S) Airborne Equipment*, RTCA DO-181C, červen 2001.
- (b) *Minimum Operational Performance Specification for the Mode S Airborne Data Link Processor*, RTCA DO-218B, červen 2001

#### 4.7 ARINC

- (a) *Mark 4 Air Traffic Control Transponder (ATCRBS/MODE S)*, ARINC 718A-1, březen 2004

### 5 PŘEDPOKLADY

5.1 Žadatelé by si měli uvědomit, že toto AMC zohledňuje dokument EUROCONTROL Mode S/OHA/001, *Operational Hazard Assessment of Elementary and Enhanced Surveillance* (odkaz 4.3.b), a je založeno na následujících předpokladech ohledně použití dat z letadla letovými provozními službami:

- (a) Data jsou určena pro zobrazení řídicímu letového provozu (označované jako parametry přístupné řídicímu (CAP)), což znamená, že jsou, kde je to vhodné, využívány letovými provozními službami k ověření platnosti přijatých dat (např. jak se v současnosti provádí pomocí ověřovacího postupu pro hlášení nadmořské výšky mezi řídicím a pilotem, který vyžaduje ICAO).
- (b) Za účelem stanovení opatření, která jsou třeba k potvrzení přijatelné úrovně integrity dat z letadla, se před použitím těchto dat systémy ATC (označované jako parametry přístupné systému (SAP)) provádí bezpečnostní kontroly, jako jsou např. bezpečnostní sítě.
- (c) Ztrátu jakéhokoli parametru může řídicí letového provozu a/nebo systém ATC (podle vhodnosti) snadno odhalit.
- (d) Poskytovatel letových provozních služeb doplňuje předběžnou bezpečnostní analýzu systému (odkaz 4.3(c)) dodatečnými studii a opatřeními pro zmírnění následků, která mohou být nezbytná pro splnění požadavků ESARR pro zavedení zdokonaleného přehledu módu S.

5.2 Na tomto základě je možné pro účely certifikace systému poruchové podmínky v důsledku ztráty či chybnosti dat z letadla klasifikovat, jak je uvedeno v Příloze 1, tabulce 2 tohoto AMC.

5.3 Zdokonalený přehled se nevztahuje na vrtulníky. U těch je požadována pouze zástavba zařízení pro základní přehled. To však nevyklučuje dobrovolnou zástavbu zařízení pro zdokonalený přehled do vrtulníků.

## 6 POPIS SYSTÉMU

6.1 Úroveň odpovídače je definována ICAO a identifikuje schopnosti komunikačního protokolu odpovídače.

Úroveň 1 představuje základní odpovídač umožňující přehled na základě módů A a C a také módu S. S adresou letadla módu S má minimální prvky pro provoz kompatibilní se systémem módu S. Nemá schopnost datového spojení, není předepsán pro mezinárodní lety a nespĺňuje evropské požadavky.

Úroveň 2 má schopnosti jako úroveň 1, ale umožňuje digitální spojení standardní délky spojem země-letadlo i letadlo-země s využitím protokolů Comm A a Comm B. Zahrnuje automatické hlášení identifikace letadla.

Úroveň 3 má schopnosti jako úroveň 2, ale umožňuje rozšířené datové spojení země-letadlo pomocí protokolu Comm C. Užitečnost této normy odpovídače byla překonána technologickými pokroky.

Úroveň 4 má schopnosti jako úroveň 3, ale umožňuje rozšířené datové spojení letadlo-země pomocí protokolu Comm D.

Úroveň 5 rozšiřuje tyto protokoly tak, aby umožňovali Comm B, prodlouženou délku a současné datové spojení s vícečetnými dotazy. Tato úroveň odpovídače má vyšší minimální schopnost datového spojení než odpovídače nižších úrovní.

Navíc se k výše uvedeným označením přidávají písmena „e“ a „s“, která indikují, zda odpovídač zahrnuje funkčnost rozšířeného dotazovacího signálu a schopnost dotazovacího kódu sledování (SI).

Základní funkčnost se schopností SI kódu je minimální úroveň povolenou pro provoz v evropském vzdušném prostoru, protože požadovaná úroveň odpovídače je označena ICAO úroveň 2s. (ICAO Annex 10 (Amd 77), Volume IV, ust. 2.1.5.1.7).

6.2 Označení odpovídače je přidělováno ARINC/EUROCAE a definuje požadované charakteristiky vybavení pro rozhraní mezi odpovídačem a ostatními systémy letadla. Cílem charakteristik vybavení je standardizace těch aspektů konstrukce vybavení, které ovlivňují zaměnitelnost jednotlivých obchodních značek výrobců.

Označení Mark 3 odpovídá charakteristice ARINC 718.

Označení Mark 4 odpovídá charakteristice ARINC 718A. Tato norma pro vybavení obsahuje funkce rozšířeného rozhraní, které zpřístupňují data získávaná z letadla, která jsou třeba pro plnění funkcí automatického závislého přehledového systému – vysílání (ADS-B), funkcí rozšířeného (112bitového) dotazovacího signálu pro pasivní přehled, přehledových schopností specifikovaných v příručce *ICAO Manual on Mode S Specific Services* a vyhrazených funkcí spojení.

Poznámky:

1. Odpovídač s označením Mark 4 nezabezpečuje údaje o nadmořské výšce v Gillhamově kódovém formátu a není zpětně kompatibilní se zařízením s označením Mark 3.
2. Pro certifikaci není vyžadováno splnění charakteristiky ARINC.

6.3 Podrobná technická definice z letadla získávaných dat je uvedena v ICAO Annex 10 (Amd 77), Volume III, Part 1, Appendix 1 k Chapter 5, „Tables for Section 2“.

## 7 CÍLE CERTIFIKACE LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

7.1 Pro účely certifikace zastavěného systému odpovídače pro zdokonalený přehled bude muset předvedení zamýšlené funkce (CS-25.1301) prokázat, že – s výjimkami povolenými v *Coordinated Exemption Policy* (koordinované politice výjimek) – mohou být vysílána data získaná z letadla tak, aby byly splněny cíle jednotného rámce *Common Framework* (odkaz 4.3(e)).

Poznámka: Koordinovaná politika výjimek je stanovována úřady odpovědnými za příslušný vzdušný prostor a spravována EUROCONTROL v souladu s referenčním poradenským materiálem 4.3(e). Další informace je možné získat od Mode S Exeptions Coordination Cell na [www.eurocontrol.int/mode\\_s](http://www.eurocontrol.int/mode_s) nebo na [modes.reg@eurocontrol.int](mailto:modes.reg@eurocontrol.int).

7.2 Minimální vyžadované charakteristiky z letadla získávaných dat jsou uvedeny v tabulce 1 v Příloze 1 k tomuto AMC. V tabulce 2 tamtéž jsou uvedeny klasifikace kritičnosti dat, které musí být splněny. Tyto klasifikace zohledňují předpoklady uvedené v části 5 a odpovídají definicím certifikačních specifikací EASA CS-25.1309 a souvisejícím AMC.

## 8 FUNKČNÍ KRITÉRIA

8.1 Funkčnost zdokonaleného přehledu bude muset zajistit – prostřednictvím protokolů pozemní stanice typu Comm-B (GICB), jak jsou definovány v ICAO Annex 10 (Amendment 77), Volume III, Part 1, Appendix k Chapter 5 – získávání a vysílání informací obsažených v následujících standardizovaných registrech odpovídače (označených BDS x, y, které mohou být složeny z až 4 různých údajů o letadle):

Registr BDS	Obsah registru BDS
a) BDS 6,0	Hlášení o kurzu a rychlosti
b) BDS 5,0	Hlášení o trati a zatačení
c) BDS 4,0	Vybraný záměr letadla ve svislém směru

8.2 Nebyla-li udělena výjimka, musí být v rámci zdokonaleného přehledu módu S vysílána následující data:

a) BDS 6,0 (hlášení o kurzu a rychlosti)	Magnetický kurz Indikovaná rychlost letu Machovo číslo Svislá rychlost (Barometrická svislá rychlost stoupání/ klesání nebo baro-inerční)
b) BDS 5,0 (hlášení o trati a zatačení)	Úhel příčného náklonu Rychlost změny traťového úhlu (nebo skutečná vzdušná rychlost – viz poznámka 2) Skutečný traťový úhel Traťová rychlost
c) BDS 4,0 (vybraný záměr letadla ve svislém směru)	Zvolená nadmořská výška

Poznámky:

1. U letadel, která vyžadují ACAS II, bude muset být hlášení s doporučením k vyřešení konfliktu vysláno také prostřednictvím odpovídače (ICAO Annex 10, Volume IV) v BDS 3,0.
2. Další informace o datových požadavcích naleznete v tabulce 1 Přílohy 1.

8.3 Hlášení schopnosti odpovídače, jak je definováno v ICAO Annex 10, Volume IV, 3.1.2.6.10.2 a Volume III, Part 1, Appendix 1 k Chapter 5, 2.5.4, bude muset být aktualizováno tak, aby odráželo schopnost zdokonaleného přehledu, jak je implementována a zabezpečována v letadle. Dotčené BDS, které musí být vyplněny, jsou: BDS 1,0; BDS 1,7; BDS 1,8 až 1,C a BDS 1,D až 1,F. U implementaci nezabezpečujících služby MSP je správná funkce registrů 1,D až 1,F představována přinejmenším vysláním 0 v reakci na vypuštění těchto registrů. V takových případech může být nastavení bitů odpovídajících BDS 1,D až 1,F v BDS 1,8 přijato buď jako 1, nebo 0.

## 9 PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

9.1 Kritéria pro základní přehled módu S budou muset být splněna před nebo současně s certifikací pro zdokonalený přehled.

9.2 Odpovídač módu S bude muset být schválen v souladu s *Evropským technickým normalizačním příkazem EASA ETSO-2C112b* nebo v souladu s rovnocennou normou, která je v souladu s platnými ICAO SARPS, a která je přijatelná pro odpovědný certifikační úřad. Výrobce odpovídače by měl ve svém prohlášení o konstrukci a výkonnosti (DDP) uvést, zda zařízení plně odpovídá požadavkům ED-73B, ED-82A a ICAO Annex 10, amendment 77.

Poznámka: Odpovídače schválené dle JTSO-2C112a a ETSO-2C112a mohou být přijatelné, pokud plně odpovídají ED-73B, ED-82A a ICAO Annex 10, amendment 77. Shoda s uvedenými předpisy by měla být uvedena v DDP odpovídače.

9.3 Informace pro zpracování datových parametrů je možné nalézt v *EUROCAE Minimum Operational Performance Specification for Aircraft Data Link Processors, ED-82A* z listopadu 1999. Tato specifikace platí pro zpracování v odpovídači s označením Mark 4 nebo pro zpracování v procesoru datového spoje letadla či rovnocenném zařízení, když je tato funkce prováděna samostatně mimo odpovídač.

9.4 Při prokazování vyhovění tomuto AMC je třeba zohlednit následující body:

- a) Žadatel bude muset předložit odpovědnému úřadu prohlášení o vyhovění požadavkům, ve kterém bude uvedeno, jak byla splněna kritéria tohoto AMC, spolu s důkazy vzešlými z činností popsanych v následujících odstavcích.
- b) Splnění certifikačních specifikací letové způsobilosti pro určenou funkci a bezpečnost může být prokázáno kvalifikací vybavení, bezpečnostní analýzou rozhraní mezi odpovídačem a datovým zdroji, ověřením chlazení vybavení a pozemními zkouškami. Za účelem podpory schválení žádosti budou muset být předány konstrukční údaje, které budou prokazovat, že cíle a kritéria částí 7 a 8 tohoto AMC byly splněny.
- c) Bezpečnostní analýza rozhraní mezi odpovídačem a jeho datovými zdroji by měla prokázat, že za běžných ani poruchových podmínek nedochází k jakémukoliv nežádoucí interakci.

9.5 Za předpokladu, že bylo prokázáno, že zástavba odpovídače splňuje stávající kritéria pro módy A a C, základní přehled a ACAS II, může být dodatečná funkčnost představovaná zdokonaleným přehledem prokázána pozemním zkoušením, a tam, kde to bude možné, použitím zkušebního zařízení na odbavovací ploše, které ověří:

- správnou funkci systému;
- údaje poskytované letadlem ve vysílané odpovědi včetně 24bitové adresy letadla; a
- správné fungování detektorů poruchy systému.

9.6 Za účelem minimalizace náročnosti certifikace dalších zástaveb odpovídače může žadatel na odpovědném úřadu vyžadovat uznání příslušných certifikací a dat z letových zkoušek rovnocenného vybavení letadla.

9.7 Zástavba dvou odpovídačů a dvou snímačů

Zvláštní pozornost by měla být věnována rozhraní mezi zdvojenými (nebo více než zdvojenými) odpovídači a dvojitými či vícenásobnými snímači. V tomto kontextu slovo „snímač“ označuje systémy FMS, IRS, AHRS, ADS, GPS nebo systémy pro shromažďování dat (nebo jiné), které poskytují data odpovídači.

Volba odpovídače:

Letové posádce by měly být poskytnuty vhodné prostředky pro volbu aktivního odpovídače v dané chvíli. Aktivní odpovídač by vždy měl být zvolen tak, aby pracoval jako odpovídač na straně kapitána, nebo odpovídač na straně druhého pilota. To je zejména důležité, když jsou letové posádce k dispozici více než 2 odpovídače.

Volba snímače:

V zástavbách, kde je letové posádce k dispozici možnost volby snímače pro aktivní odpovídač, by letová posádka měla neustále vědět, které snímače (na straně kapitána nebo druhého pilota) poskytují informace aktivnímu odpovídači. Zvolený aktivní odpovídač by měl využívat posádkou zvolený snímač odpovídající profilu dráhy letu letadla.

Poznámka 1: Ve „standardní“ zástavbě, kde **není** k dispozici možnost volby snímače pro aktivní odpovídač posádkou, by odpovídač na kapitánově straně měl využívat snímače na kapitánově straně a odpovídač na straně druhého pilota by měl využívat snímače na straně druhého pilota.

Poznámka 2: Důležité je si uvědomit, že by neměly být zaměňovány parametry dat z různých snímačů stejného typu. Například: informace pro hlášení nadmožské výšky v módu C nebo módu S z ADC zdroje č.1 by neměly být zaměněny při hlášení TAS, barometrické vertikální rychlosti, Mach z ADC zdroje č. 2. V tomto případě částečné zablokování datového výstupu ze zdroje ADC č. 1 nebo č. 2 způsobí nekorelované výsledky. To by mohlo způsobit problémy při pozemním zpracování dat službou ATC.

9.8 Tam, kde jsou k dispozici jen samostatné snímače (tj. jeden FMS), je přípustné připojit jeden snímač k oběma odpovídačům. Je třeba si uvědomit, že tím může být způsobena snížená provozní dostupnost funkce odpovídače v případě poruchy jednoho snímače.

9.9 Poradní informace o klasifikaci (nevýznamná nebo významná změna) jsou uvedeny v GM 21A.91. V tabulce 3 Přílohy 1 tohoto AMC jsou uvedeny další poradní informace pro klasifikaci modifikací základního a zdokonaleného přehledu.

9.10 Letadlo je považováno za „**schopné EHS**“, pokud může být pozemnímu systému ATC vyslán kompletní seznam 8 parametrů letadla sestupným spojem, jak jsou uvedeny v tabulce 1 Přílohy 1.

Poznámka: V tabulce 1 je uvedeno 9 parametrů; indikovaná rychlost letu a Machovo číslo však mohou být chápány jako jeden DAP a může být poskytován pouze jeden z těchto parametrů. Pokud je letadlo schopno poskytnout oba údaje, mělo by tak učinit.

## 10 LETOVÁ PŘÍRUČKA

10.1 Letová příručka letadla (AFM) nebo Provozní příručka pilota (POH) podle toho, který z dokumentů je použit, by měly uvádět přinejmenším následující informace.

- Prohlášení o vyhovění požadavkům ICAO Doc 7030/4 *Regional Supplementary Procedures (Regionální doplňkové postupy)* pro provoz, kde je vyžadován zdokonalený přehled, systémem (systémy) odpovídače.

10.2 V části „omezení“ by měly být identifikovány ty parametry, které v době certifikace nebyl odpovídač schopen vyslat v důsledku konfigurace zástavby, jak je dovoleno koordinovanou politikou výjimek (*Coordinated Exemptions Policy*).

Poznámka: V Příloze 2 je uveden vzor doplňku k AFM.

10.3 V případě absence nebo alternativně k uvedení informací v AFM mohou být příslušné informace uvedeny v Provozní příručce.

## 11 SEZNAM MINIMÁLNÍHO VYBAVENÍ

MEL bude muset být revidován tak, aby označoval povinně nesený provozuschopný systém, aby byly splněny příslušné požadavky pro let v určeném vzdušném prostoru. Odbavení s částečně neprovozuschopným systémem nebo při nedostupnosti některých vyžadovaných dat o letadle může být povoleno v souladu s koordinovanou politikou výjimek (*Coordinated Exemptions Policy*) (viz část 7).

## 12 POZEMNÍ ZKOUŠKY

12.1 Všechny registry BDS obsahující data definovaná v tabulce 1 Přílohy 1 by měly být odzkoušeny, aby bylo ověřeno přijímání a vysílání správných dat odpovídačem módu S.

12.2 Parametry rychlosti se obzvlášť obtížně měří staticky. Pro zajištění správného příjmu a vysílání parametrů rychlosti odpovídačem je přijatelné odzkoušet, že (odpovídačem) je vysílán správný BDS registr a že hodnota parametru je platná a nastavená na nulu.

Když není parametr k dispozici, a není tudíž poskytován odpovídači, je přijatelné odzkoušet, že je vysílán správný registr BDS a že je parametr deklarován v odpovědi na příslušný dotaz jako neplatný. Tím se prokáže, že registr BDS je při pozemní zkoušce módu S přijímán a deklarován jako neplatný.

12.3 Ostatní parametry uvedené v tabulce 1 Přílohy 1, které jsou odvozeny z inerciálního referenčního systému, mohou být také obtížně měřitelné staticky – např. traťová rychlost. Je možné použít obdobnou metodu jako v odstavci 12.2.

12.4 Zkouška by měla být provedena tak, aby se ověřilo, že odpovídač:

- i. neodpovídá na dotazy „všem stanicím“ (volání všem stanicím v módu A/C/S a volání všem stanicím pouze v módu S), když je na zemi; a
- ii. odpovídá, když je dotazován svou letadlovou adresou módu S, když je na zemi; a
- iii. umožňuje vysílání zjišťovacího signálu DF-11, když je ve vzduchu (na zemi je zjišťovací signál nahrazen rozšířeným dotazovacím signálem DF-17, když je aktivován).

Tyto zkoušky jsou vyžadovány k zajištění, že odpovídač správně reaguje na stav „letadlo na zemi“.

Poznámka: Tyto zkoušky nejsou vyžadovány, pokud byly provedeny jako součást pozemního zkoušení základního přehledu módu S.

12.5 Systém (systémy) odpovídače módu S by měly být zkoušeny, aby bylo ověřeno, že nemají vliv na ostatní systémy letadla. Obdobně by se zkoušením mělo ověřit, že systémy letadla nemají žádný vliv na systém (systémy) odpovídače módu S.

## 13 LETOVÉ ZKOUŠKY

Za předpokladu provedení kompletních pozemních zkoušek všech parametrů uvedených v tabulce 1 Přílohy 1 nejsou vyžadovány žádné letové zkoušky. Zástavba předem neschválené antény módu S si může vyžádat letové zkoušky, které potvrdí odpovídající výkonnost antény v nové poloze. Úroveň letového zkoušení vyžadovaná k zajištění odpovídající výkonnosti by měla být určena agenturou.

## 14 ÚDRŽBA

14.1 Zkoušení odpovídačů, které hlásí nadmořskou výšku, v rámci údržby by mělo být vhodně prověřeno, aby bylo u letadel v provozu minimalizováno riziko obtěžujících provozních doporučení nebo rad k vyhnutí. Při zkoušení odpovídačů, které zahrnuje využití změn nadmořské výšky, se doporučuje zajistit, aby byl odpovídač při nastavování požadované výšky v systému letových dat v pohotovostním režimu nebo vypnut. Odpovídač by měl být v provozu pouze během fáze zkoušení, aby se minimalizovalo riziko rušení jiných letadel. Po dokončení zkoušek by měl být odpovídač vrácen do pohotovostního režimu nebo vypnut. Systém letových dat může být poté přepnut zpět na atmosférický tlak.

Poznámka: Před prováděním jakýchkoliv zkoušek odpovídače zahrnujících změny nadmořské výšky by měl být kontaktován místní řídicí letového provozu a měly by být dohodnuty bezpečné zkušební nadmořské výšky.

14.2 Zkoušky v rámci údržby by měly zahrnovat pravidelnou ověřovací kontrolu dat získávaných z letadla včetně 24bitové ICAO adresy letadla pomocí vhodného zkušebního zařízení na odbavovací ploše. Kontrola adresy letadla by měla být provedena také v případě změny státu zápisu do rejstříku letadla.

14.3 Kde je to možné, měly by zkoušky v rámci údržby ověřovat správné fungování detektorů poruch v systému.

14.4 Zkoušky v rámci údržby u snímačů kódujících nadmořskou výšku Gillhamovým kódem by měly být založeny na převodních bodech definovaných v EUROCAE ED-26, tabulce 13. (Přiloženo k tomuto poradenskému materiálu jako Příloha 3).

## 15 DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA – Information Handling Services (IHS). Informace o cenách a kde a jak objednat naleznete jak na webové stránce JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl), tak na webové stránce IHS [www.avdataworks.com](http://www.avdataworks.com). Dokumenty JAA přenesené do publikací EASA jsou k dispozici na webových stránkách EASA [www.easa.eu.int](http://www.easa.eu.int).

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16, France, (Fax: 33 1 45 05 72 30). Webové stránky: [www.eurocae.org](http://www.eurocae.org).

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation (Ministerstvo dopravy), Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75th Avenue, Landover, MD 20785, USA. Webové stránky: [www.faa.gov/aviation.htm](http://www.faa.gov/aviation.htm).

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc, 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA., (Tel: 1 202 833 9339; Fax 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty ARINC je možné zakoupit od ARINC Incorporated; Document Section, 2551 Riva Road, Annapolis, MD 21401-7465, USA, webové stránky: [www.ARINC.com](http://www.ARINC.com).

## 16 SEZNAM ZKRATEK

ACAS	Airborne Collision Avoidance System Palubní protisrážkový systém
ADS	Air Data System Aerometrický systém
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance – Broadcast Automatický závislý přehledový systém – vysílání
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance – Contract Automatický závislý přehledový systém – kontrakt
AFM	Aircraft Flight Manual Letová příručka letadla
AHRS	Attitude, Heading and Reference System Kurzový referenční systém
ATC	Air Traffic Control Řízení letového provozu
ATN	Aeronautical Telecommunication Network Letecká telekomunikační síť
BDS	Comm B Data Selektor Volič dat Comm B
CAP	Controller Accessed Parameters Parametry přístupné řídicímu
CNS-ATM	Communication, Navigation & Surveillance – Air Traffic Management Komunikace, navigace a sledování – Uspořádání letového provozu
CS	Certification Specification Certifikační specifikace
DAP	Downlinked Aircraft Parameter Parametry letadla zasílané sestupným spojem
EASA	European Aviation Safety Agency Evropská agentura pro bezpečnost letectví
ED	EUROCAE Document Dokument EUROCAE

---

EHS	Enhanced Surveillance Zdokonalený přehled
ELS	Elementary Surveillance Základní přehled
ETSO	European Technical Standard Order Evropský technický normalizační příkaz
ESARR	EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement Bezpečnostní požadavky EUROCONTROL
FAR	Federal Airworthiness Requirements Federální letecké předpisy USA
FMS	Flight Management System Systém pro řízení a optimalizaci letu
GAT	General Air Traffic Let prováděný v souladu s pravidly a postupy ICAO
GPS	Global Positioning System Globální navigační systém
ICAO	International Civil Aviation Organisation Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	Instrument Flight Rules Pravidla pro let podle přístrojů
IRS	Inertial Reference System Inerční referenční systém
JAA	Joint Aviation Authorities Sdružené letecké úřady
JAR	Joint Airworthiness Requirements Společné letecké předpisy
JTSO	JAA Technical Standard Order Jednotný technický normalizační příkaz
MSSS	Mode S Specific Services Specifické služby módu S
MEL	Minimum Equipment List Seznam minimálního vybavení
MCP	Management Control Panel Panel systému pro řízení a optimalizaci letu
NPA	Notice of Proposed Amendment Oznámení o navrhované změně předpisu
POH	Pilot's Operating Handbook Provozní příručka pilota
FCU	Flight Control Panel Panel systému řízení letu
SAP	System Accessed Parameters Parametry přístupné systému
SSR	Secondary Surveillance Radar Sekundární přehledový radar
TAS	True Airspeed Pravá vzdušná rychlost
TGL	Temporary Guidance Leaflet Listy dočasných pokynů
TMA	Terminal Manoeuvring Area Terminal Control Area (ICAO) Koncová řízená oblast
TSO	Technical Standard Order Technický normalizační příkaz
WOW	Weight on Wheels Hmotnost na zemi



## Příloha 1

Tabulka 1: Minimální požadované charakteristiky dat získávaných z letadla pro účely zdokonaleného přehledu

Položka	Parametr	Rozsah	Minimální rozlišení	Meze přesnosti	Poznámky
5	Magnetický kurz	-180, +180 stupňů	90/512	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 6,0
6	Indikovaná rychlost letu (Poznámka 9)	Dle zastavěného snímače	1 kt	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 6,0
7	Machovo číslo (Poznámka 9)	Dle zastavěného snímače	2,048/512	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 6,0
8	Svislá rychlost	-4994, +4984 m/minutu (16384, +16352 stop/minutu)	8192/256	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 6,0
9	Úhel příčného náklonu	-90, +90 stupňů	45/256	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 6,0
10	Rychlost změny traťového úhlu (Poznámka 8)	-16, +16 stupňů/sekundu	8/256	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 5,0
11	Skutečný traťový úhel	-180, +180 stupňů	90/512	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 5,0
12	Traťová rychlost	Dle zastavěného snímače	2 kt	Dle zastavěného snímače	BDS Registr 5,0
13	Zvolená nadmořská výška	Dle zastavěného snímače	5 m (16 ft)	Viz poznámky 5 a 6	BDS Registr 4,0

## Poznámky:

1. Podrobnosti o parametrech 1 až 4 viz JAA TGL 13.
2. Výše uvedené minimální charakteristiky parametrů platí pro datový zdroj a musí být udržovány ve všech systémech pro okamžité zpracování dat až do dodání do odpovídáče.
3. Požadované vlastnosti BDS registrů odpovídáče jsou definovány v ICAO 10 (Amd 77), Volume III, Part 1, Chapter 5, Appendix 1, „Tables for Section 2“.
4. Je-li uveden odkaz „dle zastavěného snímače“, je třeba toto ustanovení vykládat jako primární systém používaný pro provoz letadla nebo schválený systém rovnocenné výkonnosti a schopnosti.
5. Hodnota zvolené nadmořské výšky vysílaná odpovídáčem bude muset odpovídat hodnotě zobrazované letové posádce nebo hodnotě na souvisejícím výstupu do systému řízení letu/vedení +/- 8m (+/- 25 stop).
6. Data o zvolené nadmořské výšce, která mají být poskytována v registru BDS 4,0 jsou „MCP/FCU SELECTED ALTITUDE“ (bity 2-13) spolu s bitem 1 (STATUS) a bity 48 až 51 nastavenými tak, jak je uvedeno v definici registru. Navíc – je-li k dispozici – by v bitech 28 až 40 v BDS 4,0 mělo být uvedeno nastavení barometrického tlaku, jak je definováno v ICAO Annex 10, tabulce 2-64 BDS 4,0. Odpovídáč odebírá 800 mb z nastavení barometrického tlaku ještě předtím, než nahraje údaje do registru.
7. Hlášení schopnosti odpovídáče, jak je definováno v ICAO Annex 10, Volume IV, 3.1.2.6.10.2 a Volume III, Part 1, Appendix k Chapter 5, 2.5.4 bude muset odrážet schopnost zdokonaleného přehledu, jak je implementována a zabezpečována v letadle. Dotčené BDS, které musí být příslušně vyplněny jsou: BDS 1,0; BDS 1,7; BDS 1,8 až 1,C; a BDS 1,D až 1,F.
8. Jestliže parametr „rychlost změny traťového úhlu“ – jak je definováno ve specifikaci datové sběrnice ARINC 429, Label 335 – nemůže být poskytnut, protože konfigurace letadla je založena na specifikaci GAMA 429, musí být nahrazen „pravou vzdušnou rychlostí“ (TAS). Pokud letadlo dodává TAS, pak by neměl být vysílán ARINC Label 335.
9. Indikovaná rychlost letu a Machovo číslo jsou považovány za jeden DAP. Pokud může letadlo poskytnout oba údaje, mělo by tak učinit.

**Tabulka 2: Kategorie poruchových podmínek dat získávaných z letadla pro účely zdokonaleného přehledu**

1. Zde uvedené kategorie poruchových podmínek platí za předpokladu, že data získávaná z letadla jsou používána pouze jako parametry přístupné řídicímu (CAP), a že jsou podrobována kontrole správnosti pomocí radiového spojení s pilotem, ověřením s koncovým uživatelem nebo rovnocenným způsobem. Předpokládá se také, že ztráta jakéhokoli parametru je pro řídicího letového provozu a systém ATC (je-li používán) snadno zjistitelná. Pro data získávaná z letadla, která jsou používána jako parametry přístupné systému (SAP), a která jsou využívána v bezpečnostních sítích letového provozu zahrnujících automatizované zpracování, může být vyžadováno stanovení vyšších úrovní integrity. S ohledem na předpokládané narůstající využití automatického zpracování dat pro bezpečnostní sítě v letových provozních službách by měl být systém letadla navržen tak, aby – pokud je to možné – poskytoval data o vysoké přesnosti, s dobrou dostupností a vysokou integritou.
2. Při použití z letadla získávaných dat pro jiné účely než automatický závislý přehledový systém – vysílání se očekává, že data budou splňovat náročnější kritéria dostupnosti a integrity. Konstruktérům systémů módu S se důrazně doporučuje brát v úvahu tato očekávání.
3. Uvedené kategorie poruchových stavů zohledňují doporučení EUROCONTROL, založené na bezpečnostních analýzách pro podporu zdokonaleného přehledu. (Viz referenční dokumenty 4.3 (b) a (c)).

Parametr	Ztráta parametru	Neodhalený chybný parametr
Magnetický kurz	Nevýznamné	Nevýznamné
Indikovaná rychlost letu	Nevýznamné	Nevýznamné
Machovo číslo	Nevýznamné	Nevýznamné
Svislá rychlost	Nevýznamné	Nevýznamné
Úhel příčného náklonu	Nevýznamné	Nevýznamné
Rychlost změny třívého úhlu (nebo pravá vzdušná rychlost)	Nevýznamné	Nevýznamné
Skutečný traťový úhel	Nevýznamné	Nevýznamné
Traťová rychlost	Nevýznamné	Nevýznamné
Zvolená nadmořská výška (včetně nastavení barometrického tlaku)	Nevýznamné	Nevýznamné

Tabulka 3: Příklady klasifikace modifikací zastavěných zařízení pro základní a zdokonalený přehled módu S

Hmotnost letadla	Je TAS cestovního letu > 250 kt ?	Základní a zdokonalený přehled?	Přetlak v kabině ano/ne	Příklad č.	Navrhovaná klasifikace (významná/nevýznamná změna)	Důvod/podložení klasifikace
Nižší než 5700 kg	Ne	Vyžadován pouze základní přehled	Ne	1	Nevýznamná	Předpokládá se jednoduchá záměna stávajícího odpovídače a ponechání stávající antény.
				2	Významná	STC vyžaduje zástavbu odpovídače módu S do letadel, kde předtím nebyl osazen žádný odpovídač. Je třeba zvážit umístění antény a možná budou potřeba letové zkoušky pro potvrzení odpovídající výkonnosti antény.
				3	Významná	Pokud je odpovídač módu S <i>schopen základního a zdokonaleného přehledu</i> a parametry pro zdokonalený přehled jsou nahrazeny do odpovídače (díky připojení k ADC – odpovídač odstraní také labely ARINC 429 potřebné pro zdokonalený přehled), pak by mělo být v doplňku k Letové příručce či k Provozní příručce pilota uvedeno „zdokonalené“ parametry je možné stahovat – viz NPA 20-12b.
				4	Významná	Pokud je odpovídač módu S <i>schopen základního a zdokonaleného přehledu</i> a parametry pro zdokonalený přehled jsou nahrazeny do odpovídače (díky připojení k ADC – odpovídač odstraní také labely ARINC 429 potřebné pro zdokonalený přehled), pak by mělo být v doplňku k Letové příručce či k Provozní příručce pilota uvedeno „zdokonalené“ parametry je možné stahovat – viz NPA 20-12b.
Vyšší než 5700 kg	Ano	Vyžadován základní přehled (také vyžadovány samostatné antény)	Ano nebo ne	5	Nevýznamná	Za předpokladu pouhé výměny stávajícího odpovídače módu A/C a zachování umístění antény je možné úpravu klasifikovat jako nevýznamnou.
				6	Významná	Významná změna kvůli doplňku k Letové příručce a možné technické náročnosti.
	7			Významná	Významná změna kvůli doplňku k Letové příručce a možné technické náročnosti.	
	8			Významná	Významná změna kvůli doplňku k Letové příručce a možné technické náročnosti.	

**Příloha 2 – Vzor pro doplněk letové příručky letadla (AFM)***(Typ letadla)* Letová příručka [nebo případně POH] referenční číslo (XXXX)*(Jméno společnosti)***DOPLNĚK (1) K LETOVÉ PŘÍRUČCE VYDÁNÍ (1)**

Registrační značka: \_\_\_\_\_ Výrobní číslo: \_\_\_\_\_

ZDOKONALENÝ PŘEHLED SSR MÓDU S

Modifikace číslo (XXXX)

DODATEČNÁ OMEZENÍ A INFORMACE*Zde uvedená omezení a informace buď doplňují, nebo – v případě neshody – mění Letovou příručku*OMEZENÍ

1. Zastavěný systém módu S splňuje datové požadavky stanovené v ICAO Doc 7030/4 – Regional Supplementary Procedures for SSR Mode S Enhanced Surveillance in designated European airspace. Schopnost vysílat datové parametry je uvedena ve sloupci 2: *[uved'te příslušné údaje]*:

Parametr	Dostupné/nedostupné
Magnetický kurz	
Indikovaná rychlost letu	
Machovo číslo	
Svislá rychlost	
Úhel příčného náklonu	
Rychlost změny traťového úhlu / pravá vzdušná rychlost*	
Skutečný traťový úhel	
Traťová rychlost	
Zvolená nadmořská výška	
Nastavení barometrického tlaku	

*Musí být vloženo do Letové příručky spolu s odpovídajícím doplněním záznamového listu*

Strana 1 z (X)

Schválení úřadem:

Datum:

[\*nehodící se škrtněte]

Příloha 3 – Výňatek z dokumentu EUROCAE ED-26: Tabulka 13: Převodní body kódování nadmořské výšky

Jmenovitá převodní nadmořská výška (ft)	Převodní impulz	Aktivované impulzy informace												
		D <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>4</sub>		
-950	C <sub>1</sub>											1		
-850	C <sub>2</sub>									1		1		
-750	B <sub>4</sub>									1		1		
-450	C <sub>4</sub>								1			1		
-250	B <sub>2</sub>										1			1
750	B <sub>1</sub>										1			1
2750	A <sub>4</sub>								1					1
6750	A <sub>2</sub>								1					1
14750	A <sub>1</sub>				1									1
30750	D <sub>4</sub>			1										1
62750	D <sub>2</sub>		1											1
		1												1

[Amdt. 1, 29. 12. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-15****Kritéria certifikace letové způsobilosti pro palubní protisrážkový systém (ACAS II) s volitelným hybridním přehledovým systémem****1 PREAMBULE**

Tyto přijatelné způsoby průkazu (AMC) představují způsob, který je možné použít k získání schválení letové způsobilosti pro zástavbu vybavení ACAS II, které může zahrnovat volitelný hybridní přehledový systém. Toto AMC je vydáno jako podpora provozního požadavku na vybavení systémem ACAS II.

Hybridní přehledový systém je volitelný prvek, který umožňuje systému ACAS II využívat kombinace aktivního přehledového systému, tj. aktivního dotazování se odpovídáči módu S okolních letadel, a pasivního přehledového systému, tj. použití údajů ADS-B o poloze a nadmořské výšce (rozšířeného dotazovacího signálu), k aktualizaci trati ACAS II.

Žadatel si může zvolit alternativní způsoby průkazu, avšak tyto alternativní způsoby průkazu musí splňovat související požadavky a zajišťovat splnění bezpečnostních cílů stanovených v odstavci 5. Vyhovění tomuto AMC není povinné.

**2 SOUVISEJÍCÍ POŽADAVKY**

Ustanovení, pro něž platí toto AMC jsou:

CS 25.1301, 1302, 1309, 1322, 1333, 1431, 1459, 1529 a 1581.

CS 23.1301, 1309, 1322, 1431, 1459, 1529 a 1581.

CS 27.1301, 1309, 1322, 1459, 1529 a 1581.

CS 29.1301, 1309, 1322, 1333, 1431, 1459, 1529 a 1581.

**3 REFERENČNÍ MATERIÁLY**

EU OPS<sup>1</sup> 1.160, 1.668, 1.1045, 1.398

AMC 25.1302, AMC 25.1309, AMC 25.1322 a AMC 25-11.

ETSO-C113 Airborne Multipurpose Electronic Displays (*Palubní víceúčelové elektronické displeje*)

ETSO-C119c Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) Airborne Equipment, TCAS II (*Palubní vybavení provozního výstražného protisrážkového systému (TCAS), TCAS II*)

ETSO-2C112() Air Traffic Control Radar Beacon System/Mode Select (ATCRBS/Mode S) Airborne Equipment (*Palubní vybavení systému SSR pro řízení letového provozu/módu výběrového dotazování (ATCRBS/MÓD S)*)

EUROCAE ED-143 včetně změny 1 Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS) Airborne Equipment.

EUROCAE ED-112 Minimum Operational Performance Specification for Crash Protected Airborne Recorder Systems

RTCA DO-300 včetně změny 1 Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid surveillance.

**4 MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA VYBAVENÍ**

4.1 Minimální přijatelná norma pro certifikaci vybavení ACAS II včetně volitelného hybridního přehledového systému je EASA ETSO-C119c.

4.2 Minimální přijatelná norma pro certifikaci souvisejícího odpovídáči módu S je EASA ETSO-2C112().

1 Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 o harmonizaci technických požadavků a správních postupů v oblasti civilního letectví, naposledy změněné nařízením (ES) č. 1899/2006 Evropského parlamentu a Rady ze dne 12. prosince 2006 (Úř. věst. L 377, 27.12.2006, s. 1).

## 5 BEZPEČNOSTNÍ CÍLE

Žadatel by měl provést vyhodnocení funkčních nebezpečí (Functional Hazard Assessment (FHA)) a vyhodnocení bezpečnosti systému (System Safety Assessment (SSA)) pro navrhovanou zástavbu systému ACAS II. Pro účely tohoto AMC systém zahrnuje veškerá palubní vybavení podílející se na funkci ACAS II. Poradenský materiál k tomuto je uveden v AMC 25.1309 nebo oběžnících FAA AC 23-1309-1() nebo AC 27-1B nebo AC 29-2C. Přijatelné úrovně pravděpodobnosti pro funkce a výstrahy jsou uvedeny níže:

- 5.1 Mělo by být prokázáno, že pravděpodobnost neschopnosti zastavěného systému vykonávat zamýšlenou funkci z pohledu spolehlivosti a dostupnosti není větší než  $1 \times 10^{-3}$  na letovou hodinu.
- 5.2 Mělo by být prokázáno, že pravděpodobnost neschopnosti systému poskytnout požadovanou zvukovou nebo vizuální RA, je-li požadována, bez indikace poruchy není větší než  $1 \times 10^{-4}$  na letovou hodinu v prostředí koncové oblasti a  $1 \times 10^{-5}$  na letovou hodinu v prostředí traťového letu. Viz poznámka 1.
- 5.3 Mělo by být prokázáno, že pravděpodobnost vydání zvukového či vizuálního upozornění falešné či chybné RA v důsledky poruchy systému není větší než  $1 \times 10^{-4}$  na letovou hodinu v prostředí koncové oblasti a  $1 \times 10^{-5}$  na letovou hodinu v prostředí traťového letu. Viz poznámka 1.

Poznámka: „Chybným upozorněním“ je myšleno, že existují podmínky pro vydání RA, RA je vydána, ale udává nesprávné pokyny. „Falešným upozorněním“ je myšleno, že je vydána RA, ale neexistují podmínky pro její vydání.

- 5.4 Porucha zastavěného systému ACAS II nesmí snížit integritu žádného základního či kritického systému, který má rozhraní s ACAS II.

Předpokládá se, že použití hybridního přehledového systému, včetně přechodu z aktivního přehledového systému na pasivní a obráceně, s využitím systému, který vyhovuje požadavkům standardu RTCA DO-300 včetně změny 1, nesníží bezpečnost ACAS II.

Poznámka 1: Je možné předpokládat, že četnost nebezpečných sblížení v prostoru koncové oblasti, kde se mohou vyskytovat jiná letadla, je jedno každých 10 hodin. V prostoru traťového letu, kde se mohou vyskytovat jiná letadla, je možné předpokládat, že četnost nebezpečných sblížení je jedno každých 200 hodin. Odlišné četnosti mohou být použity, pokud jsou podloženy provozními údaji.

## 6 TECHNICKÉ VYBAVENÍ A ZÁSTAVBA

### 6.1 Všeobecná kritéria:

Zástavba by měla zahrnovat minimálně jeden systém ACAS II a jeden odpovídač módu S, které splňují požadavky odstavce 4.

### 6.2 Zvukové výstrahy:

- (a) Zvukové výstrahy TA a RA by měly být předávány formou předepsaných hlasových oznámení prostřednictvím palubních reproduktorů.
- (b) V potaz by mělo být vzato předání hlasových oznámení prostřednictvím sluchátek na přednastavené úrovni.
- (c) Je povoleno, aby měl pilot možnost zrušit aktivní hlasové oznámení a vizuální indikace, ale není to nezbytné v případě, kdy má hlasové oznámení specifickou dobu trvání.
- (d) Hlasová oznámení ACAS II by měla být v souladu se základní filosofií ostatních zvukových výstražných systémů na palubě. Zejména by mezi sebou neměly být v rozporu priority a kompatibilita výstrah a hlasových oznámení z různých výstražných systémů. Priority by měly být: stříh větru, TAWS, a potom ACAS II. Upozornění na nadmořskou výšku, která se objevují zároveň s upozorněními ACAS II, jsou povolena, ale bude potřeba, aby byla slyšitelnost každé hlasové výstrahy srozumitelná.
- (e) Bude potřeba prokázat, že jsou úrovně slyšitelnosti dostatečné.

Poznámka: U rotorových letadel by měly být zvukové výstrahy TA a RA předávány prostřednictvím sluchátek na přednastavené úrovni.

### 6.3 Zobrazovací zařízení (displeje) & ukazatele:

- (a) Výstražná a varovná upozornění by měla vyhovovat pokynům uvedeným v AMC 25.1322, pokud není v tomto AMC stanoveno jinak.



- (b) Zobrazení informací týkajících se upozornění na provoz a rad k vyhnutí by mělo být v souladu s pokyny uvedenými v AMC 25.1322 a odstavcem 5.4 v AMC 25.1302.
- (c) Pokyny k radě k vyhnutí by měly být zobrazovány na každém pilotním stanovišti v primárním zorném poli pilota.  
Rady k vyhnutí mohou být zobrazovány na zobrazovacích zařízeních EFIS nebo IVSI za předpokladu, že nejsou narušeny jejich primární funkce.
- (d) Samostatná červená výstražná signalizace rady k vyhnutí nebo ukazatel okamžité vertikální rychlosti (IVSI) s červenou světelnou indikací nebo zobrazovač základních letových údajů (Primary Flight Display (PFD)) s červenou světelnou indikací nebo elektronické zobrazení nadmožské výšky s alfanumerickým sdělením by měly být umístěny v primárním zorném poli každého pilota.
- (e) Každému členovi letové posádky by měl být k dispozici prostředek pro zobrazení informace o provozní situaci. Informace o provozní situaci by měla být poskytována na meteorologickém radaru (WXR), elektronickém systému letových přístrojů (EFIS), ukazateli okamžité vertikální rychlosti (IVSI) nebo jiném kompatibilním zobrazovacím monitoru, u něhož bylo prokázáno, že splňuje pokyny AMC 25-11, za předpokladu, že nejsou narušeny jejich primární funkce. Přijatelnou alternativou je samostatný specializovaný displej zobrazující provozní situaci, který je lehce viditelný pro oba piloty. V případě použití multifunkčního zobrazovacího zařízení (Multi Function Display) by měl displej splňovat požadavky ETSO-C113.
- (f) Samostatná varovná světla TA jsou volitelná.
- (g) Rady k vyhnutí a upozornění na provoz systému ACAS II, které aktivují hlavní výstražný systém (Master Warning System), nejsou přijatelné.
- (h) Měla by být poskytována indikace, že došlo k poruchám systému ACAS II a senzorů, které zamezují správnému provozu.
- (i) Měla by být poskytována indikace, že je systém ACAS II provozován v režimu TA.
- (j) Pokud dojde najednou k hlasovému upozornění ACAS II a stříhu větru nebo ACAS II a TAWS, měl by být ACAS II automaticky přepnut do režimu TA.
- (k) Má být prokázána dostatečná viditelnost zobrazovacího zařízení.
- (l) Letová posádka by měla sledovat dění okolo po celou dobu provozního stavu systému ACAS II. Jakákoliv změna provozního stavu systému ACAS II má být vhodným způsobem jasně sdělena letové posádce.

#### 6.4 Ovládání systému ACAS II:

- (a) Ovládání systému ACAS II by mělo být letové posádce snadno přístupné.
- (b) Měl by existovat způsob, jak spustit funkci autotestu ACAS II.

#### 6.5 Antény:

- (a) Mohou být zastavěny buď jedna směrová a jedna všesměrová anténa, nebo dvě směrové antény.  
Poznámka: Při zástavbě směrové a všesměrové antény by měla být všesměrová anténa spodní anténou.
- (b) Bude potřeba, aby fyzické umístění antén odpovídače a antén systému ACAS II splňovalo omezení týkající se izolace a podélné separace. Fyzické umístění by mělo rovněž případně zajišťovat, že provoz systému nebude ovlivněn vrtulemi nebo rotory. Antény systému ACAS II mohou být zastavěny od osy letadla s úhlovým posunutím nepřekračujícím 5 stupňů.

#### 6.6 Rozhraní:

- (a) Informace o tlakové nadmožské výšce bude potřeba získávat ze stejného senzoru, který je zdrojem pro odpovídač(e) módu S a palubní zobrazovací zařízení nadmožské výšky. Tento zdroj by měl být nejpřesnějším zdrojem, který je v letadle dostupný. Informace o nadmožské výšce by měly být poskytovány prostřednictvím digitální datové sběrnice. Neměl by se používat Grayův (Gillhamův) kód ICAO.
- (b) Mělo by být zajištěno rozhraní na senzor radiovýškoměru.
- (c) Logiku blokování zvolenou pro vstup do ACAS II, která by brala do úvahy omezení výkonnosti letadla, bude potřeba vyhodnotit a oprávnit, pokud nebyla přijata podle dřívějšího standardu ACAS II.
- (d) Je-li požadováno, mělo by být zajištěno další propojení nezávislých údajů.
- (e) Mělo by být zajištěno rozhraní mezi zástavbou ACAS II a letovým zapisovačem (letovými zapisovači).
- (f) Zaznamenávání údajů ACAS II by mělo být prováděno v souladu s dokumentem EUROCAE ED-112.  
Poznámka: Měly by být zajištěny informace nezbytné k opětovnému získání a převedení uchovávaných údajů na technické jednotky.

- (g) Rozhraní mezi systémy by měla být podrobena analýze, aby bylo prokázáno, že během normálních a poruchových podmínek nedochází k žádnému nežádoucímu vzájemnému působení.

## 7 CERTIFIKAČNÍ ZKOUŠENÍ

V provozovaném letadle bude potřeba provést pozemní zkoušení s náležitým uvážením možného rizika nežádoucích upozornění na nebezpečí. Mělo by se vycházet z preventivních opatření uvedených v Dodatku 1.

- 7.1 Podstatné části zkoušení pro účely modifikace sestávající ze zástavby ACAS II může být dosaženo pozemním zkoušením, které ověří provoz systému a rozhraní se systémy letadla.
- 7.2 Pozemní zkoušky by měly zahrnovat:
- (a) ověřovací kontrolu 24bitové adresy ICAO draku letadla;
  - (b) kontrolu přesnosti zaměření letadla-narušitele. Pro každý kvadrant by měla být prokázána maximální chyba v azimutu  $\pm 15$  stupňů. Větší chyby mohou být přijatelné v ocasní části letadla;
  - (c) porucha senzorů propojených s ACAS II. Měla by být provedena zkouška, která zaručí, že účinky na ACAS II souhlasí s předpovídanými výsledky;
  - (d) správné pořadí priorit výstrah. Priority výstrah by měly být: střih větru, TAWS, a pak ACAS II;
  - (e) vyhodnocení elektromagnetického rušení, které zaručuje, že ACAS II nezpůsobuje rušení jiných systémů letadla;
  - (f) správný provoz kterékoliv konfigurace letadla, která má svou konstrukcí za následek zabránění RA.
- 7.3 Letové zkoušení prvotní zástavby by mělo vyhodnocovat celkový provoz, včetně:
- (a) dosahu přehledového systému;  
Poznámka: Dosah přehledového systému se může měnit v závislosti na podmínkách ve vzdušném prostoru.
  - (b) rozumnost cílového azimut;
  - (c) nepodléhání nechtěným rušením;
  - (d) posouzení viditelnosti přístrojů, osvětlení zobrazovacích zařízení, úrovní hlasitosti a srozumitelnosti zvukových sdělení během nepříznivých letových podmínek;
  - (e) účinků elektrického přepětí;
  - (f) platnosti a použitelnosti informací o provozní situaci, je-li letadlo vystaveno změnám nadmořské výšky daným  $\pm 15$  stupni klopení a  $\pm 30$  stupni klonění;
  - (g) správného provozu kterékoliv konfigurace letadla, která má svou konstrukcí za následek zabránění RA;  
Poznámka: Tyto zkoušky mohou být považovány za podsoubor pozemních zkoušek prováděných v odst. 7.2 (f). Posoudit je potřeba pouze ty konfigurace letadla, které jsou v prostředí letu prakticky proveditelné.
  - (h) vyhodnocení elektromagnetického rušení, které zaručuje, že ACAS II nezpůsobuje rušení jiných systémů letadla.
- 7.4 U kombinace vybavení ACAS II – mód S nebude letové zkoušení prokazující výkonnost RA při plánovaném nebezpečném sblížení mezi letadly běžně požadováno, pokud u ní bylo dříve prokázáno, že pracuje správně. Letové zkoušení zahrnující pokus o plánované nebezpečné sblížení by nemělo být prováděno bez souhlasu Agentury.
- 7.5 Pro účely minimalizace úsilí při certifikaci ACAS II pro další typy letadel uvedené v typovém osvědčení si může žadatel nárokovat uznání použitelných certifikačních a letových údajů získaných při odpovídající zástavbě na letadle, včetně zkoušení provedeného pro verze ACAS II 6.04A nebo 7.0. Kde existuje přijatelný důkaz týkající se předešlých standardů pro certifikaci ACAS II, nebude běžně požadováno letové zkoušení ACAS II. To předpokládá, že zavedení ACAS II představuje pouze výměnu vybavení.
- 7.6 Vybavení, které splňuje minimální přijatelnou normu pro certifikaci pro vybavení ACAS II (viz odst. 4.1), prokázalo, že funkce hybridního přehledového systému nesnižuje výkonnost aktivního přehledového systému ACAS II. Proto pokud je dostupná funkce volitelného hybridního přehledového systému, není v souvislosti s touto funkcí požadováno žádné zvláštní zkoušení zástavby.

## 8 ÚDRŽBA

Instrukce pro zachování letové způsobilosti (ICA) by měly obsahovat následující:

- 8.1 Instrukce pro údržbu pro zkoušení ACAS II na letadle včetně preventivních opatření uvedených v Dodatku 1.
- 8.2 Instrukce pro údržbu pro sejmutí a zástavbu jakékoliv směrové antény by měly obsahovat instrukce k ověření správného zobrazení provozní situace ACAS II ve všech čtyřech kvadrantech.

## 9 LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA

Letová příručka letadla (AFM) nebo pilotní provozní příručka (POH) by měly poskytovat alespoň následující omezený soubor informací. Tento omezený soubor předpokládá, že jsou podrobný popis zastavěného systému a související provozní instrukce dostupné v jiných příručkách pro provoz či výcvik.

Poznámka: Nesprávné funkce letadla, které by mohly zabránit letadlu v další indikaci stoupání ACAS II, ale které automaticky nebrání indikaci stoupání ACAS II, by měly být řešeny (např. jako varovná poznámka) v AFM/POH.

- 9.1 Oddíl s omezeními: Měla by být zahrnuta následující omezení:
  - (a) Odchylka od nadmořské výšky přidělené ATC je povolena pouze v rozsahu nezbytném pro splnění rady k vyhnutí (RA) ACAS II.
- 9.2 Oddíl s nouzovými postupy: žádné.
- 9.3 Oddíl s normálními postupy: Letové postupy pro ACAS II by měly řešit následující:
  - (a) Pro RA bez křížování nadmořské výšky, s cílem vyhnout se zrušení účinnosti koordinovaného manévru prováděného letadlem-narušitelem, upozornění, že vertikální rychlost by měla být přesně upravena tak, aby splňovala požadavky RA.
  - (b) Nesplnění RA jedním letadlem může vést k zmenšení vertikálního rozstupu, s potřebou dosáhnout bezpečného horizontálního rozstupu vizuálními prostředky.
  - (c) Varování, že za určitých podmínek mohou indikované manévry významně snížit rezervu rychlosti, s potřebou respektovat výstrahu blížící se pádové rychlosti.
  - (d) Upozornění, že úhybný manévr by měl být omezen na minimum potřebné k splnění RA.
  - (e) Pokud je v konfiguraci pro přistání vydána RA se stoupáním, měl by být zahájen standardní postup provedení průletu.

## 10 DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty EASA je možné získat na adrese: EASA (European Aviation Safety Agency), 101253, D50452 Koln, Germany; nebo prostřednictvím internetových stránek: [http://www.easa.europa.eu/ws\\_prod/g/rq\\_certspecs.php](http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/rq_certspecs.php).

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit na adrese: EUROCAE, 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France, (Fax: +33 1 46 55 62 65); nebo prostřednictvím internetových stránek: [www.eurocae.net](http://www.eurocae.net).

Dokumenty RTCA je možné získat na adrese: RTCA Inc, 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA, (Tel.: +1 202 833 9339; Fax: +1 202 833 9434). Internetové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty FAA je možné získat na adrese: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington DC, 20402-9325, USA. Internetové stránky: [www.faa.gov](http://www.faa.gov).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 1 Preventivní opatření pro pozemní zkoušení odpovídače ACAS II/módu S**

Zkoušení odpovídače/systému ACAS II je známým zdrojem „nežádoucích“ výstrah ACAS II. Následující informace uvádějí pokyny, které by měly být dodržovány, aby bylo toto riziko minimální:

- Pokud to není vyžadováno, zajistěte, aby byly všechny odpovídače přepnuty do „režimu vypnuto (OFF)“ nebo do „pohotovostního režimu (STANDBY)“.
- Před začátkem jakékoliv zkoušky kontaktujte místního poskytovatele letových navigačních služeb (ANSP) nebo letovou provozní službu (ATS) a informujte je o svém úmyslu provést zkoušení odpovídače. Oznamte jim čas počátku a dobu trvání vaší zkoušky. Rovněž jim sdělte nadmořskou výšku (výšky), ve které budete provádět zkoušení, zamyšlenou identifikaci letadla (identifikaci letu) a vámi plánovaný kód módu A.
- Nastavte kód módu A na 7776 (nebo jiný kód módu A odsouhlasený se stanovištěm řízení letového provozu).  
Poznámka: Kód módu A 7776 je uživatelskou skupinou *ORCAM Users Group* přidělen coby zkušební kód, konkrétně pro zkoušení odpovídačů.
- Nastavte identifikaci letadla (identifikaci letu) na prvních 8 písmen názvu společnosti. Jedná se o společnost provádějící zkoušky.
- Kde je to možné, provádějte zkoušení uvnitř hangáru, abyste získali výhodu jakéhokoliv možného stínění, které může hangár poskytnout.
- Jako opatření, kde je to prakticky možné, používejte kryty absorbující vysílání antény, ať už je zkoušení prováděno uvnitř, nebo venku.
- Pokud zkoušíte parametr nadmořské výšky (mód C nebo S), vyzařujte přímo přes předepsaný útlumový článek (atenuátor) na zkušební zařízení na odbavovací ploše.
- Mezi zkoušeními, tj. při přechodu z jedné nadmořské výšky na druhou, přepněte odpovídač do „pohotovostního režimu (STANDBY)“.
- Pokud zkoušíte parametry odpovídače/systému ACAS II, které nevyžadují „nadmořskou výšku“, nastavte nadmořskou výšku na -1000 ft (minus 1000 ft) nebo větší než 60 000 ft. To minimalizuje pravděpodobnost výstrahy ACAS II vůči letadlům na ploše letiště či právě přelétávajícím letadlům.
- Po dokončení zkoušení přepněte odpovídač(e) do „režimu vypnuto (OFF)“ nebo do „pohotovostního režimu (STANDBY)“.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 2****Seznam zkratk**

ACAS	Airborne Collision Avoidance System Palubní protisrážkový systém
AMC	Acceptable Means of Compliance Přijatelné způsoby průkazu
ANSP	Air Navigation Service Provider Poskytovatel letových navigačních služeb
ATC	Air Traffic Control Řízení letového provozu
ATCRBS	Air Traffic Control Radar Beacon System Systém sekundární radiolokace pro řízení letového provozu
ATS	Air Traffic Service Letová provozní služba
CS	Certification Specifications Certifikační specifikace
EASA	European Aviation Safety Agency Evropská agentura pro bezpečnost letectví
EFIS	Electronic Flight Instrument System Elektronický systém letových přístrojů
ETSO	European Technical Standard Order Evropský technický normalizační příkaz
EU	European Union Evropská unie
EUROCAE	European Organisation for Civil Aviation Equipment Evropská organizace pro vybavení civilního letectví
FHA	Failure Hazard Analysis Analýza rizika poruchy Functional Hazard Assessment Vyhodnocení funkčních nebezpečí
ICA	Instructions for Continued Airworthiness Instrukce pro zachování letové způsobilosti
ICAO	International Civil Aviation Organization Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IVSI	Instantaneous Vertical Speed Indicator Ukazatel okamžité vertikální rychlosti
MEL	Minimum Equipment List Seznam minimálního vybavení
ORCAM	Originating Region Code Allocation Method Metoda přidělování kódů (SSR) podle regionu původu
RA	Resolution Advisory Rada k vyhnutí
SSA	System Safety Assessment Vyhodnocení bezpečnosti systému
TA	Traffic Advisory Upozornění na provoz
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System Provozní výstražný protisrážkový systém
WXR	Weather Radar Meteorologický radar

[Amdt. 8, 30. 03. 2011]

1

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-20  
Program zachování integrity konstrukce**

**OBSAH**

Odstavec	Název	Strana
1	Účel	2
2	Související předpisy a dokumenty	2
3	Důvod vzniku	2
4	Definice a zkratky	3
5	Způsob práce	6
6	Program doplňkových prohlídek konstrukce (SSIP)	6
7	Přezkoumání servisních bulletinů a program povinných modifikací	7
8	Program prevence a kontroly koroze (CPCP)	8
9	Pokyny pro vyhodnocování oprav (REG) a programy hodnocení oprav (RAP)	8
10	Omezení platnosti (LOV) programu údržby a vyhodnocení rozsáhlého únavového poškození (WFD)	9
11	Doplňková typová osvědčení a modifikace	10
12	Implementace	11
Dodatek 1	Pokyny pro zpracování programu doplňkových prohlídek konstrukce	12
Dodatek 2	Pokyny pro zpracování programu předcházení výskytu rozsáhlého únavového poškození	17
Dodatek 3	Pokyny pro stanovení instrukcí pro zachování letové způsobilosti oprav a modifikací konstrukce	35
Příloha 1	Proces schvalování nových oprav	47
Příloha 2	Posouzení stávajících oprav	48
Příloha 3	Opravy a modifikace odnímatelných letadlových celků konstrukce	53
Příloha 4	Proces přezkoumání servisního bulletinu	55
Příloha 5	Seznam významných modifikací (STC), které mohou nepříznivě ovlivnit konstrukci kritickou z pohledu únavy	58
Dodatek 4	Pokyny pro zpracování programu kontroly koroze	59
Dodatek 5	Pokyny pro přezkoumání SB a zpracování programu povinných modifikací	69

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**1 ÚČEL**

- a) Tyto přijatelné způsoby průkazu (AMC) poskytují výklad držitelům typových osvědčení, držitelům STC, držitelům schválení oprav, organizacím oprávněným k údržbě, provozovatelům a příslušným úřadům při vývoji programu pro zachování integrity konstrukce, který má zajistit bezpečný provoz stárnoucích letadel v průběhu jejich životnosti – včetně prostředků pro předcházení rozsáhlému únavovému poškození.
- b) Tyto AMC jsou primárně zaměřeny na velké letouny, které jsou provozovány v obchodní letecké dopravě nebo jsou udržovány podle Části-M. Tento materiál však platí také pro ostatní typy letadel.
- c) Způsoby průkazu popsané v tomto dokumentu poskytují výklad doplňující technické a provozní posouzení, která musí tvořit základ jakýchkoliv nálezu týkajících se průkazu vyhovění v souvislosti s programy zachování integrity konstrukce.
- d) Stejně jako všechny materiály s přijatelnými způsoby průkazu, i toto AMC není samo o sobě závazné a nestanovuje požadavek. Popisuje přijatelné způsoby, avšak ne jediné možné způsoby, kterými je možné prokázat vyhovění požadavkům. I když tyto pokyny nejsou závazné, jsou odvozeny z rozsáhlých zkušeností průmyslu při stanovování vyhovění souvisejícím požadavkům.

**2 SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A DOKUMENTY**

- a) Implementační pravidla a certifikační specifikace

Část 21A.61	Instrukce pro zachování letové způsobilosti
Část 21A.120	Instrukce pro zachování letové způsobilosti
Část 21A	
Část 21A.433	Návrh oprav
Část M.A.302	Program údržby
CS 25.571	Přípustnost poškození a vyhodnocení únavových vlastností konstrukce
CS 25.903	Motory
CS 25.1529	Instrukce pro zachování letové způsobilosti

- b) Poradní oběžníky FAA

AC 91-60	The Continued Airworthiness of Older Airplanes, 13. červen 1983, FAA.
AC 91-56A	Continuing Structural Integrity for Large Transport Category Airplanes, 29. duben 1998 FAA (a pozdější koncept 91-56B).
AC 20-128A	Design Considerations for Minimising Hazards Caused by Uncontained Turbine Engine and Auxiliary Power Unit Rotor Failure, 25. březen 1997, FAA.
AC 120-73	Damage Tolerance Assessment of Repairs to Pressurised Fuselages, FAA. 14. prosinec, 2000.
AC 25.1529-1	Instructions for continued airworthiness of structural repairs on Transport Airplanes, 1. srpen, 1991 FAA.

- c) Související dokumenty

- „Recommendations for Regulatory Action to Prevent Widespread Fatigue Damage in the Commercial Aeroplane Fleet“, revize A z 29. června 1999. (Zpráva pracovní skupiny *Airworthiness Assurance Working Group* pro výbor *Aviation Rulemaking Advisory Committee* k problematice dopravních letadel a motorů.)
- AAWG Final Report on Continued Airworthiness of Structural Repairs, prosinec 1996.
- ATA report 51-93-01 structural maintenance programme guidelines for continuing airworthiness, květen 1993.
- AAWG Report on Structures Task Group Guidelines, revize 1, červen 1996.
- Zpráva AAWG: Recommendations concerning ARAC taskings FR Doc.04-10816 Re: Aging Airplane safety final rule. 14 CFR 121.370a a 129.16.

**3 DŮVOD VZNIKU**

Provozní zkušenosti ukázaly potřebu vytvoření trvale aktualizovaných znalostí o integritě konstrukce letadla, zejména s jeho stárnutím. Integrita konstrukce je předmětem zájmu, protože činitele, jako únavové trhliny a koroze, jsou závislé na čase a naše znalosti o těchto činitelích je možné nejlépe zhodnotit na základě provozních zkušeností získávaných v reálném čase a za použití nejmodernějších nástrojů pro analýzy a zkoušení.



V dubnu 1988 došlo během letu dopravního letounu, který byl vystaven vysokocyklickému namáhání, na trati z Hilo do Honolulu na Havaji k významnému poškození konstrukce jeho přetlakovaného trupu. Tato nehoda byla z části přičítána stáří tohoto letounu. Ekonomická výhodnost provozování určitých technologicky starších letounů vedla k tomu, že v provozu bylo mnoho takových letounů, které byly za hranicí své původně předpokládané životnosti. Kvůli problémům odhaleným leteckou nehodou na Havaji a pokračujícímu provozu starších letadel se jak příslušné úřady, tak průmysl obecně shodly na rostoucí potřebě zaměřit se na stárnoucí letadlový park a na udržení jeho trvalé provozní bezpečnosti.

V červnu 1988 FAA sponzorovala konferenci o stárnoucích letadlech. Výsledkem konference bylo vytvoření pracovní skupiny pro stárnoucí letadla v srpnu 1988, která byla podskupinou poradního výboru FAA pro výzkum, techniku a vývoj (Research, Engineering, and Development Advisory Committee), který představoval zájmy provozovatelů letadel, výrobců letadel, regulačních úřadů a dalších zástupců letectví. Pracovní skupina, poté známá jako pracovní skupina Airworthiness Assurance Task Force (AATF), stanovila pět základních prvků programu pro udržení bezpečnosti stárnoucího letadlového parku. Pro každý model letounu ve stárnoucím letadlovém parku dopravních letadel se tyto prvky skládaly z následujícího:

- a) Vybrané servisní bulletiny popisující modifikace a prohlídky nezbytné k udržení integrity konstrukce;
- b) Vývoj programů prohlídek a prevence, které se zaměřují na korozi;
- c) Vývoj obecných pokynů pro program údržby konstrukce pro stárnoucí letouny;
- d) Přezkoumání a aktualizace dokumentace k doplňkovým prohlídkám konstrukce (Supplemental Structural Inspection Documents) (SSID), která popisuje programy prohlídek zaměřených na odhalování únavových trhlin; a
- e) Posouzení přípustnosti poškození u oprav konstrukce.

Následně po identifikaci těchto 5 hlavních prvků bylo zjištěno, že dalším činitelem podílejícím se na letecké nehodě letadla společnosti Aloha byla rozsáhlá únavová trhlina. Odborníci z regulačních úřadů a průmyslu se shodli, že s pokračujícím stárnutím letadlového parku se rozsáhlé únavové poškození (Widespread Fatigue Damage) (WFD) stává nevyhnutelným. Proto FAA rozhodla a EASA souhlasila, že musí být tento zásadní prvek – WFD – přidán do programu pro stárnoucí letadla. Pracovní skupiny zaměřené na konstrukci, které byly podporovány pracovní skupinou (AATF), dostaly za úkol rozvinout tyto prvky do použitelných programů. Pracovní skupina byla později obnovena jako AAWG v rámci ARAC. I přes členství JAA a účast zástupců evropských provozovatelů a průmyslu v AAWG se doporučovaná opatření zaměřovala na provozní předpisy FAA, které neplatí v Evropě. Proto bylo rozhodnuto o založení EAAWG, která se měla zabývat začleněním otázky stárnoucích letadel do regulačního systému Agentury, a to nejen pro původní „jedenáctku AATF“ letounů, ale také pro ostatní stará a později certifikovaná letadla. Toto AMC je z velké části evropským přijetím a přizpůsobením doporučení AAWG, která co možná nejtěsněji sledují.

Je známo, že různé příslušné úřady, držitelé typových osvědčení a provozovatelé trvale pracovali na mezinárodní bázi na udržení integrity konstrukce starších letadel. Toho bylo dosaženo pomocí výměny provozních informací, provádění následných změn v programech prohlídek a vývojem a zástavbou modifikací na jednotlivých letadlech. Nicméně je evidentní, že se zvyšujícím se využitím, delšími provozními životnostmi a na základě zkušeností s letadly v provozu vyvstala potřeba programu, který by zajistil vysokou úroveň integrity konstrukce všech letadel, zejména pak těch, která jsou součástí dopravního letadlového parku. Odpovídajícím způsobem se programy prohlídek a vyhodnocování uvedené v tomto AMC snaží poskytnout:

- průběžné hodnocení integrity konstrukce každým držitelem typového osvědčení; a
- začlenění výsledků každého hodnocení do programu údržby každého provozovatele.

#### 4 **DEFINICE A ZKRATKY**

a) Pro účely tohoto AMC platí následující definice:

- **Přípustnost poškození** (Damage-tolerance) (**DT**) je atributem konstrukce, který jí umožňuje uchovat si svou zbytkovou pevnost bez škodlivé konstrukční deformace po dobu použití poté, co konstrukce podstoupí určitou úroveň únavy, koroze a poškození náhodnými či diskrétními zdroji.
- **Držitel schválení návrhu** (Design Approval Holder) (**DAH**) je držitel jakéhokoliv schválení návrhu, včetně typového osvědčení, doplňkového typového osvědčení či schválení opravy.
- **Návrhová cílová životnost** (Design Service Goal) (**DSG**) je doba (vyjádřená v letových cyklech/hodinách) stanovená při návrhu a/nebo certifikaci, během které bude hlavní konstrukce v přiměřené míře bez závažných trhlin včetně rozsáhlého únavového poškození.
- **Konstrukce kritická z pohledu únavy** (Fatigue Critical Structure) (**FCS**) je konstrukce, která je náchylná na únavové trhliny, které by mohly vést ke katastrofické poruše letadla. Pro účely tohoto AMC označuje FCS stejnou třídu konstrukce, kterou by bylo třeba vyhodnotit s ohledem na vyhovění požadavku FAR 25-571(a) Amendment 25-45 či pozdější. Termín FCS může označovat

základní konstrukci kritickou z pohledu únavy, modifikovanou konstrukci kritickou z pohledu únavy nebo obojí.

- **Omezení platnosti** (Limit of Validity) (**LOV**) je časové období vyjádřené v odpovídajících jednotkách (např. letových cyklech), pro které bylo předvedeno, že stanovené prohlídky a intervaly výměny budou dostatečné, aby umožnily bezpečný provoz a zejména aby předešly rozvoji rozsáhlého únavového poškození.
- **Poškození více prvků** (Multiple Element Damage) (**MED**) je zdrojem rozsáhlého únavového poškození, které je charakterizováno současnou přítomností únavových trhlin v podobných přilehlých konstrukčních prvcích.
- **Poškození na více místech** (Multiple Site Damage) (**MSD**) je zdrojem rozsáhlého únavového poškození charakterizovaného současnou přítomností únavových trhlin na stejném konstrukčním prvku (tj. únavové trhliny, které se mohou nebo nemusí spojovat s jinými a mohou vést ke ztrátě požadované zbytkové pevnosti).
- **Primární konstrukce** (Primary Structure) je konstrukce, která nese letová, pozemní, nárazová a přetlaková zatížení.
- **Pokyny pro vyhodnocování oprav** (Repair Evaluation Guidelines) (**REG**) stanovují postupy k určení prohlídek přípustnosti poškození při opravách, které ovlivňují konstrukci kritickou z pohledu únavy.
- **Program hodnocení oprav** (Repair Assessment Programme) (**RAP**) je program, který zajistí, že prohlídky založené na přípustnosti poškození budou, u oprav konstrukce tvořící tlakové rozhraní trupu (potah trupu, potah dveří a výztuhy přepážky), zahrnuty do provozovatelova programu údržby a/nebo prohlídek.
- **Rozsáhlé únavové poškození** (Widespread Fatigue Damage) (**WFD**) konstrukce je charakterizováno jako současná přítomnost trhlin ve více konstrukčních detailech, které jsou dostatečné velikosti a hustoty, takže konstrukce již nebude dále schopna splňovat požadavky na přípustnost poškození (tj. udržení své zbytkové pevnosti po částečné poruše konstrukce).

b) Následující seznam definuje zkratky použité v tomto AMC:

AAWG	Airworthiness Assurance Working Group
AC	Advisory Circular Poradní oběžník
AD	Airworthiness Directive Příkaz k zachování letové způsobilosti
ALS	Airworthiness Limitations Section Oddíl omezení letové způsobilosti
AMC	Acceptable Means of Compliance Přijatelné způsoby průkazu
ARAC	Aviation Rulemaking Advisory Committee Poradní výbor pro tvorbu leteckých předpisů
BZI	Baseline Zonal Inspection Základní zónová prohlídka
CPCP	Corrosion Prevention and Control Programme Program prevence a kontroly koroze
CS	Certification Specification Certifikační specifikace
DAH	Design Approval Holder Držitel schválení návrhu
DSD	Discrete Source Damage Poškození diskrétními zdroji
DSG	Design Service Goal Návrhová cílová životnost
EAAWG	European Ageing Aircraft Working Group
EASA	European Aviation Safety Agency Evropská agentura pro bezpečnost letectví
ESG	Extended Service Goal Prodloužená cílová životnost
FAA	Federal Aviation Administration Federální letecký úřad (USA)
FAR	Federal Aviation Regulation Federální letecký předpis (USA)

---

FCBS	Fatigue Critical Baseline Structure Základní konstrukce kritická z pohledu únavy
FCS	Fatigue Critical Structure Konstrukce kritická z pohledu únavy
ICA	Instructions for Continued Airworthiness Instrukce pro zachování letové způsobilosti
ISP	Inspection Start Point Bod zahájení prohlídky
JAA	Joint Aviation Authorities Sdružené letecké úřady
JAR	Joint Aviation Regulation Společné letecké předpisy
LDC	Large Damage Capability Schopnost odolat velkému poškození
LOV	Limit of Validity Omezení platnosti
MED	Multiple Element Damage Poškození více prvků
MRB	Maintenance Review Board Výbor pro přezkoumávání systému údržby
MSD	Multiple Site Damage Poškození na více místech
MSG	Maintenance Steering Group
NAA	National Airworthiness Authority Národní úřad pro letovou způsobilost
NDI	Non-Destructive Inspection Nedestruktivní prohlídka
NTSB	National Transportation Safety Board
OEM	Original Equipment Manufacturer Subdodavatel základního vybavení
PSE	Principal Structural Element Hlavní konstrukční prvek
RAP	Repairs Assessment Programme Program hodnocení oprav
RAG	Repair Assessment Guidelines Pokyny pro posouzení oprav
REG	Repair Evaluation Guidelines Pokyny pro vyhodnocování oprav
SB	Service Bulletin Servisní bulletin
SMP	Structural Modification Point Bod modifikace konstrukce
SRM	Structural Repair Manual Příručka pro opravy konstrukce
SSID	Supplemental Structural Inspection Document Dokumentace k doplňkovým prohlídkám konstrukce
SSIP	Supplemental Structural Inspection Programme Program doplňkových prohlídek konstrukce
STG	Structural Task Group
TCH	Type-Certificate Holder Držitel typového osvědčení
WFD	Widespread Fatigue Damage Rozsáhlé únavové poškození

## 5 ZPŮSOB PRÁCE

### a) Všeobecně

Z iniciativy TCH a Agentury by měla být vytvořena pracovní skupina STG pro každý model letadla, pro který bylo rozhodnuto o zařazení do programu pro stárnoucí letadla. STG by se měla skládat z TCH, zvolených členů z řad provozovatelů a zástupce(zástupců) Agentury. Cílem STG je provést všechny úkoly popsané v tomto AMC ve vztahu k příslušným typům modelu, a to včetně následujícího:

- Vypracování programů specifických pro model
- Definování implementace programu
- Provádění opakovaných přezkoumání programu v případě potřeby.

Je známo, že nemusí být vždy možné vytvořit či udržovat STG kvůli potenciálnímu nedostatku zdrojů u provozovatelů či TCH. V tomto případě by výše zmíněné cíle zůstaly podle možností úkolem Agentury a provozovatelů nebo TCH.

Přijatelný způsob práce STG je popsán ve zprávě „Report on Structures Task Group Guidelines“, která byla sestavena AAWG a doplněna o dodatečná vysvětlení v následujících pododstavcích.

### b) Plánování jednání

Odpovědností TCH je naplánovat jednání STG. Pokud však Agentura zjistí, že rozvrh jednání je nedostatečný pro splnění cílů STG, může sama Agentura iniciovat další jednání STG.

### c) Hlášení

STG by měla Agentuře prostřednictvím TCH vydávat doporučení pro opatření. Dále by STG měla podávat pravidelná hlášení (pouze informativní) AAWG/EASA (podle příslušnosti) – v souladu s cílem udržení konzistentního přístupu.

### d) Doporučení a rozhodování

Rozhodovací proces popsaný ve zprávě AAWG Report on Structures Task Group Guidelines, odstavci 7 vede k tomu, že TCH doporučí Agentuře povinná opatření. Navíc je třeba si uvědomit, že pokud to Agentura shledá nezbytným, je oprávněna nařídit bezpečnostní opatření týkající se konstrukcí stárnoucích letadel, která budou nad rámec těch, která doporučí STG.

### e) Zodpovědnost

- (i) TCH zodpovídá za vývoj programu pro konstrukce stárnoucích letadel pro každý typ letadla, který podrobně stanoví opatření nezbytná k udržení letové způsobilosti. Ostatní DAH by měli vypracovat programy či opatření odpovídající modifikacím/opravám, pro které jsou držitelé schválení, pokud již nejsou adresovány TCH. Všichni DAH budou zodpovědní za sledování efektivitu jejich konkrétního programu a za jeho změny dle potřeby.
- (ii) Provozovatel zodpovídá za zahrnutí schválených opatření DAH, která jsou nezbytná pro udržení letové způsobilosti, do programů údržby specifických pro jejich letadlo, odpovídajících Části-M.
- (iii) Příslušný úřad státu zápisu do rejstříku zodpovídá za zajištění implementace programu pro stárnoucí letadla příslušnými provozovateli.
- (iv) Agentura schválí programy pro konstrukce stárnoucích letadel a může vydat AD, které podpoří jejich implementaci, bude-li to nutné. Agentura spolu s DAH bude sledovat celkovou efektivitu programů pro konstrukce stárnoucích letadel.

## 6 PROGRAM DOPLŇKOVÝCH PROHLÍDEK KONSTRUKCE (SSIP)

Pokud neexistuje program prohlídek konstrukce při údržbě založený na přípustnosti poškození (např. hlášení MRB, ALS), očekává se od TCH, že spolu s provozovateli zahájí vývoj SSIP pro každý model letadla. Takový program musí být implementován dříve, než analýzy, zkoušky a/nebo provozní zkušenosti odhalí, že k udržení integrity konstrukce letadla je potřeba značné navýšení rozsahu prohlídek a/nebo modifikací. Tím by mělo být zajištěno, že provozovatelé budou mít k dispozici přijatelný program ve chvíli, kdy bude potřeba. Program by měl zahrnovat postupy pro získání servisních informací, posouzení servisních informací, dostupných údajů ze zkoušek a údajů z nových analýz a zkoušek. SSIP by měl být vypracován, podle postupu naznačeného v Dodatku 1 tohoto AMC, na základě tohoto souboru údajů. Úlohou provozovatele je hlavně připomínkovat prohlídky a jakékoliv postupy definované TCH z praktického hlediska a efektivně je zavést.

Agentuře by měla být předána k přezkoumání a schválení SSIP, spolu s použitými kritérii a základem pro kritéria. V SSIP by měl být adekvátně definován SSIP. SSIP by měla zahrnovat práh prohlídky, interval opakování,

metody a postupy prohlídky. Identifikovány a uvedeny by měly být také příslušný stav modifikací, související omezení životnosti a druhy provozu, pro které SSID platí. K podpoře předepsaných prohlídek by měly být navíc podle potřeby zahrnuty: přístupy pro provedení prohlídek, typy uvažovaného poškození, pravděpodobná místa poškození a podrobnosti o předpokládaných scénářích tvorby únavových trhlin.

Přezkoumání SSID Agenturou bude zahrnovat jak technické aspekty návrhu, tak aspekty údržby. Protože SSID platí pro všechny provozovatele a má určit potenciální bezpečnostní problémy starších letadel, Agentura očekává, že tyto nezbytné prvky budou zahrnuty v programech údržby vytvořených v souladu s Částí-M. Agentura dále vydá AD, které zajistí implementaci jakýchkoliv servisních bulletinů či jiných publikací se servisními informacemi, které budou sledovány nezbytnými pro bezpečnost během počátečního procesu hodnocení SSID, pokud SSID nebude k dispozici včas, aby bylo možné efektivně řídit daný bezpečnostní problém. Servisní bulletin a další publikace se servisními informacemi revidované či vydané v reakci na provozní nálezy vyplývající z implementace SSID by měly být přidány k SSID nebo by měly být implementovány prostřednictvím opatření uvedených v samostatném AD, podle toho, který ze způsobů bude vhodný.

V případě, že nebude z časových důvodů možné zajistit přijatelnou SSID, Agentura může stanovit omezení životnosti, provozní omezení či omezení na základě prohlídek, která zajistí integritu konstrukce.

Jako výsledek pravidelného přezkoumání by měl TCH revidovat SSID vždy, když se projeví potřeba uvedení dodatečných informací. Původní SSID bude obvykle založeno na predikcích či předpokladech (z analýz, zkoušek a/nebo provozních zkušeností) poruchových režimů, doby do prvního poškození, četnosti poškození, typického odhalitelného poškození a periody růstu poškození. Následně by změna těchto činitelů, která bude dostatečná k obhájení revize, musela být doložena údaji ze zkoušek nebo dodatečnými informacemi z provozu. Jakákoliv revize kritérií v SSID a podklady pro tuto revizi by měly být předány Agentuře k přezkoumání a schválení, a to jak z pohledu aspektů technických, tak údržby.

## **7 PŘEZKOUMÁNÍ SERVISNÍCH BULLETINŮ a PROGRAM POVINNÝCH MODIFIKACÍ**

Servisní bulletiny vydávané na počátku životnosti letadlového parku mohou k udržení integrity konstrukce využívat pouze prohlídky (v některých případech nepovinné prohlídky). Prohlídky mohou být v této rané fázi adekvátní, když je výskyt trhlin možný, nikoliv však vysoce pravděpodobný. S rostoucím věkem letadla se však pravděpodobnost výskytu únavových trhlin zvyšuje. V této pozdější fázi již není moudré se spoléhat pouze na prohlídky, protože existuje více možností k přehlédnutí trhlin a trhliny se již nemusí vyskytovat izolovaně. V této pozdější fázi životnosti letadlového parku je obezřetné omezit se pouze na spoléhání se na prohlídky, které mají svá omezení vnášená lidskými činiteli, a zahrnout do konstrukce modifikace, které omezí zdroje tvorby trhlin. V některých případech může být spoléhání se na program prohlídek namísto modifikací přijatelné, pokud dojde k navýšení poměru povinných prohlídek k nepovinným.

Od TCH spolu s provozovatelem se očekává, že zahájí přezkoumání všech SB souvisejících s modifikacemi a prohlídkami konstrukce a stanoví, které SB vyžadují další kroky k zajištění letové způsobilosti, včetně povinných modifikací nebo prosazení zvláštních opakovaných prohlídek.

Jakékoliv součásti primární konstrukce letadla, které by vyžadovaly časté opakované prohlídky, nebo jejichž prohlídka by byla obtížně proveditelná, a se zohledněním potenciálních vlivů na letovou způsobilost, by měly být přezkoumány, aby se vyloučily problémy s lidskými činiteli, které souvisí s opakovanými prohlídkami.

Přezkoumání SB je opakovaným procesem (viz Dodatek 5), který se skládá z následujících prvků:

- a) TCH by měl přezkoumat všechny vydané SB související s prohlídkami a modifikacemi konstrukce, aby na základě následujících 4 kritérií zvolil kandidátské bulletiny:
  - i) Existuje vysoká pravděpodobnost, že se na konstrukci vyskytnou trhliny.
  - ii) Potenciální problém s letovou způsobilostí způsobený konstrukcí.
  - iii) Poškození je během běžné údržby obtížně odhalitelné.
  - iv) Existuje poškození přilehlé konstrukce nebo potenciální možnost jeho vzniku.

Výše uvedené může TCH zajistit samostatně či v součinnosti s provozovatelem na předběžných jednáních STG.

- b) Členové zastupující TCH a provozovatele budou požádáni o předložení informací o zkušenostech s jednotlivými letadlovými parky, které souvisí s kandidátskými SB. Tyto informace budou shromážděny a vyhodnoceny TCH. Shrnuté výsledky budou poté podrobně přezkoumány na jednání STG (viz bod c) níže).
- c) Konečný výběr SB pro doporučení vhodných nápravných opatření, které zajistí zachování letové způsobilosti konstrukce s ohledem na provozní zkušenosti, bude proveden během jednání STG prostřednictvím hlasování členů STG – buď na základě shody, nebo většiny hlasů, podle preference jednotlivých STG.

- d) TCH provede vyhodnocení, zda následné revize SB neovlivní předchozí rozhodnutí. Jakékoliv následné revize dříve zvolených SB provedené STG u povinných prohlídek či zahrnutí modifikací, které by mohly ovlivnit předchozí kroky doporučené STG, by měly být předány STG k přezkoumání.
- e) TCH by měl pravidelně přezkoumávat všechny nové SB týkající se konstrukce, aby zvolil další kandidátské bulletiny. TCH by měl naplánovat jednání STG, které bude řešit vybrané kandidátské SB. Zástupcům provozovatelů a příslušných úřadů bude sdělen výběr kandidátských SB a bude jim dána možnost předložit další kandidátské SB.

## **8 PROGRAM PREVENCE A KONTROLY KOROZE (CPCP)**

Program prevence a kontroly koroze (CPCP) je systematickým přístupem pro prevenci a kontrolu koroze primární konstrukce letadla. Cílem CPCP je omezit narušení stavu konstrukce v důsledku koroze na úroveň, která je nezbytná pro udržení letové způsobilosti, a kde je to nezbytné, obnovit systematický plán ochrany konstrukce proti korozi. CPCP se skládá ze základních úkolů prohlídek konstrukce, oblastí prací, definovaných úrovní koroze a časů vyhovění (prahů implementace a intervalů opakování). CPCP také zahrnuje postupy pro uvědomění příslušného úřadu a TCH o nálezech a údajích souvisejících s korozi úrovně 2 a úrovně 3 a o opatřeních přijatých za účelem omezení budoucích nálezů na úroveň 1 či nižší. Definice a další podrobnosti naleznete v Dodatku 4.

Jako součást ICA by měl TCH poskytnout program prohlídek, který bude uvádět frekvenci a rozsah prohlídek nezbytných k zajištění zachování letové způsobilosti letadla. Dále by ICA měly obsahovat informace potřebné k ochrannému ošetření konstrukce po prohlídce. Aby bylo možné provést prohlídky efektivně, TCH by měl stanovit postupy pro odstranění a čištění koroze a měl by stanovit na povolené meze. TCH by měl uvést všechny tyto činnosti související s korozi v příručce označované jako základní program. Tato příručka pro základní program má tvořit základ, z něhož budou moci provozovatelé odvodit systematický a úplný CPCP, který bude zahrnut do provozovatelova programu údržby. TCH zodpovídá za sledování efektivitu základního programu a za doporučení změn na základě hlášení provozovatelů o nálezech, je-li třeba. V souladu s požadavky Části-M, když TCH vydá revizi svého základního programu, měla by být tato revize přezkoumána a program provozovatele upraven dle potřeby, aby bylo dosaženo úrovně koroze 1 nebo nižší.

Provozovatel může přijmout základní program poskytnutý TCH, nebo se může rozhodnout vytvořit si vlastní CPCP, což na něm může být vyžadováno i v případě, že není k dispozici od TCH. Při vývoji vlastního CPCP se může provozovatel spojit s ostatními provozovateli a společně mohou vytvořit základní program, který bude podobný základnímu programu vytvořenému TCH a bude určen pro použití všemi provozovateli ve skupině.

Než bude provozovatel moci zahrnout CPCP do svého programu prohlídek či údržby, měl by CPCP přezkoumat a schválit příslušný úřad. Provozovatel by měl prokázat, že CPCP je úplný v tom, že určuje všechny typy koroze, které mohou pravděpodobně ovlivnit primární konstrukci, a že je systematický, protože zajišťuje:

- a) Postupy ve formě sledu kroků, které budou pravidelně aplikovány na každou identifikovanou oblast či zónu prací; a
- b) Že tyto postupy budou upraveny, pokud bude objeven důkaz, že koroze není kontrolována na stanovenou přijatelnou úroveň (úroveň 1 nebo nižší).

Poznámka: U letounů s ALS je navíc k zajištění vhodného základního programu v ICA a pro zajištění vyhovění CS 25.571 vhodné, aby TCH umístil do ALS záznam, který bude uvádět, že veškerá koroze by měla být udržována na úrovni 1 nebo nižší. (Tato praxe je popisována také v ATA MSG-3)

## **9 POKYNY PRO VYHODNOCOVÁNÍ OPRAV (REG) A PROGRAMY HODNOCENÍ OPRAV (RAP)**

Rané požadavky na únavu či bezpečnost při poruše (před FAR-25 Amendmentem 45) nezajišťovaly nezbytně včasné prohlídky kritické konstrukce tak, aby bylo možné spolehlivě identifikovat a opravit či vyměnit poškozené či vadné součásti dříve, než dojde k rozvoji nebezpečných podmínek. Dále je známo, že uplatnění pozdějších požadavků na únavu a přípustnost poškození u oprav nebylo zcela implementováno v souladu s relevantními certifikačními základnami.

Účelem pokynů pro vyhodnocování oprav (REG) je zajistit zachování integrity konstrukce všech relevantních opravených a přilehlých konstrukcí na základě principů přípustnosti poškození a v souladu s úrovní bezpečnosti zajištěnou SSID či ALS, jak byly použity na základní konstrukci. Aby toho bylo možné dosáhnout, TCH by měl vypracovat REG, které budou implementovány provozovatelem, čímž se zajistí, že vyhodnocení bude provedeno u všech oprav konstrukce, které jsou náchylné k tvorbě únavových trhlin a mohly by se podílet na katastrofické poruše.

I u toho nejlépe udržovaného letadla se během provozu nahromadí opravy konstrukce. AAWG provedla dva samostatné průzkumy oprav na letadlech, aby tak shromáždila údaje. Vyhodnocení těchto průzkumů odhalilo, že 90 % všech zjištěných oprav bylo provedeno na trupu, takže tyto opravy jsou prioritou a již byly vyvinuty RAP pro hermetickou část trupu mnoha velkých dopravních letadel, která původně nebyla certifikována podle požadavků přípustnosti poškození. 40 % oprav bylo klasifikováno jako adekvátní a 60 % oprav vyžadovalo zvážení možnosti dalších doplňkových prohlídek během provozu. Nicméně s přihlédnutím k dalším studiím pracovních skupin

AAWG bylo dohodnuto, že budou zváženy opravy všech konstrukcí náchylných k únavě a konstrukcí, jejichž porucha by se mohla podílet na katastrofické poruše. (Viz zpráva AAWG: Recommendations concerning ARAC taskings FR Doc.04-10816 Re: Aging Airplane safety final rule. 14 CFR 121.370a a 129.16.)

S tím, jak je letadlo provozováno do vysokého počtu cyklů a po dlouhou dobu, stárnoucí opravená konstrukce vyžaduje stejné posuzování z pohledu přípustnosti poškození jako konstrukce původní. Stávající opravy nemusely být posouzeny s pohledu přípustnosti poškození a nemusely být zavedeny odpovídající prohlídky či jiné úkony. Opravy by měly být posouzeny, v případě nutnosti vyměněny nebo sledovány opakovanými prohlídkami, které budou nařízeny a prováděny jako doplňkové prohlídky nebo v rámci programu základní zónové prohlídky. Program prohlídek založený na přípustnosti poškození pro opravy bude nezbytný k odhalení poškození, které by se mohlo v opravených oblastech rozvíjet, a to ještě předtím, než se sníží únosnost konstrukce pod úroveň, které jsou vyžadovány platnými standardy letové způsobilosti.

REG by měly poskytnout údaje, které určují opravy veškeré konstrukce, která je náchylná k tvorbě únavových trhlin, a mohly by se podílet na katastrofické poruše. REG mohou odkázat na RAP, jiné existující schválené údaje jako SRM a SB nebo mohou poskytnout specifické prostředky pro získání údajů pro individuální opravy.

Dokumentaci, jako je příručka pro opravy konstrukce a servisní bulletiny, je potřeba přezkoumat a ověřit její vyhovění principům přípustnosti poškození, aktualizovat ji a prohlásit za konzistentní se záměry REG.

Kde TCH publikoval pokyny pro vyhodnocování oprav, programy hodnocení oprav či obdobné dokumenty, měly by být tyto dokumenty zahrnuty do programu údržby letadla v souladu s požadavky Části-M.

Toto hodnocení únavy a přípustnosti poškození oprav stanoví vhodný program prohlídek či plán výměn, pokud bude nezbytný program prohlídek příliš náročný či neuskutečnitelný. Podrobnosti o prostředcích, s jejichž pomocí je možné vyvinout REG a program údržby, je uveden v Dodatku 3.

## **10 OMEZENÍ PLATNOSTI (LOV) PROGRAMU ÚDRŽBY A VYHODNOCENÍ ROZSÁHLÉHO ÚNAVOVÉHO POŠKOZENÍ (WFD)**

### **a) Prvotní vyhodnocení WFD a LOV**

Veškerá hodnocení únavy a přípustnosti poškození jsou ve svém rozsahu konečná a tudíž jsou rovněž omezená ve své dlouhodobé schopnosti zajistit zachování letové způsobilosti. Požadavky na údržbu, které se vyvíjí z těchto vyhodnocení, mají konečné období platnosti, které je definované rozsahem zkoušení, analýzy a provozních zkušeností, které tvoří hodnocení, a stupněm odpovídajících nejistot. **Omezení platnosti (LOV)** je časové období vyjádřené ve vhodných jednotkách (např. letových cyklech), pro které bylo prokázáno, že stanovené časy prohlídek a výměn budou dostatečné, aby zajistily bezpečný provoz a zejména předešly rozvoji rozsáhlého únavového poškození. LOV by mělo být založeno na důkazech z únavových zkoušek.

Pravděpodobnost výskytu únavového poškození v konstrukci letadla se zvyšuje s jeho využitím. Při procesu návrhu je obvykle stanovena návrhová cílová životnost (DSG) ve smyslu počtu letových cyklů/hodin pro drak. Obecně se očekává, že jakékoliv trhliny, které se objeví do DSG, se objeví izolovaně (tj. místní trhliny) a budou vycházet z jednoho zdroje, jako je náhodná výrobní vada (např. špatně vyvrtný otvor pro spojovací prvek) nebo z určitého konstrukčního detailu. Považuje se za nepravděpodobné, že se výrobní vady či určité konstrukční problémy budou při svém růstu silně vzájemně ovlivňovat. SSIP popsany v odstavci 6 a Dodatku 1 tohoto AMC má odhalit všechny formy únavového poškození dřívě, než se stanou kritickými. Nicméně ukázalo se, že jak se letadlo blížilo a překročilo DSG, pouze některé SSIP správně určovaly rozsáhlé únavové poškození (WFD), jak je popsáno níže.

Při prodlouženém používání se v rovnoměrně zatížené konstrukci mohou rozvinout trhliny v přilehlých otvorech pro spojovací prvky či v přilehlých podobných konstrukčních detailech. Rozvoj trhlin na více místech (jak MSD, tak MED) může také vést k jejich silným vzájemným reakcím, které mohou ovlivnit následný růst trhlin, a v takovém případě by již nadále neplatily predikce pro místní tvorbu trhlin. Příklad této situace se může objevit u jakéhokoliv spoje potahu, kde dochází k přenosu zatížení. Současná tvorba trhlin u mnoha spojovacích prvků podél společné linie nýtů může snížit zbytkovou pevnost spoje pod požadovanou úroveň dřívě, než budou trhliny zjištěny v rámci programu údržby stanoveného v čase certifikace. Navíc tyto trhliny, ať už na sebe vzájemně působí, nebo nikoliv, mohou mít nepříznivý účinek na schopnost odolat velkému poškození (LDC) u draku dřívě, než bude možné trhliny odhalit.

Úlohou TCH je provést vyhodnocení WFD a očekává se, že ve spojení s provozovateli zahájí vývoj programu údržby s cílem předejít provozu s WFD. V Dodatku 2 jsou uvedeny pokyny pro vývoj programu pro předcházení výskytu WFD. Takový program musí být implementován dřívě, než analýzy, zkoušky a/nebo provozní zkušenosti ukáží, že se v letadlovém parku může rozvinout rozsáhlé únavové poškození. Úlohou provozovatele je poskytnout provozní zkušenosti, které pomohou zajistit praktičnost programu a jeho efektivní implementaci.

Výsledky vyhodnocení WFD pro zvažovaný model letadla by měly být předloženy k přezkoumání a schválení Agentuře. Protože cílem tohoto vyhodnocení je předejít výskytu WFD v letadlovém parku, očekává se, že výsledky budou obsahovat doporučení nezbytných prohlídek či modifikací a/nebo výměny konstrukce, které budou v daném případě vhodné k podpoře LOV. Očekává se, že TCH bude při vývoji těchto programů úzce spolupracovat s provozovateli, aby zajistil, že při implementaci budou k dispozici potřebné odbornosti a zdroje.

Přezkoumání výsledků vyhodnocení WFD Agenturou bude zahrnovat jak technické aspekty, tak aspekty údržby návrhu. Agentura očekává, že jakákoliv nezbytná opatření pro předcházení výskytu WFD (včetně LOV) budou zahrnuta do programů údržby vyvíjených v souladu s Částí-M. Jakékoliv servisní bulletiny či jiné publikace se servisními informacemi, které budou revidovány či vydány v důsledku provozních zjištění MSD/MED vzešlých z implementace těchto programů, si mohou vyžádat opatření uvedená v samostatném AD.

V případě, že uspokojivé vyhodnocení WFD nebude možné provést včas, může Agentura nařídít omezení životnosti, provozní omezení či omezení prohlídkami, která zajistí integritu konstrukce vlastního typového návrhu.

## **b) Revize vyhodnocení WFD a LOV**

Nová zjištění na základě provozních zkušeností, zlepšené metodiky predikce, lepší údaje o spektru zatížení, změny jakýchkoliv činitelů, na kterých je založeno vyhodnocení WFD, nebo ekonomické úvahy si mohou vyžádat revizi tohoto vyhodnocení. Obdobně by měla být vypracována i související nová doporučení pro činnosti údržby, včetně revize LOV, bude-li to na místě, a měla by být předána Agentuře k přezkoumání a schválení jak technických aspektů, tak i aspektů údržby.

Aby bylo možné provozovat určité letadlo do revidovaného LOV, mělo by být vyhodnocení WFD provedeno také pro všechny modifikované či opravené konstrukce, aby bylo stanoveno, zda některá nová konstrukce nebo jakákoliv konstrukce dotčená změnou není náchylná k WFD. Toto vyhodnocení by mělo být provedeno DAH u změněných konstrukcí v součinnosti s provozovatelem, a to ještě předtím, než letadlo dosáhne stávajícího LOV. Výsledky a veškerá nezbytná opatření k zamezení výskytu WFD dříve, než letadlo dosáhne revidovaného LOV, by měly být předloženy k přezkoumání a schválení Agentuře.

Tento proces je možné opakovat, takže může být, na základě schválení vyhodnocení Agenturou, stanoveno revidované LOV a zahrnuto do provozovatelova programu údržby spolu s veškerými nezbytnými opatřeními k zamezení výskytu WFD dříve, než letadlo dosáhne revidovaného LOV.

LOV a související opatření by měly být zahrnuty v ALS. U letadla bez ALS může být vhodné, aby DAH vytvořil ALS a vložil informaci o LOV do ALS, spolu s jasnou identifikací prohlídek a modifikací, které jsou potřeba k dosažení bezpečného provozu až do tohoto omezení.

V každém případě by instrukce uvedené DAH v jejich ICA (např. revize příručky pro údržbu) měly jasně indikovat, že program údržby neplatí za určitou mezí, a tato mez a související instrukce musí být dodrženy v provozovatelově programu údržby, jak byl schválen příslušným úřadem podle požadavků Části-M, pokud není zahrnut alternativní program schválený EASA.

## **11 DOPLŇKOVÁ TYPOVÁ OSVĚDČENÍ A MODIFIKACE**

Jakékoliv modifikace nebo doplňková typová osvědčení (STC) ovlivňující konstrukci letadla by mohly mít vliv na jeden či více aspektů hodnocení stárnoucích letadel, jak jsou popsány výše. Takové konstrukční změny bude třeba zvážit stejně jako u základní konstrukce letadla a provozovatel by měl usilovat o podporu ze strany držitele STC (který nese primární zodpovědnost za návrh/certifikaci STC) nebo organizace oprávněné k projektování, pokud například držitel STC již neexistuje. V Dodatku 3 jsou uvedeny další podrobnosti.

Od držitelů STC se očekává, že přezkoumají stávající návrhy, které mohou mít dopady na zachování letové způsobilosti v souvislosti s programy pro stárnoucí letadla, a že budou spolupracovat s provozovateli a TCH, kde to bude vhodné.



## 12 **IMPLEMENTACE**

V souladu s Částí-M musí provozovatelé měnit své stávající programy údržby konstrukce tak, aby vyhovovaly a zohledňovaly nové a/nebo upravené instrukce pro údržbu stanovené DAH.

Z diskuzí mezi zástupci průmyslu a Agentury, které vedly k definování programů popsaných v odstavcích 6 až 10 výše, se podařilo vyvodit odpovídající časy implementace. Tyto časy implementace programu jsou vyjádřeny jako zlomek DSG daného modelu letadla.

Program	Dotčená konstrukce*	Implementace
CPCP	Všechny primární konstrukce	½ DSG
SSID	PSE podle definice v CS 25.571	½ DSG
Přezkoumání SB	SB, které se týkají potenciálně nebezpečných podmínek konstrukce	¾ DSG
REG a RAP	Opravy konstrukce kritické z pohledu únavy (FCS)	¾ DSG
WFD	Primární konstrukce náchylná k WFD	1 DSG

\* Poznámka: Filozofie certifikace pro prvky s bezpečnou životností dle CS 25.571 nevyžaduje žádné další šetření v rámci programů pro stárnoucí letadla, které by mohly zajistit prohlídky založené na přípustnosti poškození. Nicméně to nevylučuje prvky s bezpečnou životností (safe-life), jako je přístávací zařízení, z CPCP a přezkoumání SB či z přehodnocení jejich bezpečné životnosti, pokud je známo, že došlo ke změně využití či zatížení konstrukce letadla.

Pokud nejsou před implementací těchto programů k dispozici jiné informace, za DSG by mělo být považováno omezení platnosti stávajících programů údržby.

Držitelem TC/STC by měly být na základě výše uvedené tabulky stanoveny, podle vhodnosti, časy implementace programu v letových hodinách, letových cyklech či cyklech přistání nebo v kalendářních obdobích.

K začlenění nezbytných opatření do provozovatelova programu údržby poté, co budou dostupné u DAH, může být poskytnuto období až jednoho roku. Pro odklad provedení opatření po tomto prahovém termínu by měla být určena úroveň rizika a u velkých letadlových parků praktičnost plánování činností údržby. Obvykle by u činností údržby, pro které již uplynul prahový termín, měla být vyžadována jejich plná implementace v celém letadlovém parku v průběhu 4 let od schválení programu provozovatele příslušným úřadem.

Pokud nejsou k dispozici údaje o datech začlenění oprav a modifikací (STC), bude nutné předpokládat, že jsou stejného stáří jako drak letadla.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 1****Pokyny pro zpracování programu doplňkových prohlídek konstrukce****1 VŠEOBECNĚ****1.1 Účel**

Dodatek 1 uvádí výklady, pokyny a přijatelné způsoby průkazu pro úkony v rámci SSIP.

**1.2 Historický vývoj**

Provozní zkušenosti ukázaly, že existuje potřeba mít souvisle aktualizované znalosti týkající se integrity konstrukce letadel, zejména pak při jejich stárnutím. Rané požadavky ohledně únavy, jako byly předpisy „o bezpečnosti při poruše“, nezajišťovaly včasné prohlídky kritických částí konstrukce letadla, které by zajistily, aby poškozené či vadné součásti bylo možné spolehlivě identifikovat a následně opravit či vyměnit dříve, než se rozvinou nebezpečné podmínky.

V roce 1978 byl v USA pro kategorii dopravních letounů přijat změnou Amendment 25-45 FAR 25.571 koncept přípustnosti poškození. Tato změna předpisu vyžadovala provedení analýzy přípustnosti poškození jako součást typového návrhu letounů dopravní kategorie, pro které byla žádost o typovou certifikaci přijata po datu účinnosti této změny. V roce 1980 byl požadavek na analýzy přípustnosti poškození přidán i do JAR 25.571, Change 7.

Jedním z předpokladů úspěšné aplikace přístupu přípustnosti poškození při řízení únavy je, že růst trhliny a zbytkovou pevnost je možné předvídat s dostatečnou přesností, což umožní stanovení prohlídek, které odhalí tvorbu trhlin dříve, než dosáhnou takové velikosti, která sníží pevnost pod specifikovanou úroveň. Je-li odhaleno poškození, je letová způsobilost zajištěna opravou či revidovaným úkonem údržby. Dosavadní důkazy ukazují, že jsou-li zahrnuty všechny kritické části konstrukce, zajišťují prohlídky a postupy založené na únavě a přípustnosti poškození (včetně modifikace a výměny v případě potřeby) nejlepší přístup k určení únavy letadla.

Letadla před změnou Amendment 25-45 FAR Part 25 (JAR-25, Change 7) byla stavěna podle různých standardů, které obsahovaly požadavky týkající se únavy a bezpečnosti při poruše. Pro tyto letouny, jak byly certifikovány, nebyly nařízeny žádné specifické požadavky ohledně provádění prohlídek za účelem odhalení únavového poškození. Aby byly následně po změně FAR 25 zohledněny požadavky přípustnosti poškození i pro starší letouny, vydala FAA poradní oběžník AC 91-56A. Tento AC platil pro letouny certifikované před Amendmentem 25-45 o maximální celkové hmotnosti vyšší než 75 000 liber. Na základě tohoto AC se od TCH očekávalo, že spolu s provozovateli zahájí vývoj SSIP pro každý model letounu.

AC 91-56A poskytoval poradenský materiál pro vývoj takových programů založených na principech přípustnosti poškození. Mnoho TCH velkých letounů vyvinulo SSIP pro své letouny certifikované před Amendmentem 25-45 FAR 25. Dokumenty obsahující SSIP jsou označovány jako dokumentace k doplňkovým prohlídkám konstrukce (SSID) nebo dokumentace k doplňkovým prohlídkám (SID).

Příslušné úřady v minulosti vydaly řadu AD vyžadujících vyhovění těmto SSIP. Obecně tyto AD na provozovatelích vyžadují, aby začlenili SSIP do svých programů údržby. Dle požadavků Části-M se očekává, že provozovatelé automaticky začlení SSID do svého programu údržby.

U letounů certifikovaných po Amendmentu 25-45 FAR 25 bylo požadováno, aby byly prohlídky či jiné postupy vytvořeny na základě vyhodnocení přípustnosti poškození vyžadovaného podle FAR 25.571 a aby byly zahrnuty do údajů pro údržbu. Ve změně Amendment 25-54 FAR 25 a Change 7 JAR-25 se vyžadovalo, aby tyto prohlídky a postupy byly uvedeny v oddílu omezení letové způsobilosti v instrukcích pro zachování letové způsobilosti vyžadovaných ustanovením 25.1529. Ve stejné změně došlo ke změně ustanovení 25.1529 tak, že na žadatelích o typovou certifikaci bylo vyžadováno, aby připravili instrukce pro zachování letové způsobilosti v souladu s dodatkem Appendix H k FAR/JAR-25. Appendix H vyžaduje, že instrukce pro zachování letové způsobilosti musí obsahovat oddíl s názvem „Omezení letové způsobilosti“, který bude oddělen a jasně odlišen od zbytku dokumentu. Tento oddíl musí obsahovat informace o prohlídkách a dalších postupech vyžadovaných FAR/JAR/CS 25.571.

Obsah oddílu omezení letové způsobilosti v instrukcích pro zachování letové způsobilosti je některými TCH označován jako instrukce pro omezení letové způsobilosti (Airworthiness Limitations Instructions) (ALI). Jiní TCH se rozhodli označovat stejný oddíl jako položky omezující letovou způsobilost (Airworthiness Limitation Items) (ALI).

Vyhovění požadavkům FAR/JAR 25.571, Amendment 25-45 a Change 7 či pozdějším změnám ústí v požadavky na pravidelnou prohlídku letounů ve snaze odhalit potenciální únavové poškození v oblastech, kde se může nejpravděpodobněji vyskytnout.

## **2 PROGRAM DOPLŇKOVÝCH PROHLÍDEK KONSTRUKCE (SSIP)**

Zvýšené využití, delší provozní životnost a vysoké bezpečnostní nároky kladené na stávající letadlový park dopravních letounů indikují potřebu programu, který zajistí vysokou úroveň integrity konstrukce u všech letounů v dopravním letadlovém parku.

Účelem tohoto AMC je poskytnout výklad pro TCH a jiné DAH, který jim umožní rozvíjet či přezkoumat efektivitu stávajících programů prohlídek. SSIP jsou založeny na důsledném technickém přezkoumání vlastností konstrukce letadla z pohledu přípustnosti poškození pomocí nejmodernějších technik a změn provozního využití. Ty pak vedou k revidovaným či novým požadavkům na prohlídky, primárně pro trhliny na konstrukci, a k výměně či modifikaci konstrukce tam, kde provádění prohlídek není praktické.

Velké dopravní letouny, které byly certifikovány podle FAR 25.571, Amendment 25-45/54 nebo JAR 25, Change 7, jsou konstrukce připouštějící poškození (damage-tolerant). Požadavky ohledně únavy jsou součástí zpráv MRB, jak vyžaduje ATA MSG-3. Nicméně pro letouny certifikované před ATA MSG-3, revizi 2 neexistují žádné požadavky na pravidelné přezkoumání zpráv MRB a pro letouny certifikované po ATA MSG-3, revizi 2 existuje pouze požadavek na pravidelné přezkoumání zpráv MRB za účelem zhodnocení efektivit CPCP. V souvislosti s činnostmi kolem stárnoucích letadel je důležité, aby byla z pohledu efektivit pravidelně přezkoumávána část zprávy MRB, která obsahuje prohlídky konstrukce vycházející z analýzy únavy a přípustnosti poškození.

### **2.1 Letouny certifikované před Amendmentem 25-45 FAR 25**

Od TCH se očekává, že zahájí vývoj SSIP pro každý model letadla. Takový program musí být implementován dříve, než analýza, zkoušky a/nebo provozní zkušenosti ukáží, že je třeba významně navýšit rozsah prohlídek a/nebo modifikací, aby byla udržena integrita konstrukce letounu. Tím by mělo být zajištěno, že provozovatelé budou mít k dispozici přijatelný program v době, kdy bude potřeba. Program by měl zahrnovat postupy pro získání a hodnocení servisních informací, dostupných údajů ze zkoušek a nových údajů z analýz a zkoušek.

SSID by měla být vypracována v souladu s odstavcem 3 tohoto Dodatku 1. TCH by měl předat Agentuře ke schválení doporučenou SSIP spolu s použitými kritérii a základem pro jejich definování. V SSID by měly být odpovídajícím způsobem definovány a efektivním způsobem prezentovány SSIP. SSID by měla zahrnovat typ zvažovaného poškození a pravděpodobná místa výskytu; přístupy pro provádění prohlídek, práh, intervaly, metody a postupy prohlídek; stav platných modifikací a/nebo omezení životnosti; a druhy provozu, pro které SSID platí.

Přezkoumání SSID Agenturou bude zahrnovat jak technické aspekty, tak aspekty údržby návrhu. V případě, že přijatelnou SSID nebude možné zajistit včas, příslušný úřad může stanovit provozní životnost, provozní omezení či omezení prohlídkami, která zajistí integritu konstrukce.

TCH by měl pravidelně kontrolovat SSID ve vztahu k současným provozním zkušenostem. Tato kontrola by měla zahrnovat vyhodnocení aktuálně používaných metod a náleží. Jakákoliv neočekávaná vada, která se vyskytne, by měla být zhodnocena jako součást průběžného hodnocení integrity konstrukce, které umožní rozhodnout o potřebě revize dokumentu.

### **2.2 Letouny certifikované po Amendmentu 25-45 FAR 25**

Letouny certifikované podle požadavků FAR 25.571, Amendment 25-45; JAR 25.571, Change 7; a CS-25 či jejich pozdějších změn jsou konstrukce připouštějící poškození. Omezení letové způsobilosti včetně prohlídek a postupů stanovených v souladu s FAR/JAR/CS 25.571 musí být zahrnuta v instrukcích pro zachování letové způsobilosti, viz FAR/JAR/CS 25.1529. Další výklad o stávajícím obsahu naleznete ve FAR/JAR/CS-25, Appendix H.

Pro udržení integrity konstrukce těchto letounů je nezbytné sledovat efektivitu těchto prohlídek a postupů. DAH by proto měl pravidelně kontrolovat tyto informace ve vztahu k současným provozním zkušenostem. Jakákoliv neočekávaná vada, která se vyskytne, by měla být hodnocena jako součást průběžného hodnocení integrity konstrukce, aby bylo možné rozhodnout o potřebě revize těchto informací. Revidované údaje by se měly rozvíjet v souladu se stejnými postupy, které byly použity při typové certifikaci, při zvážení jakýchkoliv dodatečných zkoušek či dostupných provozních údajů a změny způsobů provozování letounů.

## **3 POKYNY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE K DOPLŇKOVÝM PROHLÍDKÁM KONSTRUKCE**

Tento odstavec je založen přímo na FAA AC 91-56A, Appendix 1, který platí pro kategorii dopravních letounů, které byly certifikovány před Amendmentem 25-45 FAR 25 či rovnocenným požadavkem.

### **3.1 Všeobecně**

Amendment 25-45 k § 25.571 zavedl znění, které klade důraz na konstrukci připouštějící poškození. Nicméně hodnocená konstrukce, zvažovaný typ poškození (únava, koroze, provoz a poškození při výrobě) a kritéria prohlídek a/nebo modifikací by měly být, v praktické míře, v souladu s principy přípustnosti poškození dle

stávajících standardů § 25.571. Přijatelné způsoby průkazu je možné nalézt v AC 25.571-1C („Damage-Tolerance and Fatigue Evaluation of Structure“ ze dne 29. dubna 1998) či poslední revizi.

Je nezbytné identifikovat části a celky konstrukce, které se významně podílejí na přenášení letových, pozemních, tlakových zatížení či síly na řízení, a jejichž porucha by mohla ovlivnit integritu konstrukce nezbytnou pro pokračování v bezpečném provozu letounu. Musí být stanoveny či potvrzeny vlastnosti přípustnosti poškození či bezpečné životnosti těchto částí a celků.

Analýzy provedené v souvislosti s průběžným hodnocením integrity konstrukce by měly být založeny na podpůrných důkazech, včetně zkoušek a provozních údajů. Tyto podpůrné důkazy by měly brát v úvahu spektra provozního zatížení, rozložení zatížení konstrukce a chování materiálů. Při stanovování prahu a četnosti prohlídek, a kde je to vhodné, doby vyřazení z provozu by měla být přidána dostatečná tolerance rozptylu životnosti v důsledku vzniku trhlin a rychlosti jejich šíření. Alternativně může být práh prohlídek založen výhradně na statistickém hodnocení zkušeností z letadlového parku, pokud je možné prokázat, že tomuto přístupu je možné přičíst stejnou důvěryhodnost.

Efektivní metodou vyhodnocení stavu konstrukce starších letounů je selektivní prohlídka s intenzivním využitím nedestruktivních technik a prohlídek jednotlivých letounů, které zahrnují částečnou či úplnou demontáž (tzv. „sejmutí potahu“ (teardown)) dostupné konstrukce.

Měl by být uvážěn vliv oprav a modifikací schválených TCH. Navíc může být nutné uvážit vliv oprav a provozovatelem schválených či jiných modifikací DAH na jednotlivých letadlech. Provozovatel nese zodpovědnost za zajištění notifikace a zohlednění jakýchkoliv takových aspektů v součinnosti s DAH.

### 3.2 Konstrukce připouštějící poškození

Hodnocení přípustnosti poškození konstrukce letadla by mělo být založeno na nejlepších dostupných informacích. Hodnocení by mělo zahrnovat přezkoumání analýz, údajů ze zkoušek, provozních zkušeností a jakýchkoliv zvláštních prohlídek souvisejících s typovým návrhem.

Následně by mělo být určeno místo či místa v každé části či celku konstrukce, u nichž je zvažována pravděpodobnost tvorby trhlin, a doba či počty letů, při kterých může k tvorbě trhlin dojít.

Měly by být stanoveny charakteristiky růstu poškození a účinky vzájemného působení na přilehlé části, které mohou ovlivňovat rychlost a rozsah šíření poškození. Toto stanovení by mělo být založeno na studii těch míst, která mohou být vystavena možnosti iniciace trhlin v důsledku únavy, koroze, napěťové koroze, narušení lepených spojů, náhodného poškození či výrobních vad v těchto oblastech, jejichž náchylnost byla stanovena z provozních zkušeností či posouzením konstrukce. Certifikační specifikace pro přípustnost poškození – CS 25.571 – vyžadují, aby bylo posouzeno nejen únavové poškození, ale také poškození náhodné či od prostředí. Některé typy náhodného poškození (např. rýhy) není možné snadno určit pomocí procesu MSG a vyžadují specifické prohlídky založené na analýze a zkouškách únavy a přípustnosti poškození. Někteří žadatelé se mohou navíc rozhodnout určit jiné typy náhodného poškození a poškození od prostředí v SSID nebo ALS pomocí modelování poškození, jako jsou trhliny, a provedení analýzy únavy a přípustnosti poškození. Výsledný program prohlídek může být připraven na míru, aby byl nalezen počáteční druh poškození, nebo výsledný scénář tvorby únavových trhlin či obojí.

Měla by být stanovena minimální velikost poškození, které je prakticky odhalitelné, a navrhovaná metoda prohlídky. Stanovení by mělo zohledňovat počet letů, které jsou potřeba k nárůstu trhliny z odhalitelné velikosti po povolenou mez, tak aby zbytková pevnost konstrukce odpovídala podmínkám uvedeným v CS 25.571.

**Poznámka:** Při stanovování navrhované metody prohlídky je vhodné uvážit vizuální prohlídku, nedestruktivní zkoušení a analýzu údajů ze zabudovaných zařízení pro snímání zatížení a poruch.

Průběžné hodnocení integrity konstrukce může zahrnovat rozsáhlejší poškození, než které bylo uvažováno při původním vyhodnocení bezpečnosti letadla při poruše, jako jsou například:

- (a) Několik malých sousedících trhlin, z nichž každá může být kratší, než je typicky odhalitelná délka, které se náhle rozvinou do dlouhé trhliny;
- (b) Poruchy či částečné poruchy v dalších místech v důsledku změny rozložení zatížení po prvotní poruše, což způsobilo rychlejší šíření únavy; a
- (c) Současná porucha či částečná porucha více prvků v dráze zatížení (např. ok, potahových desek či prvků zamezujících šíření trhlin), které pracují na obdobné úrovni napětí.

### 3.3 Informace, které by měly být zahrnuty do posouzení

Průběžné posuzování integrity konstrukce pro určitý typ letadla by mělo být založeno na principech popsaných v odstavci 3.2 tohoto Dodatku 1. Do posouzení by měly být zahrnuty následující informace, které by měly být TCH uchovávány ve formě přístupné Agentuře:

- (a) Aktuální provozní statistika o letadlovém parku v hodinách či letech;
- (b) Typický provozní úkol (let) nebo úkoly (lety) uvažované v posouzení;
- (c) Podmínky konstrukčního zatížení pro zvolené úkoly (lety);
- (d) Podpůrné důkazy ze zkoušek a související provozní zkušenosti.

K informacím specifikovaným v odstavci 3.3 by pro každou kritickou část či celek mělo být navíc zahrnuto následující:

- (a) Podklady použité pro vyhodnocení charakteristik přípustnosti poškození části či celku;
- (b) Místo či místa na části nebo celku, kde by poškození mohlo ovlivnit integritu konstrukce letadla;
- (c) Doporučené metody prohlídky pro danou oblast;
- (d) Maximální velikost poškození, při kterém je možné prokázat požadovanou zbytkovou pevnost a kritický návrhový případ zatížení pro tuto konstrukci – u konstrukcí připouštějících poškození; a
- (e) Práh prohlídky pro každé místo poškození a interval růstu poškození mezi odhalitelným a kritickým stavem, včetně pravděpodobných účinků vzájemného působení s jinými místy poškození – u konstrukcí připouštějících poškození.

**Poznámka:** Tam, kde opakované vyhodnocení bezpečnosti určité části nebo celku při poruše nebo jejich přípustnost poškození ukáže, že těchto vlastností není možné dosáhnout, nebo je možné je prokázat pouze pomocí postupů prohlídek, jejichž praktičnost či spolehlivost mohou být nejisté, může být nezbytné definovat jejich výměnu či modifikaci.

### 3.4 Program prohlídek

Účelem posouzení zachování letové způsobilosti v jeho nejzákladnějším významu je úprava stávajícího programu prohlídek při údržbě dle potřeby tak, aby bylo zajištěno zachování bezpečnosti typu letadla.

V souladu s odstavci 1 a 2 tohoto Dodatku 1 by měla být stanovena povolená mez velikosti poškození pro každé místo tak, aby konstrukce měla zbytkovou pevnost pro podmínky zatížení specifikované v CS 25.571. Měla by být stanovena velikost poškození, která je prakticky zjištělná navrhovanou metodou prohlídky, a počet letů, které jsou třeba k nárůstu trhliny z odhalitelné na povolenou mez.

Doporučený program prohlídek by měl být stanoven z údajů popsanych v odstavci 3.3 s odpovídajícím zvážením následujícího:

- (a) Zkušenosti z letadlového parku včetně všech plánovaných kontrol při údržbě;
- (b) Spolehlivost navrhované techniky prohlídek; a
- (c) Souhrnné pravděpodobnosti dosažení výše uvedených úrovní zatížení a konečné velikosti poškození v těch případech, kde je možné s přijatelnou jistotou použít pravděpodobnostní metody.

Měly by být stanoveny prahy prohlídek pro doplňkové prohlídky. Ty by byly doplňkem k normálním prohlídkám, včetně detailních vnitřních prohlídek.

- (a) U konstrukcí s hlášenými trhlínami by měl být práh prohlídek stanoven pomocí analýzy údajů z provozu a dostupných údajů ze zkoušek pro každý jednotlivý případ.
- (b) U konstrukcí bez hlášených trhlín může být přijatelné stanovit práh prohlídek pouze na základě analýzy stávajících údajů z letadlového parku za předpokladu, že je k dispozici dostatek zkušeností z letadlového parku. Tento práh by měl být nastaven tak, aby zahrnoval prohlídku dostatečného počtu letadel s velkým náletem, který umožní navýšení důvěryhodnosti v integritu konstrukce (viz odstavec 1 tohoto Dodatku 1).

### 3.5 Dokumentace k doplňkovým prohlídkám konstrukce

SSID by měla obsahovat doporučení pro postupy prohlídek a výměnu či modifikaci částí nebo celků, které jsou nezbytné pro zachování bezpečného provozu letadla až do LOV. V úvodu dokumentu by měly být uvedeny následující informace:

- (a) Identifikace variant základního typu letadla, ke kterým se dokumentace vztahuje.
- (b) Odkaz na dokumenty popisující jakékoliv stávající prohlídky nebo modifikace částí či celků.
- (c) Druhy provozu, pro které je program prohlídek považován za platný.
- (d) Seznam servisních bulletinů (nebo jiných servisních publikací) revidovaných v důsledku opětovného konstrukčního posouzení provedeného při vývoji SSID, včetně prohlášení, že provozovatel musí tyto servisní bulletinů zohlednit.
- (e) Uvažovaný typ poškození (tj. únava, koroze a/nebo náhodné poškození).

- (f) Výklad pro provozovatele o tom, které nálezy z prohlídek by měly být hlášeny držiteli typového osvědčení.

Dokument by měl obsahovat minimálně následující informace pro každou kritickou část či celek:

- (a) Popis části nebo celku a jakékoliv související přilehlé konstrukce, včetně způsobu přístupu k části.
- (b) Související provozní zkušenosti.
- (c) Pravděpodobné místo (místa) poškození.
- (d) Metodu a postup prohlídky, včetně případných alternativ.
- (e) Minimální velikost poškození, která je považována za odhalitelnou příslušnou metodou (metodami) prohlídky.
- (f) Servisní bulletiny (nebo jiné servisní publikace) revidované nebo vydané v důsledku provozních zjištění při implementaci SSID (přidané jako revize k výchozí SID).
- (g) Výchozí práh prohlídek.
- (h) Interval opakovaných prohlídek.
- (i) Odkaz na volitelné modifikace či výměny části nebo celku jako krok ukončující prohlídku.
- (j) Odkaz na povinné modifikace či výměny části nebo celku při určité životnosti, pokud je zajištění bezpečnosti při poruše prohlídkou nepraktické.
- (k) Informace týkající se jakýchkoliv změn považovaných za nezbytné u již deklarovaných „bezpečných životností“.

SSID by měla být čas od času porovnána s aktuálními provozními zkušenostmi. Jakékoli objevené neočekávané vady, které se vyskytnou, by měly být posouzeny jako součást průběžného posuzování integrity konstrukce, aby bylo možné rozhodnout o nutnosti revize SSID. V budoucích servisních bulletinech týkajících se konstrukce by měl být uveden jejich vliv na SSID.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK 2

### Pokyny pro zpracování programu předcházení výskytu rozsáhlého únavového poškození

#### 1 ÚVOD

Terminologie a metodika v tomto dodatku jsou založeny na materiálech vyvinutých AAWG.

#### 2 DEFINICE

- **Prodloužená cílová životnost** (Extended Service Goal) (**ESG**) je upravená návrhová cílová životnost, stanovená na základě provozních zkušeností, analýzy a/nebo zkoušek, během které bude hlavní konstrukce přiměřeně bez závažných trhlin, včetně rozsáhlého únavového poškození.
- **Bod zahájení prohlídky** (Inspection Start Point) (**ISP**) je bodem v čase, kdy jsou zahájeny zvláštní prohlídky letadlového parku kvůli určité pravděpodobnosti vzniku stavu MSD/MED.
- **Schopnost odolat velkému poškození** (Large Damage Capability) (**LDC**) je schopnost konstrukce odolat poškození, které je odhalitelné zrakem v rámci běžné údržby provozovatele a které je způsobené náhodným poškozením, únavovým poškozením či zhoršením stavu vlivem prostředí, při němž si však stále udrží schopnost unést provozní zatížení s MSD do rozsahu očekávaného v SMP.
- **Perioda sledování** (Monitoring period) je časová perioda od zahájení zvláštních prohlídek v letadlovém parku z důvodu zvýšeného rizika MSD/MED (ISP), která končí při dosažení SMP.
- **Součinitel rozptylu** (Scatter Factor) je součinitel omezující životnost, který se používá při výkladu výsledků únavových zkoušek a analýz.
- **Bod modifikace konstrukce** (Structural Modification Point) (**SMP**) je bodem vyvozeným z průměrného chování WFD (tj. spodní hranice) tak, aby provoz do tohoto bodu zajišťoval ochranu odpovídající dvojnásobné životnosti stanovené při únavových zkouškách. Žádné letadlo by nemělo být provozováno za SMP bez provedení modifikace či výměny části.
- **Součinitel vztahu zkouška/konstrukce** (Test-to-Structure Factor) představuje řadu činitelů, které se používají k upravení výsledků zkoušek na výsledky platné pro skutečnou konstrukci. Tyto činitele mohou mimo jiné zahrnovat následující rozdíly:
  - spektrum napětí,
  - hraniční podmínky,
  - konfiguraci vzorku,
  - materiálové rozdíly,
  - geometrické faktory, a
  - vlivy prostředí.
- **Prohlídka v demontovaném stavu** (Teardown inspection) může být destruktivní a může být provedena na konstrukčních celcích, které byly podrobeny únavovým zkouškám nebo které byly vyřazeny z provozu. Alternativně může zahrnovat místní demontáž (nedestruktivní) a následnou renovaci určitých oblastí na letadle s velkým využitím v provozu. Obnažené části konstrukce jsou následně prohlédnuty vizuálně a s využitím nedestruktivních technologií prohlídek, aby bylo možné charakterizovat rozsah poškození uvnitř konstrukce z pohledu koroze, únavy a náhodného poškození.
- **WFD (průměrné chování)** je bodem v čase, kdy se očekává, že 50 % letadlového parku dosáhne WFD u určitého detailu.

#### 3 VŠEOBECNĚ

Pravděpodobnost výskytu únavového poškození v konstrukci letadla se zvyšuje s jeho využitím. Při projekci letadla je obvykle stanovena návrhová cílová životnost (DSG), která je stanovena ve formě počtu letových cyklů/hodin draku. Očekává se, že jakékoliv trhliny, které se vyskytnou na letadle provozovaném do DSG, se vyskytnou izolovaně (tj. místní trhliny) a budou vycházet z osamoceného zdroje, jako je náhodná výrobní vada (např. špatně vyvrtaný otvor pro spojovací prvek) nebo z určitého konstrukčního detailu. Považuje se za nepravděpodobné, že trhliny vzniklé z výrobních vad či určitých konstrukčních problémů se budou při svém růstu vzájemně silně ovlivňovat.

S rostoucím využitím se u rovnoměrně zatížené konstrukce mohou rozvinout trhliny v sousedních otvorech pro spojovací prvky či v sousedních podobných konstrukčních detailech. Tyto trhliny se mohou anebo nemusí vzájemně ovlivňovat a mohou mít nepříznivý účinek na LDC konstrukce předtím, než se stanou odhalitelnými. Rozvoj trhlin na více místech (jak MSD, tak MED) může také vést k silným vzájemným reakcím, které mohou ovlivnit následný růst trhlin; v tomto případě by již neplatily prognózy pro místní růst trhlin. Příkladem této situace může být jakýkoliv spoj potahu, ve kterém dochází k přenosu zatížení. Současná tvorba trhlin u mnoha

spojovacích prvků podél společné linie nýtů může snížit zbytkovou pevnost spoje pod požadovanou úroveň dřívě, než budou trhliny odhalitelné programem běžné údržby, který byl stanoven v čase certifikace.

Kvůli malé pravděpodobnosti výskytu MSD/MED při provozu letadla do jeho DSG programy údržby vyvinuté při prvotní certifikaci obvykle uvažují pouze místní únavové trhliny. Proto je při dosažení DSG letadla nutné provést ve stárnoucím letadlovém parku odpovídající opatření, která umožní zabránit rozvoji WFD, aby nebyl ohrožen bezpečný provoz letadla. DAH a/nebo provozovatel(-é) by měli provést vyhodnocení konstrukce, kterým stanoví, kde a kdy se může objevit MSD/MED. Na základě tohoto vyhodnocení by DAH, a v některých případech provozovatelé, stanovili dodatečné instrukce pro údržbu příslušné konstrukce. Instrukce pro údržbu zahrnují, mimo jiné, prohlídky, modifikace konstrukce a meze platnosti nových instrukcí pro údržbu. Ve většině případů se k dosažení požadované úrovně bezpečnosti považuje za nezbytnou kombinace prohlídek a/nebo modifikací/výměn. Pokud prohlídky nebude možné provést, mohou si některé případy vyžádat modifikaci či výměnu.

Existuje určitá možnost, že by v dané části konstrukce mohlo dojít k současnému výskytu MSD a MED. Tato situace je možná u některých detailů, které byly shodně namáhány. Pokud tato možnost existuje, pak by tento scénář měl být uvážěn při vývoji vhodných úkonů údržby pro dané oblasti konstrukce.

Aby bylo možné určit MSD/MED, očekává se, že provozovatelé zavedou posílený program údržby konstrukce, který bude zahrnovat program povinných modifikací, CPCP, SSIP a program hodnocení oprav.

Pro splnění posouzení WFD existují alternativní metody k těm, které jsou uvedeny v tomto AMC. Například FAA AC 25-571-1C, odstavec 6.C (nebo jeho poslední revize) obsahuje poradenský materiál k vyhodnocování konstrukce pomocí technik analýzy rizik.

## 4 VYHODNOCENÍ WFD U KONSTRUKCE

### 4.1 Všeobecně

Vyhodnocení má tři cíle:

- Identifikaci primární konstrukce náchylné k MSD/MED, viz odstavec 4.2.
- Prognózu doby jejich pravděpodobného výskytu, viz odstavec 4.3.
- V případě potřeby stanovení dodatečných úkonů údržby pro zajištění zachování bezpečnosti provozu letadla, viz odstavec 4.4.

### 4.2 Konstrukce náchylná k MSD/MED

Náchylná konstrukce je definována jako taková, která má potenciál k rozvoji MSD/MED. Taková konstrukce je obvykle charakterizována více podobnými detaily, které pracují pod podobným napětím, kdy jejich únosnost může být ovlivněna vzájemným působením více trhlín na několika podobných detailech. V následujícím seznamu jsou uvedeny příklady známých typů konstrukce náchylné k MSD/MED. (Tento seznam není vyčerpávající):

OBLAST KONSTRUKCE	VIZ OBRÁZEK
Podélné spoje potahu, rámy a trhací pásy (MSD/MED)	A2-1
Obvodové spoje a podélníky (MSD/MED)	A2-2
Přeplátované spoje s obrobenými, chemicky obrobenými nebo lepenými zaoblenými (MSD)	A2-3
Rámy trupu (MED)	A2-4
Připojení podélníků k rámu (MED)	A2-5
Koncové spojovací prvky smykových svorek u smykově spojovaného rámu trupu (MSD/MED)	A2-6
Vnější kruh záďové vyklenuté tlakové přepážky a spoje výztuh vyklenuté přepážky (MSD/MED)	A2-7
Spoj potahu u zadní tlakové přepážky (MSD)	A2-8
Náhlé změny tloušťky výztuh nebo potahu – přetlaková nebo nepřetlaková konstrukce (MSD/MED)	A2-9
Konstrukce obklopující okna (MSD, MED)	A2-10
Připojení trupu nad křídlem (MED)	A2-11
Západky a závěsy dveří nezasouvajících se do dveřního otvoru (MSD/MED)	A2-12
Potah ve výběhu velkého zdvojení (MSD) – trup, křídlo nebo ocasní plochy	A2-13
Spoje křídla nebo trupu ve směru tětiny (MSD/MED)	A2-14
Připojení žeber k potahu (MSD/MED)	A2-15
Typická konstrukce křídla a ocasních ploch (MSD/MED)	A2-16





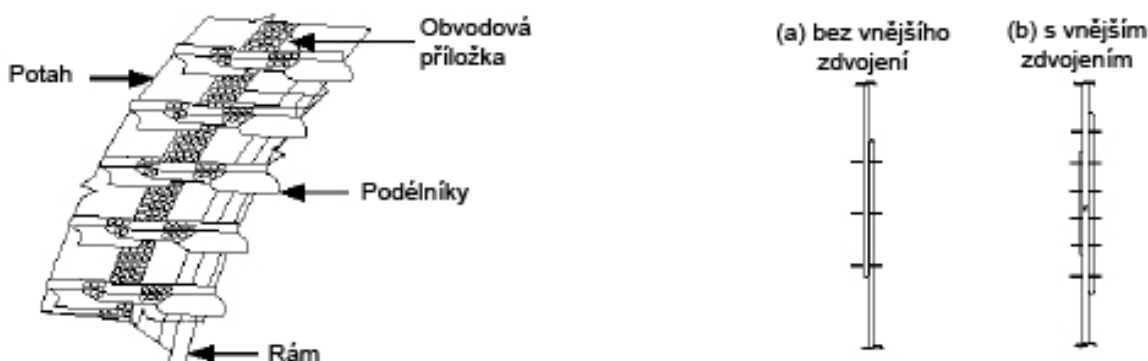
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MSD podélného spoje potahu
  - spoj s přesahem
    - horní řada nýtů vnějšího potahu
    - spodní řada nýtů vnitřního pláště
  - tupý spoj
    - vnější řady nýtů potahu
    - vnitřní řady nýtů u zdvojení
  - spoj s přesahem a zaoblením
    - v zaoblení
- MED – rám
  - oblasti soustředění napětí
- MED – trhací pásy
  - kritické řady spojovacích prvků ve spoji potahu a trhacího pásku

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD nebo MED (příklady)

- vysoké napětí – nesprávné použití údajů ze zkoušek na vzorku
- koroze
- rozlepení
- výrobní vada
  - úprava povrchu
  - příliš tenký vazebný laminát
  - vybrání, upevnění spojovacího prvku
- projekční vada – postup úpravy povrchu

**Obrázek A2-1 Podélné spoje potahu, rámy a trhací pásy (MSD/MED)**



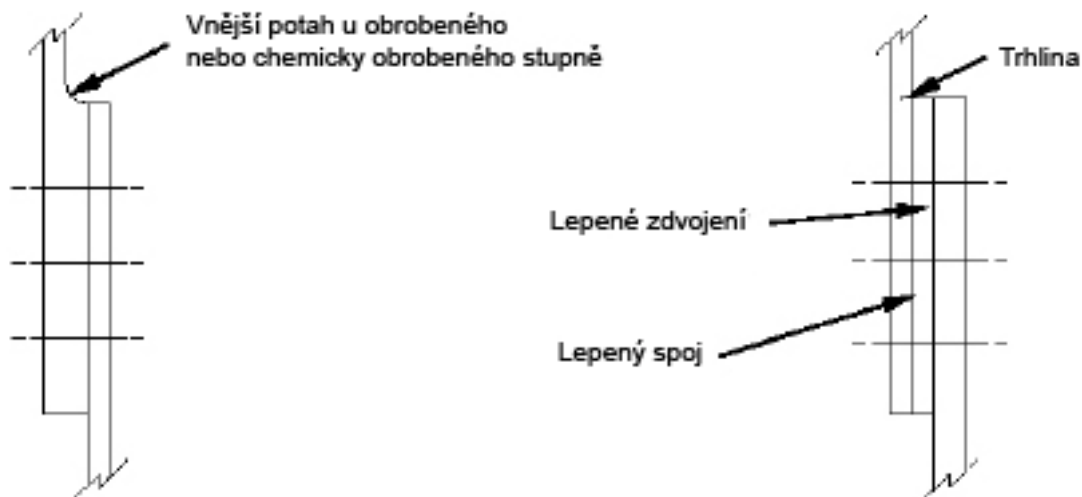
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MSD obvodového spoje
  - Bez vnějšního zdvojení
    - příložka – mezi a/nebo na dvou vnitřních řadách nýtů
    - potah – přední a zadní řada nýtů příložky
    - potah – první spojovací prvek spojky podélníků
  - S vnějším zdvojením
    - potah – vnější řady nýtů
    - příložka/vnějšního zdvojení – vnitřní řady nýtů
  - MED – spojky podélník/podélník
    - podélník – první spojovací prvek spojky podélníků
    - spojka podélníků – v oblasti příložky

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- vysoký sekundární ohyb
- vysoká úroveň napětí v příložce a spojených podélnících (nesprávné použití údajů ze zkoušek na vzorku)
- nesprávný návrh (špatný materiál)
- poddimenzování (nahodnocení spojovacích prvků uložení s přesahem)

**Obrázek A2-2 Obvodové spoje a podélníky (MSD/MED)**



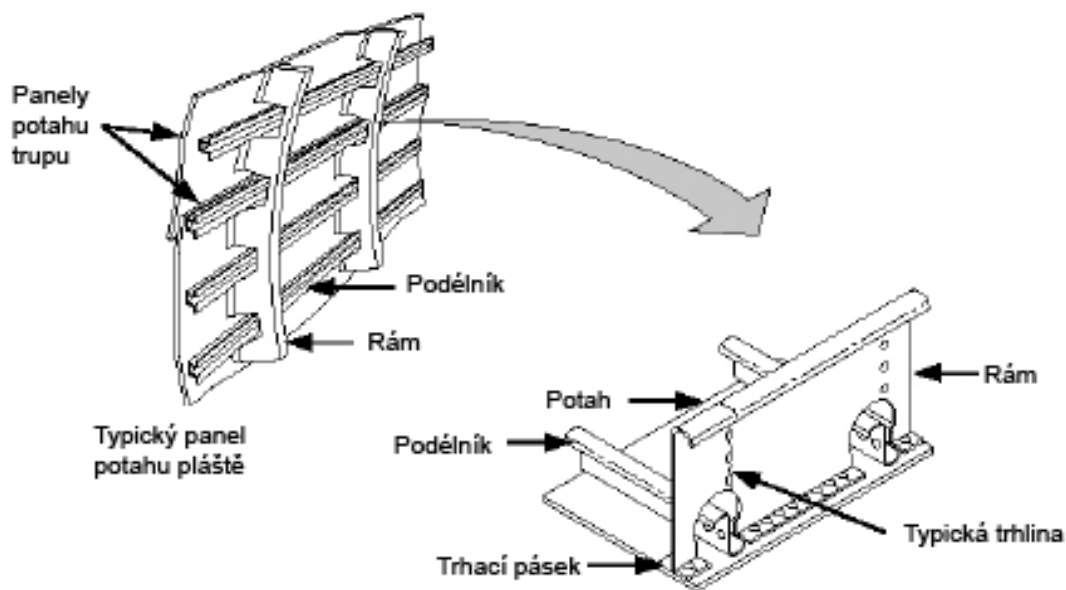
Typ a možné umístění MSD a MED

- MSD – náhlá změna průřezu
- Obrobené zaoblení
- Chemicky obrobené zaoblení
- Výběh lepeného zdvojení

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a MED (příklady)

- Vysoké ohybové napětí kvůli excentricitě

**Obrázek A2-3 Přeplátované spoje s obrobenými, chemicky obrobenými nebo lepenými zaobleními (MSD)**



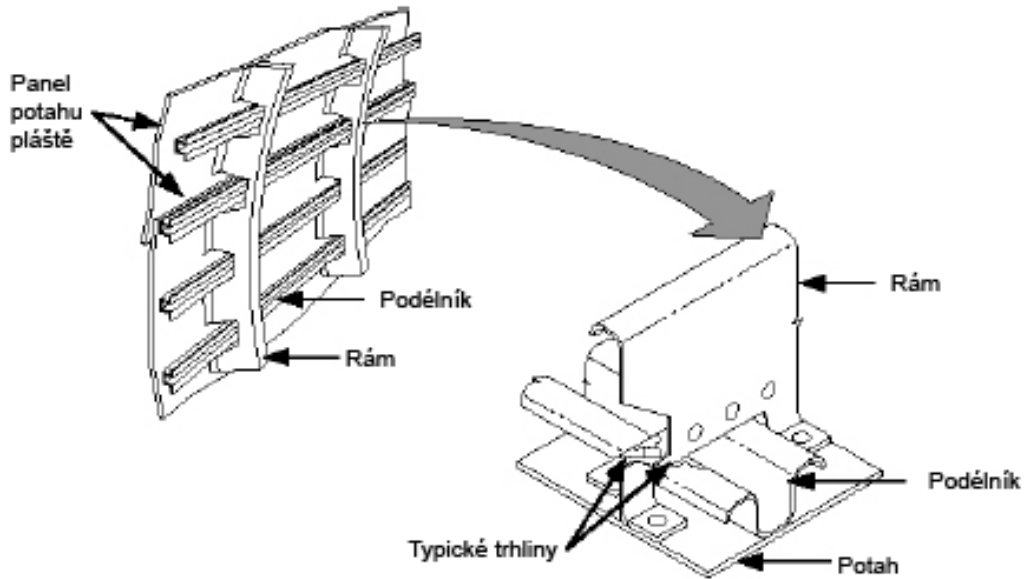
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MED – trhliny rámu na výřezích podélníků na podélně po sobě následujících místech trupu. Primárním místem zájmu jsou ta místa, kde jsou v konstrukci trupu nekruhové rámy. Lomy v těchto oblastech by vedly k nestabilitě panelu.

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Vysoké ohybové namáhání – nekruhové rámy
- Místní koncentrace napětí
  - výřezy
  - smykově namáhané spoje

**Obrázek A2-4 Rámy trupu (MED)**



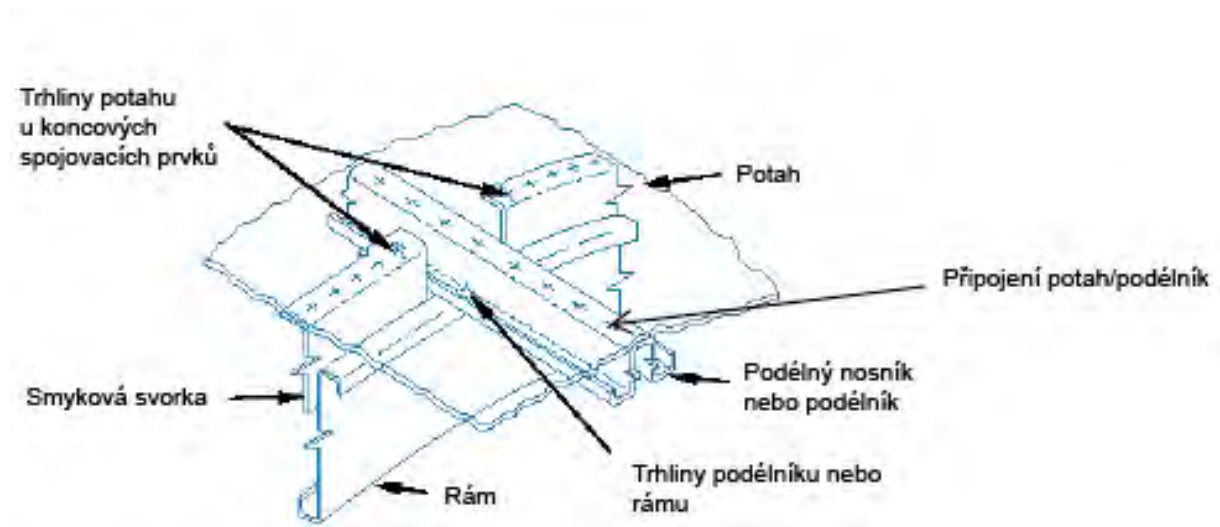
Typ a možné místo vzniku MED

- MED – jakákoliv kombinace lomu rámu, svorek nebo podélníků včetně spojů, která vede ke ztrátě smykového spojení mezi rámem a podélníkem. Tento stav se může objevit buď na místech po obvodu, nebo podélně na styku rámu trupu/podélníků.

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Špatné spojení dráhy zatížení

**Obrázek A2-5 Připojení podélníků k rámu (MED)**



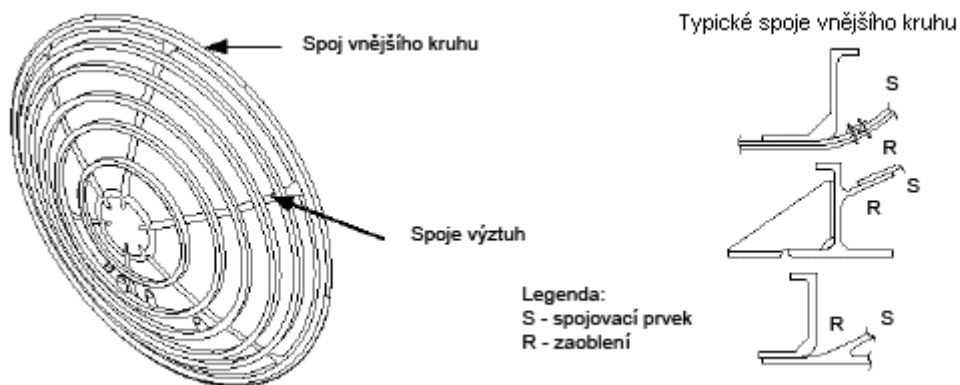
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MSD – potah u koncového spojovacího prvku smykové svorky
- MED – trhliny podélných nosníků nebo podélníků u připojení k rámu
- MED – trhliny na rámu u připojení k podélným nosníkům nebo podélníků

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a MED (příklady)

- Předpětí
- Místní ohyb v důsledku tlaku
- Nespojitá dráha zatížení

**Obrázek A2-6 Koncové spojovací prvky smykových svorek u smykově spojovaného rámu trupu (MSD/MED)**



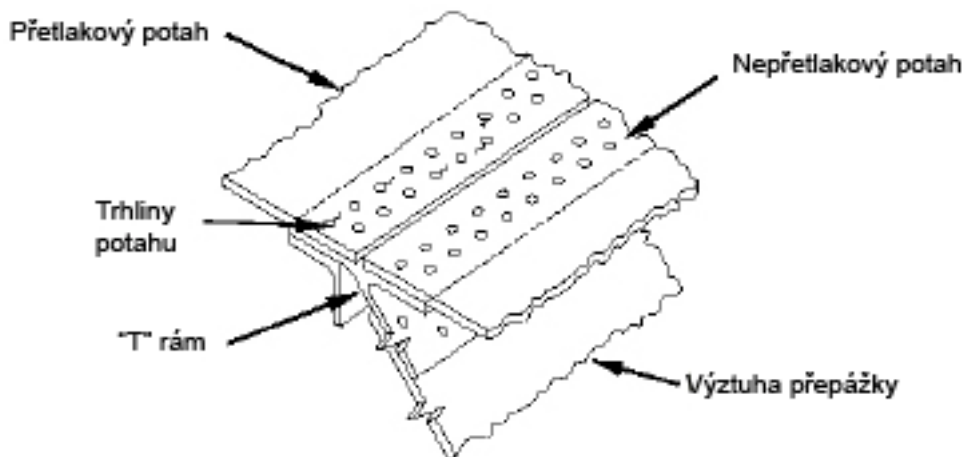
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MSD/MED – spoj vnějšího kruhu
  - Spojovací profily – v řadách spojovacích prvků a/nebo v oblasti zaoblení
- MED – spoje výztuh
  - Potah přepážky a/nebo příložky – u kritických řad spojovacích prvků

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Koroze
- Vysoká napětí – kombinované tahové a tlakové
- Vysoký indukovaný ohyb v zaoblení
- Nevhodná povrchová úprava zaoblení – drsnost povrchu

**Obrázek 2-7 Vnější kruh zad'ové vyklenuté tlakové přepážky a spoje výztuh vyklenuté přepážky (MSD/MED)**



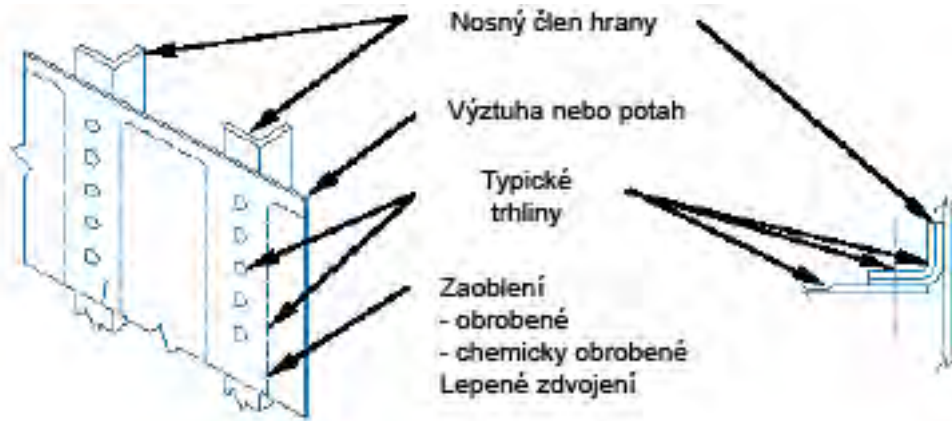
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MSD – potah u otvorů pro koncové spojovací prvky

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a MED (příklady)

- Nespojitost skořepiny vyvolaná ohybovými napětími
- Přenos vysokého zatížení spojovacím prvkem

**Obrázek A2-8 Spoj potahu u zadní tlakové přepážky (MSD)**



Typ a možné místo vzniku MSD a MED

Náhlé změny tuhosti

- Obrobené zaoblění
- Chemicky obrobené zaoblění
- Lepené zdvojení
- Řada spojovacích prvků u nosného členu hrany

Nosná konstrukce členu hrany

- Člen hrany – v oblastech zaoblění

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a MED

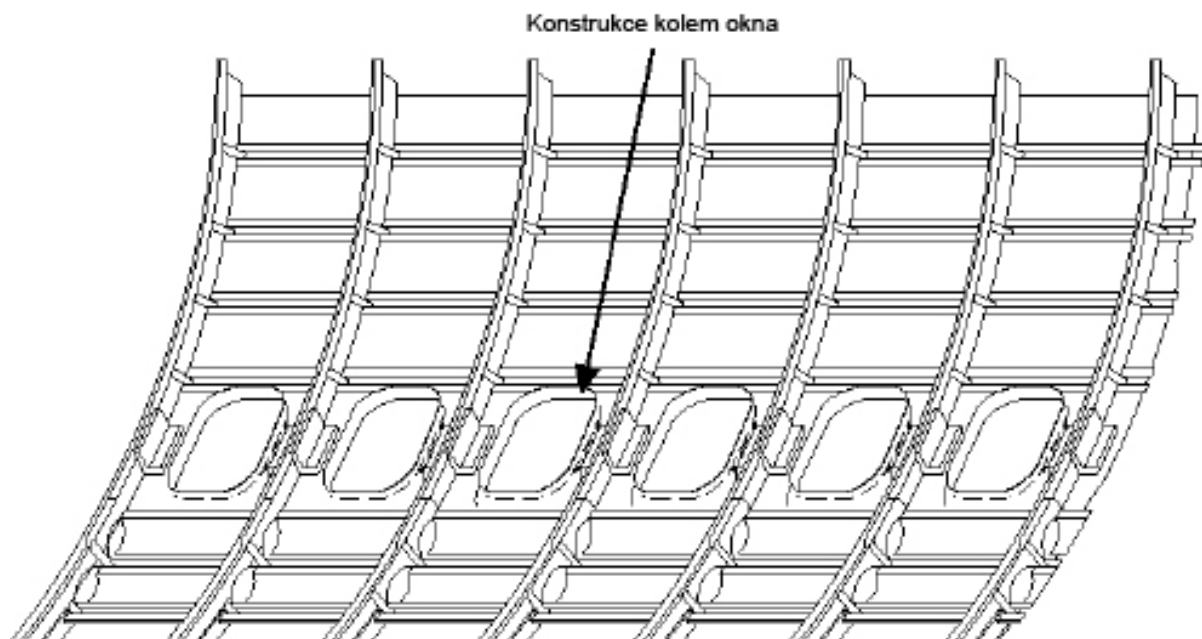
Tlaková konstrukce

- Velká ohybová napětí v nosné konstrukci hrany kvůli tlaku

Netlaková konstrukce

- Výchyly konstrukce kvůli velkým napětím v nosné konstrukci hrany

**Obrázek A2-9 Náhlé změny tloušťky výztuh nebo potahů – přetlaková a nepřetlaková konstrukce (MSD/MED)**



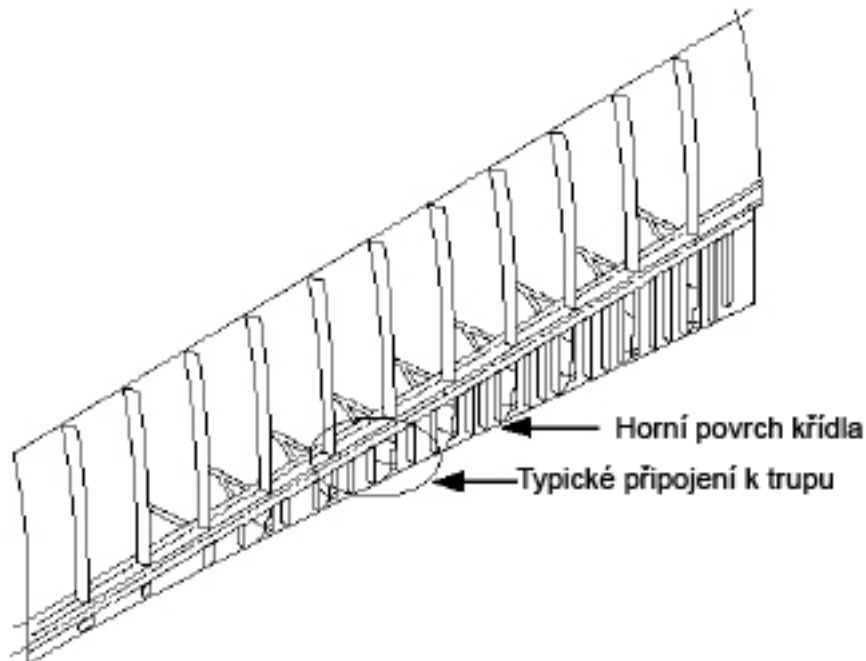
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MSD – potah v připojení ke konstrukci kolem okna
- MED – opakované detaily ve vyztužení výřezů pro okna nebo v rozích oken

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Přenos velkého zatížení

**Obrázek A2-10 Konstrukce obklopující okna (MSD, MED)**



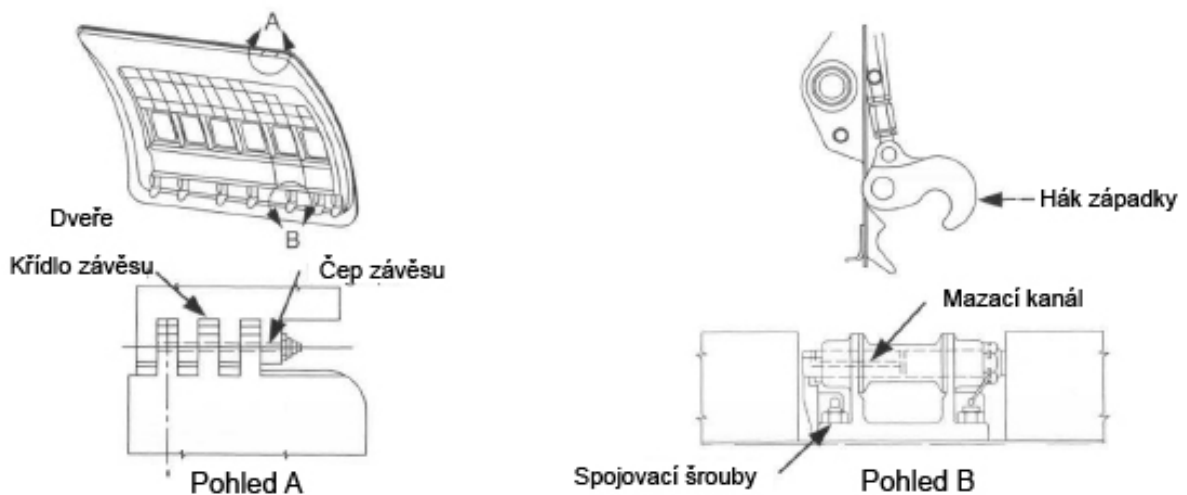
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MED – opakující se detaily v připojení trupu nad křídlem

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Výrobní vada – předpětí
- Indukovaná prohnutí

**Obrázek A2-11 Připojení trupu nad křídlem (MED)**



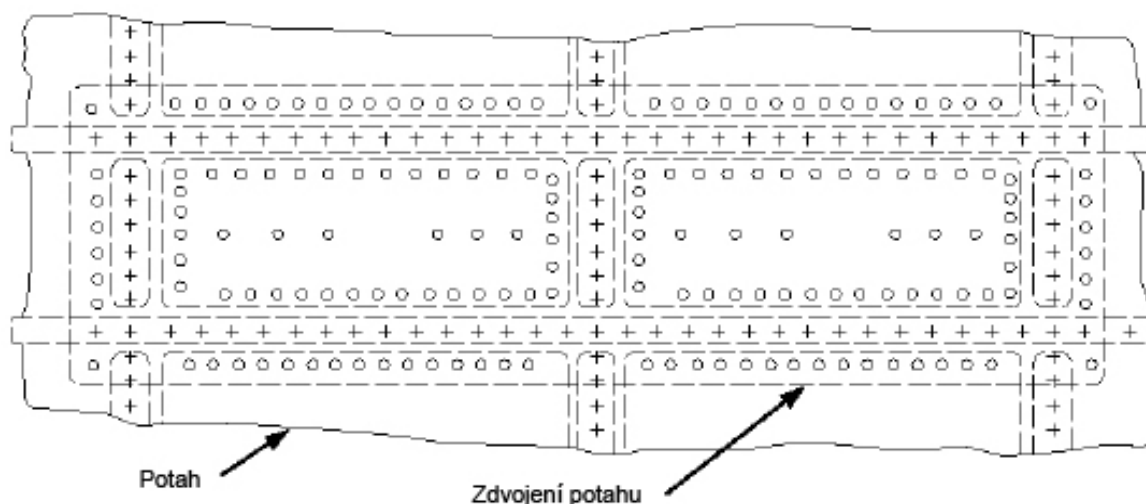
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MSD – plochý závěs
  - V řadě spojovacích prvků upevňujících závěs
  - V zaoblení
  - Vycházející z otvoru v křídle závěsu
- MED – západky
  - U více háků západky
  - V mazacím kanálu cívky západky
  - V šroubech upevňujících konzolu včetně západky (také koroze)

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Ohybová napětí kvůli prodloužení trupu
- Vysoká místní napětí
- Koroze třením

**Obrázek A2-12 Západky a závěsy dveří nezasouvajících se do dveřního otvoru (MSD/MED)**



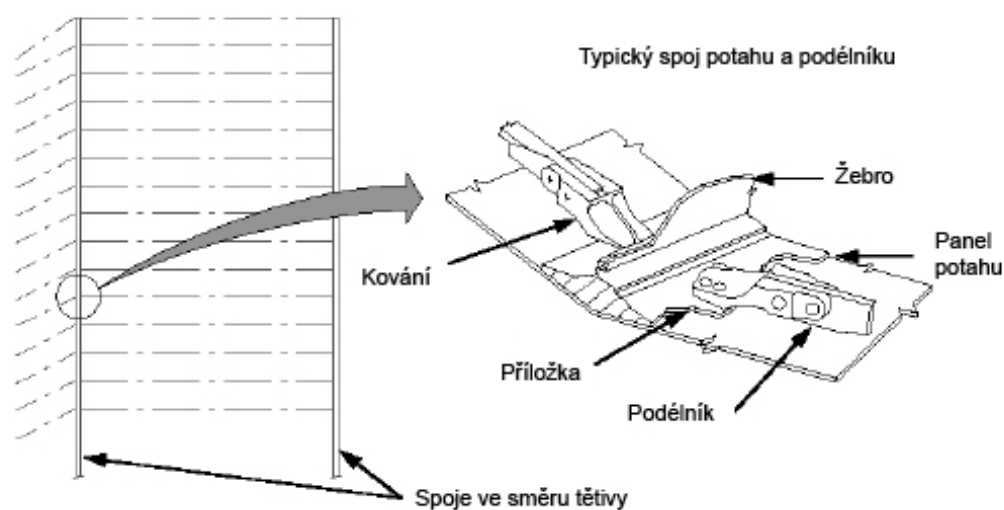
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MSD – trhliny vznikající ve více otvorech pro kritické spojovací prvky v potahu na výběhu zdvojení

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Přenos vysokého zatížení – vysoká místní napětí

**Obrázek A2-13 Potah ve výběhu velkého zdvojení (MSD) – trup, křídlo nebo ocasní plochy**



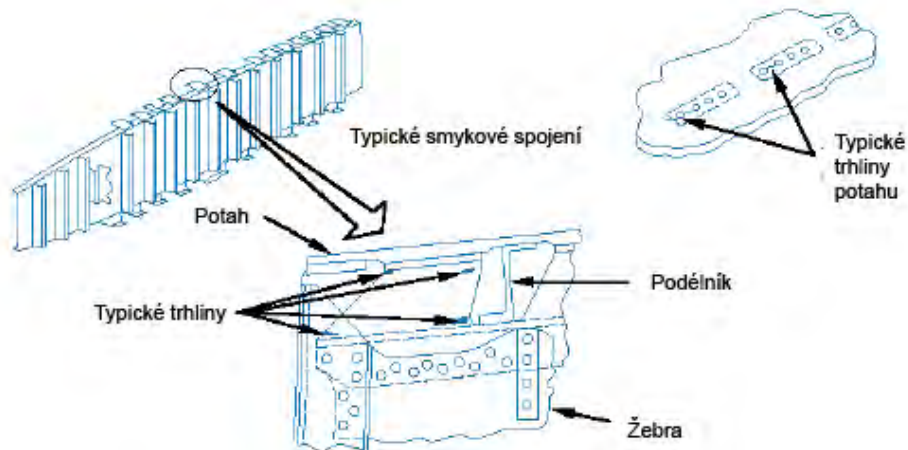
Typ a možné místo vzniku MSD/MED

- MSD – potah a/nebo příložka
  - Kritické řady spojovacích prvků ve směru tětivy
- MED – kování na konci podélníku
  - Otvory pro spojovací prvky na podélníku a/nebo kování, které jsou kritické z pohledu únavy

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a/nebo MED (příklady)

- Přenos vysokého zatížení
- Místní ohyb

**Obrázek A2-14 Spoje křídla nebo trupu ve směru tětivy (MSD/MED)**



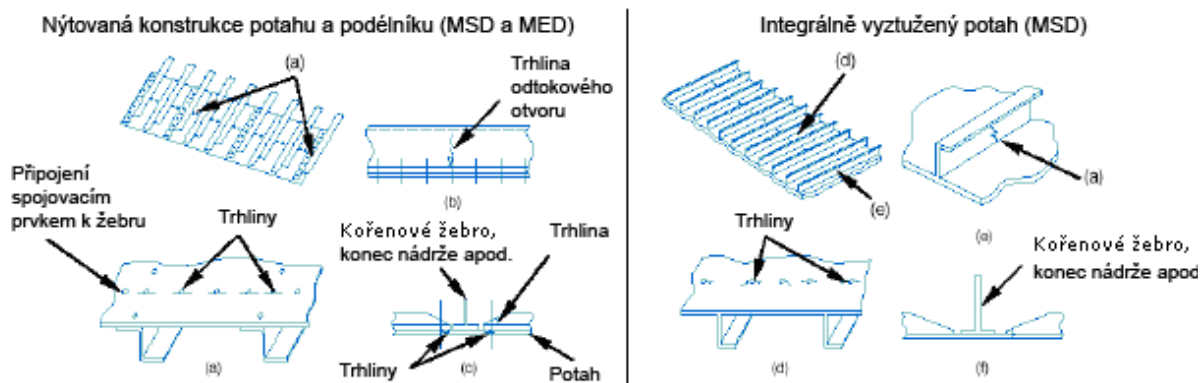
Typ a možné místo vzniku MSD a MED

- MSD – kritické spojovací prvky v potahu podél připojení žebra
- MED – paty kritických žebra ve více polích podélníků (zejména ocasní plochy s akustickou únavou)

Zkušenosti z provozu nebo zkoušek s činiteli ovlivňujícími MSD a MED (příklady)

- Výrobní vada – předpětí kvůli montážnímu sledu
- Akustická únava (ocasní plochy)

**Obrázek A2-15 Připojení žebra k potahu (MSD/MED)**



Vrozená bezpečnost při poruše a charakteristiky zastavení trhliny

- MSD – trhliny ve směru tětiny se spojují
  - a) v otvorech pro připevnění k žebrou
- MED –
  - b) v odtokových nebo odvětracích otvorech
  - c) ve výběžcích zesílení u kořenového žebra nebo žebra na konci nádrže

Nemá vrozenou schopnost zastavovat trhliny jako nýtovaná konstrukce potahu a podélníků

- MSD – trhliny ve směru tětiny se spojují
  - d) v otvorech pro připojení k žebroum
  - e) v odtokových nebo odvětracích otvorech
  - f) ve výběžcích zesílení u kořenového žebra nebo žebra na konci nádrže
- MED – se stává MSD

**Obrázek A2-16 Typická konstrukce křídla a ocasních ploch (MSD/MED)**



### 4.3 Vyhodnocení WFD

Vyhodnocení každé oblasti náchylné k rozvoji WFD by mělo být dokončeno do doby, než letadlo určitého modelu s nejvyšším náletem dosáhne své DSG. Typický proces vyhodnocování je uveden na obrázku A2-17 níže. Tímto vyhodnocováním budou stanoveny prvky nezbytné pro stanovení programu údržby, který zamezí rozvoji WFD u daného letadlového parku daného modelu letadla. Tyto prvky jsou stanoveny pro každou náchylnou oblast a zahrnují následující:

#### 4.3.1 Identifikace konstrukce potenciálně náchylné k WFD

TCH by měl identifikovat každou část konstrukce letadla, která je potencionálně náchylná k WFD a která bude dále vyhodnocována. Při výběru či zamítnutí každé části konstrukce letadla by mělo být uvedeno odpovídající zdůvodnění. DAH pro modifikované či opravené konstrukce by měli vyhodnotit své konstrukce a jejich vliv na stávající konstrukci.

Typické příklady konstrukce náchylné k WFD jsou uvedeny v odstavci 4.2 tohoto Dodatku.

#### 4.3.2 Stanovení průměrného chování WFD v letadlovém parku

Měla by být stanovena doba (v letových cyklech či letových hodinách) definující průměrné chování WFD v letadlovém parku. Údaje, které je třeba posoudit při stanovování průměrného chování WFD, zahrnují:

- přezkoumání historie údržby náchylných oblastí za účelem identifikace jakýchkoliv výskytů únavových trhlin;
- vyhodnocení provozní statistiky letadlového parku z pohledu počtu letových hodin a přistání;
- významné výrobní odlišnosti (materiál, konstrukce, montážní metody a další změny, které by mohly ovlivnit únavové chování detailů);
- důkazy z únavových zkoušek včetně relevantních údajů ze zkoušek únavy a přípustnosti poškození prováděných v plném v měřítku i na celcích (podrobnosti viz pododstavec 4.3.10);
- prohlídky v demontovaném stavu; a
- jakákoliv dostupná fraktografická analýza.

Vyhodnocení výsledků zkoušek za účelem spolehlivé predikce času, kdy se v každé náchylné oblasti může vyskytnout WFD, by mělo zohledňovat příslušné součinitele pro převod výsledků zkoušky na reálný případ. Jsou-li použity důkazy ze zkoušek v plném měřítku, obrázek A2-18 uvádí, jak je možné tyto údaje použít při stanovování průměrného chování WFD. Vyhodnocení může být provedeno analyticky, podloženo zkouškou a případně dostupnými důkazy z provozu.

#### 4.3.3 Scénář vzniku počáteční trhliny/poškození

Jedná se o odhad velikosti a rozsahu vícečetných trhlin očekávaných při zahájení MSD/MED. Tato predikce si žádá empirické údaje nebo předpoklad míst vzniku a sledu trhlin/poškození plus únavové hodnocení za účelem stanovení času zahájení MSD/MED. Alternativně je možné analýzu založit buď na:

- rozložení shodných počátečních vad, jak bylo stanoveno analytickým hodnocením vad zjištěných při únavové zkoušce a/nebo prohlídkách v demontovaném stavu převedených regresí na nulový počet letových cyklů; nebo
- rozložení únavového poškození stanoveném z relevantních únavových zkoušek a/nebo provozních zkušeností.

#### 4.3.4 Scénář konečného vývoje trhliny

Jedná se o odhad velikosti a rozsahu vícečetné trhliny, která by mohla způsobit pokles zbytkové pevnosti pod úroveň stanovenou při certifikaci. Přestože existují techniky pro 3D elasticko-plastickou analýzu těchto problémů, je k dispozici několik alternativních zkoušek a analytických přístupů, které poskytují rovnocennou úroveň bezpečnosti. Jedním z možných přístupů je definování scénáře konečného vývoje trhliny jako podkritické podmínky (např. první trhlina ve spoji při provozním zatížení). Použití podkritického scénáře snižuje složitost analýzy a v mnoha případech nesnižuje významně celkový čas růstu trhliny.

#### 4.3.5 Výpočet růstu trhliny

Měl by být stanoven vývoj rozložení trhlin při postupu od scénáře vzniku počáteční trhliny po scénář konečného vývoje trhliny. Tyto křivky je možné sestavit:

- *analyticky*, typicky na základě mechaniky lineárního elastického lomu, nebo
- *empiricky*, na základě údajů ze zkoušek či fraktografických údajů z provozu.

#### 4.3.6 Potenciál pro poškození z diskretních zdrojů (DSD) (Discrete Source Damage)

Konstrukce náchylné k MSD/MED mohou být také ovlivněny DSD v důsledku nezachycení poruchy vysokoenergetických rotačních strojů (tj. turbínových motorů). Přístup popsáný v tomto poradenském materiálu by měl zajistit, že velikosti a hustoty MSD, jejichž existence se běžně předpokládá v bodě modifikace konstrukce, nezmění závažně riziko katastrofické poruchy v důsledku DSD.

#### 4.3.7 Metodika analýzy

Metody vyhodnocení používané ke stanovení průměrného chování WFD a souvisejících parametrů se budou lišit. Zpráva „Recommendations for Regulatory Action to Prevent Widespread Fatigue Damage in the Commercial Aeroplane Fleet“, revize A ze dne 29. června 1999 (zpráva AAWG pro pracovní skupinu ARAC nazývanou *Transport Aircraft and Engine Issues Group*) hovoří o dvou příkladech cyklické obsluhy vytvořených TCH za účelem zajištění náhledu do jejich vlastních metodik. Jedním z výsledků příkladu byla identifikace klíčových předpokladů či metod, které měly největší dopad na předurčené chování WFD. Těmito předpoklady byly:

- předpokládaná velikost vad při zahájení fáze růstu trhliny v analýze;
- vlastnosti použitého materiálu (statické, únavové, mechaniky lomu);
- kritéria poruchy vláken;
- rovnice použité pro růst trhliny;
- statistiky použité k vyhodnocení únavového chování konstrukce (např. čas do vzniku trhliny);
- metody stanovení bodu modifikace konstrukce (SMP);
- předpokládaná velikost odhalitelné vady;
- počáteční rozložení vad; a
- součinitele použité ke stanovení hraničního chování oproti střednímu chování.

Následující parametry vycházejí z odstavců 4.3.2 až 4.3.7 a jsou nezbytné pro stanovení programu údržby MSD/MED pro vyšetřovanou oblast.

#### 4.3.8 Bod zahájení prohlídky (ISP)

Je bodem, ve kterém je zahájena prohlídka, pokud je použito období sledování. Stanovuje se na základě statistické analýzy vzniku trhlin na základě únavového zkoušení, prohlídek v demontovaném stavu či provozních zkušeností s obdobnými konstrukčními detaily. Předpokládá se, že ISP odpovídá spodní hraniční hodnotě při specifické pravděpodobnosti ve statistickém rozložení událostí, při kterých se tvoří trhliny. Alternativně může být ISP stanoven aplikací vhodných součinitelů na průměrné chování.

#### 4.3.9 Zvažované faktory

V důsledku redundantního charakteru poloskořepinové konstrukce může být MED obtížně říditelná v prostředí letadlového parku. To vyplývá ze skutečnosti, že většina konstrukcí letadel je vrstvená, takže prohlídka jednotlivých vrstev je obtížná. Kromě toho jsou vizuální prohlídky pro MED obvykle interní, a to nemusí být praktické při frekvenci nezbytné pro zabránění MED, protože zajistit přístup ke konstrukci je časově náročné. Nicméně tyto otázky závisí na konkrétní konstrukci a zvažovaném rozsahu poškození. Aby bylo možné implementovat životaschopný program prohlídek pro MED, musí být splněny následující podmínky:

- a) Neustále musí být zachována statická stabilita.
- b) Měla by být zachována schopnost odolat velkému poškození.
- c) V dané části konstrukce se spolu s MSD nevyskytuje MED.

#### 4.3.10 Bod modifikace konstrukce (SMP)

Žadatel by měl prokázat, že navrhovaný SMP stanovený během vyhodnocování má stejnou úroveň věrohodnosti, kterou vyžadují platné předpisy pro nové certifikace. Namísto jiných přijatelných metod je možné SMP stanovit jako bod redukováný z průměrného chování WFD na základě uskutečnitelnosti prohlídek v období sledování. Pokud je možné provádět prohlídky, je SMP možné stanovit vydělením průměrného chování WFD součinitelem 2, a pokud prohlídka nelze provést, tak součinitelem 3.

Ať je použit ke stanovení SMP jakýkoliv přístup, měla by být provedena studie, která prokáže, že tento přístup zajistí, že si konstrukce s očekávaným rozsahem MSD/MED při SMP udrží schopnost odolat velkému poškození (LDC).

Letadlo by nemělo být provozováno po SMP, pokud nebude provedena modifikace či výměna konstrukce, nebo nebudou poskytnuty dodatečné schválené údaje, které by prodloužily SMP. Pokud však TCH/DAH během vyhodnocování konstrukce z pohledu WFD zjistí, že u jednoho či více letadel v letadlovém parku došlo k překročení letových cyklů a/nebo letových hodin SMP u konkrétních součástí konstrukce, měl by TCH/DAH neprodleně vyhodnotit letadlo s nejvyšším náletem v letadlovém parku, aby tak zjistil stav jeho konstrukce. Na

základě výsledků tohoto vyhodnocení by měl TCH/DAH uvědomit příslušné úřady a navrhnout vhodné úkony údržby.

Prvotní SMP je možné upravit na základě následujícího:

- (a) V některých případech je možné SMP prodloužit bez změny požadované spolehlivosti konstrukce; tj. provést projekci spolehlivosti dle únavové zkoušky v plném měřítku odpovídající dvojnásobku životnosti. Tyto případy mohou být obecně popsány v rámci důkazů z dodatečných únavových zkoušek a mohou zahrnovat buď všechny následující činnosti nebo jakoukoliv jejich kombinaci:
- Dodatečné únavové zkoušky a/nebo zkoušky zbytkové pevnosti na skutečné konstrukci letadla nebo na skutečných součástech, po kterých následují podrobné prohlídky a analýzy.
  - Zkoušení nových či použitých konstrukcí v menším měřítku, než jsou zkoušky úplných celků (tj. zkoušky podcelků a/nebo panelové zkoušky).
  - Prohlídky v demontovaném stavu (destruktivní), které by mohly být provedeny na konstrukčních celcích, které byly vyřazeny z provozu.
  - Místní prohlídka v demontovaném stavu pomocí selektivní a místně omezené (nedestruktivní) demontáže a následné renovace určitých částí konstrukce letadla s velkým náletem.
  - Údaje z provozu ze statisticky významného počtu letadel, které se blíží SMP a nevykazují žádné trhliny ve srovnání s předpověďmi, se zohledněním budoucí variability provozního využití a zatížení ve srovnání s letadlem, na kterém je průzkum prováděn. Tyto údaje je možné využít k doložení navýšení původního SMP o rozsah, který bude odsouhlasen příslušným úřadem.
- (b) Pokud jsou nalezeny trhliny na konstrukčních detailech, u kterých bylo vyhodnocení provedeno buď během období sledování, nebo v rámci programu modifikace, SMP by měl být opětovně vyhodnocen, aby se zajistilo, že SMP bude skutečně poskytovat požadovanou úroveň spolehlivosti. Pokud se ukáže, že požadovaná úroveň spolehlivosti není dosahována, SMP by měl být upraven a tato úprava by měla být zohledněna v příslušných servisních bulletinech, které budou řešit stav letadlového parku. Nezbytné mohou být dodatečné regulační zásahy.

#### 4.3.11 Interval a metoda prohlídky

Interval by měl být zvolen tak, aby zajišťoval dostatečný počet prohlídek mezi ISP a SMP, aby byla zajištěna vysoká míra spolehlivosti, že podmínky MSD/MED nedosáhnou scénáře konečného vývoje trhliny, aniž by tento stav byl odhalen. Interval je silně závislý na velikosti odhalitelné trhliny a na pravděpodobnosti jejího odhalení, které souvisí se specifickou metodou prohlídky. Pokud není možné trhlínu odhalit, musí být SMP znovu vyhodnocen, aby se zajistilo, že bude s vysokou mírou spolehlivosti zajištěno, že se u žádného letadla před modifikací nerozvine MSD/MED.

#### 4.4 Vyhodnocení činností údržby

Měl by být vyhodnocen aktuální program údržby pro všechny oblasti identifikované jako náchylné k MSD/MED, aby bylo stanoveno, zda je k dispozici vhodný program údržby a prohlídek konstrukce pro ochranu konstrukce proti nepředvídaným trhlinám a jinému zhoršení stavu. Vyhodnocení aktuálního programu údržby obvykle začíná stanovením SMP pro každou oblast.

Každá oblast by měla být přezkoumána, aby byly zjištěny stávající činnosti údržby a porovnány s potřebnou údržbou stanovenou při tomto vyhodnocení. Uváženy by měly být následující záležitosti:

- (a) Stanovení požadavků na prohlídky (metoda, bod zahájení prohlídky a interval opakování) pro prohlídky každé náchylné oblasti (včetně konstrukce, u které se očekává, že bude zabráňovat šíření trhlín), které jsou nezbytné k udržení požadované úrovně bezpečnosti.
- (b) Přezkoumání prvků stávajícího programu údržby, které jsou již používány.
- (c) Revize a zdůraznění prvků programu údržby, které jsou nezbytné pro udržení bezpečnosti.

U náchylných oblastí blížících se SMP, kde SMP nebude navýšeno, nebo u oblastí, které není možné spolehlivě prohlédnout, by měl být vytvořen a zdokumentován program, který zajistí výměnu či modifikaci náchylných částí konstrukce.

#### 4.4.1 Doba platnosti vyhodnocení WFD

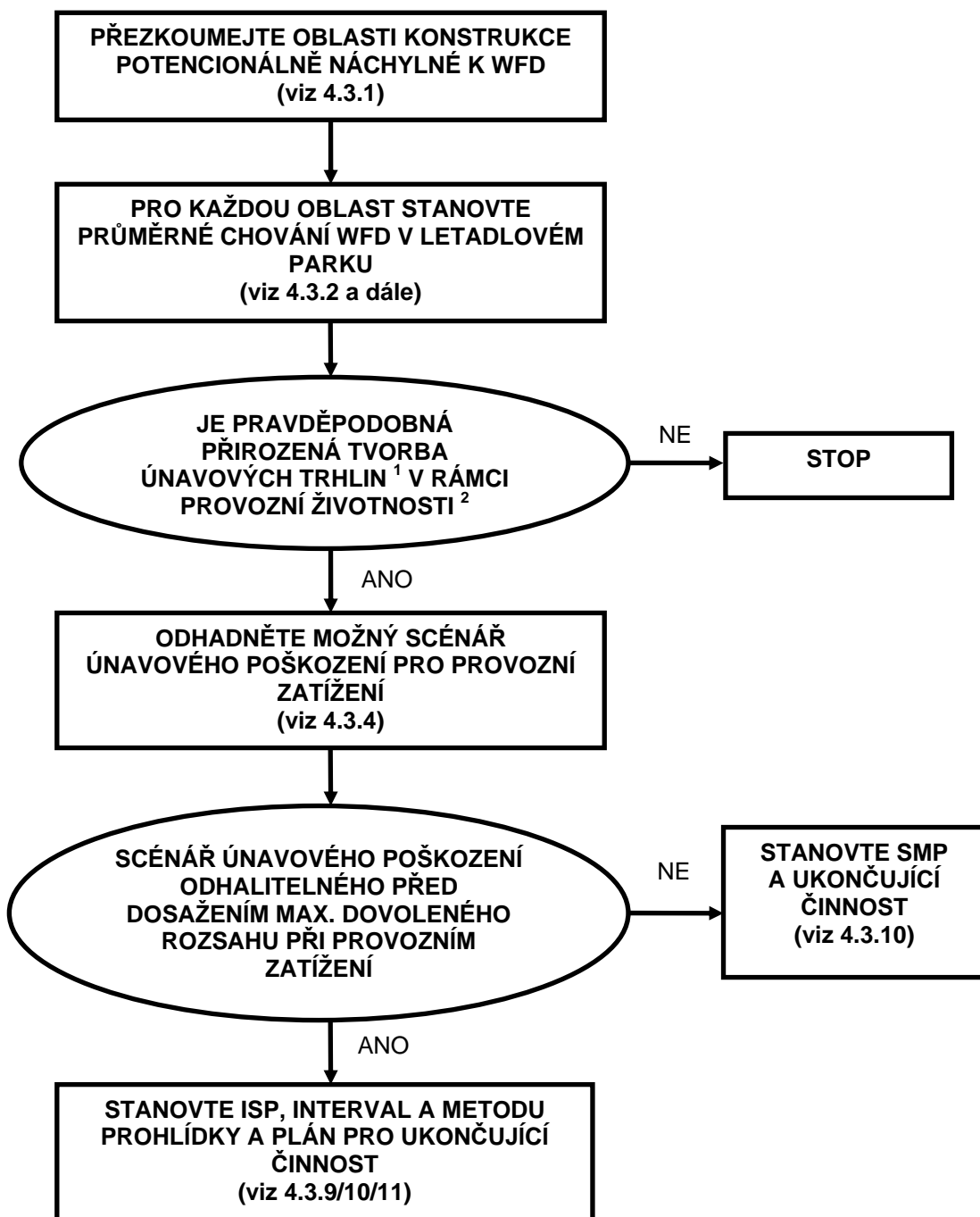
Bez ohledu na to, v jakém okamžiku je WFD vyhodnoceno, mělo by podporovat omezení platnosti (LOV) programu údržby. V souladu s použitím údajů ze zkoušek k podložení jednotlivých SMP, jak je popsáno v odstavci 4.3.10, by mělo být LOV programu údržby založeno na důkazech z únavových zkoušek. Počáteční vyhodnocení WFD kompletního draku bude obvykle pokrývat podstatně dopředu odhad plánovaného využití letadla po jeho DSG, který je znám také jako „navrhovaný ESG“. Vyhodnocení pomocí alespoň dalších 25 % DSG by poskytlo reálnou předpověď a přiměřeně dlouhou dobu pro naplánování nezbytných činností údržby. Období platnosti vyhodnocení však může být vhodné upravit v závislosti na otázkách jako:

- (a) Plánovaná užitečná životnost letadla v čase prvotního vyhodnocení;
- (b) Současné technologie nedestruktivních prohlídek (NDI); a
- (c) Požadavky leteckého dopravce na předběžné plánování zavedení nových programů údržby a modifikací, které zajistí dostatečně dopředu plán do budoucnosti, aby byly identifikovány všechny pravděpodobné úkony údržby/modifikací v rámci jednoho balíčku.

Po dokončení vyhodnocování a po publikaci revidovaných požadavků na údržbu se „navrhovaná ESG“ stává omezením platnosti (LOV).

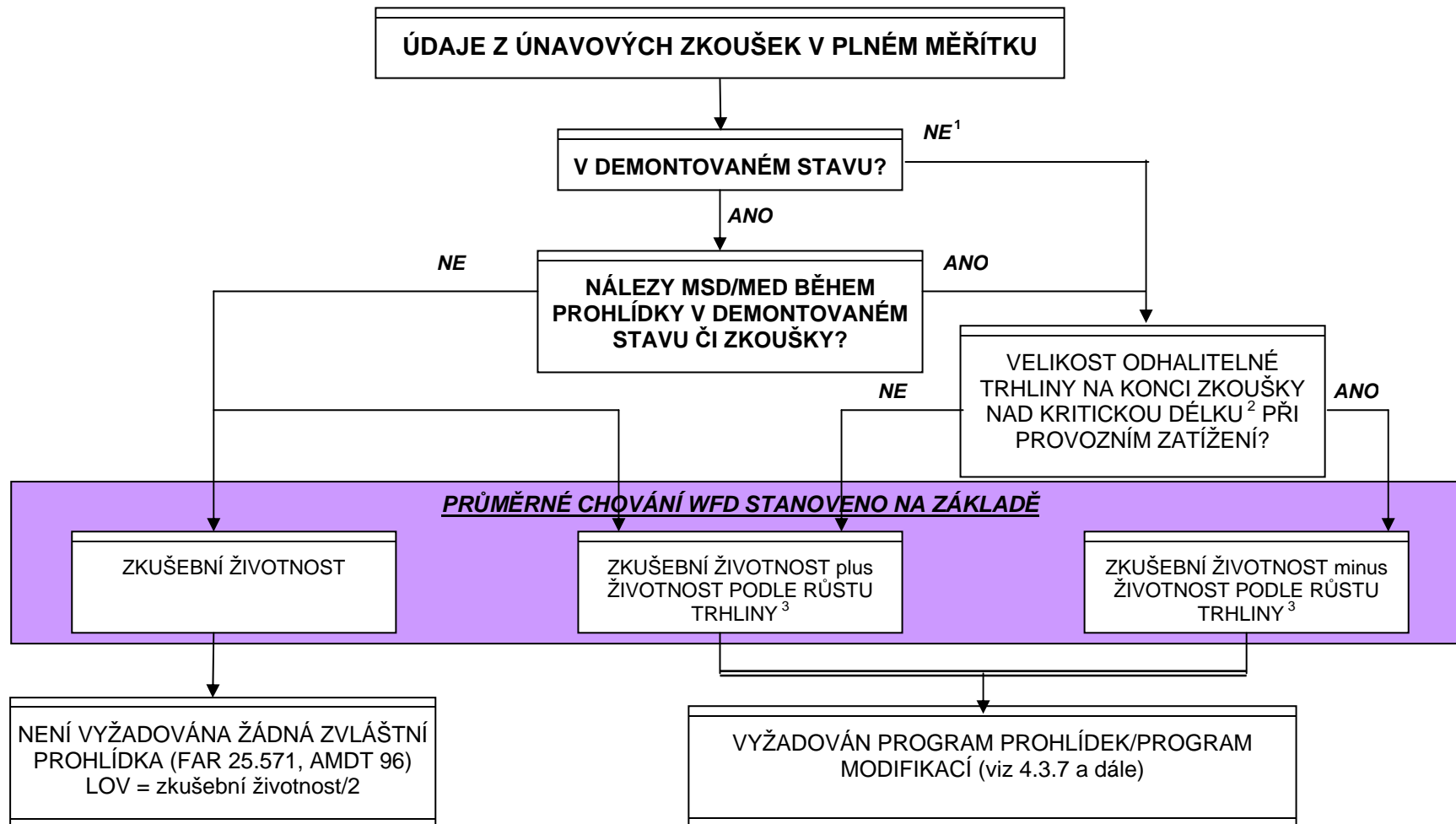
Poznámka: Zde se předpokládá, že všechny ostatní aspekty programu údržby, od kterých se požaduje, aby podpořily LOV (jako SSID, CPCP, apod.), jsou nastaveny a vyhodnoceny tak, aby bylo zajištěno, že i tyto aspekty budou platné až do LOV.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**POZNÁMKY:**

1. Vznik únavových trhlin je definován jako pravděpodobný, pokud je výpočtová únavová životnost nižší než plánovaná ESG letadla v čase vyhodnocování WFD.
2. Provozní životnost je plánovaná ESG letadla v čase vyhodnocení WFD (viz 4.4.1).

Obrázek A2-17 *Proces vyhodnocení letadla*



- PŘEDPOKLÁDANÝ STAV NA KONCI ZKOUŠKY:** Nejlepší odhad neodhaleného poškození při metodě prohlídky použité na konci zkoušky nebo při prohlídce v demontovaném stavu.
- KRITICKÁ DÉLKA TRHLINY:** První propojení přilehlých trhli při provozním zatížení (místní) nebo odpovídající úroveň schopnosti odolat velkému poškození.
- ŽIVOTNOST DLE RŮSTU TRHLINY:** Rozdíl mezi předpokládaným nebo skutečným stavem na konci zkoušky a kritickou délkou trhliny.

Obrázek A2-18 Použití informací z únavových zkoušek a prohlídky v demontovaném stavu ke stanovení průměrného chování WFD

## 5 DOKUMENTACE

Jakákoliv osoba vyvíjející program by měla vypracovat dokument obsahující doporučení pro postupy prohlídek a výměn či modifikací částí nebo celků, které jsou nezbytné pro zamezení WFD, a měla by stanovit omezení platnosti provozovatelova programu údržby. Tato osoba musí také dle potřeby revidovat SSID nebo ALS a/nebo připravit servisní bulletiny s doporučeními pro postupy prohlídek a výměnu či modifikací částí nebo celků, které jsou nezbytné k zamezení WFD. Protože WFD je bezpečnostním problémem pro všechny provozovatele starších letadel, Agentura učiní identifikované programy prohlídek či modifikací povinnými. Navíc může Agentura uvážit provedení samostatných činností prostřednictvím AD, které se zaměří na veškeré servisní bulletiny či jiné publikace se servisními informacemi, které byly revidovány či vydány v důsledku provozních nálezů MSD/MED, které byly výsledkem zavedení těchto programů.

Na začátku schváleného dokumentu by měly být uvedeny následující položky:

- (a) Identifikace variant základního typu letadla, ke kterým se dokument vztahuje;
- (b) Shrnutí provozních statistik letadlového parku ve smyslu počtu letů a letových hodin;
- (c) Popis typického provozního úkolu (letu) nebo provozních úkolů (letů);
- (d) Druhy provozu, pro které je program prohlídek považován za platný;
- (e) Odkaz na dokumenty popisující stávající prohlídky nebo modifikace částí či celků; a
- (f) LOV programu údržby ve smyslu letových cyklů, letových hodin nebo obojího tak, jak je třeba pro zohlednění variant využití.

Schválený dokument by měl pro každou kritickou část či celek obsahovat přinejmenším následující informace:

- (a) Popis primární konstrukce náchylné k WFD;
- (b) Podrobnosti o období sledování (bod zahájení prohlídek, interval opakování prohlídek, SMP, metoda a postup prohlídky (včetně velikostí, umístění a směru trhliny) a alternativy), je-li použito;
- (c) Veškeré volitelné modifikace či výměny konstrukčních prvků jako úkony ukončující prohlídku;
- (d) Veškeré povinné modifikace či výměny konstrukčních prvků;
- (e) Servisní bulletiny (nebo jiné publikace se servisními informacemi) revidované či vydané jako výsledek provozních zjištění na základě vyhodnocení WFD (přidané jako revize původního dokumentu WFD); a
- (f) Výklad pro provozovatele k tomu, které nálezy z prohlídek by měly být hlášeny TCH/DAH a odpovídající formuláře a metody pro podání hlášení.

## 6 POŽADAVKY NA HLÁŠENÍ

Od provozovatelů, TCH a držitelů STC se vyžaduje, aby podávali hlášení v souladu s různými předpisy (např. Část 21.3, Část 145.60). Předpisy, se kterými souvisí toto AMC, nekladou žádné požadavky na hlášení nad rámec těch stávajících. Kvůli potenciální hrozbě pro integritu konstrukce musí být výsledky prohlídek přesně zdokumentovány a včas hlášeny, aby se předešlo výskytu WFD. Stávající systém komunikace mezi provozovatelem a TCH byl užitečný při identifikaci a řešení několika problémů, které je možné klasifikovat jako záležitosti WFD. MSD/MED se podařilo odhalit pomocí únavových zkoušek a zkušeností z provozu. TCH byli důslední při šíření souvisejících údajů k provozovatelům, aby si vyžádali další provozní zkušenosti. Nicméně základem pro zamezení WFD jsou nezbytné důkladnější prostředky pro sledování a hlášení.

Je-li při provádění schváleného programu prohlídek MSD/MED nebo při SMP, kdy dochází k výměně či modifikaci konstrukce, zjištěno poškození, TCH, držitelé STC a provozovatelé potřebují zajistit, že bude kladen větší důraz na přesné hlášení následujících položek:

- (a) Popis poškození (s náčrtem) včetně délky, orientace a umístění trhliny, letových cyklů/hodin a stavu konstrukce.
- (b) Výsledky následných prohlídek provedených provozovateli, kteří identifikují podobné problémy na dalších letadlech v letadlovém parku.
- (c) Nálezy, kdy prohlídky provedené během oprav či výměny/modifikace identifikují další místa s podobným poškozením.
- (d) Opravy na přilehlých místech.

Provozovatelé musí hlásit všechny případy MSD/MED držitelé STC, TCH nebo příslušnému úřadu (dle příslušnosti) bez ohledu na to, jak často se tyto případy vyskytují. Podrobně prošetřit je pak potřeba oblasti poškozené konstrukce s trhlínami letadla z provozu. Provozovatelé jsou vyzýváni, aby poskytovali fraktografické vzorky, kdykoliv je to možné. Letouny procházející kontrolami při velké údržbě jsou pravděpodobně těmi nejužitečnějšími zdroji takových vzorků.

Provozovatelé by měli zůstat pečliví v hlášení potencionálních problémů MSD/MED, které nebyly identifikovány TCH/DAH. Indikace rozvíjejících se problémů MSD/MED mohou zahrnovat:

- (a) Poškození na více místech u podobných přílehlých detailů.
- (b) Opakovanou výměnu částí.
- (c) Opravy na přílehlých místech.

Podle vhodnosti TCH a držitel STC poskytnou dokumentaci, která blíže určí požadovaný formát a časový rámec hlášení. Údaje budou přezkoumány TCH nebo držitelem STC, provozovatelem (provozovateli) a Agenturou, kteří vyhodnotí charakter a rozsah problému a stanoví vhodná nápravná opatření.

## **7 MODIFIKACE A OPRAVY KONSTRUKCE**

Všechny významné modifikace (STC) a opravy, které vytvářejí, upravují nebo ovlivňují konstrukci, která je náchylná k MSD/MED (jak bylo identifikováno TCH), musí být vyhodnoceny, aby bylo prokázáno, že zajišťují stejnou úroveň spolehlivosti jako původně vyrobená konstrukce. Provozovatel spolu s DAH zodpovídají za zajištění provedení tohoto vyhodnocení u každého modifikovaného letadla. Provozovatel může nejdříve potřebovat provést posouzení u každého ze svých letadel, kdy stanoví, jaké modifikace či opravy jsou na něm provedeny, a zda jsou náchylné k MSD/MED. Níže jsou uvedeny některé příklady typů modifikací a oprav, kterých se to týká:

- (a) Přestavba z verze pro osobní na verzi pro nákladní dopravu (včetně přidání nákladových dveří na hlavní palubu).
- (b) Navýšení celkové hmotnosti (zvýšení provozní hmotnosti, zvýšení hmotnosti letadla bez paliva, zvýšení přistávací hmotnosti a zvýšení maximální vzletové hmotnosti).
- (c) Zástavba výřezů v trupu (dveře pro nástup cestujících, dveře nouzových východů nebo průlezy pro únik posádky, přístupové dveře do trupu a změna umístění oken kabiny).
- (d) Celková výměna motoru a/nebo modifikace jeho pylonu.
- (e) Modifikace pro odhlučnění motoru a modifikace motorové gondoly.
- (f) Modifikace křídel, jako zástavby wingletů či změny nastavení řízení (sklápění klapky) a změny konstrukce odtokové hrany křídla.
- (g) Modifikované, opravené nebo vyměněné spoje potahu.
- (h) Jakékoliv modifikace nebo opravy ovlivňující několik oddělení draku.
- (i) Vícečetné přílehlé opravy.

Další potenciální oblasti, které je třeba uvážit, zahrnují:

- (a) Modifikaci, která pokrývá konstrukci vyžadující pravidelné prohlídky v rámci provozovatelova programu údržby (modifikace musí být přezkoumány, aby zohledňovaly rozdíly oproti požadavkům základního programu údržby TCH).
- (b) Modifikaci, která ústí ve změnu provozního úkolu (letu), která významně mění spektrum zatížení/napětí uvažované výrobcem (např. přestavba z verze pro osobní na verzi pro nákladní dopravu).
- (c) Modifikace, která mění oblasti trupu z takových, které lze prohlédnout zvenčí pomocí vizuálních prostředků na takové, které prohlédnout nelze (například velké vnější zdvojení trupu, které způsobí zakrytí detailů, a vizuální prohlídka je tak nemožná).

## **8 ZODPOVĚDNOST**

Zatímco primární zodpovědnost za provádění analýz a podpůrných zkoušek nese DAH, očekává se, že vyhodnocení bude provedeno společným úsilím provozovatelů a TCH/DAH, za účasti Agentury.



**DODATEK 3****Pokyny pro stanovení instrukcí pro zachování letové způsobilosti  
oprav a modifikací konstrukce****1 ÚVOD**

I s nastolenými SSID, CPCP a LOV nemusí jednotlivé letadlo stále splňovat zamýšlenou úroveň letové způsobilosti pro konstrukce stárnoucích letadel. Prošetření vyžadují i opravy a modifikace konstrukce letadla. U velkých dopravních letounů by měly být všechny opravy a modifikace, které ovlivňují FCS, posouzeny s použitím některé formy vyhodnocení založeného na přípustnosti poškození. Předpisový požadavek na přípustnost poškození nebyl uplatňován u konstrukcí letounů typově certifikovaných před rokem 1978, a ani poté nebyla implementace DTE u oprav a modifikací jednotná. Proto se charakteristiky přípustnosti poškození u oprav a modifikací mohou výrazně lišit a jsou z velké části neznámé. Z pohledu těchto problémů je nezbytné provést posouzení oprav a modifikací na stávajících letadlech a stanovit jejich charakteristiky z pohledu přípustnosti poškození.

**2 DEFINICE**

Pro účely tohoto Dodatku platí následující definice:

- **Údaje o přípustnosti poškození** (Damage Tolerance Data) jsou údaje z dokumentace vyhodnocení přípustnosti poškození (DTE) a z prohlídek přípustnosti poškození (DTI).
- **Vyhodnocení přípustnosti poškození** (Damage Tolerance Evaluation) (DTE) je procesem, který vede ke stanovení činností údržby nezbytných k odhalení či předcházení vzniku únavových trhlin, které by se mohly podílet na katastrofické poruše. Při aplikaci na opravy a modifikace DTE zahrnuje vyhodnocení oprav či modifikací a konstrukce kritické z pohledu únavy, která je ovlivněna opravou či modifikací. Proces využívá postupy přípustnosti poškození popsané v CS-25 AMC 25.571.
- **Prohlídky přípustnosti poškození** (Damage Tolerance Inspections) (DTI) jsou prohlídky vytvořené jako výsledek DTE. DTI zahrnují oblasti, které mají být podrobeny prohlídce, metodu prohlídky, postupy prohlídky, včetně kritérií pro přijetí či zamítnutí, prahu a jakýchkoliv intervalů opakování, které souvisí s těmito prohlídkami. DTI mohou specifikovat časovou lhůtu, kdy je nutné nahradit či upravit některou opravu či modifikaci. Pokud DTE vede k závěru, že doplňkové prohlídky konstrukce založené na přípustnosti poškození nejsou třeba, dokumentace DTI by měla obsahovat prohlášení, že běžný program zónových prohlídek je postačující.
- **Základní konstrukce kritická z pohledu únavy** (Fatigue Critical Baseline Structure) (FCBS) je základní konstrukce letadla, která je klasifikována jako kritická z pohledu únavy.

**3 STANOVENÍ PROGRAMU PROHLÍDEK PRO OPRAVY OVLIVŇUJÍCÍ FCS ZALOŽENÉHO NA PŘÍPUSTNOSTI POŠKOZENÍ**

Opravy jsou problémem zejména u starších letadel, protože existuje možnost, že se vyvinou, způsobí nebo zakryjí únavu kovu, korozi či jiné poškození během provozu. Toto poškození by se mohlo vyskytnout ve vlastní opravě nebo v přilehlé konstrukci a mohlo by v konečném důsledku vést k poruše konstrukce.

Obecně opravy představují náročnější problém, než je řešení původní konstrukce, protože jsou jedinečné a navrženy na míru, aby došlo k nápravě určitého poškození původní konstrukce. Zatímco chování původní konstrukce je možné předpovídat zkouškami a ze zkušeností s jinými letadly v provozu, chování opravy a její vliv na únavové charakteristiky původní konstrukce jsou obecně známy v menším rozsahu než u základní konstrukce bez oprav.

Opravy se s rostoucím časem v provozu mohou stát problémem z následujících důvodů:

Jak letadlo stárne, zvyšuje se jak počet, tak stáří existujících oprav. Současně s tímto nárůstem se objevuje i možnost nepředpokládaného vzájemného působení oprav, poruch či jiného poškození v opravené oblasti. Zachování provozní bezpečnosti těchto letadel závisí primárně na uspokojivém programu údržby (prohlídkách prováděných ve správný čas, na správném místě a s použitím nejvhodnějších technik, nebo v některých případech náhradou opravy). Aby bylo možné vyvinout tento program, je nezbytné vyhodnocení přípustnosti poškození oprav konstrukce letadla. Čím déle je letadlo v provozu, tím se stává toto vyhodnocení a následný program prohlídek důležitější.

Praxe posuzování oprav se vyvinula postupně v průběhu posledních 20 let. Některé opravy popsané v SRM výrobce letadla nebyly navrženy v souladu s principy únavy a přípustnosti poškození. (Viz zpráva AAWG: Recommendations concerning ARAC tasking FR Doc.04-10816 Re: Aging Aircraft Safety Final Rule. 14 CFR 121.370a a 129.16) Opravy provedené v souladu s informacemi obsaženými v raných verzích SRM mohou vyžadovat dodatečné prohlídky, pokud mají být vyhodnoceny z pohledu metodiky únavy a přípustnosti poškození.

Přípustnost poškození je konstrukční návrhovou a prohlídkovou metodikou používanou k udržení bezpečnosti s uvážením možnosti únavy kovu či jiného poškození konstrukce (tj. bezpečnost je udržována odpovídajícími prohlídkami konstrukce, dokud není poškození opraveno). Jedním z nezbytných předpokladů pro úspěšné uplatnění přístupu přípustnosti poškození při řízení únavy je, že růst trhliny a zbytkovou pevnost je možné předpovídat s dostatečnou přesností, která umožní stanovení prohlídek, které odhalí tvorbu trhlin předtím, než dosáhnou velikosti, která sníží pevnost pod specifikovanou úroveň. Vyhodnocení přípustnosti poškození zahrnuje předpověď míst, kde je v konstrukci letadla nejpravděpodobnější, že začne vznik trhlín, předpověď dráhy a rychlosti růstu trhliny při opakovaném konstrukčním zatížení letadla, předpověď velikosti poškození, při kterém budou překročeny meze pevnosti, a analýzu potenciálních příležitostí pro kontrolu poškození při jeho postupu. Tato informace se použije ke stanovení programu prohlídek konstrukce, který bude schopen zajistit odhalení trhlin, které se mohou vyvinout, ještě než vyvolají významnou poruchu konstrukce.

Stávající zkušenosti ukazují, že nejlepším způsobem, jak zajistit zachování integrity konstrukce, který je v současnosti k dispozici, je zahrnout do konceptu veškeré aspekty, tzn. kritické konstrukce, prohlídky a postupy založené na přípustnosti poškození, včetně modifikací a výměn. Aby bylo možné aplikovat tento koncept na stávající dopravní letouny, vydaly příslušné úřady řadu AD, které vyžadují vyhovění prvnímu programu doplňkových prohlídek, který je výsledkem uplatnění tohoto konceptu na stávající letouny. Obecně tyto AD vyžadují, aby provozovatelé zahrnuli SSIP do svých programů údržby pro dotčené letouny. Tyto dokumenty byly odvozeny z posouzení přípustnosti poškození původně certifikovaných typových návrhů těchto letounů. Z tohoto důvodu se většina AD napsaných pro SSIP nepokoušela určit problémy týkající se přípustnosti poškození u oprav, které byly na těchto letounech provedeny. Cílem tohoto programu je poskytnout stejnou úroveň zajištění oblastí konstrukce, které byly opraveny, jako je ta, která je dosahována pomocí SSIP u základní konstrukce, která byla původně certifikována.

Vyhodnocení opravy z pohledu únavy a přípustnosti poškození by se použilo v programu posuzování ke stanovení vhodného programu prohlídek, nebo plánu výměny, bude-li nezbytný program prohlídek příliš náročný nebo nemožný. Cílem posouzení opravy je zajistit zachování integrity konstrukce opravené a přilehlé konstrukce na základě principů přípustnosti poškození. Jakékoliv identifikované doplňkové prohlídky mají za účel odhalit poškození, které by se mohlo v opravené oblasti vyvinout, ještě předtím, než toto poškození zhorší schopnost konstrukce přenášet zatížení pod úroveň vyžadovanou platnými standardy letové způsobilosti.

Účelem následujícího výkladu je pomoci TCH a provozovatelům při stanovování a implementaci programu údržby založeného na přípustnosti poškození pro opravy ovlivňující FCBS. Další výklad pro opravy modifikované konstrukce je uveden v odstavci 4.

### 3.1 Přehled úkolů TCH u oprav, které mohou ovlivnit FCBS

- (a) Identifikovat dotčený model letadla, modely, výrobní čísla letadel a DSG uvedenou jako počet letových cyklů, letových hodin či obojí.
- (b) identifikovat certifikační úroveň.
- (c) Předat EASA ke schválení seznam FCBS a zpřístupnit jej provozovatelům a držitelům STC.
- (d) Podle potřeby přezkoumat a aktualizovat publikované údaje o opravách.
- (e) Předat EASA ke schválení jakékoliv nové či aktualizované údaje o opravách a zpřístupnit je provozovatelům.
- (f) Vypracovat a předat EASA ke schválení pokyny pro vyhodnocování oprav (REG) a zpřístupnit schválené REG provozovatelům.

### 3.2 Certifikační úroveň

Aby bylo možné pochopit, jaké údaje jsou vyžadovány, měl by TCH zjistit úroveň amendmentu původní certifikace letadla vzhledem k CS 25.571. Úroveň amendmentu je užitečná při určování, které údaje o DT mohou být k dispozici a které standardy by měly být použity pro vývoj nových údajů o DT. Dvěmi relevantními skupinami letadel jsou:

**Skupina A** Letadla certifikovaná podle CAR 4b nebo FAR 25.571 před Amendmentem 25-45 nebo jeho ekvivalentem. Tato letadla nebyla v rámci původní typové certifikace vyhodnocována na přípustnost poškození. Nebylo-li tak učiněno dříve, pro stávající a budoucí opravy FCBS bude potřeba vypracovat údaje o DT.

**Skupina B** Letadla certifikovaná podle FAR 25.571, Amendmentu 25-45 a později. Tato letadla byla vyhodnocena na přípustnost poškození v rámci původní typové certifikace. Jak již bylo zmíněno v úvodu, pro některé z těchto oprav nemusí být k dispozici údaje zahrnující odpovídající DTI a TCH a provozovatelé mohou potřebovat identifikovat a provést DTE pro tyto opravy a vypracovat pro ně DTI.

### 3.3 Identifikace základní konstrukce kritické z pohledu únavy (FCBS)

Držitelé TC by měli identifikovat a provozovatelům zpřístupnit seznam částí základní konstrukce, které jsou náchylné k tvorbě únavových trhlin a mohly by se podílet na katastrofické poruše. Termín „základní“ označuje konstrukci, která je navržena v rámci původního typového osvědčení či změněného typového osvědčení (amended type certificate; ATC) pro daný model letadla (tj. konfigurace modelu letadla, jak byl dodán). Pokyny pro identifikaci této konstrukce naleznete v CS-25 AMC 25.571. Tato konstrukce je v tomto AMC označována jako „základní konstrukce kritická z pohledu únavy“. Účelem požadavku na identifikaci a vytvoření seznamu částí konstrukce kritické z pohledu únavy (FCS) je poskytnout provozovatelům nástroj, který jim pomůže při vyhodnocování stávajících a budoucích oprav nebo modifikací. V tomto kontextu je konstrukcí kritickou z pohledu únavy jakákoliv konstrukce, která je náchylná k únavě, která by se mohla podílet na katastrofické poruše, a měla by být předmětem vyhodnocení přípustnosti poškození (DTE). DTE by stanovilo, je-li potřeba stanovit DTI pro opravenou nebo modifikovanou konstrukci. Pro účely tohoto AMC není konstrukce, která je modifikována po dodání letadla od TCH, považována za „základní“ konstrukci.

CS 25.571(a) uvádí „Vyhodnocení pevnosti, vlastního návrhu a výroby musí prokázat, že katastrofické poruše v důsledku únavy... bude zamezeno po celou dobu provozní životnosti letadla. Toto vyhodnocení musí být provedeno... pro každou část konstrukce, která by se mohla podílet na katastrofické poruše (jako křídlo, ocasní plochy, řídicí plochy, trup, uchycení motoru a jejich související primární upevnění)...“ Při určení FCBS nestačí pouze uvážit konstrukce identifikované v dokumentaci k doplňkovým prohlídkám konstrukce (SSID) nebo v oddílu omezení letové způsobilosti (ALS). Některé SSID nebo ALS mohou zahrnovat pouze doplňkové prohlídky nejméně namáhaných prvků FCBS. SSID a ALS často označují takové konstrukce jako hlavní konstrukční prvky (PSE). Při opravě mohou však doplňkové prohlídky vyžadovat i jiné části konstrukce, které nejsou v SSID či ALS identifikovány jako PSE. Termín PSE začal být časem v průmyslu používán ve velmi úzkém významu. Tento způsob použití termínu PSE může nesprávně omezit rozsah konstrukce, která by byla zvažována z pohledu únavy při existenci nebo následném provedení oprav nebo modifikací. Vztah mezi PSE a FCS se může významně lišit v závislosti na pracovní definici PSE, kterou používá TCH. Navíc může existovat konstrukce, jejíž porucha by byla katastrofická, ale díky malému provoznímu zatížení součásti u ní nedojde k tvorbě únavových trhlin. Pokud však taková část bude opravena nebo modifikována, může se napětí v součásti zvýšit na úroveň, kdy již bude náchylná k tvorbě únavových trhlin. Tyto typy částí by měly být považovány za konstrukci kritickou z pohledu únavy.

Držitel TC by měl vytvořit seznam FCBS a zahrnout do něho místa FCS a nákres zachycující rozsah FCS. Držitel TC by měl tento seznam zpřístupnit držitelům STC a provozovatelům.

### 3.4 Certifikační standard použitý při provádění DTE

Pro letadla skupiny A by měl držitel TC použít, jako minimální standard, požadavky § 25.571, Amendmentu 25-45. Pro letadla skupiny B by měl držitel TC použít jako minimální standard požadavky, které odpovídají původní certifikační základně. Pro každou opravu vyžadující DTE by DAH měl při vytváření nových či revidovaných údajů o DT použít ne nižší než minimální standard. Certifikační standard použitý držitelem TC při provádění DTE oprav by měl být zahrnut do související schválené dokumentace pro provozovatele.

### 3.5 Provádění DTE u oprav ovlivňujících FCBS

Při provádění DTE u oprav ovlivňujících FCBS by DTE bylo uplatněno na dotčenou FCBS a opravu. To se může skládat z jednotlivých analýz nebo z uplatnění procesu založeného na DT, jako jsou RAG, který by použil provozovatel. Výsledek DTE by měl vést ke zpracování DTI, které bude určovat jakékoliv nepříznivé účinky, které oprava může mít na FCBS. Pokud výsledky DTE prokážou, že DTI není pro zajištění zachování letové způsobilosti dotčené FCBS potřeba, měl by držitel TC poznamenat tuto skutečnost v dokumentaci DTE.

Termín „nepříznivé účinky“ označuje zhoršení únavové životnosti nebo možnosti provádět prohlídky u dotčené FCBS. Zhoršení únavové životnosti (dřívější výskyt kritických únavových trhlin) může být výsledkem zvýšeného vnitřního zatížení, zatímco zhoršení možnosti provádět prohlídky může být výsledkem fyzických změn provedených na konstrukci. DTE by mělo být provedeno v časovém rámci, který zajistí zachování letové způsobilosti dotčené FCBS.

### 3.6 Přezkoumání publikovaných údajů o opravách

Publikované údaje o opravách jsou všeobecně platné instrukce pro provedení oprav, jako jsou ty, které jsou obsaženy v SRM a SB. TCH by měl přezkoumat své stávající údaje o opravách a identifikovat každou opravu, která ovlivňuje FCBS. Pro každou takovou opravu, pokud se tak nestalo již dříve, musí TCH provést DTE a vytvořit jakékoli nezbytné DTI pro dotčenou FCBS a údaje o opravě. U některých oprav výsledky DTE ukážou, že není potřeba nových DTI pro dotčenou FCBS nebo opravu. U těchto případů by TCH měl zajistit způsob, kterým informuje provozovatele o provedení DTE u dané opravy. To je možné zajistit například ustanovením prohlášení v dokumentu, jako je SRM, které uvede, že pro všechny opravy uvedené v této příručce bylo provedeno DTE. Tím se také zabrání dotazům provozovatelů ohledně oprav, které nemají DTI. TCH by měli provozovatelům poskytnout seznam jimi publikovaných údajů o opravách a prohlášení o provedení DTE těchto údajů. Níže uvedené příklady publikovaných údajů o opravách vypracovaných TCH by měly být přezkoumány a obsaženy v tomto seznamu:

- (a) SRM;
- (b) SB;
- (c) Dokumentace obsahující opravy nařízené prostřednictvím AD; a
- (d) Jiná dokumentace dostupná provozovatelům (například příručky pro údržbu letadla a příručky pro údržbu letadlových celků), která obsahuje schválené údaje o opravách.

### **3.7 Vývoj údajů o DT pro stávající publikované údaje o opravách**

#### **3.7.1 SRM**

TCH by měl přezkoumat údaje o opravách obsažené v každé SRM a identifikovat opravy, které ovlivňují FCBS. U těchto oprav bude muset TCH stanovit, zda je třeba provést revizi SRM, aby uváděla odpovídající DTI. Při stanovování rozsahu potřebné revize SRM, aby bylo zajištěno vyhovění, je třeba uvážit následující:

- (a) Zda stávající SRM obsahuje odpovídající popis DTI pro daný model.
- (b) Zda jsou běžné postupy oprav (například práh prohlídek a/nebo stávající běžné prohlídky při údržbě) dostatečné, aby bylo zajištěno zachování letové způsobilosti (proveditelnosti prohlídek), stejně jako u neopravené okolní konstrukce.
- (c) Zda mají standardní opravy dle SRM, Kapitola 51 vyhodnocení DT.
- (d) Zda bylo pro všechny specifické opravy dle SRM, které ovlivňují FCBS, provedeno DTE.
- (e) Zda existuje nějaké vodítko poukazující na blízkost oprav.
- (f) Zda jsou řešeny nahrazené opravy a jak bude prováděno DTE u budoucích nahrazených oprav a jak bude zajištěna dostupnost DTI.

#### **3.7.2 SB**

TCH by měl přezkoumat údaje o opravách obsažené ve svých SB a identifikovat ty opravy, které ovlivňují FCBS. U těchto oprav by měl TCH následně stanovit, zda bude potřeba provést nové DTE. Toto přezkoumání může být provedeno společně s přezkoumáním modifikací nařízených SB, které ovlivňují FCBS.

#### **3.7.3 AD**

TCH by měl přezkoumat AD, které obsahují instrukce pro údržbu zahrnující opravu FCBS, a stanovit, zda tyto instrukce obsahují veškeré nezbytné údaje o DT. I když instrukce k údržbě podporující AD jsou obvykle obsaženy v SB, může být použita i jiná dokumentace.

#### **3.7.4 Jiné formy předávání údajů**

Vedle SRM, SB a dokumentace pro AD by měl TCH přezkoumat veškeré další dokumenty, které obsahují údaje o údržbě (například příručky pro údržbu letadel a příručky pro údržbu letadlových celků). Jednotlivé údaje o údržbě, které nejsou obsaženy ve výše uvedených dokumentech, budou identifikovány a údaje o DT budou získány pomocí postupu podle pokynů pro vyhodnocování oprav.

### **3.8 Vytváření údajů o DT pro budoucí publikované údaje o opravách**

Po dokončení přezkoumání a revize stávajících publikovaných údajů by měly být DTE podrobeny i všechny údaje o opravách navrhované k publikaci a měly by pro ně být stanoveny DTI.

### **3.9 Schválení údajů o DT vytvořených pro publikované údaje o opravách**

Pokud nebude dohodnuto jinak, TCH by měl předat revidovanou dokumentaci ke schválení EASA týkající se stávajících publikovaných údajů o opravách, které vyžadují nové údaje o DT pro opravy ovlivňující FCBS. Údaje o DT pro budoucí publikované údaje o opravách mohou být schváleny podle stávajících postupů.

### **3.10 Dokumentace údajů o DT vytvořených pro publikované údaje o opravách**

TCH by měl zahrnout způsoby použité k zdokumentování veškerých nových DTI vytvořených pro publikované údaje o opravách. Například namísto revidování jednotlivých SB se TCH může rozhodnout stanovit souhrnný dokument, který bude obsahovat nové DTI vytvořené a schválené pro specifické opravy obsažené v různých SB.

### **3.11 Stávající opravy**

TCH by měl vytvořit postupy, které provozovatelům umožní identifikovat a získat DTI pro stávající opravy na svých letadlech, které ovlivňují FCBS. Souhrnně jsou tyto postupy označovány jako REG a jsou popsány níže.

### 3.12 Budoucí opravy

Opravy FCBS prováděné poté, co provozovatel začlenil REG do svého programu údržby, musí mít provedeno DTE. To zahrnuje výbrusy a výřezy apod., které jsou mimo publikované meze TCH. U nových oprav může TCH v součinnosti s provozovatelem využít třífázový schvalovací proces uvedený v Příloze 1 tohoto Dodatku. Tento proces zahrnuje postupné schvalování určitých technických údajů, které provozovateli umožní vrátit své letadlo do provozu předtím, než budou získány a schváleny všechny údaje o DT. TCH by měl tento proces zdokumentovat, aby jej provozovatelé mohli odkazovat ve svém programu údržby, pokud se jej rozhodnou uplatnit.

### 3.13 Pokyny pro vyhodnocování oprav

REG uvádí instrukce pro provozovatele, jak zjistit stav letadla, jak získat údaje o DTI a plán implementace, který stanovuje časový rozvrh těchto úkonů. Efektivní REG může vyžadovat, aby TCH získal určité údaje o DT a zpřístupnil je provozovatelům. Aktualizované SRM a SB spolu se stávajícími, rozšířenými nebo novými dokumenty RAG tvoří jádro informací, které budou provozovatelé potřebovat k podpoře tohoto procesu. Při zpracování REG bude TCH potřebovat stanovit, jaké údaje o DT jsou v současnosti pro opravy k dispozici a jaké nové údaje o DT bude třeba získat k podpoře provozovatelů při dosahování vyhovění. REG by měly zahrnovat:

- (a) Postup zjištění stavu dotčeného letadla, který umožní identifikaci a zdokumentování všech stávajících oprav, které ovlivňují základní konstrukci kritickou z pohledu únavy.
- (b) Postup získání údajů z DTI pro opravy ovlivňující FCBS, které jsou identifikovány během průzkumu letadla.
- (c) Plán implementace, který stanoví časový rozvrh pro:
  - (1) zjišťování stavu letadla;
  - (2) získání údajů z DTI; a
  - (3) začlenění DTI do provozovatelova programu údržby.

#### 3.13.1 Plán implementace

TCH by měl navrhnout plán ke schválení EASA na základě pokynů uvedených v odstavci 12 hlavní části tohoto AMC, který zohlední relativní rozložení letadlového parku vzhledem k ¼ DSG, rozsah zahrnutých prací a riziko pro letovou způsobilost. Agentura zaznamenala, že v současnosti se mnoho letadlových parků blíží či překračuje DSG, a těm by v rámci plánu implementace měla být přiznána priorita.

#### 3.13.2 Vývoj procesu pro provádění průzkumu dotčených letadel

TCH by měl vytvořit postup, který budou provozovatelé moci použít k zjišťování stavu letadel. Zjišťování stavu letadel je provozovateli prováděno za účelem identifikace a zdokumentování oprav a oprav modifikací, které mohou být zastavěny na jejich letadlech. Zjištěný stav má provozovatelům pomoci stanovit, které opravy mohou potřebovat DTE za účelem stanovení potřebnosti DTI. Identifikace oprav, které vyžadují DTI, by měla zahrnovat pouze stávající opravy, které posilují (například obnovují pevnost) FCBS. To typicky vylučuje úkony údržby, jako jsou výbrusy, nýty, výřezy apod., pokud nejsou známa zvláštní rizika spojená s těmito úkony v určitých místech. Postup, který TCH vytvoří pro zjišťování stavu, by měl zahrnovat:

- (a) Plán provádění posudku/zjišťování stavu.
- (b) Oblasti a přístupové prostředky pro zjištění stavu.
- (c) Postup pro sběr údajů o opravě, které zahrnují:
  - (1) rozměry opravy;
  - (2) materiál opravy ;
  - (3) typ spojovacího prvku použitý při opravě;
  - (4) místo opravy;
  - (5) blízkost opravy k jiným opravám;
  - (6) opravy pokryté publikovanými údaji o opravách; a
  - (7) opravy vyžadující DTI.
- (d) Způsoby, jak rozhodnout, zda oprava ovlivňuje FCBS, či nikoliv.

#### 3.13.3 Tvorba procesu pro získání údajů od DT pro opravy

- (a) TCH musí vytvořit proces, který budou provozovatelé moci využít pro získání DTI určujících nepříznivé účinky, které mohou opravy mít na FCBS. Při vývoji tohoto procesu budou muset TCH identifikovat všechny použitelné DTI, které vytvořili a které jsou k dispozici provozovatelům. Ty mohou zahrnovat aktualizované SRM a SB, stávající RAG, rozšířené či nové RAG a další zdroje DTI vytvořené TCH. U určitých oprav může tento proces instruovat provozovatele k získání přímé podpory od TCH. V tomto

případě TCH vyhodnotí provozovatelovu žádost a zpřístupní DTI pro specifickou opravu či skupinu oprav, jak bude třeba. To se může týkat oprav vytvořených/schválených provozovatelem či třetími stranami a oprav, které se odchyľují od schválených publikovaných údajů o opravách.

- (b) Proces by měl uvádět, že stávající opravy, které již mají vytvořené a v rámci programu údržby zavedené DTI, nevyžadují žádné další činnosti. Pro stávající opravy identifikované během průzkumu konkrétního letadla, pro které je třeba stanovit DTI, může tento proces nasměrovat provozovatele k získání potřebných DTI z následujících zdrojů:
- (1) Servisní informace publikované TCH, jako jsou SRM založené na DT, SB či jiné dokumenty obsahující příslušné údaje o DT pro opravy.
  - (2) Stávající schválené dokumenty RAG (vytvořené pro vyhovění § 121.107).
  - (3) Rozšířené či nově vytvořené dokumenty RAG. Za účelem urychlení procesu, jímž provozovatel dosáhne DTI potřebné k určení nepříznivých účinků, které opravy mohou mít na FCBS, může TCH rozhodnout, že stávající dokument RAG by měl být rozšířen, aby určoval další FCBS tlakového rozhraní letadla. Navíc u letadel, pro která aktuálně nejsou RAG, může TCH rozhodnout, že pro zajištění plné podpory provozovatelům při uplatňování DTI může být nutné vytvořit nový dokument RAG. Všeobecné pokyny pro tvorbu tohoto dokumentu jsou uvedeny v Příloze 2 níže, která se podobá AC 120-73, *Damage Tolerance Assessment of Repairs to Pressurised Fuselages*. Pokyny RAG nebo jakýkoliv jiný urychlený proces vytvořený k tomu, aby umožnil provozovatelům dosáhnout DTI pro bez nutnosti kontaktovat přímo TCH.
  - (4) Postupy vytvořené proto, aby provozovatelům umožnily stanovit DTI bez potřeby kontaktovat TCH s žádostí o poskytnutí přímé podpory. Tyto postupy mohou být koncepčně podobné dokumentům RAG.
  - (5) Přímá podpora od TCH pro určité opravy. Provozovatel si přímo od TCH vyžádá DTI pro určité jednotlivé opravy poté, co tyto opravy odhalí při průzkumu.

### 3.14 Opravy odnímatelných letadlových celků konstrukce

Konstrukce kritická z pohledu únavy může zahrnovat konstrukci odnímatelných částí nebo sestav konstrukce, které je možné zaměňovat mezi jednotlivými letadly, jako jsou sestavy dveří a řídicí plochy. V principu platí, že proces zpracování a implementace údajů o DT lze použít i pro opravy FCS na odnímatelných celcích. Během provozní historie těchto částí však pro ně nemusely být zaznamenávány počty letových hodin na úrovni individuálních celků, protože docházelo k jejich několikanásobné demontáži a opětovné zástavbě na různých letadlech. Tyto výměny mohou znemožňovat stanovení stáří letadlového celku či celkového počtu letových hodin nebo letových cyklů. Pro tyto případy jsou pokyny pro zpracování a implementaci údajů o DT pro stávající a nové opravy uvedeny v Příloze 3 tohoto Dodatku.

### 3.15 Výcvik

Složitost posouzení a vyhodnocení opravy si může vyžádat odpovídající výcvik pro jejich správnou implementaci. V takovém případě je nezbytné, aby každý TCH uvážil poskytnutí výcviku všem provozovatelům letadel, kterých se dotýká toto AMC.

## 4 MODIFIKACE A OPRAVY MODIFIKACÍ

### 4.1 Úkoly TCH a držitele STC – Modifikace a opravy modifikací

Níže je uveden přehled úkolů TCH a držitele STC, které jsou nezbytné pro modifikace ovlivňující FCBS. Tento přehled také obsahuje úkoly TCH a držitele STC, které jsou nezbytné pro opravy, které mohou ovlivnit jakékoliv FCS daných modifikací. Tyto úkoly platí pro modifikace vytvořené TCH nebo držitelem STC.

- (a) Vytvořit seznam modifikací, které mohou ovlivňovat FCBS. Z tohoto seznamu sestavit seznam modifikací, které mohou zahrnovat FCS.
- (b) Konzultacemi s provozovatelem stanovit, na kterých letadlech jsou modifikace zastavěny.
- (c) Držitel STC by měl od TCH obdržet seznam FCBS pro výše identifikované modely letadel.
- (d) Držitelé STC by měli identifikovat:
  - modifikace ovlivňující FCBS; nebo
  - modifikace zahrnující FCS.
- (e) Stanovit, zda existují údaje o DT pro identifikované modifikace.
- (f) V případě potřeby zpracovat dodatečné údaje o DT.
- (g) Stanovit plán implementace modifikací.
- (h) Přezkoumat stávající údaje o DT pro opravy provedené na modifikacích, které ovlivňují FCBS.
- (i) Zpracovat dodatečné údaje o DT pro opravy provedené na modifikacích, které ovlivňují FCBS.
- (j) Stanovit plán implementace pro opravy modifikací.

- (k) Připravit dokumentaci, předat ji EASA ke schválení a zpřístupnit ji provozovatelům.

#### 4.2 Specifické modifikace, které je třeba zvážit

TCH by měl zvážit modifikace a jakékoliv STC, které vlastní s ohledem na modifikace, které spadají do některé z kategorií uvedených v Příloze 5 k tomuto Dodatku. Držitelé STC by měli provést totéž pro své modifikace STC. U modifikací, které nejsou vytvořeny TCH nebo držitelem STC, by provozovatel měl uvážit, zda modifikace spadá do některé z kategorií uvedených v Příloze 5 tohoto Dodatku.

#### 4.3 Modifikace vyžadující údaje o DT

Pomocí výkladu uvedeného v AMC 25.571 a podrobných znalostí modifikace a jejího vlivu na FCBS by TCH a držitel STC, a v některých případech provozovatel, měli uvážit následující situace při stanovování, jaké údaje o DT by měly být získány.

##### 4.3.1 Modifikace ovlivňující FCBS

Jakékoliv modifikace identifikované v Příloze 5, které jsou zastavěny na FCBS, by měly být vyhodnoceny bez ohledu na velikost či složitost modifikace. Aby se posoudil vliv jakýchkoliv modifikací, které nepřímo ovlivňují FCBS (například modifikace, které mění prostředí únavového zatížení nebo ovlivňují možnost provádět prohlídky konstrukce, apod.), musí být rovněž provedeno vyhodnocení DT.

##### 4.3.2 Modifikace zahrnující novou FCS

TCH nebo držitel STC by měli určit veškeré modifikace FCS pro jakékoliv modifikace identifikované v Příloze 5, které ovlivňují FCBS. Jakákoliv modifikace, která zahrnuje novou FCS, by měla být vyhodnocena bez ohledu na velikost či složitost modifikace. Příkladem těchto typů modifikace může být modifikace, která přidává nové konstrukční spoje, nebo zvyšuje provozní zatížení, čímž činí stávající konstrukci kritickou z pohledu únavy. Pokud modifikace neovlivňuje FCBS, pak je možné předpokládat, že tato modifikace nezahrnuje FCS.

#### 4.4 Přezkoumání stávajících údajů o DT pro modifikace ovlivňující FCBS

Na základě certifikační úrovně amendmentu CS 25.571 a dalších stávajících pravidel může již dokumentace ke schválení modifikace poskytnout odpovídající údaje o DT.

TCH nebo držitel STC by měli identifikovat modifikace, pro které jsou k dispozici stávající schválené údaje o DT. Přijatelné údaje o DT zahrnují prohlášení, že bylo provedeno DTE a že byly schváleny. Provozovatelům by mělo být poskytnuto potvrzení o existenci schválených údajů o DT.

Modifikace vytvořené TCH mohou ovlivňovat FCBS. Ty zahrnují ATC (amended type certificate) a v některých případech STC. Tyto změny typového návrhu také vyžadují přezkoumání příslušných údajů o DT.

#### 4.5 Zpracování dodatečných údajů o DT pro modifikace, které ovlivňují FCBS

Údaje o DT mohou být publikovány následovně:

- (a) **Modifikace STC** – Dodatečné údaje o DT pro stávající modifikace mohou být publikovány ve formě změněného STC, doplňkového průkazného materiálu nebo individuálního schválení.
- (b) **Modifikace držitelem TC** – Dodatečné údaje o DT pro stávající modifikace mohou být publikovány ve formě změněného TC, servisních informací vydaných TCH, apod.
- (c) **Modifikace nevytvořené TCH ani držitelem STC** – U modifikací identifikovaných v Příloze 5 tohoto Dodatku, které ovlivňují FCBS a nebyly vytvořeny TCH nebo držitelem STC, zodpovídá za získání údajů o DT pro tyto modifikace provozovatel. U těch stávajících individuálních modifikací, pro které nejsou k dispozici údaje o DT, ani pro ně nejsou implementovány jiné postupy, se stanoví údaje o DT podle plánu implementace schváleného příslušným úřadem.

**POZNÁMKA:** TCH a držitel STC by měli předložit údaje, které popisují a podporují prostředky použité ke stanovení, zda modifikace ovlivňuje FCBS, a prostředky použité při stanovování FCS modifikace.

#### 4.6 Plán implementace údajů o DT, když TCH či držitel STC ukončí podnikání nebo se vzdají TC či STC

U těch modifikací, kde TCH nebo držitel STC ukončí podnikání nebo se vzdají TC či STC, poskytuje tento odstavec pokyny pro provozovatele, jak vytvořit plán implementace údajů o DT pro danou modifikaci. Provozovatelův plán implementace údajů o DT by měl obsahovat následující informace:

- (a) Popis modifikace;
- (b) Dotčené letadlo a dotčená FCS;

- (c) DSG dotčeného letadla;
- (d) Seznam modifikací FCS (existuje-li);
- (e) Certifikační úroveň 25.571 pro stanovení údajů o DT;
- (f) Plán získání údajů o DT pro modifikaci; a
- (g) Plán implementace údajů o DT pro zahrnutí údajů o DT po jejich získání.

## **5 ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE TCH A DRŽITELE STC A SCHVÁLENÍ EASA**

TCH, držitel STC, provozovatelé a úřady pro letovou způsobilost by měli společně pracovat na vytvoření dokumentace pro jednotlivé modely pod dohledem zajišťovaným těmito úřady a za pomoci ARAC AAWG. Předpokládá se, že TCH využijí pracovní skupiny STG, které je podpoří při tvorbě dokumentů pro jednotlivé modely. EASA schválí materiály REG předložené TCH nebo držiteli STC a jakoukoliv další související dokumentaci, kterou bude provozovatel požadovat k zajištění odpovídajících DTI pro všechny opravy a modifikace FCS, ať již budou předány jako samostatné dokumenty, nebo jako souhrnný dokument.

## **6 ÚKOLY PROVOZOVATELE – OPRAVY, MODIFIKACE A OPRAVY MODIFIKACÍ**

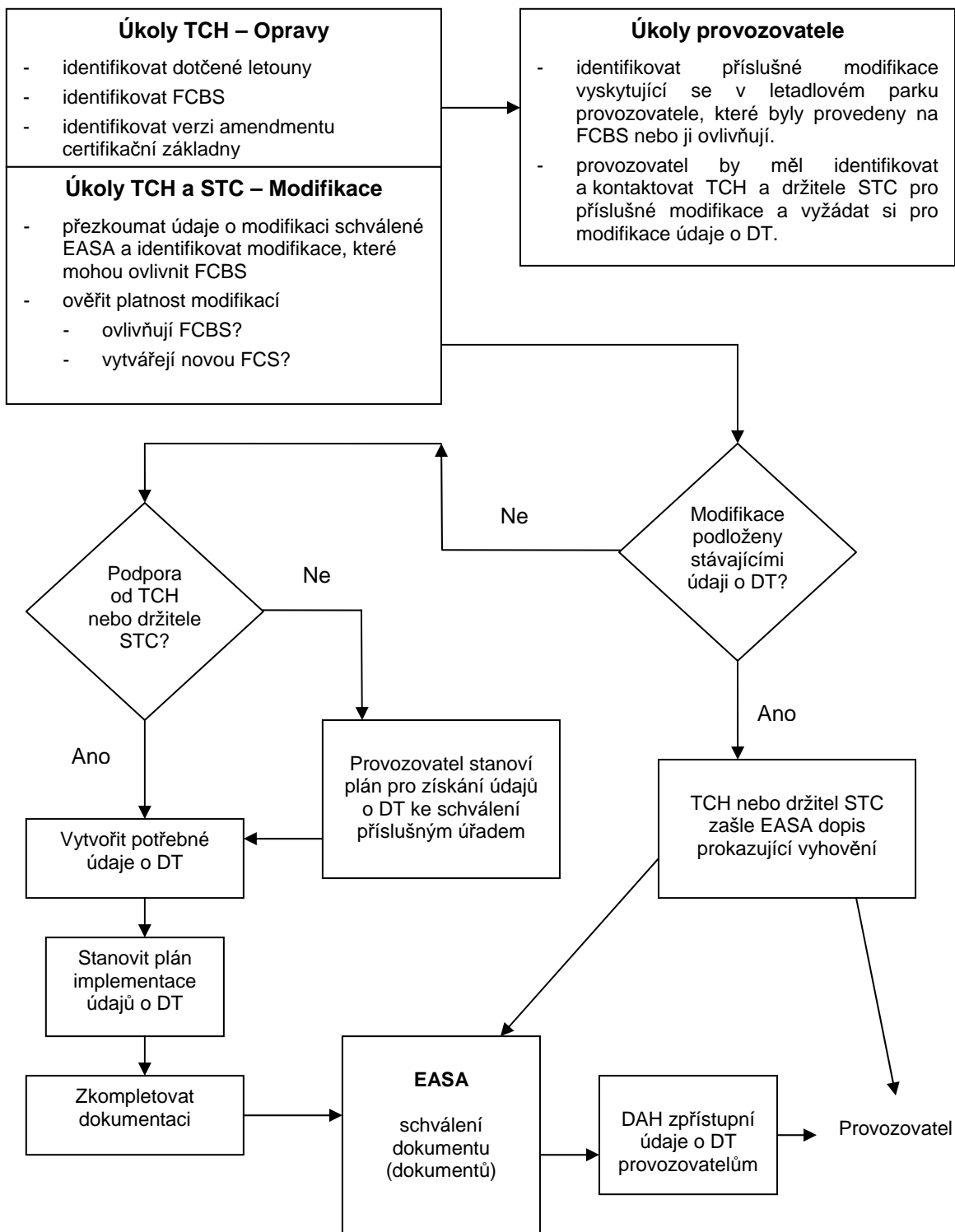
- (a) Přezkoumat příslušné dokumenty dodané TCH a držiteli STC.
- (b) Identifikovat modifikace, které se vyskytují v letadlovém parku provozovatelů a ovlivňují FCBS.
- (c) Získat nebo vytvořit dodatečné údaje o DT pro modifikace, které nejsou popsány v dokumentech TCH nebo držitele STC.

**POZNÁMKA:** Pokud již TCH nebo držitel STC neexistuje nebo nechce vyhovět žádosti, stává se zodpovědností provozovatele, aby vytvořil či získal schválené údaje o DT. Tyto údaje by měly být dodány projekční organizací s odpovídajícím DOA.

- (d) Zahrnout nezbytné činnosti do programu údržby ke schválení příslušným úřadem.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

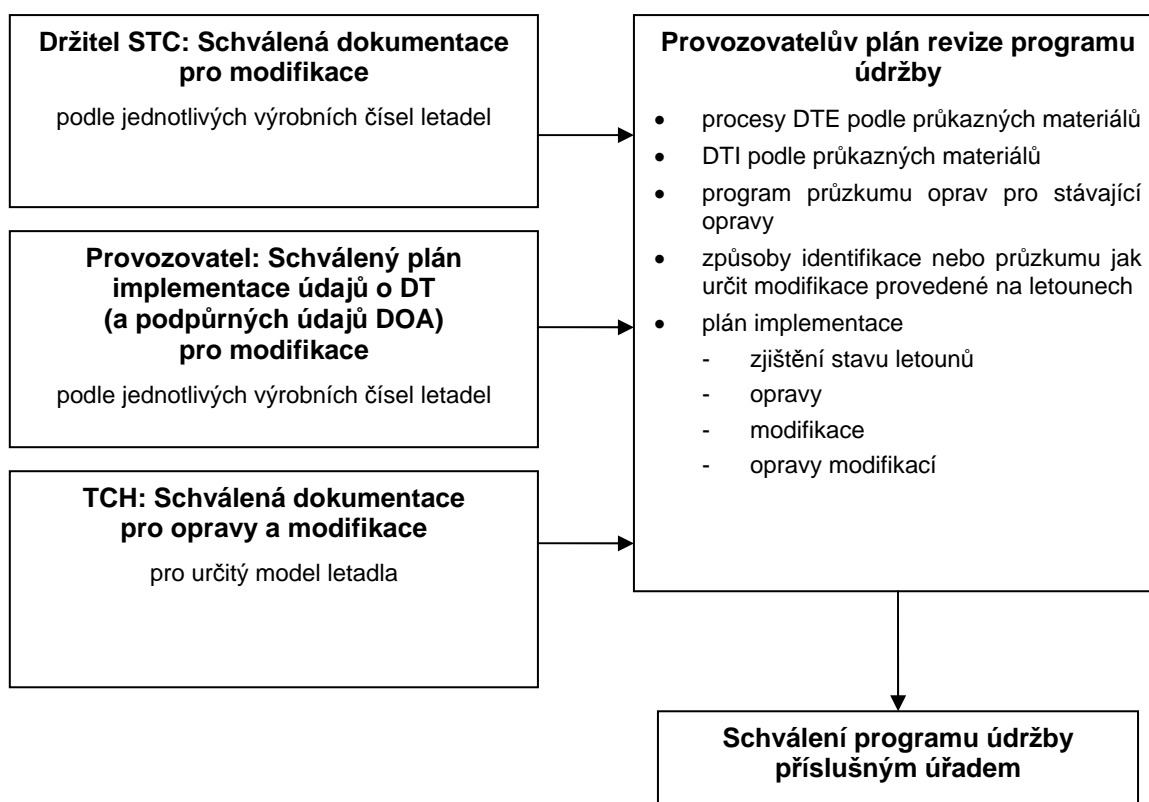




Obrázek A3-1 – Zpracování způsobů průkazu pro modifikace

## 6.1 Obsah programu údržby

- (a) Provozovatel by měl do svého programu údržby zahrnout následující:
- (1) Proces zajišťující, že pro všechny nové opravy a modifikace ovlivňující FCBS budou k dispozici údaje o DT a budou pro ně zavedeny DTI nebo jiné postupy.
  - (2) Proces zajišťující, že všechny stávající opravy a modifikace FCBS budou vyhodnoceny z pohledu přípustnosti poškození a budou pro ně zavedeny DTI nebo jiné postupy. Tento proces zahrnuje:
    - (i) Přezkoumání procesů provozovatele, aby se určilo, zda byly získány údaje o DT pro opravy a modifikace ovlivňující FCBS a zahrnuty do provozovatelova programu údržby pro provozní životnost letadel. Pokud je provozovatel schopen prokázat, že tyto postupy zajišťují získání údajů o DT pro všechny opravy a modifikace ovlivňující FCBS, pak nejsou potřeba žádné další kroky pro stávající opravy a modifikace.
    - (ii) Proces pro identifikaci či průzkum stávajících oprav (s použitím parametrů průzkumu z Přílohy 3 tohoto Dodatku) a modifikací ovlivňujících FCBS a stanovení DTI pro tyto opravy a modifikace. Tento proces by měl zahrnovat plán implementace, který stanoví načasování začlenění údajů o DT do provozovatelova programu údržby v časovém rámci daném příslušnou schválenou dokumentací TCH nebo držitele STC.
- (b) Na obrázku A3-2 níže je popsán jeden z možných způsobů, který provozovatel může použít k vytvoření plánu implementace pro letadlo ve svém letadlovém parku.



Obrázek A3-2 – Proces schvalování provozovatelova programu údržby

### 6.1.1 Plán implementace pro opravy

**Plán průzkumu oprav.** Program údržby by měl zahrnovat plán průzkumu oprav, který identifikuje opravy, které mohou vyžadovat zpracování údajů o DT. Jako základ pro tento plán je možné použít REG od TCH. (Další informace viz odstavec 3 výše a Přílohu 2.)

### 6.1.2 Plán implementace pro modifikace

- (a) Plán by měl zahrnovat proces pro vytvoření seznamu modifikací ovlivňujících FCBS na letadlech provozovatele. Tento seznam může být vytvořen z údajů získaných pomocí přezkoumání záznamů letadla a prohlídkou stavu letadla. Pokud jsou předmětné modifikace identifikovány pomocí přezkoumání záznamů, provozovatel bude muset svému příslušnému úřadu prokázat, že záznamy letadla jsou spolehlivým prostředkem pro identifikaci modifikací ovlivňujících FCBS. Podle pokynů v odstavci (3) níže může provozovatel identifikovat modifikace vytvořené TCH a držitelé STC pomocí přezkoumání záznamů. Přezkoumání záznamů však nemusí být dostačující pro identifikaci modifikací, které nebyly vytvořeny TCH nebo držitelem STC. K určení takových modifikací může být nezbytné provést prohlídku stavu letadla. Pro každou modifikaci, která ovlivňuje FCBS, by měl proces dokumentovat způsoby průkazu zahrnutých údajů o DT souvisejících s danou modifikací, a to buď pomocí průkazných materiálů TCH nebo držitele STC, provozovatelova plánu implementace údajů o DT, nebo stávajících ICA založených na DT.
- (b) Plán by měl:
- (1) Zahrnovat proces, který stanoví, jak a kde získat údaje o DT pro modifikace obsažené v plánu implementace údajů o DT.
  - (2) Zahrnovat způsoby, jak zajistit, že letadlo nebude provozováno po časové lhůtě stanovené pro získání údajů o DT.
  - (3) Zahrnovat údaje o DT související s modifikací, které jsou uvedeny v průkazných materiálech.
  - (4) Identifikovat, jak budou údaje o DT začleněny do provozovatelova programu údržby.
- (c) Aby napomohli určení modifikací, kterými se musí TCH a držitelé STC zabývat, měli by provozovatelé, a to souběžně s úkoly držitelů TC a STC, identifikovat modifikace vytvořené TCH nebo držitelem STC, které se vyskytují v jeho letadlovém parku. To je možné provést přezkoumáním záznamů provozovatele o konfiguraci letadel, je-li vedení záznamů kompletní. Při přezkoumání by měli být identifikováni TCH a držitel STC pro každou konkrétní modifikaci. Provozovatel by měl poté stanovit, které modifikace byly zastavěny na FCBS, nebo které modifikace ji mohou pravděpodobně ovlivňovat, a měl by připravit seznam modifikací pro jednotlivá letadla. Při provádění průzkumu oprav provedených na letadle by provozovatel měl identifikovat i modifikace, které nebyly vytvořeny TCH nebo držitelem STC a které ovlivňují FCBS.
- (1) Sestavit seznam všech modifikací vytvořených TCH a držitelem STC, které jsou v současnosti zastavěny v aktivním letadlovém parku.
  - (2) Vymazat z tohoto seznamu ty modifikace, které neovlivňují FCBS. K identifikaci FCBS je možné použít dokumenty od TCH.
  - (3) Vyžádat DTE a údaje o DT pro zbývající modifikace na seznamu, které ovlivňují FCBS, pokud již nebyly získány dříve.
  - (4) Provozovatel musí přezkoumat každou modifikaci, aby stanovil, zda:
    - (i) již existují údaje o DT; nebo
    - (ii) je třeba údaje o DT získat.
  - (5) Uvědomit jak držitele STC, tak příslušný úřad a EASA, jsou-li v letadlovém parku provozovatele identifikovány STC vlastněné držitelem STC a jsou-li potřeba údaje o DT.

**POZNÁMKA:** Provozovatel by měl začít s vytvářením tohoto seznamu modifikací jakmile TCH zpřístupní první seznam FCBS.

- (d) Provozovatel by měl při rozhodování, které modifikace mohou ovlivnit FCBS na úrovni jednotlivých modelů, uvážit seznam modifikací uvedený v Příloze 5 tohoto AMC.
- (e) Provozovatel by měl příslušnému úřadu předložit dopis, ve kterém bude uveden seznam modifikací, které se nacházejí v jeho letadlovém parku, a stav podpory TCH nebo držitelů STC při získávání potřebných údajů o DT.
- (f) Provozovatel by měl také kontaktovat TCH nebo držitele STC pro příslušnou modifikaci, aby zjistil, zda jsou pro danou modifikaci k dispozici údaje o DT. Pokud tyto údaje neexistují a TCH nebo držitel STC mají v úmyslu podpořit zpracování těchto údajů o DT a je pravděpodobné, že tato modifikace existuje i v letadlových parcích jiných provozovatelů, skupina dotčených provozovatelů si může vyžádat společné setkání s TCH nebo držitelem STC. Pokud TCH nebo držitel STC již neexistují, nebo nejsou ochotni poskytnout podporu pro modifikaci, nebo pokud modifikace ovlivňující FCBS nebyla schválena v rámci TC nebo STC, je zodpovědností provozovatele(-ů), aby tyto údaje vytvořil(vytvořili), a to buď interně, nebo za pomoci třetí strany s příslušným oprávněním k projektování.

- (g) Některé individuální modifikace mohou být obtížně identifikovatelné prostřednictvím přezkoumání záznamů o údržbě letadla. V takových situacích je způsobem průkazu plán prohlídky stavu modifikací letadla obdobným způsobem, jako je tomu u oprav a oprav modifikací, který je popsán v odstavci 3 tohoto Dodatku. Měly by být vyvinuty údaje o DT pro modifikace identifikované při průzkumu a následně implementovány do provozovatelova programu údržby. Předpokládá se, že u většiny letadel bude potřeba průzkum provést, aby bylo zajištěno, že budou identifikovány všechny modifikace. Tento průzkum může být proveden současně s prováděním průzkumu oprav.

### 6.1.3 Proces implementace údajů od DT

- (a) Pro opravy, kde požadavky na prohlídky využívají zvolenou metodu a interval prohlídky, použijte pravidelnou údržbu nebo program prohlídek. Opravy nebo modifikace přidané mezi předem stanovené prohlídky údržby – včetně oprav kategorie B a C (viz Příloha 2 tohoto Dodatku) zastavěné ve vzdálených místech – by měly mít práh větší než předem stanovené prohlídky údržby. Opravy je také možné sledovat individuálně, čímž budou zohledněny jejich jedinečné požadavky na metodu a interval prohlídek. Tím se zajistí letová způsobilost konstrukce do další předem stanovené prohlídky údržby, kdy bude oprava či modifikace vyhodnocena jako součást programu údržby oprav.
- (b) Tam, kde zvolená metoda a interval prohlídek neplní požadavky na prohlídky, budou opravy kategorie B a C vyžadovat dodatečnou pozornost. Tyto opravy budou buď vyžadovat inovaci, aby pro ně bylo možné využít zvolenou metodu a interval, nebo individuální sledování, které zohlední jedinečné požadavky dané opravy na metodu a interval prohlídek.

### 6.2 Změny programu údržby

Je-li revidován interval programu údržby nebo prohlídek, provozovatel by měl vyhodnotit dopad této změny na program hodnocení oprav. Pokud jsou revidované intervaly programu údržby nebo prohlídek větší než ty v BZI, předchozí klasifikace oprav do kategorie A může být neplatná. Provozovatel může potřebovat získat schválení alternativní metody prohlídek, provést inovaci opravy, která umožní využití zvolené metody a intervalu prohlídek, nebo provést změnu kategorizace některých oprav a stanovit jedinečné doplňkové metody a intervaly prohlídek pro specifické opravy. Provozovatelé využívající „druhou metodu“ provádění opakovaného posuzování oprav při předem stanovených prohlídkách údržby vyhodnotí, zda změna předem stanovených prohlídek údržby bude i nadále splňovat požadavky na prohlídky oprav v souladu s výkladem uvedeným v Příloze 2 tohoto AMC.

## 7 PŘÍSLUŠNÝ ÚŘAD

Příslušný úřad zodpovídá za schvalování způsobů, jak zahrnout Agenturou schválené údaje o DT pro opravy a modifikace do provozovatelova programu údržby.

**PŘÍLOHA 1: PROCES SCHVALOVÁNÍ NOVÝCH OPRAV**

V minulosti dokument FAA AC 25.1529-1, *Instructions for Continued Airworthiness of Structural Repairs on Transport Aircraft*, z 1. srpna 1991, popisoval dvoufázový přístup ke schvalování oprav hlavních konstrukčních prvků. Dvoufázový přístup se skládal z:

- Vyhodnocení pevnostních požadavků na typovou konstrukci dle CS 25.305 před návratem do provozu.
- Provedení vyhodnocení přípustnosti poškození a zpracování údajů o DT pro průkaz vyhovění CS 25.571 v průběhu 12 měsíců od návratu do provozu.

Poradenský materiál FAA AC 25.1529-1 je nyní obsažen v tomto AMC a je upraven tak, aby popisoval třífázový přístup, který se nyní běžně používá v leteckém průmyslu. Tento třífázový přístup nahrazuje výše popisovaný dvoufázový přístup.

Údaje o DT zahrnují požadavky na prohlídky, jako je práh prohlídky, metoda prohlídky a interval opakování prohlídky, nebo může specifikovat časovou lhůtu, kdy musí být oprava či modifikace nahrazeny či modifikovány. Požadované údaje mohou být předány najednou před návratem letadla do provozu, nebo mohou být předány po fázích. K dispozici je následující třífázový schvalovací proces, který představuje postupné schvalování technických údajů, které umožní navrátit letadlo do provozu před předáním všech výše popsanych technických údajů. Tyto tři fáze jsou popsány následovně:

- (a) První fází je schválení údajů o statické pevnosti a plánu předávání údajů o DT. Toto schválení je požadováno před návratem letadla do provozu.
- (b) Druhou fází je schválení údajů o DT. Ty by měly být předány ne později než 12 měsíců po návratu letadla do provozu. V této fázi musí údaje o DT obsahovat pouze práh, kdy musí prohlídky začít, pokud je nastaven proces zpracování potřebných metod prohlídek a intervalů opakování před dosažením prahu. V tomto případě může být předání a schválení zbývajících údajů o DT odloženo do třetí fáze.
- (c) Třetí fází je schválení metody prohlídky a intervalů opakování. Tato konečná část údajů pro certifikaci oprav v souladu s CS 25.571 musí být předána a schválena před dosažením prahu prohlídek.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## **PŘÍLOHA 2: POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH OPRAV**

Proces posouzení DTI se skládá z průzkumu oprav letadla, identifikace a dispozice oprav vyžadujících okamžitě činnosti a vývoje prohlídek založených na přípustnosti poškození, jak je popsáno níže:

### **1 PRŮZKUM OPRAV LETADLA**

K identifikaci stávajících oprav a konfigurací oprav na FCBS a k zajištění způsobů kategorizace těchto oprav bude použit průzkum. Průzkum by se týkal všech dotčených letadel v provozovatelské letadlové parku, jak je definováno v programu údržby, a to s využitím procesů uvedených v REG nebo obdobném dokumentu. Postup identifikace oprav, které vyžadují DTE, by měl být vytvořen a zdokumentován s použitím CS 25.571 a AMC 25.571 (v závislosti na certifikační úrovni letadla) a dalších pokynů specifických pro jednotlivé opravy, jako jsou:

- (a) velikost opravy;
- (b) konfigurace opravy;
  - (1) standardy SRM;
  - (2) jiné;
- (c) blízkost jiných oprav; a
- (d) potenciální vliv na FCBS;
  - (1) možnost provedení prohlídky (přístupnost a metoda);
  - (2) rozložení zatížení.

Další podrobnosti naleznete v odstavci 4 této Přílohy.

### **2 IDENTIFIKACE A DISPOZICE OPRAV VYŽADUJÍCÍCH OKAMŽITÉ ČINNOSTI**

Některé opravy nemusí splňovat minimální požadavky v důsledku trhlin, koroze, promáčknutí nebo nevhodné konstrukce. Provozovatel by měl využít pokynů uvedených v průkazných materiálech k identifikaci těchto oprav a po jejich identifikaci by měl učinit vhodná nápravná opatření. V některých případech může být před dalším letem nutné provést modifikace. Pokud mohou být podobné opravy zastavěny na jiných letadlech, měl by provozovatel uvážit provedení nápravných opatření v celém letadlovém parku.

### **3 ZPRACOVÁNÍ PROHLÍDKY PŘÍPUSTNOSTI POŠKOZENÍ**

Zahrnuje zpracování vhodného plánu údržby pro zvažované opravy. Během tohoto kroku se stanoví metoda, práh a interval opakování prohlídek. Tyto informace se stanoví na základě stávajících pokynů, které byly zdokumentovány v RAG (viz odstavec 4), nebo z výsledků individuálního vyhodnocení přípustnosti poškození provedení podle pokynů uvedených v AMC 25.571. Následně se rozhodne o proveditelnosti programu prohlídek pro zachování letové způsobilosti. Pokud je program prohlídek praktický, začlení se DTI do individuálního programu údržby letadla. Pokud jsou prohlídky nepraktické nebo nemožné, stanoví se pro opravu v individuálním programu údržby letadla čas výměny. Pokud je to vhodné, může být použit třífázový přístup popisovaný v Příloze 1 tohoto AMC.

### **4 POKYNY PRO POSOUZENÍ OPRAV (RAG)**

#### **4.1 Kritéria usnadňující tvorbu pokynů pro posouzení oprav**

Následující kritéria jsou ta, která byla vytvořena pro konstrukce tlakového rozhraní trupu, podobné těm nacházejícím se v FAA AC 120-73 a dřívější dokumentaci JAA a EASA. DAH mohou shledat, že je vhodné vypracovat podobné postupy pro jiné typy letadel a jiné části konstrukce.

Cílem je vytvořit pokyny pro posouzení oprav vyžadujících, bude-li to nutné, specifické programy údržby k udržení integrity přípustnosti poškození u opravovaných draků. Následující kritéria byla vytvořena, aby usnadnila tvorbu tohoto poradenského materiálu:

- (a) Pro každý model a místo konstrukce letadla mohou být zvoleny specifické meze rozsahu opravy, pro kterou není nutné posouzení. To umožní minimalizovat zátěž provozovatelů a současně zajistit zachování platnosti základního programu prohlídek letadla.
- (b) Opravy, které nejsou v souladu se SRM, musí být přezkoumány a mohou vyžadovat další činnosti.
- (c) Opravy musí být přezkoumány, pokud byla oprava zastavěna v souladu s údaji SRM, které byly nahrazeny či zneplatněny novými konstrukcemi přispůsobujícími poškození.

- (d) Opravy v těsné blízkosti jiných oprav či modifikací vyžadují přezkoumání, která stanoví jejich vliv na zachování letové způsobilosti letadla.
- (e) Opravy vykazující narušení konstrukce by měly být před dalším letem nahrazeny.

## 4.2 Metodika posuzování oprav

Dalším krokem je vývoj metodiky posuzování opravy, která bude účinná pro vyhodnocování zachování letové způsobilosti u stávajících oprav konstrukce tlakového rozhraní trupu. Na starších modelech letadel se může nacházet mnoho konstrukčních oprav, takže účinnost postupu posuzování je důležitým faktorem. V minulosti by vyhodnocení opravy z pohledu přípustnosti poškození vyžadovalo přímou asistenci DAH. S ohledem na to, že konstrukce každé opravy je jiná, že každý model letadla je jiný, že každá část letadla je vystavena jinému prostředí z pohledu zatížení a že počet techniků kvalifikovaných pro provádění posuzování přípustnosti poškození je malý, by provádění posouzení tímto způsobem bylo nezvladatelné. Proto byl, jako alternativa, vytvořen nový přístup.

Protože výsledky posouzení opravy budou záviset na konstrukci a podmínkách zatížení specifických pro každý model, DAH by měli vytvořit metodiku posuzování pro typy oprav, jejichž výskyt se očekává na každém dotčeném modelu letadla. Protože záznamy o většině těchto oprav nejsou obvykle snadno k dispozici, lokalizace oprav si vyžádá průzkum konstrukce každého letadla. DAH vytvoří formulář pro průzkum, který bude možné použít k zaznamenání klíčových rysů návrhu opravy, jejichž znalost je nutná pro provedení posouzení opravy. Personál leteckého podniku, který není odborně vyškolen pro oblast přípustnosti poškození, může použít tento formulář k zdokumentování konfigurace každé nalezené opravy.

Někteří DAH vyvinuli zjednodušené metody využívající informace z formuláře pro průzkum jako vstupní údaje pro stanovení charakteristiky přípustnosti poškození při průzkumu zjištěných oprav. Přestože posouzení opravy by mělo být prováděno dobře vyškoleným personálem, který je obeznámen s pokyny pro posuzování oprav specifických pro jednotlivé modely, tyto metody umožňují příslušnému personálu, který není vyškolen jako odborníci na přípustnost poškození, provádět posouzení oprav bez asistence TCH. Tato metodika by měla být vytvořena TCH letadla. Pokyny pro posuzování oprav specifických pro model připraví TCH.

Z informací na formuláři pro průzkum je také možné opravu zařadit do jedné ze tří následujících kategorií:

- Kategorie A:** Trvalá oprava, pro kterou je pro zajištění zachování letové způsobilosti dostatečná základní zónová prohlídka (BZI) (předpokládá se, že většina provozovatelů uplatní typické intervaly prohlídek).
- Kategorie B:** Trvalá oprava vyžadující k zajištění zachování letové způsobilosti doplňkové prohlídky.
- Kategorie C:** Dočasná oprava, kterou bude potřeba přepracovat či nahradit před dosažením stanovené časové lhůty. K zajištění zachování letové způsobilosti mohou být nezbytné doplňkové prohlídky ještě před dosažením této lhůty.

Je-li prodlouženo LOV programu údržby, může být nezbytné přezkoumat původní kategorizaci oprav TCH a provozovatelem, aby byla zajištěna její platnost do nového LOV.

## 4.3 Proces posouzení oprav

Existují dvě hlavní techniky, které je možné použít k provedení posouzení oprav. První technika využívá třífázový postup. Tato technika se hodí pro provozovatele malých letadlových parků. Druhá technika je představována zahrnutím pokynů pro posouzení oprav do provozovatelova programu běžné údržby. Tento přístup je vhodný pro provozovatele velkých letadlových parků a zajišťuje vyhodnocování oprav v předem stanovených, plánovaných prohlídkách údržby v rámci programu údržby. DAH a provozovatelé mohou vypracovat jiné techniky, které by byly přijatelné, pokud budou splňovat cíle tohoto navrhovaného předpisu a budou schváleny Agenturou.

První technika obecně zahrnuje provedení následujících tří fází. (Viz obrázek A3(2)-1):

### Fáze 1 – Sběr údajů

Tato fáze specifikuje konstrukce, jejichž opravy by měly být posouzeny, a shromažďuje údaje pro další analýzu. Pokud se oprava nachází na konstrukci, která je předmětem zájmu, analýza pokračuje, v opačném případě oprava nevyžaduje klasifikaci podle tohoto programu.

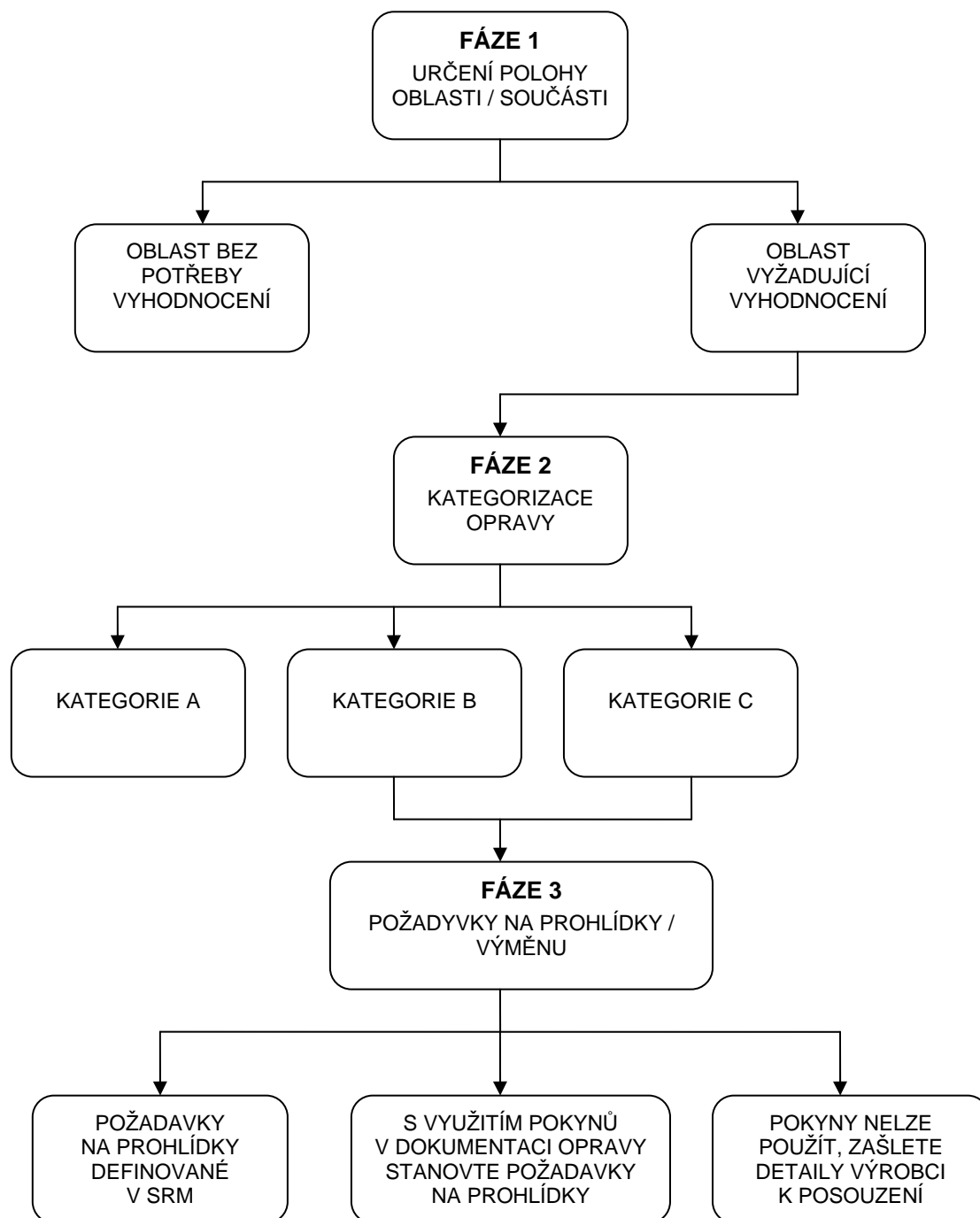
Pokyny pro posuzování oprav pro každý model poskytnou seznam konstrukcí, u kterých je třeba provést posouzení oprav. Někteří DAH redukovali tento seznam tím, že stanovili požadavky na prohlídky pro kritické detaily. Pokud jsou tyto požadavky shodné s běžnými kontrolami při údržbě (např. kontrolami BZI), byly tyto detaily vyloučeny ze seznamu.

Podrobnosti o opravách jsou shromažďovány pro další analýzu ve fázi 2. Opravy, které nesplňují minimální konstrukční požadavky nebo opravy s významně zhoršeným stavem musí být okamžitě identifikovány a před dalším letem u nich musí dojít k nápravným opatřením.

## Fáze 2 – Kategorizace oprav

Kategorizace oprav je prováděna s využitím údajů shromážděných ve fázi 1, které umožní odpovědět na základní otázky ohledně konstrukčních charakteristik.

Pokud je program údržby alespoň tak přísný jako BZI identifikované v pokynech pro posuzování oprav pro konkrétní model připravených TCH, pak jsou dobře navržené opravy v dobrém stavu, které splňují požadavky na velikost a blízkost, opravy kategorie A. Ve fázi 2 jsou kladeny jednoduché otázky o podmínkách a návrhových kritériích, které definují spodní hranice oprav kategorie B a kategorie C. Proces pokračuje pro opravy kategorie B a C.



Obrázek A3(2)-1 – Fáze posouzení opravy



### Fáze 3 – Stanovení požadavků na údržbu konstrukce

V této fázi budou stanoveny požadavky na specifické doplňkové prohlídky a/nebo výměny pro opravy kategorie B a C. Požadavky na prohlídky pro opravy se stanovují výpočtem, pomocí předem stanovených hodnot poskytnutých DAH nebo jiných hodnot získaných metodou schválenou Agenturou.

Při vyhodnocování první doplňkové prohlídky bude fáze 3 definovat práh prohlídek v letových cyklech měřených od chvíle zástavby opravy. Pokud není čas zástavby opravy znám a letadlo překročí časy implementace posouzení nebo překročí čas první prohlídky, mělo by k první prohlídce dojít při nejbližší „C-prohlídce“ dle předepsaného intervalu, nebo při odpovídající mezi letových cyklů po shromáždění údajů o opravě (fáze 1).

Provozovatel se může rozhodnout provést všechny tři fáze najednou, nebo pouze fázi 1. Ve druhém případě by na provozovateli bylo vyžadováno, aby při dokončování fází 2 a 3 dodržel plán specifikovaný v Agenturou schválených pokynech pro posouzení oprav specifických pro daný model. Zahnutí požadavků na údržbu pro opravy kategorií B a C do provozovatelova individuálního programu údržby či prohlídek letadla zakončuje proces posouzení opravy při použití první techniky.

Druhá technika by zahrnovala nastavení programu údržby oprav tak, aby vyhodnocení každé dotčené konstrukce uvedené v odstavci 2.6 při každé předem stanovené prohlídce údržby, prokázalo trvalost oprav. Tato technika by vyžadovala, aby provozovatel zvolil metodu a interval prohlídek v souladu s Agenturou schválenými pokyny pro posuzování oprav. Opravy, u nichž jsou požadavky na prohlídky splněny zvolenou metodou a intervalem prohlídek, by byly podrobovány prohlídkám v souladu se schváleným programem údržby. Jakákoliv oprava, která není trvalá, nebo u níž nejsou požadavky na prohlídky splněny zvolenou metodou a intervalem prohlídek, by byla buď:

- (a) inovována, aby umožnila využití zvolené metody a intervalu prohlídek; nebo
- (b) individuálně sledována, aby byly zohledněny jedinečné požadavky opravy na metodu a interval prohlídek.

Tento proces je následně opakován ve zvolených intervalech prohlídek.

Opravy přidané mezi předem stanovenými prohlídkami údržby, včetně dočasných oprav provedených v nepřístupných místech, budou muset mít práh prohlídky větší, než je doba předem stanové prohlídky údržby, nebo budou muset být sledovány jednotlivě, aby byly zohledněny jedinečné požadavky opravy na metodu a interval prohlídek. Tak by byla zajištěna letová způsobilost konstrukce do další předem stanovené prohlídky údržby, při které by byla oprava vyhodnocena v rámci programu údržby oprav.

## 5 ZMĚNY PROGRAMU ÚDRŽBY

Je-li revidován interval programu údržby nebo prohlídek, provozovatel by měl vyhodnotit dopad změn na program posuzování oprav. Pokud jsou revidované intervaly programu údržby nebo prohlídek delší než ty v BZI, předchozí klasifikace oprav kategorie A může být neplatná. Je možné, že provozovatel bude potřebovat získat schválení alternativní metody prohlídek, inovovat opravu, aby dovolila využití zvolené metody a intervalu prohlídek, nebo změnit kategorizaci některých oprav a stanovit jedinečné metody a intervaly prohlídek pro specifické opravy. Provozovatelé využívající „druhou techniku“ provádění opakovaného posuzování oprav při předem stanovených prohlídkách údržby si vyhodnotí, zda změny předem stanovených prohlídek údržby i nadále zajišťují splnění požadavků na prohlídky oprav.

## 6 AKTUALIZACE SRM

Obecný oddíl SRM bude obsahovat stručné popisy problematiky přípustnosti poškození, kategorie oprav, popis základních zónových prohlídek a logické schéma posuzování oprav. Při aktualizaci každé SRM by měly být stávající opravy specifické pro své umístění označeny příslušnou identifikací kategorie opravy (A, B nebo C) a měly by být uvedeny případně specifické požadavky na prohlídky pro opravy kategorií B a C. Popis běžných oprav uvedený v SRM bude také obsahovat faktory pro volbu kategorie opravy, jako jsou velikost, zóna a blízkost. Pro každý model budou muset být uvedeny podrobné informace pro stanovení požadavků na prohlídky. Opravy zastavěné v souladu s předchozí revizí SRM, které však byly nyní nahrazeny novou konstrukcí připouštějící poškození, si vyžádají přezkoumání. Klasifikace takových oprav může být změněna na kategorii B nebo C, což si může vyžádat dodatečné prohlídky a/nebo přepracování.

## 7 KONSTRUKCE MODIFIKOVANÁ PROSTŘEDNICTVÍM STC

Stávající pokyny pro posuzování oprav poskytované TCH obecně neplatí pro konstrukci modifikovanou prostřednictvím STC. I tak se však očekává, že všechny konstrukce upravené STC by měly být vyhodnoceny provozovatelem v součinnosti s držitelem STC. Držitel STC by měl vypracovat, předložit a získat od Agentury

schválení pro pokyny k vyhodnocování opravy takových konstrukcí nebo pro provádění specifického hodnocení přípustnosti poškození u známých oprav a měl by poskytnout odpovídající instrukce provozovateli.

Očekává se, že držitel STC pomůže provozovatelům s přípravou požadovaných dokumentů. Pokud by držitel STC již ukončil podnikání, nebo byl z jiného důvodu neschopen pomoc zajistit, provozovatel by musel získat Agenturou schválené pokyny samostatně. Aby bylo možné udržet letadlo v provozu, provozovatelé si vždy mohou – samostatně, nebo ve skupině – najmout příslušné odborníky pro vývoj a získání schválení pokynů pro posuzování oprav a související DSG. V konečném důsledku je za zachování bezpečného provozu letadla zodpovědný provozovatel.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## **PŘÍLOHA 3: OPRAVY A MODIFIKACE ODNÍMATELNÝCH LETADLOVÝCH CELKŮ KONSTRUKCE**

### **1 STANOVENÍ STÁŘÍ ODNÍMATELNÝCH LETADLOVÝCH CELKŮ KONSTRUKCE**

Stanovení skutečného stáří nebo určení konzervativního stáří součásti konstrukce zajišťuje flexibilitu a snižuje zatížení provozovatele při implementaci údajů o DT pro opravy a modifikace součástí konstrukce. V některých případech je možné skutečné stáří součásti určit ze záznamů. Pokud není skutečné stáří možné určit tímto způsobem, věk součásti je možné stanovit konzervativně pomocí jednoho z následujících konceptů leadera letadlového parku v závislosti na původu součásti:

- (a) Pokud není stáří součásti k dispozici, avšak záznamy ukazují, že nedošlo k žádné výměně části, je možné použít letové cykly nebo letové hodiny letadla.
- (b) Pokud nejsou k dispozici žádné záznamy a části mohly být přeneseny z jednoho či více starších letadel v rámci stejného programu údržby, mělo by se předpokládat, že stáří každé součásti je rovno stáří nejstaršího letadla v programu. Pokud je i to neznámé, mělo by být stáří součásti bráno podle stáří stejného modelu letadla, který je ve světovém letadlovém parku nejstarší, nebo má nevyšší počet letových cyklů nebo letových hodin.
- (c) Při stanovování stáří součásti v letových cyklech nebo letových hodinách může pomoci také datum výroby vyznačené na součásti. To je možné s využitím výše uvedeného zdůvodnění a porovnání s letadlem v dotčeném letadlovém parku, které má stejné nebo starší datum výroby.

Pokud není možné použít žádnou z těchto možností pro stanovení nebo přidělení stáří či celkového počtu letových cyklů nebo letových hodin součásti, je možné stanovit konzervativní plán implementace pomocí pokynů použitých v odstavci 3 tohoto Dodatku pro prvotní prohlídku, vyžadují-li to údaje o DT.

### **2 SLEDOVÁNÍ**

Měl by být ustaven účinný formální systém řízení nebo sledování odnímatelných letadlových celků konstrukce, které jsou identifikovány jako FCBS nebo obsahují FCS. To pomůže zajistit vyhovění požadavkům na program údržby pro opravy a modifikace zastavěné na dotčených odnímatelných celcích konstrukce. Odstavec 4 tohoto Dodatku uvádí možnosti, které by mohly být použity ke zmírnění administrativní zátěže spojené se sledováním všech oprav dotčených odnímatelných celků konstrukce.

### **3 ZPRACOVÁNÍ A IMPLEMENTACE ÚDAJŮ O DT**

#### **(a) Opravy**

Prvotní posouzení opravy ovlivněného letadlového celku u letadla, na kterém je celek zastavěn, se provede současně s průzkumem úrovně oprav letadla. Je nutné zpracovat údaje o DT podle postupu uvedeného v odstavci 3 Dodatku 3 a začlenit DTI do programu údržby.

#### **(b) Modifikace**

Prvotní posouzení modifikací ovlivněného letadlového celku u letadla, na kterém je celek zastavěn, se provede současně s průzkumem úrovně modifikací letadla. Je nutné zpracovat údaje o DT a začlenit DTI do programu údržby.

Pokud je známo skutečné stáří zástavby oprav nebo modifikací nebo celkový počet letových cyklů či hodin, použijí se tyto informace ke stanovení, kdy by měla být provedena prvotní prohlídka součástí. Prohlídky je potřeba opakovat v intervalech stanovených TCH nebo držitelem STC pro opravu či modifikaci zastavěnou na součásti.

Pokud není známo skutečné stáří zástavby oprav nebo modifikací, ani celkový počet letových cyklů nebo letových hodin, avšak je známo stáří letadlového celku nebo celkový počet letových cyklů nebo letových hodin, nebo je možné jej konzervativně stanovit, použije se ke stanovení času prvotního provedení prohlídky letadlového celku stáří celku nebo celkový počet letových cyklů či letových hodin. Prohlídky je potřeba opakovat v intervalech stanovených TCH nebo držitelem STC pro opravy a modifikace ve vztahu k letadlovému celku.

Další možností je provést prvotní prohlídku na dotčeném letadlovém celku při další C-prohlídce (nebo rovnocenném intervalu) následující po posouzení opravy. Prohlídky je potřeba opakovat v intervalech stanovených TCH nebo držitelem STC pro opravy a modifikace ve vztahu k letadlovému celku.

#### **4 STÁVAJÍCÍ OPRAVY A MODIFIKACE – LETADLOVÉ CELKY ZÍSKANÉ ZE SKLADU**

- (a) Pokud je doba využití součásti (v letových cyklech nebo letových hodinách) známa nebo je možné ji konzervativně stanovit, je potřeba provést následující:
- (1) Průzkum součásti;
  - (2) Určit rozmístění oprav a modifikací;
  - (3) Implementovat jakákoliv DTI v souladu se schváleným plánem;
  - (4) Provést prvotní prohlídku s využitím skutečného stáří oprav a modifikací nebo celkového počtu letových cyklů nebo hodin, jsou-li známy. Pokud stáří oprav nebo modifikací není známo, použijte se stáří součásti. Prohlídky je potřeba opakovat v intervalech stanovených TCH nebo držitelem STC pro opravy a modifikace ve vztahu k součásti.
- (b) Pokud není známa doba využití součásti (v letových cyklech nebo letových hodinách) a není možné ji konzervativně přiřadit, proveďte prvotní posouzení opravy či modifikace dotčené součásti před její zástavbou, proveďte následující úkony:
- (1) Získejte údaje o DT podle procesu uvedeného v příslušném odstavci 3 nebo 4 Dodatku 3 tohoto AMC.
  - (2) Zahrňte veškeré DTI do programu údržby.
  - (3) Proveďte první prohlídku dotčené součásti při další C-prohlídce (nebo rovnocenném intervalu) následujícím po posouzení opravy či modifikace.
  - (4) Opakujte prohlídky v intervalech uvedených pro opravu či modifikaci ve vztahu k součásti.

#### **5 VOLITELNÉ MOŽNOSTI IMPLEMENTACE POMÁHAJÍCÍ SNÍŽIT ZÁTĚŽ PŘEDSTAVOVANOU SLEDOVÁNÍM**

Následující techniky implementace by mohly být využity ke zmírnění některé zátěže spojené se sledováním oprav dotčených odnímatelných letadlových celků konstrukce. Tyto techniky, budou-li použity, by bylo potřeba zahrnout do programu údržby a mohou vyžadovat dodatečné schválení EASA a vstupy od TCH nebo držitele STC pro DTI.

##### **(a) Inovace stávajících oprav**

Další možností je stávající opravy odstranit a navrátit na nulový čas dle požadavků DTI pro opravy a stanovit počáteční bod sledování opravy. Pro zajištění maximálního přínosu by toto běžně bylo provedeno při průzkumu nebo před ním. Počáteční a opakované prohlídky inovovaných oprav by byly následně prováděny v intervalech stanovených pro opravy ve vztahu k součásti.

Oprava by mohla být také inovována na takovou, jejíž požadavky na prohlídky a jejich metody jsou již provozovatelským programem údržby nebo prohlídek plněny. Tato oprava by pak byla opakovaně podrobována prohlídkám při každém intervalu běžných (rutinních) prohlídek, který se na opravu vztahuje. Specifické sledování by pak nebylo potřeba, protože tato oblast letadla by již byla běžně podrobována prohlídkám u každého letadla letadlového parku v rámci stávajícího schváleného programu údržby. Pokud by došlo ke změně intervalu prohlídek provozovatelského programu, bylo by nutné opětovně vyhodnotit dopad na požadavky pro specifické sledování.

##### **(b) Speciální prvotní a/nebo běžné (rutinní) prohlídky**

Volitelnou možností je, že stávající opravy mohou být podrobeny speciálním prvotním prohlídkám během průzkumu letadlového celku. Tato prvotní prohlídka stanoví počáteční bod sledování opravy. Po této prvotní prohlídce by byly implementovány požadavky DTI pro opravu (např. opakované prohlídky).

Navíc by mohly být definovány speciální rutinní prohlídky pro typické opravy, které by mohly být uplatňovány v normálních intervalech. V tomto případě by provozovatel mohl zkontrolovat dotčené součásti na každém letadle s tímto typem opravy v definovaných intervalech. Pokud budou zjištěny opravy, budou uplatněny speciální prohlídky, které zajistí jejich letovou způsobilost do další plánované kontroly. Tím je zmírněna potřeba speciálně sledovat dotčené součásti u každé opravy, zejména ty typické.

Vývoj procesů, metod, platnosti a intervalů prohlídek si pravděpodobně vyžádá asistenci TCH nebo držitele STC pro dotyčnou FCS.

## **PŘÍLOHA 4. PROCES PŘEZKOUMÁNÍ SERVISNÍHO BULLETINU**

### **Pokyny pro dodržování vývojového diagramu servisního bulletinu (SB)**

**POZNÁMKA:** I když se má za to, že tento výklad je vcelku obsáhlý, nemusí zahrnovat každou možnou situaci. Proto je povinností uživatele, aby při rozhodování použil vlastní správný úsudek a odůvodnění.

Prověřování SB za účelem stanovení, pro které jsou třeba údaje o DT, je primárně zodpovědností TCH.

Výsledkem tohoto prověřování je seznam SB, které vyžadují speciálně orientované prohlídky pro zajištění zachování letové způsobilosti. SB obsažené na seznamu budou rozděleny do skupiny označených SB typu I a SB typu II. Pro SB typu I jsou k dispozici údaje o DT a pro SB typu II je údaj o DT potřeba získat. Seznam nebude vyčerpávající a nebude zahrnovat všechny SB související s letadlem. Seznam nebude obsahovat zejména ty SB, u kterých byl program BZI vytvořený pro program hodnocení oprav shledán dostatečným pro splnění požadavků na přípustnost poškození u FCBS, které se SB týká. V průkazu vyhovění by měla být zřetelně umístěna poznámka, která uvádí, že SB neuvedené v seznamu splňují požadavek na údaje o DT.

**„VŠECHNY SB BYLY VYHODNOCENY Z POHLEDU POŽADAVKŮ NA PROHLÍDKY PŘÍPUSTNOSTI POŠKOZENÍ; BYLO STANOVENO, ŽE SERVISNÍ BULLETINY, KTERÉ NEJSOU UVEDENY NA TOMTO SEZNAMU, SPLŇUJÍ POŽADAVKY PŘÍPUSTNOSTI POŠKOZENÍ PROSTŘEDNICTVÍM PROHLÍDEK STANOVENÝCH V BZI. BZI JE ZDOKUMENTOVÁNA V ODDÍLU X.XXX.XX.X DOKUMENTU PRO PLÁNOVÁNÍ ÚDRŽBY.“**

#### **Dotaz 1** – Řeší SB opravy konstrukce nebo modifikace FCS?

Historicky mohl jakýkoliv SB, servisní dopis nebo jiný dokument, který obsahuje kapitoly ATA 51 až 57, uvádět instrukce pro opravy nebo modifikace, které mohou vyžadovat údaje o DT. Navíc určité opravy nebo modifikace prováděné podle jiných kapitol ATA mohou ovlivňovat FCS. Prvním krokem v procesu prověřování je identifikace všech takových servisních instrukcí a sestavení seznamu kandidátů na přezkoumání (dotaz 2).

#### **Dotaz 2** – Specifikují servisní instrukce opravu nebo modifikaci, která vytváří nebo ovlivňuje FCS?

Pokud ano, pak si servisní instrukce vyžádá další přezkoumání (dotaz 3). Pokud ne, servisní instrukce další přezkoumání nevyžaduje.

#### **Dotaz 3** – Jsou servisní instrukce závazné?

Servisní bulletiny a jiné servisní instrukce, které jsou nařízeny AD, stanovují požadavky na řešení nálezu prohlídek (např. zjištěných trhlin nebo poškození/zhoršení stavu konstrukce) schváleným způsobem. Pokud TCH může prokázat, že uplatňuje proces pro vypracování programů prohlídek pro závazné SB s využitím údajů o DT a/nebo výsledků provozních prohlídek a proces pro průběžné přezkoumávání vhodnosti SB pro včasné odhalování trhlin, pak je možné SB považovat za vyhovující záměrům tohoto procesu. Jinak bude TCH muset prokázat, že program prohlídek v závazném SB byl vypracován s pomocí údajů o DT a/nebo výsledků příslušných provozních prohlídek. Výsledky dotazu 3 se dělí do dvou nesouvisejících polí (dotaz 4 – nařízeno AD) nebo (dotaz 7 – nenařízeno AD).

#### **Dotaz 4** – Obsahují SB nebo servisní instrukce ukončující úkon?

V dotazu 3 bylo stanoveno, že program prohlídek pro základní konfiguraci je přijatelný.

#### **Dotaz 5** – Jsou pro ukončující úkon k dispozici údaje o DT?

Pokud je pro ukončující úkon k dispozici zdokumentovaný program prohlídek pro zachování letové způsobilosti založený na principech přípustnosti poškození, není třeba další přezkoumání. SB by měl být zdokumentován v seznamu. Pokud pro ukončující úkon nejsou k dispozici údaje o DT, nebo není možné ověřit stav programu prohlídek, pak je nutné další přezkoumání (dotaz 6).

#### **Dotaz 6** – Řeší SB součást s bezpečnou životností?

Pokud ano, další činnosti nejsou vyžadovány. V opačném případě bude potřeba vypracovat a poskytnout provozovatelům prohlídky založené na přípustnosti poškození. SB by měl být zahrnut do seznamu spolu s informací, kde nalézt potřebný program prohlídek pro zachování letové způsobilosti.

#### **Dotaz 7** – V dotazu 3 byl identifikován SB týkající se a nařízený AD.

Dotaz 7 se ptá, zda je pro splnění záměrů tohoto požadavku nutná jednorázová prohlídka. Pokud ano, uvažuje se, že se provádí proto, aby se ověřilo, zda neexistuje nějaký stav, a pokud je takový stav zjištěn, je potřeba napravit tento stav tak, aby bylo dosaženo základní konfigurace. Od běžných programů SSID by se pak očekávalo, že pokryjí jakékoliv vyžadované prohlídky pro zachování letové způsobilosti. Pokud je nutná oprava, předpokládá se, že bude vyřešena odkazem na SRM nebo jinými vhodnými prostředky. Pokud se jedná o tento případ, není potřeba dalších činností, a pokud je oprava nezbytná, existují jiné prostředky pro stanovení požadovaných údajů o DT. Pokud nejsou požadovány žádné prohlídky či vícečetné prohlídky, je vyžadováno dodatečné vyhodnocení (dotaz 8).

**Dotaz 8** – Jedná se o významnou změnu návrhu (např. modifikaci)?

Toto je rozhodnutí TCH, které je součástí procesu původní certifikace a není rozhodnutím o významné/nevýznamné opravě. Pokud se nejedná o významnou změnu návrhu, pokračujte k dotazu 10, pokud ano, pokračujte dotazem 9.

**Dotaz 9** – Žádá si změna k ověření integrity konstrukce nedestruktivní prohlídka, nebo jsou normální prohlídky při běžné údržbě (jak jsou stanoveny v BZI) dostatečné?

Jedná se o subjektivní dotaz, který může vyžadovat opětovné vyhodnocení změny a stanovení míst, kde je možné očekávat specifické únavové trhliny. Pokud jsou prohlídky při běžné údržbě adekvátní, není třeba dalších činností. Jinak se pokračuje dotazem 10.

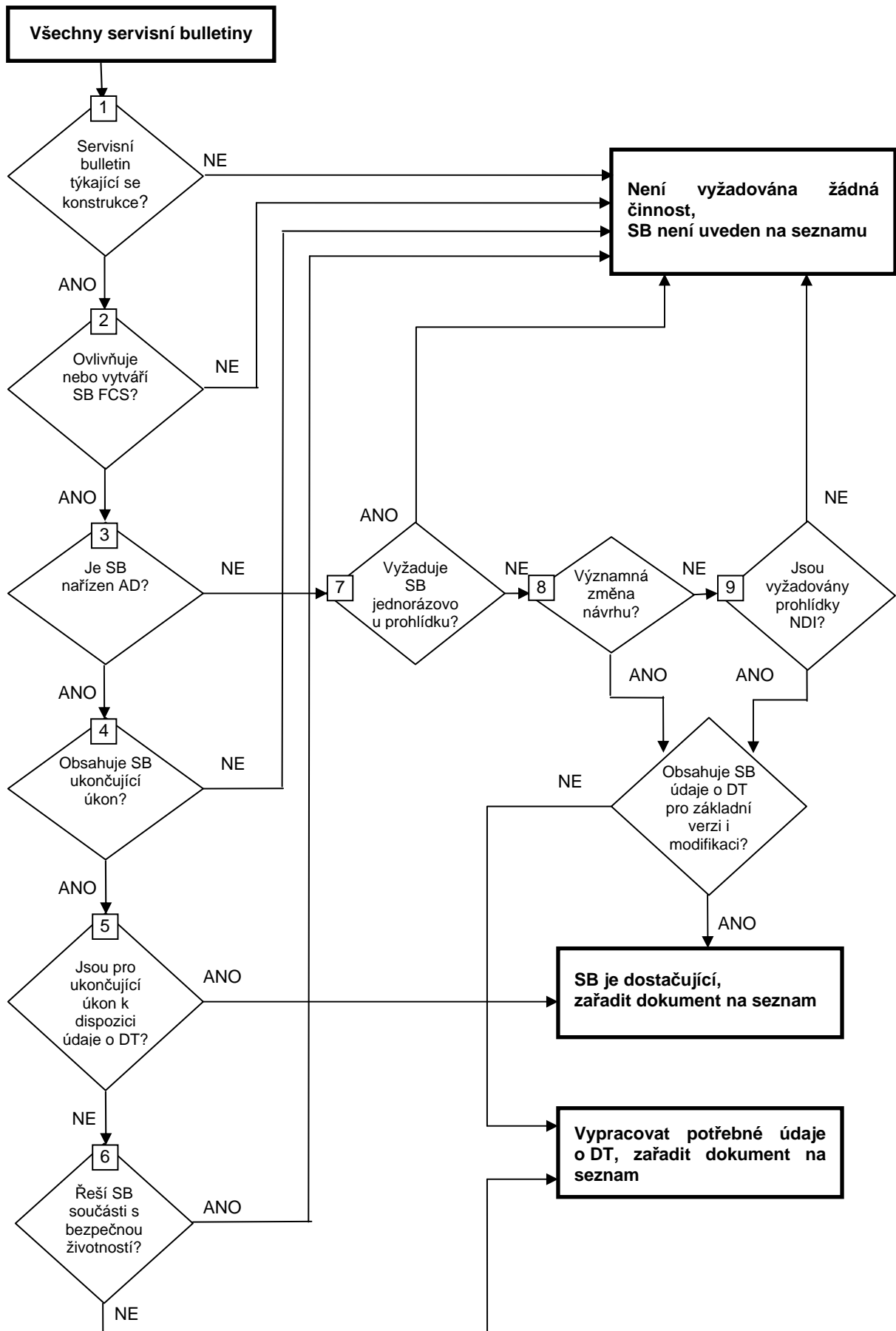
**Dotaz 10** – Obsahuje SB údaje o DT pro základní i modifikovanou konfiguraci letadla?

Pokud ano, je SB postačující. Jinak bude potřeba vypracovat prohlídky založené na přípustnosti poškození a poskytnout je provozovatelům. SB by měl být uveden v seznamu spolu s informací, kde nalézt potřebný program prohlídek pro zachování letové způsobilosti.

**Postup prověřování servisního bulletinu**

1. TCH provede prověření a pracovní skupina pro konstrukce (STG) ověří výsledky.
2. Seznam všech SB vyžadujících činnosti bude zahrnut do průkazu vyhovění vypracovaného TCH. Ty SB, které žádné činnosti nevyžadují, nebudou v seznamu uvedeny.
3. Servisní bulletiny uvedené na seznamu budou spadat pod jeden ze dvou základních typů:
  - Typ I** – SB, pro které jsou k dispozici údaje o DT.
  - Typ II** – SB, pro které je třeba získat údaje o DT.
4. Činnosti TCH:
  - Typ I** – Žádná činnost není vyžadována.
  - Typ II** – Vypracovat údaje o DT a zpřístupnit je provozovatelům.
5. Činnosti provozovatele (platí pro oba typy SB):
  - Přezkoumat zahrnutí SB na základě poznávacích značek.
  - U zahrnutých SB, které jsou závislé na BZI (tj. nejsou třeba zvláštní prohlídky vyžadované na základě provedení DTE), je nutné vyřešit veškeré nárůsty prohlídek konstrukce v dokumentech plánování údržby.
  - U zahrnutých SB vyžadujících DTI je potřeba ověřit, že DTI byla zahrnuta do provozních specifikací, případně pokud chybí, je nutné ji tam zahrnout.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



Obrázek A3(4)-1. Vývojový diagram servisního bulletinu (SB)

**PŘÍLOHA 5. SEZNAM VÝZNAMNÝCH MODIFIKACÍ (STC), KTERÉ MOHOU NEPŘÍZNIVĚ OVLIVNIT KONSTRUKCI KRITICKOU Z POHLEDU ÚNAVY**

1. Úprava letounu z osobní na nákladní verzi (včetně přidání nákladových dveří na hlavní palubu).
2. Navýšení celkové hmotnosti (navýšení provozních hmotností, navýšení hmotností bez paliva, navýšení přistávacích hmotností a navýšení maximálních vzletových hmotností).
3. Zástavba výřezů trupu (dveře pro nástup cestujících, dveře nouzových východů nebo poklopy pro nouzový únik posádky, přístupové dveře v trupu a změna umístění oken v kabině).
4. Kompletní výměny motoru nebo modifikace nosníku motoru.
5. Soupravy pro odhlučnění motoru.
6. Modifikace křídel jako zástavba wingletů nebo změny nastavení řízení (výchylka klapek) a modifikace konstrukce odtokové hrany křídla.
7. Modifikace spojů potahu.
8. Zástavby antén.
9. Jakékoliv modifikace ovlivňující několik podélníků nebo polí rámu.
10. Modifikace dotýkající se konstrukce vyžadující pravidelné prohlídky v rámci provozovatelova programu údržby.
11. Modifikace vedoucí ke změně provozních letových úkolů, které významně mění spektrum zatížení nebo napětí uvažované výrobcem (např. úprava letounu z osobní na nákladní verzi).
12. Modifikace, která mění oblasti trupu tak, že brání vnějším vizuálním prohlídkám (např. zástavba velkého zdvojení tlupu, které ukryje konstrukční detaily).
13. Obecně upevnění význačných objektů interiéru k FCS. Význačné objekty interiéru zahrnují velké hmotné prvky jako kuchyňky, šatny a toalety.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## DODATEK 4

## Pokyny pro zpracování programu kontroly koroze

**1 VŠEOBECNĚ**

Než může provozovatel zahrnout CPCP do svého programu údržby nebo prohlídek, měl by být tento CPCP přezkoumán a schválen Agenturou. Účelem přezkoumání Agenturou je zajistit, že CPCP bude úplný a systematický. Provozovatel by měl prokázat, že CPCP je úplný v tom, že se zabývá veškerou korozí, jejíž výskyt by mohl pravděpodobně ovlivnit primární konstrukci, a systematický tým, že zajišťuje:

- (a) Postupy krok za krokem, které jsou pravidelně uplatňovány na každou identifikovanou oblast nebo zónu prací; a
- (b) Úpravu těchto postupů v případě, že vedou k důkazům, že koroze není kontrolována na stanovenou přijatelnou úroveň (úroveň 1 nebo nižší).

**1.1 Účel**

Tento dodatek obsahuje výklad pro provozovatele a DAH, kteří zpracovávají a implementují program prevence a kontroly koroze (CPCP) pro letouny udržované v souladu s programem údržby vyvinutým podle M.A.302 Části-M.

CPCP byly zpracovány DAH za pomoci provozovatelů letadel a příslušných úřadů. Při stanovování prahů a intervalů opakování při implementaci CPCP se spoléhalo zejména na provozní zkušenosti. Od té doby byl vyvinut proces logického vyhodnocování, který zajišťuje, že při vyhodnocování konstrukce letadla je zohledněno i poškození způsobené vnějším prostředím. Tento proces je identifikován v dokumentu *ATA MSG-3 Scheduled Maintenance Development*, který představuje koncept CPCP v revizi 2 z roku 1993. Agentura přijme CPCP založené na tomto dokumentu a informacích v tomto poradním oběžníku. Agentura bude rovněž akceptovat veškeré další procesy, které dodržují pokyny uvedené v tomto AMC.

**2 DEFINICE**

- **Povolená mez (Allowable Limit).** *Povolená mez* je množství materiálu (obvykle vyjádřené tloušťkou materiálu, které je možné odstranit či vybrousit, aniž by byla ovlivněna početní návrhová pevnost konstrukčního prvku. *Povolené meze* mohou být stanoveny TCH/DAH. *Povolené meze* může stanovit také Agentura. DAH obvykle publikuje povolené meze v SRM nebo SB.
- **Základní program (Baseline Programme).** *Základní program* je CPCP zpracovaný pro specifický model letounu. *Základní program* typicky zpracovává TCH. (Viz základní program zpracovaný TCH níže). Nicméně může být zpracován i skupinou provozovatelů, kteří jej zamýšlejí využít pro zpracování svého individuálního CPCP (viz program zpracovaný provozovatelem níže). Tento program obsahuje práce (úkoly) pro prohlídky koroze, práh implementace a interval opakování pro provádění těchto prací v každé oblasti nebo zóně. Zpracovaný systematický a úplný CPCP se začlení do provozovatelova programu údržby.
- **Základní úkol(y) (práce) (Basic Task(s)).** *Základní úkol* je specifickým a základním seznamem pracovních činností, které by měly být opakovaně prováděny ve všech oblastech nebo zónách prací, aby byla koroze úspěšně kontrolována. Obsah *základního úkolu* se může lišit v závislosti na specifických požadavcích oblastí či zóny letadla. *Základní úkol* je vyvinut k ochraně primární konstrukce letadla.
- **Program prevence a kontroly koroze (Corrosion Prevention and Control Programme) (CPCP).** *Program prevence a kontroly koroze (CPCP)* je úplný a systematický přístup ke kontrole koroze, který zajišťuje, že nedojde ke zhoršení schopnosti konstrukce přenášet zatížení pod úroveň nezbytnou k zachování letové způsobilosti. Obsahuje základní úkoly pro prohlídky koroze, definici úrovně koroze, práh implementace a interval opakování pro provedení úkolu v každé oblasti nebo zóně a specifické postupy pro případ, kdy poškození korozí v některé oblasti nebo zóně překročí úroveň 1. CPCP se skládá ze základního úkolu prohlídek koroze, oblastí prací, definovaných úrovní koroze a časů pro vyhovění (práhy implementace a intervaly opakování). CPCP zahrnuje také postupy pro informování příslušného úřadu o nálezech a údajích souvisejících s korozí úrovně 2 a 3 a nápravná opatření podniknutá k omezení budoucích nálezů na úroveň 1.
- **Práh implementace (Implementation Treshold) (IT).** *Práh implementace* je stáří letadla spojené s prvním základním úkolem prohlídky koroze, který by měl být proveden v oblasti či zóně.
- **Koroze úrovně 1 (Level 1 Corrosion).** *Koroze úrovně 1* je:
  - (1) Koroze, která se vyskytuje mezi po sobě následujícími úkoly prohlídek koroze, je místní a je možné ji opravit či vybrousit v rámci povolených mezí; nebo
  - (2) Poškození korozí, které je místní a překračuje povolenou mez, ale je možné jej přičíst události, která není typická pro využití ostatních letadel ve stejném letadlovém parku provozovatele (např. rozlití rtuti); nebo

(3) Provozovatelovy zkušenosti ukázaly pouze lehkou korozi mezi po sobě následujícími úkoly prohlídek koroze; a poslední úkol prohlídky koroze vedl k opravě či vybroušení, které překračovaly povolenou mez.

- **Koroze úrovně 2** (Level 2 Corrosion). *Koroze úrovně 2* je taková koroze, která se vyskytne mezi jakýmkoliv dvěma po sobě následujícími úkoly prohlídky koroze a vyžaduje jednorázovou opravu či vybroušení, které překračují povolenou mez.

#### NEBO

Koroze, která se vyskytuje mezi po sobě následujícími úkony prohlídek, je rozsáhlá a vyžaduje jednorázové vybroušení blížící se povolené mezi opravy, tj. nejedná se o lehkou korozi popsanou v úrovni 1, definici (3).

Nález *koroze úrovně 2* si žádá opravu, zesílení nebo úplnou či částečnou výměnu příslušné konstrukce.

**Poznámka:** Faktické prohlášení v dřívě nařízených CPCP uvádí: nálezy koroze, které byly objeveny během úkolů prohlídek koroze prováděných na prahu implementace a které vyžadují opravu, zesílení nebo částečnou či úplnou výměnu příslušné konstrukce, by neměly být použity jako ukazatele efektivity provozovatelova CPCP. Argumentem je, že efektivitu provozovatelova programu kontroly koroze je možné stanovit pouze po provedení opakovaných prohlídek v dané oblasti prací prohlídky. Tento argument platí pro letadlo se závazným programem prevence a kontroly koroze zavedeným poté, co bylo letadlo po několik let v provozu bez CPCP. Tento argument však nemusí platit pro letadla, která byla udržována v souladu s CPCP držitele schválení návrhu. Následně by nálezy koroze překračující úroveň 1, které byly zjištěny na prahu implementace úkolu prohlídek koroze, mohly ukázat, že byl držitelem schválení návrhu práh implementace nastaven příliš vysoko, a měly by být podniknuty kroky k úpravě prahu implementace.

- **Koroze úrovně 3** (Level 3 Corrosion). *Koroze úrovně 3* je taková koroze, která se vyskytne během prvního nebo následujícího provedení úkolu prohlídky koroze, u které provozovatel rozhodne, že je urgentním ohrožením letové způsobilosti.

**Poznámka:** Pokud je koroze úrovně 3 objevena na prahu implementace nebo při jakékoliv opakované prohlídce, měla by být hlášena. Jakákoliv koroze, která je větší, než je přijatelné pro držitele schválení návrhu nebo Agenturu, musí být hlášena v souladu s platnými předpisy. Toto rozhodnutí je možné provést v součinnosti s DAH.

- **Lehká koroze** (Light Corrosion). *Lehká koroze* označuje poškození korozí, které je tak mírné, že jeho odstranění nebo vybroušení během více intervalů opakování (RI) je možné provádět bez toho, aby ztráta materiálu překročila povolenou mez.
- **Místní koroze** (Local Corrosion). *Místní koroze* je obecně koroze potahu nebo výztuh (křídel, trupu, ocasních ploch nebo vzpěr), která nepřekračuje jeden rám, podélník nebo pole zesilujících výztuh. *Místní koroze* je typicky omezena na jeden rám, pásnice, podélník nebo zesilující výztuhu nebo na korozi více než jednoho rámu, pásnice, podélníku nebo zesilující výztuhu, kdy se však koroze nevyskytuje na dvou přilehlých součástech na každé straně zkorodovaného konstrukčního prvku.
- **Program zpracovaný provozovatelem** (Operator Developed Programme). Aby mohl provozovat letadlo v souladu s programem údržby podle Části-M, měl by provozovatel zahrnout do svého programu údržby nebo prohlídek i schválený program CPCP. Provozovatel může převzít základní program poskytnutý DAH, nebo se může rozhodnout vytvořit vlastní CPCP, což po něm může být i vyžadováno, pokud není žádný k dispozici od DAH. Při vytváření CPCP se může provozovatel spojit s dalšími provozovateli, se kterými může vypracovat základní program podobný základnímu programu vytvořenému TCH pro použití všemi provozovateli ve skupině. Výhody provozovatelem zpracovaného základního programu jsou, že poskytuje společný základ pro všechny provozovatele ve skupině pro tvorbu jejich CPCP a nabízí širší základnu zkušeností pro vypracování úkolů prohlídek koroze a identifikaci oblastí prací.
- **Interval opakování** (Repeat Interval) (RI). *Interval opakování* je kalendářní dobou mezi provedením po sobě následujících úkolů prohlídky koroze pro oblast nebo zónu prací.
- **Oblast prací** (Task Area). *Oblast prací* je část konstrukce letadla, ke které je přiřazeno jeden či více úkolů prohlídky koroze. *Oblast prací* může být označována také jako zóna.
- **Základní program zpracovaný TCH** (TCH Developed Baseline Programme). Jako součást ICA by měl TCH poskytnout program prohlídek, který bude stanovovat četnost a rozsah prohlídek nezbytných pro zajištění zachování letové způsobilosti letadla. Dále by ICA měly zahrnovat informace nezbytné pro aplikaci ochranného ošetření konstrukce po provedení prohlídky. Aby bylo prohlídky možné provádět efektivně, TCH by měl v ICA uvést postupy pro odstranění a vyčištění koroze spolu s odkazem na povolené meze. TCH by měl zahrnout všechny tyto činnosti související s korozí do příručky, která bude označována jako základní program. Příručka se základním programem je určena jako pomoc provozovatelům.

- **Urgentní ohrožení letové způsobilosti** (Urgent Airworthiness Concern). *Urgentní ohrožení letové způsobilosti* je poškození, které by mohlo ohrozit pokračování bezpečného provozu letadla. Urgentní ohrožení letové způsobilosti obvykle vyžaduje nápravu před dalším letem a urychlená opatření pro zajištění prohlídek ostatních letadel v provozovatelské letadlovém parku.
- **Rozsáhlá koroze** (Widespread Corrosion). *Rozsáhlá koroze* je koroze dvou či více přilehlých polí potahu nebo výztuh (pole výztuh je definováno rozestupy rámu, podélníků nebo zesilujících výztuží). Za *rozsáhlou korozi* může být označována také koroze dvou či více sousedních rámu, pásnic, podélníků nebo zesilujících výztuží; nebo koroze rámu, pásnice, podélníku či zesilující výztuže a přilehlého pole potahu nebo výztuh.
- **Zóna** (Zone). (Viz *oblast prací*).

### 3 ZPRACOVÁNÍ ZÁKLADNÍHO PROGRAMU

#### 3.1 Základní program

Cílem základního programu je stanovení požadavků pro kontrolu koroze konstrukce letadla na úroveň 1 a nižší nebo po dobu provozní životnosti letadla. Základní program by měl zahrnovat základní úkoly, prahy implementace a intervaly opakování. Základní program by měl také uvádět postupy pro oznamování nálezů a údajů souvisejících s korozí úrovně 2 a 3 příslušnému úřadu a opatření přijatá k omezení budoucích nálezů na úroveň 1.

##### 3.1.1 Úvahy k základnímu programu

Při stanovování efektivního základního programu je třeba uvážit následující:

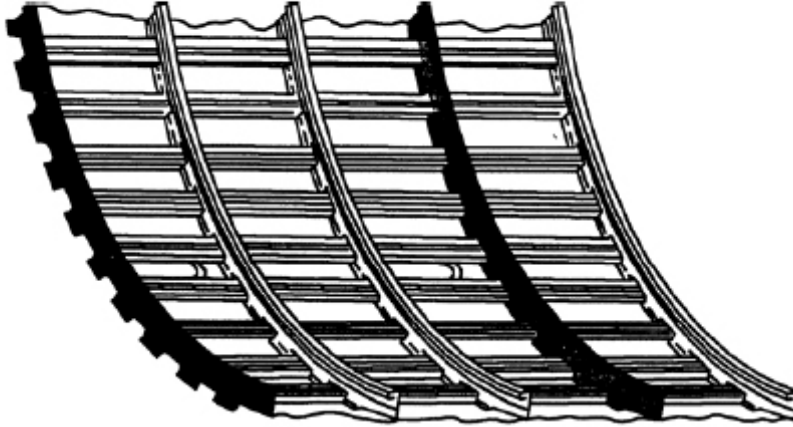
- (a) Historii letů a údržby daného modelu letadla a případně i podobných modelů;
- (b) Korozní vlastnosti materiálů použitých na konstrukci letadla;
- (c) Použité ochranné ošetření;
- (d) Obecné praxe používané při konstrukci a údržbě; a
- (e) Místní a rozsáhlou korozi (viz obrázek A4-1).

Při stanovování podrobností úkolů prohlídek koroze, prahy implementace a intervalu opakování by mělo být uvažováno realistické provozní prostředí. Na vyhodnocování servisní historie a provozního prostředí modelu letadla by se měli podílet techničtí zástupci TCH i provozovatelů. U nových modelů letadel a modelů letadel, které jsou v provozu pouze krátce, by měli být k účasti přizváni techničtí zástupci provozovatelů podobných modelů letadel.

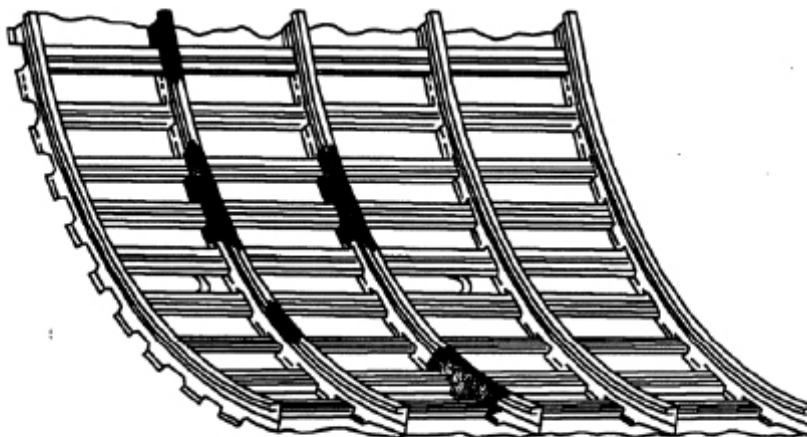
ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**PŘÍKLADY MÍSTNÍ A ROZSÁHLÉ KOROZE RÁMU TRUPU**

**PŘÍKLADY MÍSTNÍ A ROZSÁHLÉ KOROZE RÁMU TRUPU**



**MÍSTNÍ KOROZE**  
(koroze nevyskytující se na přilehlých rámech)



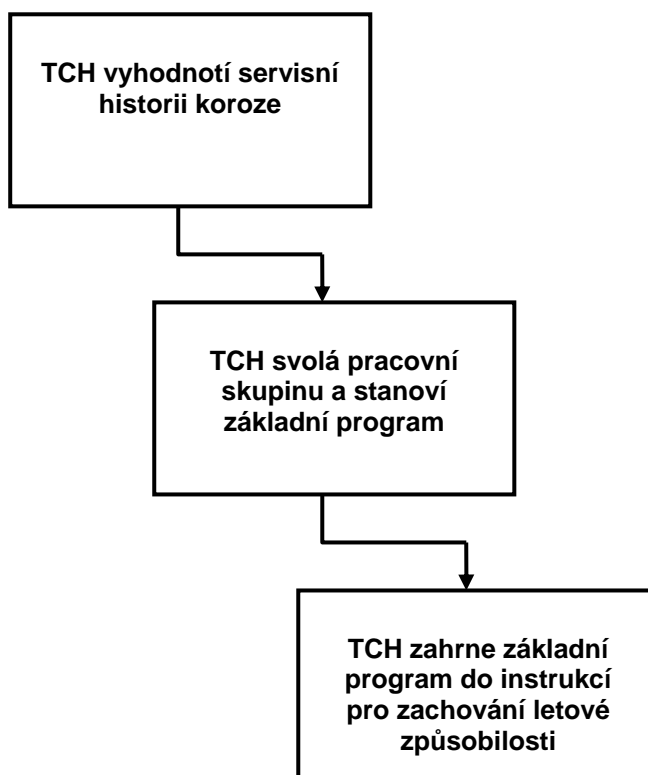
**ROZSÁHLÁ KOROZE**  
(koroze vyskytující se na přilehlých rámech)

Obrázek A4-1

### 3.1.2 Základní program zpracovaný TCH

Během procesu vývoje konstrukce by TCH měl zajistit základní program jako součást instrukcí pro zachování letové způsobilost. TCH nejdříve vyhodnotí servisní historii koroze, která je k dispozici pro letadla podobné konstrukce používaná ve stejném provozním prostředí. Nejsou-li k dispozici letadla stejné konstrukce s provozními zkušenostmi, měly by být dotčené konstrukční prvky posouzeny pomocí přístupu poškození prostředím dle ATA MSG-3. TCH na základě tohoto posouzení připraví předběžný základní program. TCH poté svolá pracovní skupinu skládající se z technických zástupců provozovatelů a zástupců zúčastněných příslušných úřadů. Tato pracovní skupina přezkoumá předběžný základní program, čímž zajistí, že úkoly, prahy implementace a intervaly opakování budou praktické a zajistí zachování letové způsobilosti letadla. Po dokončení přezkoumání pracovní skupinou zahrne TCH základní program do instrukcí pro zachování letové způsobilosti. (Viz obrázek A4-2)

**Obrázek A4-2: Základní program zpracovaný držitelem typového osvědčení**



### 3.1.3 Základní program zpracovaný provozovatelem

Mohou nastat případy, kdy TCH nezajistí základní program. V těchto případech může provozovatel vytvořit vlastní CPCP bez použití základního programu, pokud CPCP vypracovaný provozovatelem bude odpovídat požadavkům. Pro provozovatele vyvíjejícího vlastní CPCP by bylo přínosné konzultovat problematiku s dalšími provozovateli stejných nebo podobných modelů letadel za účelem rozšíření servisních zkušeností dostupných pro využití při přípravě svého programu. Když není k dispozici základní program připravený TCH, může být základní program připraven skupinou provozovatelů a na základě tohoto programu každý provozovatel ve skupině vytvoří svůj CPCP.

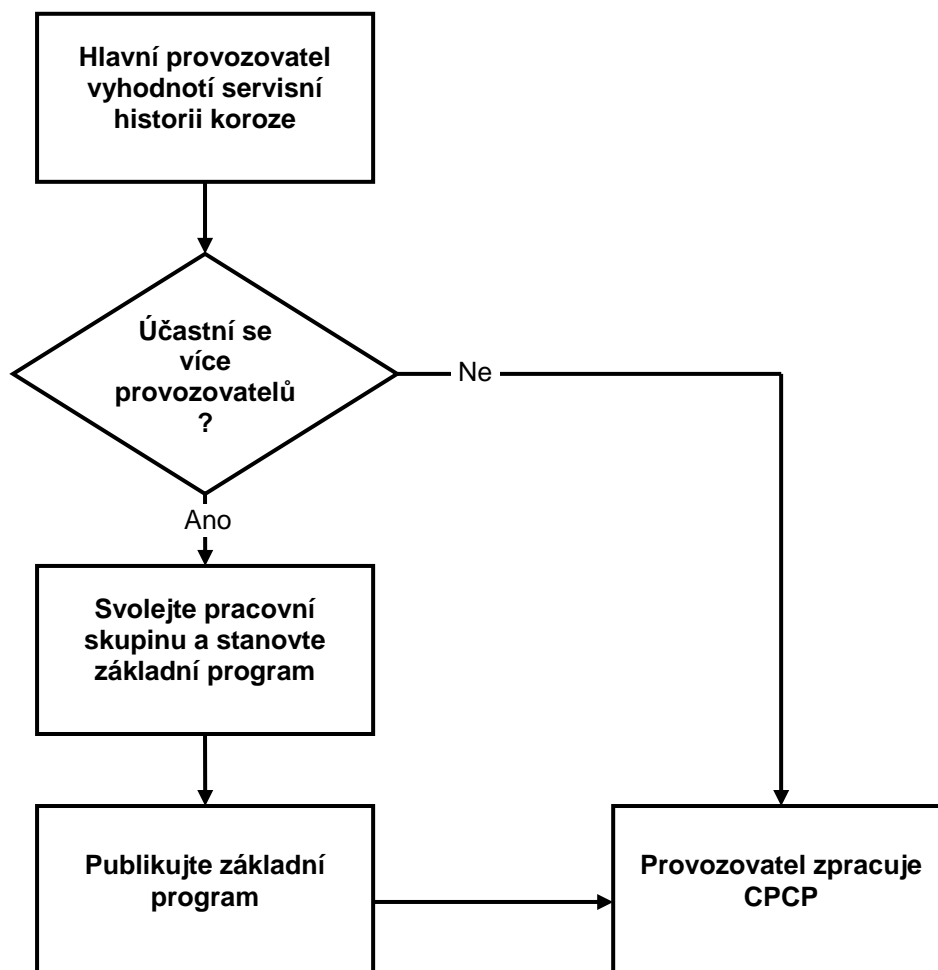
#### (a) Základní program zpracovaný provozovatelem

Provozovatelem vytvořený základní program by měl věnovat zvláštní pozornost oblastem letadla náchylným ke korozi, jako jsou:

- (i) Oblasti odvodu výfukových plynů;
- (ii) Prostor baterie a otvory odvětrání baterie;
- (iii) Oblasti kolem toalet, bufetů a kuchyněk;
- (iv) Vypouklá místa;
- (v) Vnitřní spodní konstrukce trupu;

- (vi) Podvozkové šachty a přistávací zařízení;
- (vii) Vnější oblasti potahu;
- (viii) Místa, kde dochází k zachycování vody;
- (ix) Čelní plochy motoru a odvzdušňovací ventily chladicího vzduchu;
- (x) Prostory elektroniky a avioniky; a
- (xi) Dutiny v letovém řízení otevřené při vzletu a přistání.

**Poznámka:** Programy prevence a kontroly koroze pro velká dopravní letadla byly vytvořeny na základě součinnosti úřadů pro letovou způsobilost, držitelů schválení návrhu a provozovatelů určitého modelu letadla. Pokud CPCP vytvářejí provozovatelé, mohou se rozhodnout sledovat následující příklad pro velká dopravní letadla.



#### (b) CPCP zpracovaný jedním provozovatelem

Provozovatel může vytvořit CPCP bez odkazování se na základní program, pokud CPCP bude v souladu s požadavky platných provozních předpisů. Každý provozovatel vytvářející vlastní CPCP bez základního programu by měl přezkoumat všechny dostupné servisní údaje o daném modelu letadla a o podobných konstrukčních detailech na podobných modelech letadel, pokud nejsou k dispozici žádné vstupy z provozovatelových údajů nebo údajů z hlášení provozních potíží (Service Difficulty Report).

### 3.1.4 Průběžné analyzování a sledování

Provozovatelův systém průběžného analyzování a sledování by měl obsahovat postupy pro přezkoumání nálezů úkolů prohlídek koroze a měl by stanovovat úrovně koroze. Tyto postupy by měly poskytnout kritéria pro určení, zda jsou nálezy překračující povolené meze pouze izolovanými incidenty, které nejsou typické pro letadlový park provozovatele. Provozovatelův program by měl také zajišťovat oznamování nálezů koroze úrovně 2 nebo úrovně 3 příslušnému úřadu. Kvůli potenciálnímu urgentnímu ohrožení letové způsobilosti spojenému s nálezy úrovně 3 by provozovatelovy postupy měly zajišťovat co možná nejrychlejší oznámení, které bude provedeno nejpozději do 3 kalendářních dní od nálezů koroze úrovně 3.

### 3.2 Příručka se základním programem

Příručka se základním programem by měla obsahovat instrukce pro implementaci základního CPCP. Příručka může mít tištěnou nebo jinou formu přijatelnou pro příslušný úřad. Použitou formu by taktéž mělo být snadné revidovat. Datum poslední revize by mělo být uvedeno na každé straně. Příručka se základním programem by měla být jasně identifikována jako základní program CPCP. Uvedeny by měly být také informace o výrobci, modelu a osobě, která příručku připravila.

#### 3.2.1 Účel a pozadí

Tento oddíl příručky by měl uvádět účel základního programu, kterým je stanovení minimálních požadavků pro prevenci a kontrolu koroze, která může ohrozit zachování letové způsobilosti letadlového parku daného modelu. Oddíl by měl dále uvádět, že provozovatel by měl do svého programu údržby či prohlídek zahrnout efektivní CPCP.

#### 3.2.2 Úvod

Úvod by měl obsahovat obecné prohlášení, že koroze se při stárnutí letadla stává rozšířenější a že je pravděpodobnější, že se vyskytne ve spojení s jiným poškozením, jako jsou únavové trhliny. Úvod by měl také uvádět, že záměrem CPCP není stanovení rigidních požadavků na odstranění veškeré koroze v letadlovém parku, ale kontrolovat korozi na nebo pod úroveň, která neohrožuje zachování letové způsobilosti. Nicméně kvůli nepředvídatelnosti koroze musí být koroze odstraněna, konstrukce opravena a musí být znovu aplikováno ošetření pro prevenci koroze.

#### 3.2.3 Aplikace programu

Aby byl program plně efektivní, je nezbytné, aby úkoly prohlídek koroze byly aplikovány na všechny oblasti, kde by koroze mohla ovlivnit primární konstrukci. Tento oddíl by měl doporučovat, aby prioritu při zavádění CPCP měly starší letouny a oblasti vyžadující důležité změny předchozích postupů údržby, aby bylo zajištěno splnění požadavků na prevenci a kontrolu koroze. Tento oddíl by měl umožňovat provozovateli pokračovat ve stávajících postupech kontroly koroze v dané oblasti či zóně prací, pro kterou existuje dokumentace prokazující, že koroze je důsledně kontrolována na úroveň 1.

#### 3.2.4 Základní program

Tento oddíl by měl plně popisovat základní program. Měl by zahrnovat základní úkol, oblasti prací prohlídek koroze, prahy implementace a intervaly opakování.

#### 3.2.5 Systém hlášení

V tomto oddílu by měly být jasně stanoveny postupy pro hlášení nálezů koroze úrovně 2 a 3 příslušnému úřadu. Všechny nálezy úrovně 2 a 3 by měly být hlášeny v souladu s platnými AD, provozovatelovými postupy hlášení provozních potíží nebo požadavky na hlášení od jiných příslušných úřadů. Pro urychlení tohoto hlášení by měly být stanoveny postupy pro upozornění příslušného úřadu na nálezy úrovně 3. Toto hlášení příslušnému úřadu by mělo být provedeno po stanovení úrovně koroze.

#### 3.2.6 Periodické přezkoumávání

Tento oddíl by měl stanovovat periodu, ve které by se TCH (nebo vedoucí provozovatel) a zúčastnění provozovatelé měli setkávat s příslušným úřadem a přezkoumat hlášené nálezy úrovně 2 a 3. Účelem těchto přezkoumání je posoudit základní program a v případě potřeby jej upravit.

#### 3.2.7 Příkazy k zachování letové způsobilosti související s korozí

Tento oddíl by měl obsahovat seznam všech AD, které obsahují požadavky ohledně známých problémů souvisejících s korozí. Tento oddíl by měl uvádět, že tyto AD doplňují a jsou nadřazeny CPCP provozovatele.

### 3.2.8 Vývoj základního programu

Tento oddíl by měl identifikovat činnosti podniknuté při přípravě základního programu. Měl by zahrnovat popis účastníků, přezkoumaných dokumentů (např. SB, servisních dopisů, AD, hlášení provozních potíží, hlášení leteckých nehod a incidentů) a metodiky volby a kategorizace oblastí náchylných ke korozi, které mají být zahrnuty do základního programu. Kritéria pro výběr oblastí náchylných ke korozi by měla být založena na oblastech s podobnými charakteristikami vystavení korozi a požadavcích na přístup pro provádění prohlídek. Některé z oblastí náchylných ke korozi, které by měly být uváženy, jsou: hlavní nosníková skříň křídla, vrchní část trupu, spodní část trupu, prostory pod toaletami a kuchyňkami, apod. Tento oddíl by měl uvádět, že práh implementace byl zvolen tak, aby reprezentoval typické stáří letadla, od kterého by měly být pro danou oblast prací implementovány úkoly prohlídek koroze.

### 3.2.9 Postupy pro záznam nálezu prohlídek koroze

Agentura nestanovila požadavek na dodatečné uchovávání záznamů o provozovatelově CPCP. Provozovatel by však měl vést odpovídající záznamy, které budou podkladem pro jakékoliv navrhované úpravy programu. Provozovatel by měl například vést záznamy, které mu umožní stanovit rozsah poškození, ke kterému došlo během intervalu opakování jednotlivých úkolů prohlídek koroze. Takové údaje by měly být uchovávány pro více intervalů opakování, aby bylo možné stanovit, zda poškození zůstává konstantní, zvětšuje se, nebo zmenšuje. Takové záznamy jsou nezbytné, pokud provozovatel žádá o schválení prodloužení intervalu nebo omezení rozsahu úkolů.

### 3.2.10 Slovníček pojmů

Tento oddíl by měl definovat termíny specificky použité v základní příručce.

### 3.2.11 Provádění základního úkolu

Tento oddíl by měl podrobně popisovat základní úkol. Měl by uvádět postupy popisující provedení následujících úkonů:

- (a) Odstranění veškerého systémového vybavení a vnitřního vybavení pro zpřístupnění oblasti.
- (b) Vyčištění oblasti v případě potřeby.
- (c) Vizualní prohlídka všech oblastí a zón prací uvedených v základním programu.
- (d) Odstranění veškeré koroze, vyhodnocení poškození a oprava konstrukce v případě potřeby.
- (e) Odblokování otvorů a skulin štěrbin, jejichž ucpání by mohlo bránit odtoku.
- (f) Nanesení ochrany proti korozi.
- (g) Opětovná montáž suchých izolačních vložek v případě potřeby.

### 3.2.12 Stanovení úrovně koroze na základě nálezů

Tento oddíl by měl popisovat, jak se používají definice úrovně koroze při vyhodnocování nálezů koroze a přidělování úrovně koroze. Tento oddíl by měl také instruovat provozovatele, aby konzultoval s DAH nebo příslušným úřadem, potřebuje-li radu při stanovování úrovně koroze.

### 3.2.13 Typické činnosti následující po stanovení úrovně koroze

Tento oddíl by měl stanovovat kritéria pro vyhodnocení, zda se na jiných letadlech v letadlovém parku provozovatele vyskytuje koroze úrovně 2 nebo 3. Kritéria, která je třeba uvážít, zahrnují: příčinu problému s korozí, historii předchozí údržby, provozní prostředí, normu uplatněnou při výrobě, roky v provozu a přístupnost zkorodované oblasti pro provedení prohlídky. Tato a další zjištěná kritéria by měla být použita při identifikování těch letadel, která by měla být zahrnuta do úsilí v rámci letadlového parku. Výsledky protikorozní kampaně v rámci letadlového parku by měly být využity ke stanovení nezbytných úprav provozovatelova CPCP. V tomto oddíle by měly být zahrnuty také následující instrukce:

- (a) Pokud je během provádění úkolu prohlídek koroze pro oblast prací na prahu implementace zjištěna koroze překračující povolenou mez, může být nutné upravit CPCP (viz POZNÁMKA v definici koroze úrovně 2).
- (b) Jediný izolovaný výskyt koroze mezi dvěma po sobě následujícími prohlídkami, který překračuje úroveň 1, nemusí nutně vyžadovat změnu provozovatelova CPCP. Pokud provozovatel zaznamená více výskytů koroze úrovně 2 nebo úrovně 3 v určité oblasti prací, pak by měl implementovat změnu CPCP.
- (c) Provozovatel by neměl odkládat úkony údržby pro korozi úrovně 2 a 3. Tyto činnosti údržby by měly být prováděny v souladu s provozovatelovou příručkou údržby.
- (d) Ve snaze o zlepšení efektivity programu může provozovatel implementovat změny jako:
  - (i) Zkrácení intervalu opakování;
  - (ii) Vícenásobné nanesení ochrany proti korozi; nebo



- (iii) Dodatečné prostředky pro odtok.
- (iv) Zahrnutí servisních informací od držitele schválení návrhu, jako jsou servisní bulletiny a servisní dopisy.

### 3.2.14 Implementace programu

Tento oddíl by měl uvádět, že každý úkol bude implementován na každém letadle, když toto letadlo dosáhne stáří, které odpovídá prahu implementace daného úkolu. Také by měl popisovat postupy, které budou použity při stanovování plánu implementace, když stáří letadla překročí práh implementace jednotlivých úkolů. Měl by uvádět, že jakmile je úkol v dané oblasti implementován, následné úkoly by měly být v dané oblasti prováděny ve stanovených intervalech opakování.

## 4 ZPRACOVÁNÍ PROGRAMU PROVOZOVATELE

### 4.1 Dostupný základní program

Pokud je k dispozici základní program, provozovatel by měl základní program využít jako základ pro vytvoření svého CPCP. Navíc k převzetí základního úkolu, oblastí prací, prahů implementace a intervalů opakování ze základního programu by měl provozovatel učinit opatření pro:

- (a) Letouny, které překročily práh implementace u některých úkolů;
- (b) Letouny vyjímáné ze skladu;
- (c) Nepředpokládané úpravy plánování;
- (d) Nálezy koroze zjištěné při provádění jiných prohlídek než CPCP;
- (e) Přidání nově nabytého letadla; a
- (f) Modifikace, změny konfigurace a provozního prostředí.

#### 4.1.1 Opatření pro letadla, která překročila práh implementace

Provozovatelův CPCP musí stanovit plán provedení všech úkolů ve všech oblastech prací, kde stáří letadla překročilo práh implementace (viz hlavní text AMC, odstavec 12). Zopakujte text odstavce 12 o implementaci.

#### 4.1.2 Letouny vyjímáné ze skladu

Intervaly úkolů prohlídek koroze jsou stanoveny na základě uplynulé kalendářní doby. Uplynulá kalendářní doba zahrnuje dobu mimo provoz. Provozovatelův CPCP by měl uvádět postupy pro stanovení plánu provedení úkolů prohlídek koroze, které se nahromadily během období skladování.

Plán by měl zajistit provedení všech odložených úkolů prohlídek koroze před vrácením letadla do provozu.

#### 4.1.3 Nepředpokládané úpravy plánování

Provozovatelův CPCP by měl obsahovat opatření pro úpravu intervalu opakování při nepředpokládaných změnách plánu. Taková opatření by neměla překročit 10 % intervalu opakování. CPCP by měl obsahovat ustanovení, jak uvědomit příslušný úřad v případě, že dojde k nepředpokládané změně plánu.

#### 4.1.4 Nálezy koroze zjištěné během jiných prohlídek než CPCP

Nálezy koroze, které překračují povolené meze, mohou být zjištěny během jakékoli plánované i neplánované údržby nebo prohlídky. Tyto nálezy mohou poukazovat na neefektivní CPCP. Provozovatel by měl prostřednictvím svého CPCP zajistit vyhodnocení těchto nálezů a příslušnou úpravu CPCP.

#### 4.1.5 Přidání nově nabytého letadla

Před přidáním jakéhokoliv letadla do letadlového parku by měl provozovatel stanovit plán provedení všech úkolů prohlídek koroze ve všech oblastech prací, které již měly být provedeny. Tento plán by měl být stanoven následovně:

- (a) U letadel, která již byla provozována pod jiným schváleným programem údržby, musí být první úkol prohlídky koroze u nového provozovatele proveden v souladu s plánem předchozího provozovatele, nebo v souladu s plánem nového provozovatele – podle toho, který z plánů zajistí dřívější provedení úkolu prohlídky koroze.
- (b) U letadla, které ještě nebylo provozováno pod žádným schváleným programem údržby, musí být prvotní úkol prohlídky koroze proveden buď před přidáním letadla do letadlového parku provozovatele, nebo v souladu s plánem schváleným příslušným úřadem. Poté, co bude každý úkol prohlídky koroze

proveden jednou, budou následné úkoly prohlídek koroze prováděny v souladu s plánem nového provozovatele.

#### **4.1.6 Modifikace, změny konfigurace a provozní prostředí**

Provozovatel musí zajistit, aby jeho CPCP zohledňoval jakékoliv modifikace, změny konfigurace a provozní prostředí, které se na něj vztahují a které nepopisuje příručka se základním programem.

#### **4.2 Základní program není k dispozici**

Pokud nemá provozovatel k dispozici základní program, který by mohl použít při tvorbě CPCP, měl by vypracovat vlastní CPCP s využitím ustanovení o základním programu uvedených v odstavci 3 tohoto Dodatku a také ustanovení uvedených v pododstavcích 4.1.1 až 4.1.6 tohoto odstavce.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 5****Pokyny pro přezkoumání SB a zpracování programu povinných modifikací****1 VŠEOBECNĚ**

Tento Dodatek uvádí výklad, pokyny a pro Agenturu přijatelné způsoby průkazu pro přezkoumání servisních bulletinů týkajících se konstrukce, včetně postupů pro výběr, posouzení a souvisejících doporučených nápravných opatření pro konstrukce stárnoucích letadel.

**2 PROCES VÝBĚRU SB**

Proces výběru, přezkoumání, posouzení a doporučení SB v rámci pracovní skupiny pro konstrukce (STG) je shrnut na obrázku A5-1. Při prvním přezkoumání SB na jednání STG by měly být zvoleny všechny SB předepisující prohlídky. Následně by TCH měl pravidelně aktualizovat seznam SB, které již byly vybrány k přezkoumání, spolu se všemi učiněnými rozhodnutími a měl by na tento seznam přidávat všechny nové a přezkoumané SB. K přezkoumání mohou být navíc vybrány některé specifické modifikace SB, které se netýkají SB předepisujících prohlídky.

Podklady s informacemi od provozovatelů by měly zahrnovat body popsané na obrázku A5-2. Tyto informace by měly být pro účely jednání STG shromážděny a analyzovány TCH.

Pokud pro zvolený SB není před jednáním STG k dispozici dostatek údajů z provozu, které by umožnily stanovit doporučení, může být jeho přezkoumání odloženo do doby, kdy budou tyto údaje k dispozici. TCH by měl následně pravidelně kontrolovat, zda jsou již tyto údaje k dispozici.

TCH by měl informovat provozovatele a Agenturu o seznamu s výběrem SB a poskytnout jim příležitost zařadit další SB. Pro tento účel by měl TCH poskytnout provozovatelům s předstihem (např. 2 měsíce) dostatek informací, aby mohli vhodně uvážit navrhovaný výběr a shromáždit údaje.

Po výběru SB se také doporučuje zvolit do stejného balíčku SB předepisující prohlídky, které s ním souvisí, a všechny SB, které stanovují související modifikace. Hlavní kritéria pro volbu SB jsou definována v následujících pododstavcích.

**2.1 Vysoká pravděpodobnost existence trhlin na konstrukci**

Související s počtem a typem nálezů v provozu a při únavových zkouškách.

Výsledky, u kterých nebyl zjištěn „žádný nález“ by měly být vztaženy k počtu provedených prohlídek.

Typ nálezu by měl zahrnovat analýzu jeho kritičnosti.

**2.2 Potenciální ohrožení letové způsobilosti konstrukce**

Letová způsobilost konstrukce letadla závisí na opakovaných prohlídkách, které ověřují stav konstrukce, a tudíž i na spolehlivosti prohlídek.

Krátký interval opakování prohlídek (např. krátký čas růstu trhliny z odhalitelné na kritickou délku vydělený součinitelem) povede k navýšení pracovní zátěže pracovníků provádějících prohlídky a k navýšení možného rizika přehlédnutí poškození.

Zvláštní pozornost by měla být věnována jakýmkoliv jednotlivým úkolům prohlídky, které zahrnují více opakovaných činností, které jsou třeba k ověření stavu konstrukce a mohou zvyšovat riziko přehlédnutí poškození (např. prohlídka přeplátovaného spoje).

**2.3 Poškození je během pravidelné údržby těžko odhalitelné**

Oblasti podrobované prohlídce jsou těžko přístupné.

Metody NDI jsou nevhodné.

Lidské činitele spojené s technikou prohlídky jsou tak nepříznivé, že odhalení trhliny nemusí být dostatečně spolehlivé pro zajištění bezpečnosti.

## 2.4 V blízkosti se nachází poškození konstrukce nebo potenciál pro jeho vznik

Zvláštní pozornost by měla být věnována oblastem náchylným k rozsáhlému únavovému poškození (WFD) a také k potenciálním interakcím mezi korozí a únavovými trhlinami, např. mezi poškozením spojovacích prvků (kvůli napěťové korozi či jiným činitelům) a únavovými trhlinami.

Doporučuje se uvážit potenciální interakce modifikací nebo oprav, které jsou v dotčené oblasti obvykle implementovány, aby se zkontrolovalo, zda jsou prohlídky stále spolehlivé nebo nikoliv (vstup od provozovatele).

## 3 JEDNÁNÍ STG, PŘEZKOUMÁNÍ A DOPORUČENÍ SB

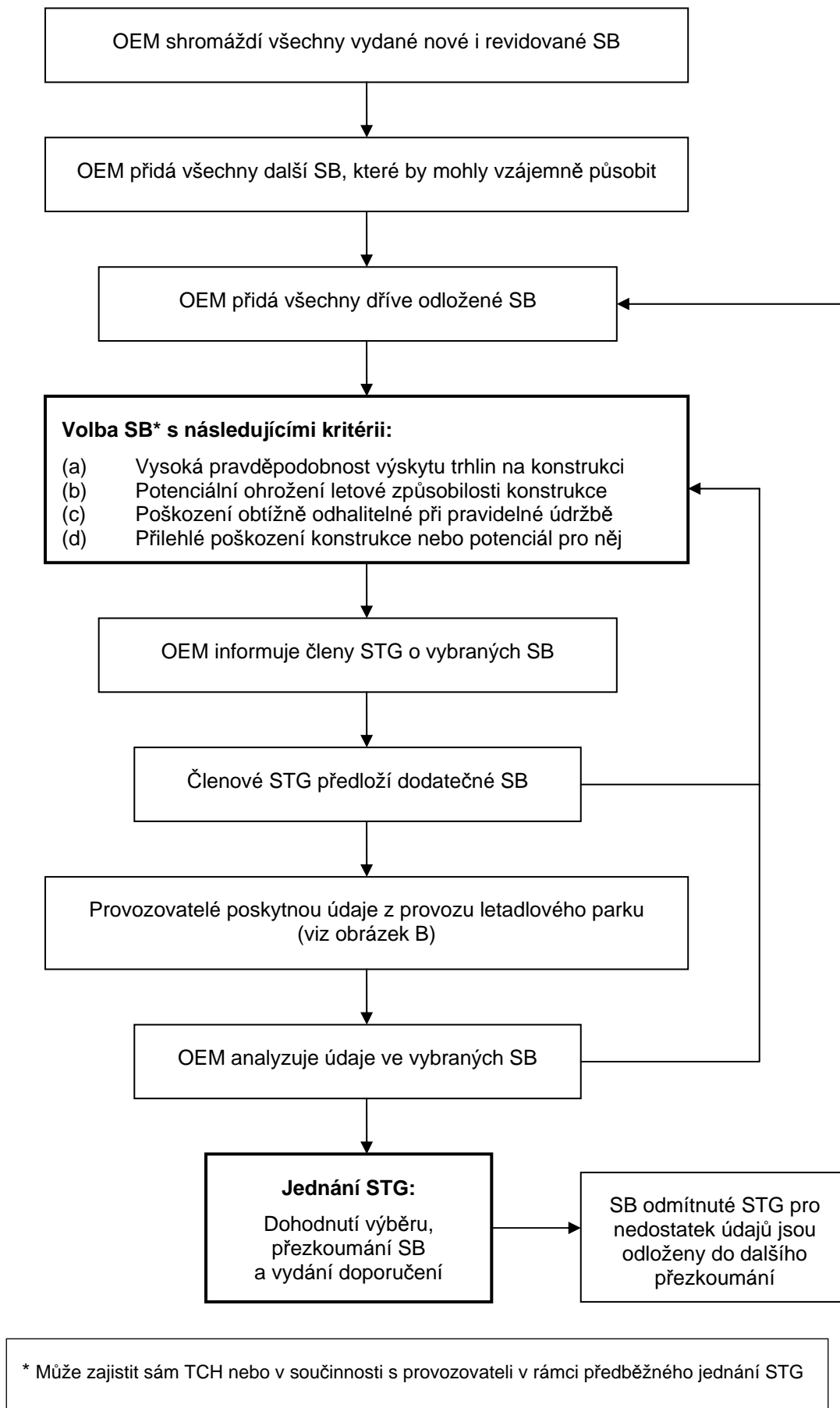
Doporučuje se přezkoumat současně všechny SB, které se mohou vzájemně ovlivňovat, tzv. balíček SB při procesu výběru. Jednání by mělo začít dohodou STG o seznamu vybraných SB a těch odložených. TCH by měl na jednání prezentovat svou analýzu každého SB s využitím vstupních údajů shromážděných od provozovatelů. STG by měla následně kolektivně přezkoumat hodnocení (obrázek A5-2) oproti každému z kritérií, aby na základě konsenzu dosáhla doporučení. Toto doporučení STG pro vybraný SB by mělo zohledňovat následující možnosti:

- (a) Nařízení konstrukční modifikace při dosažení určitého prahu.
- (b) Nařízení vybraných SB příkazujících provedení prohlídek.
- (c) Revidování provedených modifikací a oprav.
- (d) Revidování dalších SB ve stejné oblasti dotčené poškozením.
- (e) Přezkoumání metody prohlídky a souvisejících intervalů prohlídek.
- (f) Přezkoumání ALI/MRB nebo dalších instrukcí pro údržbu.
- (g) Odložení přezkoumání na další jednání STG a vyžádání si hlášení provozovatelů o nálezech pro specifické SB nebo vyžádání si provedení kontrolního odběru vzorků na nejstarším letadle.

Je zodpovědností TCH, aby postoupil doporučení STG k závazným opatřením Agentuře, která podnikne příslušné kroky. Jiná doporučení STG slouží jako informace pro členy STG. Za jejich provedení v příslušném rámci zodpovídají jednotliví členové.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

OBRÁZEK A5-1: PROCES VOLBY SB A PŘEZKOUMÁNÍ SB



**OBRÁZEK A5-2: ZKUŠENOSTI PROVOZOVATELŮ S LETADLOVÝM PARKEM**

ÚDAJE Z PROVOZU / ODDÍL 1

JMÉNO PROVOZOVATELE _____
MODEL / SÉRIE LETADLA _____
ČÍSLO SERVISNÍHO BULLETINU _____
NÁZEV _____
SOUVISEJÍCÍ SB NAŘÍZUJÍCÍ PROHLÍDKY / MODIFIKACE:
1/ _____
2/ _____
3/ _____
SB JE ZÁVAZNÝ? <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
POKUD NE, JE SB IMPLEMENTOVÁN V PROGRAMU ÚDRŽBY? <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
POČET LETADEL, NA KTERÁ SE SB VZTAHUJE (VČETNĚ VŠECH LETADEL V DOBĚ PLATNOSTI SB) _____
POČET LETADEL PŘEKRAČUJÍCÍCH PRÁH PROHLÍDKY STANOVENÝ V SB (JE-LI STANOVEN) _____
POČET LETADEL PODROBENÝCH PROHLÍDCE NA ZÁKLADĚ SB (JSOU-LI TAKOVÁ?) _____
SPECIFIKUJTE TYP POUŽITÉ PROHLÍDKY _____
POČET LETADEL S HLÁŠENÝMI NÁLEZY _____

TYPY NÁLEZŮ

\_\_\_\_\_

POČET NÁLEZŮ V DŮSLEDKU JINÝCH PROHLÍDEK NEŽ TĚCH, KTERÉ PŘEDEPISUJE SB (EXISTUJÍ-LI TAKOVÉ) _____
SPECIFIKUJTE TYP POUŽITÉ PROHLÍDKY _____
POČET LETADEL PŘEKRAČUJÍCÍCH PRÁH UKONČUJÍCÍ MODIFIKACE DLE SB (JE-LI STANOVENA) _____
POČET LETADEL, VE KTERÝCH BYLA UKONČUJÍCÍ MODIFIKACE PROVEDENA (JE-LI STANOVENA) _____
JE TŘEBA TENTO SB (NEBO SOUVISEJÍCÍ SB) ZDOKONALIT? <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
POZNÁMKY: _____ _____

## ÚDAJE Z PROVOZU / ODDÍL 2

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
KRITÉRIUM	PROVEDITELNOST PROHLÍDKY	ČETNOST OPAKOVÁNÍ PROHLÍDKY	ČETNOST VAD	HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI	POŠKOZENÍ PŘILEHLÉ KONSTRUKCE
HODNOCENÍ					

## (A) HODNOCENÍ PROVEDITELNOSTI PROHLÍDKY / PŘÍSTUPNOSTI

OK ♦ Prohlídka provedena s malými nebo žádnými obtížemi.

Přijatelné ♦ Prohlídka provedena s jistými obtížemi.

Obtížné ♦ Prohlídka provedena se značnými obtížemi.

Poznámka: Hodnocení by mělo zohledňovat obtížnost přístupu a také techniku prohlídky a velikost oblasti podrobované prohlídce.

## (B) HODNOCENÍ ČETNOSTI OPAKOVÁNÍ PROHLÍDEK

OK ♦ Větší než 6 roků.

Přijatelné ♦ Mezi 2 a 6 roky.

Obtížné ♦ Méně než 2 roky.

## (C) HODNOCENÍ ČETNOSTI ZAZNAMENÁNÝCH VAD = % TĚCH LETOUNŮ ZA PRAHEM, U KTERÝCH BYLY ZJIŠTĚNY VADY

OK ♦ Nezaznamenány vady.

Přijatelné ♦ Zaznamenány vady, avšak ne ve významném množství (méně než 10 %).

Obtížné ♦ Zaznamenáno významné množství vad (více než 10%).

## (D) HODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI NÁLEZU

OK ♦ Letová způsobilost není dotčena.

Přijatelné ♦ Poškození není okamžitým problémem, ale mohlo by se vyvinout nebo by mohlo způsobit sekundární poškození.

Obtížné ♦ Ovlivněna letová způsobilost. Poškození vyžaduje okamžitou opravu.

## (E) HODNOCENÍ POŠKOZENÍ PŘILEHLÉ KONSTRUKCE (POŠKOZENÍ NA VÍCE MÍSTECH, POŠKOZENÍ VÍCE PRVKŮ, KOROZE, APOD.)

OK ♦ Nízká míra poškození přilehlé konstrukce.

Přijatelné ♦ Střední míra poškození přilehlé konstrukce.

Obtížné ♦ Vysoká míra poškození přilehlé konstrukce / více zákroků údržby v oblasti.

1

[Amdt. 2, 26. 12. 2007]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**[AMC 20-21****Program zdokonalení údržby propojovacího systému elektrického vedení (EWIS) letounu****1 ÚČEL**

Toto AMC uvádí přijatelné způsoby průkazu pro vytvoření zdokonalené údržby systému EWIS pro provozovatele, držitele typových osvědčení (TC), držitele doplňkových typových osvědčení (STC) a organizace provádějící údržbu. Informace v těchto AMC jsou odvozeny od nejlepších postupů v oblasti údržby, prohlídek a modifikací, které byly určeny prostřednictvím rozsáhlého výzkumu. Toto AMC uvádí přijatelné způsoby vyhovění příslušným požadavkům pro certifikaci, údržbu a provoz. Toto AMC prosazuje při provádění údržby, oprav nebo modifikací na systému EWIS letadla nebo v jeho blízkosti filozofii úklidu „chránit a uklízet po sobě“.

**2 CÍL**

Cílem tohoto AMC je zdokonalit údržbu systému EWIS tak, že letecký průmysl přijme následující:

a. Postup zdokonalené zónové analýzy (EZAP). Tyto AMC uvádí „postup zdokonalené zónové prohlídky“ a logiku, které jsou přínosné pro všechna letadla bez ohledu na to, zda pro ně je aktuálně používán strukturovaný program zónových prohlídek (ZIP), (viz Dodatek A – Logické schéma a kroky zdokonalené zónové analýzy a Dodatek B – Pracovní listy EZAP). Uplatnění tohoto postupu zajistí, že zástavbě elektroinstalace bude věnována náležitá pozornost. S pomocí EZAP bude možné zvolit samostatné prohlídky (ať obecné, nebo detailní) a úkony pro minimalizaci přítomnosti hořlavého materiálu. Postup a logika uvedené v tomto AMC doplňují stávající postupy zónové analýzy a umožní identifikaci nových úkonů na elektroinstalaci letadel, která nemají strukturovaný ZIP.

b. Pokyny pro všeobecnou vizuální prohlídku (GVI). Toto AMC objasňuje definici GVI a zároveň uvádí pokyny o tom, co se očekává od takové prohlídky, ať je prováděna jako samostatná GVI, nebo jako součást zónové prohlídky. Předpokládá se, že nový standard pro prohlídky bude standardem uplatňovaným provozovateli nebo jejich poskytovateli údržby, když do jejich programu údržby budou začleněny nové úkony.

c. Ochrana a varování. Toto AMC určuje ochranu a varování, které je třeba přidat do instrukcí pro údržbu, čímž se zdokonalí postupy, které povedou k minimalizaci znečištění a náhodného poškození při pracích na letadle.

Informace o zdokonalené údržbě elektroinstalace letadla popsané v tomto AMC mají zlepšit programy údržby a prohlídek pro všechny systémy letadla. Tyto informace, jsou-li správně použity, zvýší pravděpodobnost, že zhoršení stavu systému elektroinstalace, včetně problémů souvisejících se stářím, bude identifikováno a napraveno. Proto je cílem informací o zdokonalené údržbě elektroinstalace zajistit, že činnosti údržby, jako jsou prohlídky, opravy, generální opravy, výměna částí a jejich ochrana, nezpůsobí ztrátu funkčnosti systému elektroinstalace, nezpůsobí zvýšení možného vzniku kouře a požáru v letadle a nezabrání bezpečnému provozu letadla.

Za účelem plné realizace cílů tohoto AMC budou provozovatelé, držitelé TC, držitelé STC a poskytovatelé údržby muset znovu zvážit svůj stávající přístup k údržbě a modifikacím elektroinstalace a systémů letadel. To si může vyžádat více než jednoduché aktualizování příruček pro údržbu a pracovních karet a zdokonalení výcviku. Personál údržby si musí být vědom, že systém EWIS letounu by měl být udržován se stejnou úrovní intenzity jako jakýkoliv jiný systém letadla. Také si musí uvědomit, že vizuální prohlídka elektroinstalace má svá přirozená omezení. Malé závady – jako porušená nebo prasklá izolace, zvláště u vodičů malých rozměrů, nemusí být vždy patrné. Proto účinná údržba elektroinstalace kombinuje techniky vizuální prohlídky se zdokonalenými postupy údržby a výcviku.

Dobré postupy v oblasti údržby elektroinstalace by měly obsahovat filozofii úklidu „chránit a uklízet po sobě“. Jinými slovy – při práci by měla být věnována pozornost ochraně svazků vodičů a konektorů a zajištění, že všechny hobliny, třísky a znečištění budou po dokončení práce uklizeny. Tato filozofie je aktivním přístupem ke „zdraví“ systému elektroinstalace. Elektroinstalaci je potřeba věnovat zvláštní pozornost, pokud je na ní nebo v její blízkosti prováděna údržba. To platí zejména při provádění konstrukčních oprav, prací v rámci STC nebo provozních schválení a jiných modifikací.

Pro plné dosažení cílů tohoto AMC je zcela nezbytné, aby veškerý personál provádějící údržbu na systému a v blízkosti systému EWIS prošel příslušným výcvikem (viz AMC 20-22: Výcvikový program pro systém EWIS letounu).

**3 PLATNOST**

a. Pokyny uvedené v tomto dokumentu jsou určeny provozovatelům, žadatelům o TC a držitelům TC, žadatelům o STC a organizacím provádějícím údržbu.

b. Pokyny uvedené v tomto AMC je možné použít na veškeré programy údržby a prohlídek letounu. Postup EZAP v Dodatku A tohoto AMC konkrétně směřuje k zdokonalení programů údržby letadel, jejichž aktuální program údržby nezahrnuje úkony odvozené od postupu, který speciálně zohledňuje elektroinstalaci ve všech zónách jako potenciální zdroj vzniku požáru.

c. Toto AMC, je-li dodržováno jako celek, nastiňuje přijatelné způsoby průkazu vyhovění požadavku na vytvoření zdokonaleného plánu úkonů údržby systému EWIS letadel.

d. Obdobně také poskytuje přijatelné způsoby průkazu pro CS 25.1739 a 25.1529 Appendix H25.5 pro nové konstrukce.

#### 4 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Nařízení (ES) č.216/2008<sup>1</sup>
- Nařízení (ES) č.1702/2003<sup>2</sup>
- Nařízení (ES) č.2042/2003<sup>3</sup>
- Certifikační specifikace EASA pro velké letouny (CS-25) (Certification Specification for Large Aeroplanes (CS-25))<sup>4</sup>
- Obchodní letecká doprava (letouny) (EU-OPS) (Commercial Air Transportation (Aeroplanes) (EU-OPS))<sup>5</sup>

#### 5 SOUVISEJÍCÍ ČETBA

- a. EASA AMC-20
- AMC 20-22      Aeroplane EWIS Training Programme (Výcvikový program pro EWIS letounu)
  - AMC 20-23      Development of Electrical Standard Wiring Practices Documentation (Vývoj dokumentace standardních postupů pro elektroinstalaci)
- b. Poradní oběžníky FAA (AC).
- AC 25-16      Electrical Fault and Fire Protection and Prevention
  - AC 25.981-1B      Fuel Tank Ignition Source Prevention Guidelines
  - AC 43-12A      Preventive Maintenance
  - AC 43.13-1B      Acceptable Methods, Techniques and Practices for Repairs and Alterations to Aircraft
  - AC 43-204      Visual Inspection for Aircraft
  - AC 43-206      Avionics Cleaning and Corrosion Prevention/Control
  - AC 65-15A      Airframe and Powerplant Mechanics Airframe Handbook, Chapter 11, Aircraft Electrical Systems
  - AC 120-YYY      Training modules for wiring maintenance
- c. Zprávy
- Transport Aircraft Intrusive Inspection Project, (An Analysis of the Wire Installations of Six Decommissioned Aircraft), Final Report, The Intrusive Inspection Working Group, 29. prosinec 2000. [http://www.mitrecaasd.org/atrsac/intrusive\\_inspection.html](http://www.mitrecaasd.org/atrsac/intrusive_inspection.html)
  - FAA Aging Transport Non-Structural Systems Plan, červenec 1998.

<sup>1</sup> Nařízení (ES) č. 216/2008 Evropského parlamentu a Rady ze dne 20. února 2008 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Evropské agentury pro bezpečnost letectví, kterým se ruší směrnice Rady 91/670/EHC, nařízení (ES) č. 1592/2002 a směrnice 2004/36/ES (Úř. věst. L 79, 19.03.2008, s. 1).

<sup>2</sup> Nařízení Komise (ES) č. 1702/2003 ze dne 24. září 2003, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro certifikaci letové způsobilosti letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikaci ochrany životního prostředí, jakož i pro certifikaci projekčních a výrobních organizací (Úř. věst. L 243, 27.09.2003, s. 6). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 287/2008 (Úř. věst. L 87, 23.03.2008, s. 3).

<sup>3</sup> Nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 ze dne 20. listopadu 2003 o zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů (Úř. věst. L 315, 28.11.2003, s. 1). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 376/2007 (Úř. věst. L 94, 04.04.2007, s. 18).

<sup>4</sup> Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/2/RM ze dne 14. října 2003 o certifikačních specifikacích, včetně předpisů letové způsobilosti a přijatelných způsobech průkazu, pro velké letouny (« CS-25 »). Rozhodnutí ve znění rozhodnutí výkonného ředitele č. 2008/006/R ze dne 29. srpna 2008 (CS-25 Amendment 5).

<sup>5</sup> Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 ze dne 16. prosince 1991 o harmonizaci technických požadavků a administrativních postupech v oblasti civilního letectví (Úř. věst. L 373, 31.12.1991, s. 4). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 8/2008 ze dne 11. prosince 2007 (Úř. věst. L 10, 12.01.2008, s. 1).

- National Transportation Safety Board, Safety Recommendation, 19. září 2000, A-00-105 až -108. [http://www.nts.gov/recs/letters/2000/A00\\_105\\_108.pdf](http://www.nts.gov/recs/letters/2000/A00_105_108.pdf)
  - Wire System Safety Interagency Working Group, National Science and Technology Council, Review of Federal Programmes for Wire System Safety 46 (2000).
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 1 and 2, Aging Systems, Final Report. [http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_1&2\\_Final%20August\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_1&2_Final%20August_2000.pdf)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 3, Final Report. [http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_3\\_Final.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_3_Final.pdf)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 4, Final Report, Standard Wiring Practices. [http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_4\\_Final\\_Report\\_Sept\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_4_Final_Report_Sept_2000.pdf)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 5, Final Report, Aircraft Wiring Systems Training Curriculum and Lesson Plans. [http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_5\\_Final\\_March\\_2001%20.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_5_Final_March_2001%20.pdf)
  - ATA Specification 117 (Wiring Maintenance Practices/Guidelines).
- d. Ostatní dokumenty
- Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development, ATA Maintenance Steering Group (MSG-3). Je možné získat na adrese: Air Transport Association of America; Suite 1100, 1301 Pennsylvania Ave, NW, Washington, DC 20004-1707.

## 6 DEFINICE

**Stopa elektrického oblouku:** Jev, při kterém se napříč izolačním povrchem vytvoří dráha vodivého uhlíku. Tato uhlíková dráha vytvoří dráhu zkratu, přes kterou může proudit elektrický proud. Obvykle se jedná o následek elektrického oblouku. Tento jev je znám také jako „stopa uhlíkového oblouku“, „stopa mokrého oblouku“ nebo „stopa suchého oblouku“.

**Hořlavý:** Pro účely tohoto AMC termín „hořlavý“ označuje schopnost pevné, kapalné nebo plynné látky zajistit udržení požáru po odnětí zápalného zdroje. Termín se používá namísto nezápalný/zápalný. Neměl by být vykládán jako termín označující materiál, který shoří, když bude vystaven trvalému zdroji tepla, který se vyskytuje při rozvoji požáru.

**Znečištění:** Pro účely tohoto AMC znečištění elektroinstalace označuje jedno z následujících:

- Přítomnost cizího materiálu, který má tendenci způsobit zhoršení stavu elektroinstalace;
- Přítomnost cizího materiálu, který je schopen udržovat hoření po odnětí zápalného zdroje.

**Detailní prohlídka (DET):** Intenzivní prověření specifického prvku, zástavby nebo sestavy za účelem odhalení poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Dostupné osvětlení je obvykle doplněno přímým zdrojem dobrého osvětlení o intenzitě považované za vhodnou. Nezbytné mohou být pomůcky pro provedení prohlídky, jako jsou zrcátka, lupy nebo jiné prostředky. Potřeba mohou být také postupy čištění a zajištění přístupu.

**Propojovací systém elektrického vedení (EWIS):** Viz CS 25.1701.

**Funkční porucha:** Selhání výkonu zamýšlené funkce prvku v rámci specifikovaných mezí.

**Všeobecná vizuální prohlídka (GVI):** Vizuální prověření vnitřní nebo vnější oblasti, zástavby nebo sestavy za účelem odhalení zjevného poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Není-li specifikováno jinak, tato úroveň prohlídky se provádí v dosažitelných oblastech. Ke zlepšení vizuálního přístupu ke všem exponovaným plochám v oblasti prohlídky může být nezbytné zrcátko. Tato úroveň prohlídky je prováděna při dostupných světelných podmínkách, jako jsou denní světlo, osvětlení v hangáru, světlo přenosné svítilny nebo závěsného svítidla, a může vyžadovat demontáž nebo otevření přístupových panelů nebo dvířek. Pro zpřístupnění kontrolovaných oblastí mohou být třeba podstavce, žebříky nebo plošiny.

**Ochrana proti zásahu bleskem/zářivému poli o vysoké intenzitě (L/HIRF):** Ochrana elektrických systémů a konstrukce letounu před indukovanými napětími nebo proudy pomocí stíněných vodičů, kabelovodů, ochranných vodičů, konektorů, kompozitních aerodynamických krytů s vodivými sítěmi, vybíječů statické elektřiny a přirozené vodivosti konstrukce; může zahrnovat zařízení specifická pro letadla – např. RF těsnění.

**Údržba:** Jak je definováno v článku 2(h) nařízení (ES) č. 2042/2003, „údržba označuje prohlídky, generální opravy, opravy, konzervaci a výměnu letadlových částí, avšak nezahrnuje preventivní údržbu.“<sup>6</sup> Pro účely tohoto poradního materiálu zahrnuje i preventivní údržbu.

<sup>6</sup> Poznámka překladatele: Nejedná se o definici z nařízení (ES) č. 2042/2003, jak uvádí i originál tohoto dokumentu, ale o platné znění definice z předpisu FAR 1, aplikovaného ve Spojených státech amerických. Definice údržby dle výše

Položka důležitá z pohledu údržby (MSI): Položka identifikovaná výrobcem, jejíž porucha by mohla vést k jednomu nebo více z následujících důsledků:

- mohla by ovlivnit bezpečnost (na zemi nebo za letu);
- je nezjistitelná během provozu;
- mohla by mít vážný provozní dopad;
- mohlo by mít závažný ekonomický dopad.

Napichování: Proražení izolace vodiče za účelem dosažení kontaktu s jádrem s cílem odzkoušet nepřerušenosť a přítomnost napětí v segmentu vodiče.

Samostatná GVI: GVI, která není prováděna v rámci zónová prohlídka. I v případech, kdy se interval shoduje se zónovou prohlídkou, měla by samostatná GVI zůstat samostatným krokem na pracovní kartě.

Konstrukčně významná položka (SSI): Každý detail, prvek nebo sestava, které se významně podílí na přenášení letových, pozemních, tlakových zatížení nebo zatížení od sil v řízení, a jehož porucha by mohla ovlivnit integritu konstrukce nezbytnou pro bezpečnost letadla.

Třísky: Termín používaný k označení kovových částic vznikajících vrtáním a obráběním. Tyto částice se mohou nahromadit na vodičích a mezi nimi ve vodičových svazcích.

Zónová prohlídka: Souhrnný termín zahrnující zvolené GVI a vizuální kontroly, které jsou aplikované na každou zónu, která je definována přístupem a oblastí, za účelem kontroly zástaveb systémů a pohonné jednotky a kontroly konstrukce z pohledu zabezpečení a celkového stavu.

## 7 POZADÍ

V průběhu let došlo k několika výskytům kouře a požáru za letu, kdy se přítomné znečištění podílelo nebo bylo příčinou šíření požáru. Regulační úřady a vyšetřovatelé leteckých nehod prováděli prohlídky letadel a odhalili elektroinstalaci zanesenou nečistotami, jako jsou prach, bláto, kovové třísky, odpadní voda z toalet, káva, nealkoholické nápoje a ubrusky. V některých případech zachycený prach zcela zakrýval svazky vodičů a okolní oblasti.

Výzkum také prokázal, že elektroinstalace může být poničena nepřímým poškozením, během údržby prováděné na ostatních systémech letadla. Například osoba provádějící prohlídku rozvaděče elektrické energie nebo prostoru avioniky může neúmyslně způsobit poškození elektroinstalace v přilehlém prostoru.

V posledních letech si regulační a průmyslové skupiny uvědomily, že stávající postupy v oblasti údržby nemusí být vhodné pro řešení stárnoucích nekonstrukčních systémů. Přestože stáří není jedinou příčinou degradace vodičů, pravděpodobnost, že nesprávná údržba, znečištění, nesprávná oprava nebo mechanické poškození způsobí zhoršení stavu daného EWIS stoupá s časem. Studie pracovních skupin průmyslu a regulátorů zjistily, že přestože řízení systému EWIS je důležitou bezpečnostní otázkou, stále existuje tendence vědomě toto ignorovat. Tyto pracovní skupiny se shodly, že je potřeba lépe řídit systém EWIS tak, aby mohl pokračovat v bezpečném fungování.

## 8 DEGRADACE VODIČŮ

Běžné úkony údržby, i s použitím přijatelných metod, technik a postupů, mohou být v průběhu času činitelem podílejícím se na degradaci vodičů. Zóny, které jsou vystaveny zvýšené úrovni údržby, vykazují větší degradaci izolace elektroinstalace, než ty oblasti, které nejsou vystaveny časté údržbě. Degradace elektroinstalace je nadále zrychlována použitím nevhodných postupů údržby. Příklady mohou zahrnovat postupy napichování vodičů při provádění zkoušek kontinuity a měření napětí a použití kovových vodičů nebo tyčí k provléknutí nových vodičů do stávajících svazků. Tyto postupy mohou způsobit narušení izolace elektroinstalace, které by se mohlo podílet na vzniku elektrického oblouku.

Časem může izolace prasknout nebo se narušit a obnažit vodič. Toto narušení, je-li zkombinováno s úkony údržby, může vyvolat nesprávnou funkci EWIS. Elektroinstalace, která je nenarušena údržbou, bude méně narušena než elektroinstalace, která je údržbou narušena.

Další informace o hlavních příčinách degradace naleznete v Dodatku E.

---

zmíněného nařízení zní: „údržbou“ se rozumí generální oprava, oprava, prohlídka, výměna, modifikace nebo odstranění závady na letadle nebo letadlovém celku anebo kombinace několika těchto operací, s výjimkou předletové prohlídky.“

## 9 PROHLÍDKY EWIS

Typické analytické metody používané pro vývoj programů údržby se nezaměřovaly na elektroinstalaci. Výsledkem bylo, že většina provozovatelů ve svých programech nedostatečně řešila problematiku degradace EWIS. EASA revidovala stávající filozofii prohlídek s cílem identifikovat zlepšení, která by mohla vést ke konzistentnější aplikaci požadavků na prohlídky – ať již prohlídky zónové, samostatné GVI nebo DET.

EASA věří, že by bylo přínosné poskytnout pokyny k typům degradace, u nichž se očekává, že je osoba provádějící GVI, DET nebo zónové prohlídky může odhalit. Přestože je možné realisticky předpokládat, že všichni provozovatelé svým inspektorům takové poradenské informace poskytnou, je zřejmé, že zde existují významné odlišnosti a že v určitých oblastech světa by bylo možné dosáhnout významných zlepšení, pokud by bylo možné vytvořit mezinárodně dojednaný poradenský materiál. Pokyny uvedené v tomto AMC předpokládají, že každý provozovatel si osvojí současná zlepšení definic prohlídek GVI a DET. Tyto informace by měly být zahrnuty do výcvikových materiálů provozovatele a do úvodní části dokumentace plánování údržby.

Tento oddíl je rozdělen do tří částí. První část se zabývá úrovněmi prohlídek prováděných na EWIS, druhá část poskytuje pokyny pro provádění zónových prohlídek a třetí část uvádí seznam zástaveb a oblastí, které jsou předmětem zájmu.

### a. Úrovně prohlídek prováděných na EWIS

#### (1) Detailní prohlídka (DET)

Intenzivní prověření specifického prvku, zástavby nebo sestavy za účelem odhalení poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Dostupné osvětlení je obvykle doplněno přímým zdrojem dobrého osvětlení o intenzitě považované za vhodnou. Nezbytné mohou být pomůcky pro provedení prohlídky, jako jsou zrcátka, lupy nebo jiné prostředky. Potřeba mohou být také postupy čištění a zajištění přístupu.

DET může být více než pouhá vizuální prohlídka, protože může zahrnovat kontaktní posouzení, při kterém je kontrolována těsnost/zabezpečení letadlového celku nebo sestavy. To je obzvláště důležité při identifikaci vhodných a účinných úkonů pro zajištění zachování integrity zástaveb, jako jsou ochranné vodiče, svorky apod.

Přestože termín detailní vizuální prohlídka nadále platí pro DET pouze pomocí zraku, je třeba si uvědomit, že může představovat pouze část prohlídky požadované ve zdrojových dokumentech používaných pro stanovení programu údržby provozovatele. Z tohoto důvodu se doporučuje, aby nebyla používána zkratka „DVI“, protože z této úrovně prohlídky vylučuje kontaktní prohlídku.

#### (2) Všeobecná vizuální prohlídka (GVI)

Vizuální prověření vnitřní nebo vnější oblasti, zástavby nebo sestavy za účelem odhalení zjevného poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Není-li specifikováno jinak, tato úroveň prohlídky se provádí v dosažitelných oblastech. Ke zlepšení vizuálního přístupu ke všem exponovaným plochám v oblasti prohlídky může být nezbytné zrcátko. Tato úroveň prohlídky je prováděna při dostupných světelných podmínkách, jako jsou denní světlo, osvětlení v hangáru, světlo přenosné svítliny nebo závěsného svítidla, a může vyžadovat demontáž nebo otevření přístupových panelů nebo dvířek. Pro zpřístupnění kontrolovaných oblastí mohou být třeba podstavce, žebříky nebo plošiny.

Při nedávných změnách této definice byly přidány pokyny ohledně blízkosti (v dosažitelných oblastech) a bylo povoleno použití zrcátka ke zlepšení vizuálního přístupu k exponovaným plochám při provádění GVI. Tyto změny by měly vést ke konzistentnější aplikaci GVI a měly by být podporou pro očekávání toho, jaké typy nesrovnalostí v EWIS by měly být detekovány pomocí GVI.

Přestože k zajištění dostatečné viditelnosti všech exponovaných ploch mohou být nutná přenosná svítidla a zrcátka, není stanoven žádný požadavek na demontáž nebo odsunutí vybavení, pokud to není specificky vyžadováno v instrukcích pro zajištění přístupu. Není nezbytné odstranění nátěru a/nebo těsnícího materiálu a je třeba se mu vyhnout, pokud není zjištěn podezřelý stav. Existuje-li podezření na neuspokojivý stav, prvek může být nutné vyjmout nebo posunout, aby jej bylo možné správně posoudit.

Očekává se, že oblast, která má být podrobena prohlídce, bude dostatečně čistá, čímž se minimalizuje možnost, že nahromaděné nečistoty nebo mazivo skryjí neuspokojivý stav, který by byl jinak zjevný. Veškeré čištění, které bude shledáno nezbytným, by mělo být provedeno v souladu s uznávanými postupy, čímž bude minimalizována pravděpodobnost, že vlastní postup čištění způsobí výskyt anomálií.

Obecně se od osoby provádějící GVI očekává, že identifikuje degradaci v důsledku opotřebení, vibrací, vlhkosti, znečištění, nadměrného působení tepla, stárnutí apod. a zhodnotí, jaké úkony budou vhodné k řešení zjištěných nesrovnalostí. Při tomto hodnocení je třeba uvážit veškeré potenciální účinky na přilehlé zástavby systémů, zejména pokud zahrnují elektroinstalaci. Je nutné pečlivě sledovat nesrovnalosti, jako jsou oděry, zlomené svorky, průvěsy, rušení, znečištění apod.

## (3) Zónová prohlídka

Souhrnný termín zahrnující zvolené GVI a vizuální kontroly, které jsou aplikované pro každou zónu, která je definována přístupem a oblastí, za účelem kontroly zástaveb systémů a pohonné jednotky a kontroly konstrukce z pohledu zabezpečení a celkového stavu.

Zónová prohlídka je prakticky GVI oblasti nebo zóny, která je prováděna za účelem odhalení zjevných neuspokojivých podmínek a nesrovnalostí. Narozdíl od samostatné GVI není zaměřena na žádnou specifikovaný letadlový celek nebo sestavu.

## b. Pokyny pro zónové prohlídky

Následující projevy degradace EWIS jsou typickými příklady, které by měly být odhalitelné a následně řešeny v důsledku zónové prohlídky (stejně jako samostatných GVI). Také se doporučuje, aby byly tyto položky zahrnuty do dokumentace pro údržbu a výcvik. Není cílem, aby byl tento seznam vyčerpávající, a je-li to považováno za vhodné, může být rozšířen.

## (1) Svazky vodičů/vodiče

- Kontakt/oděr mezi svazky vodičů či svazkem vodičů a konstrukcí
- Prověšený nebo nesprávně zajištěný svazek vodičů
- Poškozené vodiče (zjevné poškození v důsledku mechanického nárazu, přehřátí, místního oděru apod.)
- Chybějící/nesprávně instalovaná ovíjecí páska a/nebo svorky
- Deformace nebo nesprávná zástavba ochranného opláštění/trubky elektroinstalace
- Oděr opláštění o připojené koncové zařízení
- Chybějící nebo poškozená průchodka
- Nahromadění prachu a žmolků
- Povrchové znečištění kovovými hoblíčkami/třískami
- Znečištění kapalinami
- Zhoršení stavu předchozích oprav (např. spojů)
- Zhoršení stavu výrobních spojů
- Nevhodné opravy (např. nesprávné spoje)
- Nesprávné připojení k potrubí kapalin nebo separace od nich

## (2) Konektory

- Vnější koroze na zásuvkách
- Zlomení vývodu pouzdra
- Chybějící gumová vložka nebo ucpávka pouzdra
- Žádné zařízení pro zajištění vodiče v pouzdře
- Zlomený řetízek zabezpečení proti nesprávnému zacházení
- Chybějící nebo zlomený jistící drát
- Vyblednutí/známky přehřátí koncových oček/svorkovnic
- Posunutí proužku označujícího utažení na správný moment

## (3) Spínače

- Poškozené zadní ochranné víčko

## (4) Zemní body

- Koroze

## (5) Splétané pásy/ochranné vodiče

- Zlomený nebo odpojený pásek
- Koroze více vláken
- Zlomení více vláken

## (6) Svorky a konzoly elektroinstalace

- Zkorodované
- Zlomené/chybějící
- Ohnuté nebo zkroucené

- Špatně upevněné (nesprávné upevnění nebo chybějící spojovací prvek)
  - Održené/uvolněné
  - Poškozená ochrana/podložka
- (7) Podpěry (lišty nebo trubky/kanálová vedení)
- Zlomené
  - Deformované
  - Chybějící spojovací prvky
  - Chybějící ochrana hran na lemech průchozích otvorů
  - Poškození vyložení kabelovodu
  - Ucpané odtokové otvory (v trubkových/kanálových vedeních)
- (8) Jističe, stykače a relé obvodů
- Znamky přehřátí
  - Znamky působení elektrického oblouku

c. Zástavba elektroinstalace a oblasti zájmu

Výzkum ukázal, že ve stávajících materiálech pro údržbu je třeba řešit následující zástavby a oblasti.

(1) Zástavby elektroinstalace

Body upevnění svorkami – Oděr vodičů je zhoršován poškozenými svorkami, posunutím vyložení svorek a nesprávnou zástavbou svorek. Výrobci letadel specifikují typy a čísla svorek pro EWIS v celém letadle. Při výměně používejte svorky specifikované výrobcem letadla. Vázací pásy představují rychlou metodu pro sepnutí vodičů zejména při traťové údržbě. Nesprávně použité vázací pásy však mohou mít nepříznivý účinek na izolaci vodiče. Je-li v rámci STC prováděna zástavba nové elektroinstalace nebo jsou prováděny jiné úpravy, je třeba ke zjištění správného trasování, typu a velikosti svorek a správného umístění použít výkresovou dokumentaci. Příklady významných úprav elektroinstalace zahrnují zástavbu nových systémů avioniky, nové zástavby do kuchyňky a osazení novými přístroji. Trasování vodičů, typy svorek a místa upevnění svorkami by měly odpovídat schválené výkresové dokumentaci. Přidání nových vodičů do stávajících vodičových svazků může způsobit přeplnění svorek a následný průvės a oděr vodičů. Pěnové vyložení svorek v kabelovodech může s věkem degradovat, rozpadat se, a tak v důsledku neposkytovat správné upevnění.

Konektory – Opotřebené průchodky těsnící od vlivů prostředí, volné konektory, chybějící těsnící zátky, chybějící záslapky kontaktů nebo nedostatečné odlehčení tahu na průchodkách konektorů mohou ohrozit celistvost konektoru a umožnit průnik znečištění do konektoru, které způsobí korozi nebo zhoršení stavu průchodky. Koroze kolíků konektoru může způsobit přehřátí, vznik elektrického oblouku a zkrat mezi jednotlivými kolíky. Pokud se konektory nachází pod úrovní svazků, je třeba zachovat před konektorem smyčku pro odkapávání a je třeba se vyhnout ohybům o malém poloměru u konektorů nebo je případně napravit.

Zakončení – Zakončení, jako jsou koncová očka a svorkovnice, jsou náchylná k mechanickému poškození, korozi, poškození působením tepla a znečištění chemikáliemi, prachem a nečistotami. Koncová očka kabelů vedoucích velké proudy mohou v důsledku vibrační časem ztratit původní hodnotu utahovacího momentu. Jednou ze známek tohoto jevu je tepelné vyblednutí konce zakončení. Správné sestavení a utažení matice na správný moment jsou obzvláště kritické u oček přívodních kabelů vedoucích velké proudy. Koroze koncových oček a svorkovnic může způsobit vysoký odpor a přehřátí. Prach, nečistoty a další odpadní materiál jsou hořlavé, a proto mohou způsobit požár, budou-li zapáleny přehřátím nebo elektrickým obloukem na koncovém očku. Svorkovnice a svorkové pásy umístěné v rozvaděčích elektrické energie pro zařízení (EPC), prostorech pro avioniku a jinde v rámci letadla musí být udržovány čisté a prosté hořlavých materiálů.

Pouzdra – Vodiče se mohou ulomit v místě vstupu do pouzdra v důsledku nadměrného ohybu, nedostatečného odlehčení tahu nebo nesprávného sestavení. K uvolnění od pouzdra může dojít v důsledku těchto i jiných činitelů.

Bužírky/návlačky a instalační trubky – Poškození bužírek/návlaček a instalačních trubek, není-li odstraněno, může způsobit poškození vodiče. Proto si mohou poškození jako zářezy, oděry a promáčkliny na trubkových/kanálových vedeních vyžádat další prošetření stavu vložené elektroinstalace.

Zemnicí body – U zemnicích bodů by měla být kontrolována zabezpečení (např. nemožnost povolení pouhou rukou), stav zakončení, čistota a koroze. Veškeré zemnicí body, které jsou zkorodované nebo ztratily ochranný nátěr, je třeba opravit.

Spoje – Jak utěsněné, tak neutěsněné spoje jsou náchylné na vibrace, mechanické poškození, korozi, poškození působením tepla, chemické znečištění a zhoršení stavu vlivem prostředí. Napájecí kabely obvykle vedou proudy velké úrovně a snadno dojde k chybě při instalaci a k zhoršení stavu spoje. Veškeré spoje by měly vyhovovat

doporučením vydaným držiteli TC nebo STC. Pokud chybí publikovaná doporučení, doporučuje se použití spojů odolných vůči prostředí.

## (2) Oblasti zájmu

Vodičové kabelovody a svazky – Přidávání vodičů do stávajících kabelovodů může způsobit nadměrné opotřebení a oděr zastavěných vodičů a neschopnost udržet vodič v kabelovodu. Přidání vodiče do stávajícího svazku může způsobit průvleky vodičů směrem ke konstrukci, která může způsobit oděr.

Křídla – Náběžné a odtokové hrany křidel jsou oblastmi, kde se vyskytuje náročné prostředí pro zástavbu vodičů. Elektroinstalace v náběžných a odtokových hranách křidel je u některých modelů letadel odkryta vždy, když dojde k vysunutí vztlakových klapek nebo slotů. Mezi další potenciální zdroje poškození patří torzní hřídele slotů a vedení odběrového vzduchu.

Oblast motoru, nosníku a gondoly – V těchto oblastech dochází k silným vibracím, tepelnému namáhání a častému provádění údržby a snadno může dojít ke znečištění chemikáliemi.

Prostory pro příslušenství a vyhrazené prostory pro vybavení – Tyto oblasti obvykle zahrnují prvky jako elektrické součásti, pneumatické součásti a potrubí, hydraulické součásti a potrubí a mohou být vystaveny vibracím, působení tepla a znečištění kapalinami.

Pomocná energetická jednotka (APU) – Stejně jako oblast motoru/gondoly i oblast APU podléhá silným vibracím, tepelnému namáhání, časté údržbě a chemickému znečištění.

Přístávací zařízení a podvozkové šachty – Tato oblast je vystavena náročným podmínkám prostředí a navíc vibracím a chemickému znečištění.

Elektrické panely a celky vyměnitelné v provozu (LRU) – Elektroinstalace panelů je obzvláště náchylná ke zlomení vodičů a poškození izolace, když jsou tyto oblasti s vysokou hustotou (zastavěného vybavení, elektroinstalace) narušovány během vyhledávání závad, větších úprav a modernizací. Poškození vodičů je možné minimalizovat sepnutím vodičů k dřevěným čepům, které omezí narušení vodičů během úprav. Mohou existovat konfigurace, kde by byly vhodnější podpěrné konzoly pro konektory, které by zajistily menší narušování vodičů než demontáž jednotlivých konektorů z podpěr.

Baterie – Vodiče v blízkosti všech baterií letadla jsou náchylné ke korozi a blednutí. Tyto vodiče by měly být prohlíženy, zda neobsahují korozi a nejsou vybledlé. Vybledlé vodiče by měly být prohlédnuty, zda jsou provozuschopné.

Přívody napájení – Elektroinstalace vedoucí velké proudy a související spoje mají potenciál generovat intenzivní teplo. Vodiče přívodu napájení, zakončení a spoje mohou podléhat degradaci nebo uvolnění v důsledku vibrací. Pokud jsou zjištěny známky přehřátí, měly by být spoje nebo zakončení vyměněny. V závislosti na konstrukci mohou provozní zkušenosti odhalit potřebu pravidelně kontrolovat správný utahovací kroučící moment u zakončení napájecích kabelů, zejména v oblastech se silnými vibracemi. To platí pro přívody napájení v kuchyňce a motoru/generátoru APU.

Pod kuchyňkami, toaletami a pilotním prostorem – Prostory pod kuchyňkami, toaletami a pilotním prostorem jsou obzvláště náchylné ke znečištění kávou, jídlem, vodou, nealkoholickými nápoji, tekutinami z toalet, prachem, žmolky apod. Toto znečištění je možné minimalizovat dodržováním správných postupů pro utěsnění podlahových panelů v těchto oblastech.

Potrubí pro odvod tekutin – Netěsnosti z potrubí pro odvod tekutin mohou způsobit znečištění elektroinstalace. Vedle rutinních vizuálních prohlídek mohou provozní zkušenosti poukázat na potřebu pravidelné kontroly těsnosti nebo čištění.

Odtokové prostředky v trupu – Některé zástavby zahrnují prvky navržené pro zachycování úniků z netěsností, které jsou potrubím vedeny k příslušnému výstupu. Zablokování odtokové cesty může vést ke znečištění elektroinstalace kapalinou. Vedle rutinních vizuálních prohlídek mohou provozní zkušenosti poukázat na to, že tyto zástavby a související potrubí by měly být pravidelně kontrolovány, aby bylo zajištěno, že odtoková cesta je volná.

Nákladový prostor/prostor pod podlahou – K poškození elektroinstalace v nákladovém prostoru/prostoru pod podlahou může dojít v důsledku provádění údržby v dané oblasti.

Elektroinstalace vystavená pohybu – Elektroinstalace, která se při běžném provozu nebo zpřístupňování pro účely údržby pohybuje nebo ohýbá, by měla být prohlížena v místech, jako jsou dveře, akční členy, mechanismy přístávacího zařízení a panely pro přístup k elektrickému zařízení.

Přístupové panely – Elektroinstalace v blízkosti přístupových panelů může být náhodně poškozena v důsledku opakovaného přístupu za účelem provedení údržby, a tudíž si může žádat zvláštní pozornost.



Pod dveřmi – Oblasti pod nákladovými dveřmi, dveřmi pro cestující a servisními dvířky jsou náchylné k průniku deště, sněhu a rozlitých kapalin. Prostředky pro odvod tekutin a těsnění podlahových panelů v těchto místech je třeba pravidelně prohlížet a v případě potřeby opravit.

Prostory pod posuvnými okny v pilotním prostoru – Oblasti pod posuvnými okny v pilotním prostoru jsou náchylné na průnik vody z deště a sněhu. Prostředky pro odvod tekutin v těchto místech je třeba pravidelně prohlížet a v případě potřeby opravit.

Oblasti s těžko přístupnou elektroinstalací – V oblastech s těžce přístupnou elektroinstalací (např. přístrojové desky v pilotní kabině, podstavce v pilotním prostoru) se může hromadit prach a jiné znečištění v důsledku málo častého čištění. V těchto oblastech může být za účelem získání přístupu k oblasti nezbytné vyjmout celky a demontovat jiné systémy.

## 10 POSTUP ZDOKONALENÉ ZÓNOVÉ ANALÝZY (EZAP)

EZAP identifikovaný v Dodatku A tohoto AMC je navržen tak, aby umožňoval věnovat odpovídající pozornost zástavbě elektroinstalace. Toho je dosahováno zajištěním prostředků pro identifikaci vhodných a účinných úkonů, jak minimalizovat hromadění hořlavých materiálů a vypořádat se s nesrovnalostmi v zástavbě elektroinstalace, které by jinak nebylo možné spolehlivě odhalit prohlídkami obsaženými ve stávajících programech údržby.

U modelů letadel provozovaných s programy údržby, které již zahrnují specializovaný ZIP, vede logika popsaná v tomto AMC ke zlepšení těchto programů a požadavky na zónové prohlídky se nemusí příliš lišit od stávajících ZIP.

V analýze prováděné v rámci EZAP by prvky jako potrubí, vzduchová vedení, zástavby systémů apod. měly být vyhodnoceny z pohledu možného přispění k poruše elektroinstalace. V případech, kdy je v rámci GVI vyžadováno zhodnocení degradace těchto prvků, je v rámci ZIP za vhodnou považována zónová GVI.

U provozovatelů, kteří nemají specializovaný ZIP, aplikace této logiky pravděpodobně povede k identifikaci velkého počtu úkolů souvisejících s elektroinstalací, které bude třeba zahrnout do stávajícího programu pro systémy/pohonnou jednotku.

V obou případech je možné nové úkoly identifikované touto logikou srovnat se stávajícími úkoly a je možné uznat rovnocenné úkoly, které jsou již obsaženy v programu údržby. U provozovatelů se ZIP, které již obsahují zónovou GVI, může být počet nových úkolů, které musí být přidány do programu, výrazně nižší, než u provozovatelů bez specializovaného ZIP. Proto mohou provozovatelé bez ZIP shledat přínosným vytvořit ZIP v souladu s průmyslově uznávanou metodikou ve spojení s použitím EZAP.

Logika a postupy identifikované v tomto AMC platí pro TC, STC a další modifikace. Očekává se, že držitelé TC a STC budou používat logiku a postupy pro identifikaci jakékoliv potřeby dalších instrukcí pro zachování letové způsobilosti. Na provozovatelé však může být vyžadováno, aby byla logika využita k identifikaci takových instrukcí pro modifikace nebo STC v případě, že již nejsou podporovány výrobní organizací nebo držitelem STC.

## 11 POSTUPY ÚDRŽBY: DOPORUČENÉ OCHRANY A VAROVÁNÍ

EASA identifikovala některé specifické úkony údržby a obsluhy, pro které se provozovatelům a/nebo poskytovatelům údržby doporučuje přijmout jasnější postupy. Tato doporučení platí pro veškeré úkony včetně těch, které jsou prováděny na neplánované bázi bez doprovodné pracovní karty s instrukcemi pro rutinní úkony. Provedení těchto postupů údržby pomůže zabránit znečištění EWIS, které vzniká v důsledku kontaktu se škodlivými pevnými látkami (jako jsou kovové hořliny) nebo kapalinami při údržbě, modifikacích a opravách konstrukcí a součástí letounu. Výcvik personálu provádějícího údržbu a obsluhu by se měl navíc zabývat potencionálními následky jejich činnosti na blízkou elektroinstalaci.

### a. Položka 1: Zástavba, oprava a modifikace elektroinstalace.

Elektroinstalace a související součásti (ochranné kryty, konektory, upínací prostředky, instalační trubky apod.) často zahrnují ty nejjemnější a na údržbu citlivé části zástavby nebo systému. Mimořádnou péči je třeba věnovat zástavbě, opravám a modifikacím elektroinstalace a používat při nich správné postupy, aby bylo zajištěno bezpečné a spolehlivé plnění funkce zajišťované elektroinstalací.

Správná volba vodiče, trasování/separace, konfigurace svorek, použití spojů, opravy nebo výměny ochranných krytů, zapojování kolíků/rozpojování kolíků konektorů apod. by měly být prováděny v souladu s platnými oddíly příručky pro údržbu letadla (AMM; Aircraft Maintenance Manual), příručky postupů v oblasti elektroinstalace (WPM; Wiring Practices Manual) a dalšími dokumenty schválenými pro použití při údržbě. Navíc je při provádění veškeré údržby třeba věnovat zvláštní pozornost minimalizaci narušení stávající přilehlé elektroinstalace. Je-li při provádění činností údržby odsunována elektroinstalace, je třeba věnovat zvláštní pozornost jejímu navrácení do normální konfigurace v souladu s platnými instrukcemi pro provádění údržby.

b. Položka 2: Strukturální opravy, STC, modifikace.

Konstrukční opravy, STC nebo modifikace jsou přirozeně doprovázeny použitím nástrojů a vznikem úlomků, které poškozují elektroinstalaci letadla. Konstrukční opravy nebo modifikace často vyžadují odsunutí (nebo odstranění) elektroinstalace za účelem zpřístupnění pracovní oblasti. I drobné odsunutí elektroinstalace, obzvláště je-li upevněna svorkami, může poškodit izolaci vodiče, což může vést ke zhoršení výkonosti, vzniku elektrického oblouku nebo poruše obvodu.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat ochraně elektroinstalace před mechanickým poškozením nástroji nebo jiným vybavením používaným během konstrukčních oprav, STC nebo modifikací. Je třeba se vyvarovat vrtání naslepo do konstrukce letadla. Poškození zástavby vodiče by mohlo způsobit elektrický oblouk, požár nebo kouř. Elektroinstalace umístěná v blízkosti místa, kde je prováděno vrtání nebo nýtování, by měla být pečlivě odsunuta nebo zakryta, aby se omezilo možné mechanické poškození.

Je třeba zamezit, aby drobný odpad, jako jsou hoblíny z vrtání, uvolněné části spojovacích prvků, zlomené břity vrtáků apod. mohly znečistit nebo proniknout do elektroinstalace nebo elektrické součásti. Tak může dojít k vážnému poškození izolace a potenciálnímu vzniku elektrického oblouku v důsledku vzniku vodivé cesty ke kostře nebo mezi dvěma či více vodiči o různých zatíženích. Jakmile jednou dojde ke znečištění tímto typem úlomků je velice obtížné je z vodičů odstranit. Proto je třeba podniknout opatření, která zabrání průniku nečistot jakéhokoliv druhu do svazků vodičů.

Před zahájením konstrukčních oprav, STC nebo modifikací by měl být pracovní prostor pečlivě prozkoumán, aby byla identifikována veškerá elektroinstalace a elektrické součásti, které mohou být ohroženy znečištěním. Veškerá elektroinstalace a elektrické součásti v poli ohroženém drobným odpadem by měly být zakryty nebo odstraněny, aby se zabránilo jejich znečištění nebo poškození. Uvážit je třeba použití vrtáků vybavených podtlakovým odsáváním, které dále minimalizují riziko znečištění svazků vodičů kovovými úlomky. Po dokončení prací vyčistěte součásti a elektroinstalaci v souladu s platnými instrukcemi pro údržbu.

c. Položka 3: Odmrazování a ochrana proti námraze letadla.

Aby nedošlo k poškození exponovaných elektrických součástí a elektroinstalace v oblastech, jako jsou náběžné a odtokové hrany, podvozkové šachty a přistávací zařízení, je třeba postupovat opatrně při rozstříku tekutin sloužících k odmrzování/ochraně proti námraze. Přímý tlakový postřík elektrických součástí a elektroinstalace může vést ke znečištění nebo degradaci, a proto je třeba se jej vyvarovat.

d. Položka 4: Nepřízeň počasí.

EWIS jsou v oblastech pod dveřními otvory, podlahami, přístupovými panely a servisními prostory náchylné ke korozi nebo znečištění v důsledku jejich vystavení působení živlů. Sníh, rozbředlý sníh nebo nadměrnou vlhkost je třeba z těchto míst odstranit před uzavřením dveří nebo panelů. Před naložením do letadla odstraňte nánosy sněhu/rozbředlého sněhu z jakýchkoliv prvků (např. nákladových kontejnerů). Během nepříznivého počasí udržujte dveře/panely v maximální možné míře uzavřené, abyste zabránili průniku sněhu, rozbředlého sněhu nebo nadměrné vlhkosti, které by mohly zvýšit potenciál degradace EWIS.

e. Položka 5: Vyjmutí/zástavba celku (v souvislosti s připojenou elektroinstalací).

Nadměrná manipulace během vyjmutí a zástavby celku může být pro elektroinstalaci letadla škodlivá. K uvolnění spojovacích kroužků, které jsou příliš těsné pro uvolnění rukou, použijte vhodné kleště na konektory (např. s měkkými čelistmi). Alternativně vytáhněte tělo zástrčky a vyšroubujte spojovací kroužek tak, aby se konektor rozpojil. Nepoužívejte nadměrnou sílu a netahajte za připojené vodiče. Při zpětném zapojování je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby tělo konektoru plně dosedlo, pojistná matice byla zcela zajištěna a aby vodiče nebyly napnuté.

Při odpojení vybavení používejte ochranné krytky na všechny konektory (zástrčky i zásuvky), aby nedošlo ke znečištění nebo poškození kontaktů. Pokud nejsou krytky k dispozici, je možné použít návleky nebo plastové sáčky. Použití návleků nebo plastových sáčků by mělo být pouze dočasné, protože hrozí nebezpečí kondenzace. Spolu s návleky nebo plastovými sáčky se doporučuje používat pohlcovače vlhkosti.

f. Položka 6: Tlakové mytí.

Aby nedošlo k poškození exponovaných elektrických součástí a elektroinstalace v oblastech, jako jsou náběžné a odtokové hrany, podvozkové šachty a přistávací zařízení, je třeba postupovat opatrně při rozstříku vody nebo čistících tekutin. Přímý tlakový postřík elektrických součástí a elektroinstalace může vést ke znečištění nebo degradaci, a proto je třeba se jej vyvarovat. Je-li to praktické, měly by být elektroinstalace a konektory před zahájením tlakového mytí chráněny. K odstranění zbytků roztoku po mytí by mělo být použito oplachování vodou. Při dlouhém působení čistících roztoků může dojít k poruše izolace vodiče. Přestože jsou tyto doporučené postupy a techniky osvědčené, měla by být brána v úvahu i příručka pro údržbu letounu nebo instrukce od držitele STC, které mohou obsahovat další podrobné instrukce ohledně tlakového mytí.

g. Položka 7: Čištění EWIS (v místě).

Čištění je třeba věnovat mimořádnou péči a použít vhodné postupy, aby bylo zajištěno bezpečné a spolehlivé plnění funkce zajišťované elektroinstalací.

Je třeba postupovat opatrně, aby nedošlo k posunutí nebo narušení elektroinstalace během čištění neagresivního znečištění. Nicméně v případě znečištění agresivním znečištěním (např. živočišný odpad, slaná voda, elektrolyt baterie apod.) může být takové posunutí nezbytné. V těchto případech by elektroinstalace měla být uvolněna ze své zástavby tak, aby nedošlo ke zbytečnému napětí ve vodičích nebo konektorech. Obdobně, pokud do svazku pronikne znečištění kapalinou, měly by být před oddělováním vodičů odstraněny vázací pásky. Přestože jsou tyto doporučené postupy a techniky mytí EWIS osvědčené, měla by být brána v úvahu i příručka pro údržbu letounu nebo instrukce od držitele STC, které mohou obsahovat další podrobné instrukce.

Čistěte pouze znečištěné oblasti a prvky. Před čištěním se ujistěte, že čisticí materiály a metody nezpůsobí další znečištění. Je-li použita tkanina, ujistěte se, že je čistá, suchá a nezanechává žmolky. Před zapojením by měl být konektor zcela suchý. Jakékoliv tekutiny na konektoru mohou mít nepříznivý účinek na konektor, systém nebo obojí.

h. Položka 8: Údržba, modifikace nebo opravy odpadních/vodních systémů.

EWIS v oblastech v blízkosti odpadních/vodovodních systémů je náchylný ke znečištění z těchto systémů. Při provádění údržby, modifikací nebo oprav odpadních/vodovodních systémů je třeba pečlivě bránit jakýmkoliv tekutinám v kontaktu s elektrickými součástmi a elektroinstalací. Během modifikací nebo oprav odpadních/vodovodních systémů zakryjte exponované elektrické součásti a elektroinstalaci. Obvyklá praxe provozovatele může vyžadovat pravidelné propláchnutí systémů toalet slabou kyselinou, která zlepšuje spolehlivost a účinnost provozu. Z pohledu účinků znečištění kyselinou na systémy a konstrukci by mělo být před použitím takového roztoku ověřeno, že je systém zcela těsný.

i. Položka 9: Údržba, modifikace nebo opravy olejových systémů.

Propojení elektroinstalace v oblastech přilehlých k olejovým systémům jsou ohrožena znečištěním z těchto systémů. Za účelem minimalizace přitahování a přilnutí cizího materiálu je třeba zamezit kontaktu jakýchkoliv tekutin s elektrickými součástmi a elektroinstalací při provádění údržby, modifikací a oprav olejových systémů. Olej a drobný odpad v kombinaci s poškozeným vedením mohou představovat nebezpečí požáru.

j. Položka 10: Údržba, modifikace nebo opravy hydraulických systémů.

EWIS v oblastech přilehlých k hydraulickým systémům je ohrožen znečištěním z těchto systémů. Za účelem minimalizace přitahování a přilnutí cizího materiálu je třeba zamezit kontaktu jakýchkoliv tekutin s elektrickými součástmi a elektroinstalací při provádění servisu, modifikací a oprav hydraulických systémů.

k. Položka 11: Zajišťování přístupu (vstup do zón).

Během přístupu a práce na letadle je třeba postupovat opatrně, aby nedošlo k poškození přilehlých nebo skrytých elektrických součástí a elektroinstalace včetně elektroinstalace, která může být skryta (např. zakryta izolačními deskami). Používejte ochranné desky nebo plošiny pro zajištění dostatečné opory a ochrany. Nepoužívejte svazky vodičů k přidržování, stoupání a podpírání. Pracovní svítidla by neměla být zavěšována nebo opírána o elektroinstalaci. Pokud je třeba elektroinstalaci odsunout (nebo odstranit), aby bylo možné zpřístupnit pracovní oblast, měla by být příslušně uvolněna ze svorek (nebo jiných zádržných prostředků), aby s ní bylo možné pohybovat bez poškození, a po dokončení prací navracena na původní místo.

l. Položka 12: Aplikace sloučenin na ochranu proti korozi (CPC).

Při aplikaci CPC v zónách letounu obsahujících vodiče a související součásti (např. svorky, konektory a pásky) je třeba postupovat opatrně, aby CPC nepřišly do styku s těmito vodiči a součástmi. Prach a žmolky mají tendenci se zachycovat na vodičích pokrytých CPC. Aplikace CPC by měla být prováděna v souladu s doporučeními výrobce letadla.

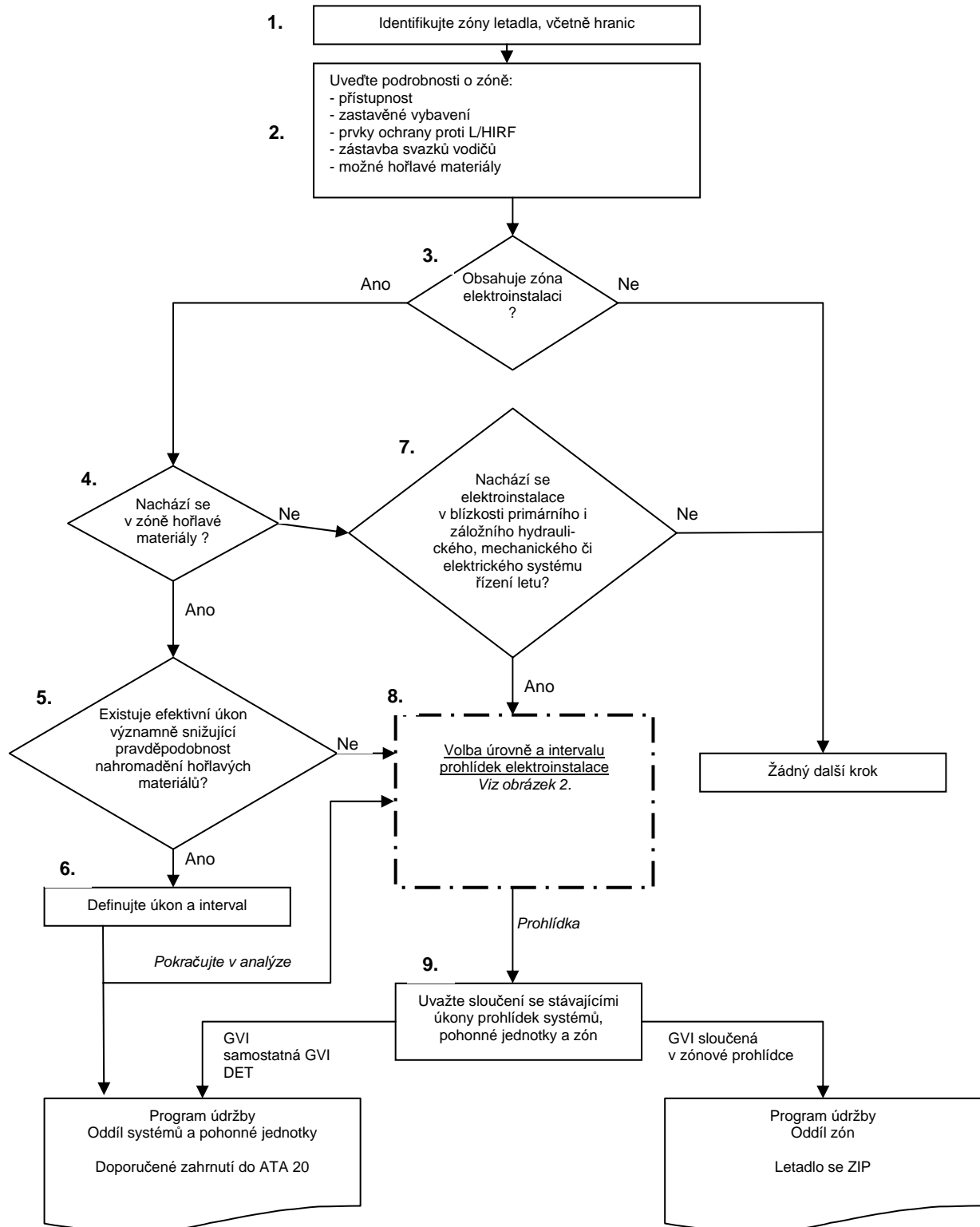
## 12 ZMĚNY

Program pro zdokonalení údržby EWIS platí také pro EWIS zastavěný, modifikovaný nebo ovlivněný změnami nebo STC. Změny, které by mohly ovlivnit EWIS, zahrnují kromě jiných ty, které zahrnují zástavbu nového vybavení v blízkosti elektroinstalace, vnášejí do zóny zdroj tepla nebo potencionální zdroj hořlavého materiálu nebo škodlivého znečištění.

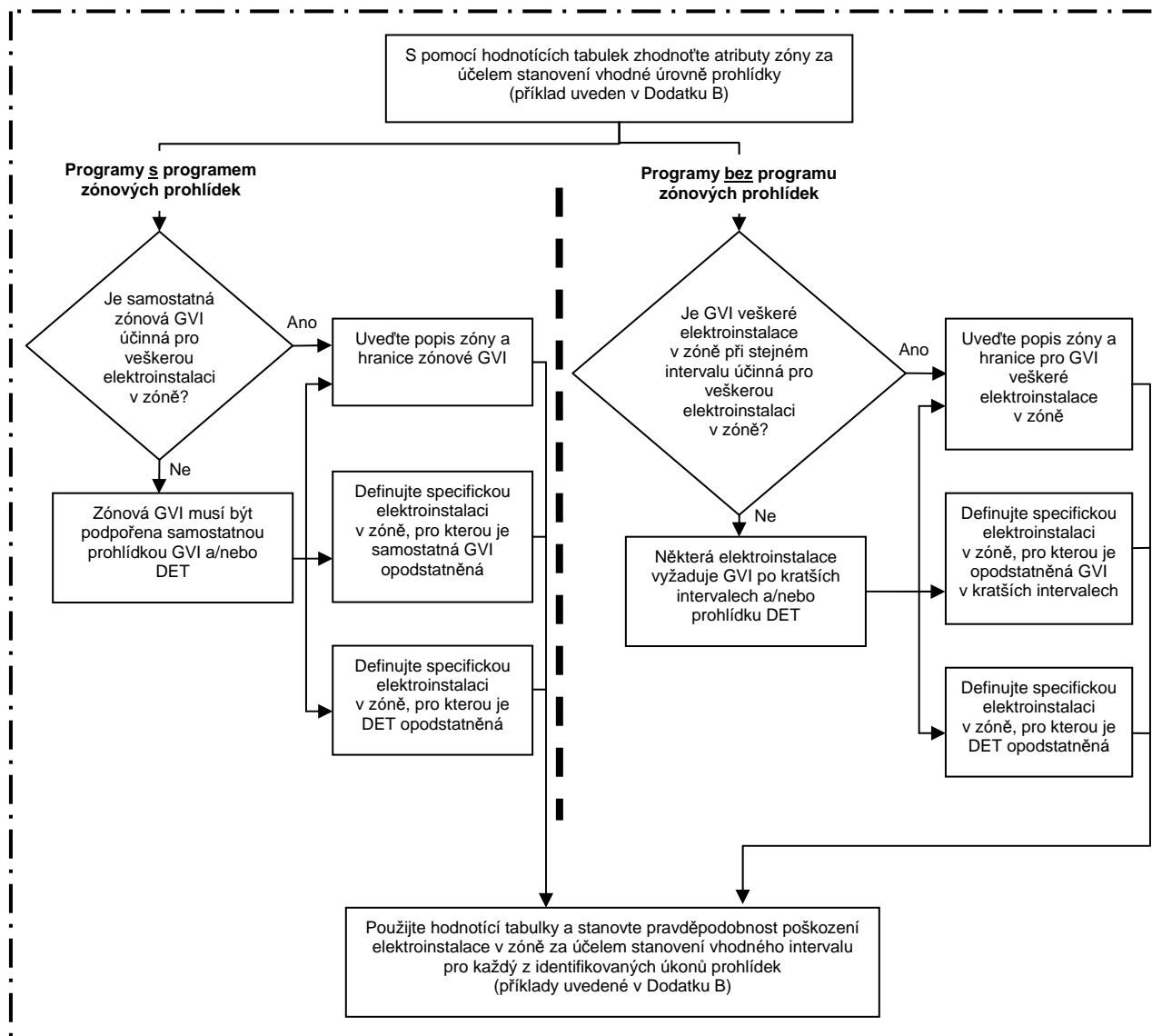
Vlastník/provozovatel zodpovídá za stanovení, zda došlo ke změně EWIS (nebo ovlivnění změnou), a zajištění, že jeho program údržby bude patřičně rozšířen.

**Dodatek A LOGICKÉ SCHÉMA A KROKY ZDOKONALENÉ ZÓNOVÉ ANALÝZY**

**Obrázek 1. Postup zdokonalené zónové analýzy**



Obrázek 2. Krok 8 – Úroveň a interval prohlídek elektroinstalace



#### Vysvětlení kroků v logickém schématu postupu zdokonalené zónové analýzy

Následující odstavce uvádí další vysvětlení jednotlivých kroků logiky postupu zdokonalené zónové analýzy (obrázky 1 a 2). Doporučuje se, aby kde je to možné, analytik využil dostupnost skutečného letadla, aby se ujistil, že plně chápe analyzované zóny. To pomůže při stanovení hustoty, rozsahu, otázek vlivu prostředí a otázek poškození.

#### Krok 1 „Identifikujte zóny letadla včetně hranic“

Systém se skládá z hlavních zón, hlavních pod-zón a zón.

Zóny, kdekoliv je to možné, musí být definovány skutečnými fyzickými hranicemi, jako jsou nosníky křídel, hlavní přepážky, podlaha kabiny, hranice řídicích ploch, potah apod. a musí zahrnovat přístupové prostředky pro každou zónu.

Pokud držitel typového návrhu nebo provozovatel ještě nestanovil zóny letadla, doporučuje se tak učinit. Kdykoliv je to možné, měly by být zóny definovány s využitím konzistentní metody, jako je *ATA iSpec 2200* (dříve *ATA Spec 100*), která bude upravena pouze do té míry, aby zohledňovala specifické konstrukční rozdíly.

#### Krok 2 „Výpis podrobností o zóně“

Bude provedeno vyhodnocení za účelem identifikace zástaveb systémů, významných celků, prvků ochrany L/HIRF, typických výkonových úrovní v jednotlivých svazcích vodičů, hořlavých materiálů (přítomných nebo potenciálně hromadících se) apod.

V souvislosti s výkonovými úrovněmi by si analytik měl být vědom, zda se svazek skládá primárně z hlavních přírodních kabelů generátoru, nízkonapěťové elektroinstalace přístrojů nebo standardní elektroinstalace sběrnice. Tato informace bude později použita při stanovování potenciálních účinků zhoršení jejich stavu.

Odkaz na hořlavé materiály vyzdvihuje potřebu zhodnotit, zda zóna může obsahovat materiály/páry, které by mohly zapříčinit udržení požáru v případě výskytu zdroje zapálení v přilehlé elektroinstalaci. Příklady mohou zahrnovat možnou přítomnost výparů paliva, nahromaděný prach/žmolky a znečištěné izolační vrstvy. Další informace jsou uvedeny také v kroku 4.

U typů letadel, jejichž návrhové směrnice nemusely vyloučit možnost nedostatečné segregace systémů, by analytik měl identifikovat místa, kde jsou primární i záložní systémy řízení trasovány ve vzdálenosti do 2 palců/50 mm od svazků elektroinstalace. Tato informace je požadována ke zodpovězení otázky v kroku 7.

### Krok 3 „Obsahuje zóna elektroinstalaci?“

Tato otázka slouží jako prostředek pro eliminaci těch zón z EZAP, které neobsahují žádnou elektroinstalaci.

### Krok 4 „Nachází se v zóně hořlavé materiály?“

Tato otázka vyžaduje vyhodnocení, zda zóna může obsahovat materiály/páry, které by mohly zapříčinit udržení požáru v případě výskytu zdroje zapálení v přilehlé elektroinstalaci. Příklady mohou zahrnovat možnou přítomnost výparů paliva, nahromaděný prach/žmolky a znečištěné izolační vrstvy.

V souvislosti s běžně používanými kapalinami (např. oleji, hydraulickými tekutinami, sloučeninami pro prevenci koroze) by analytik měl prověřit specifikace produktu tak, aby zhodnotil jeho potenciální hořlavost. Výrobek může být snadno hořlavý pouze ve formě páry/mlhy, a proto je požadováno vyhodnocení, kterým bude stanoveno, zda mohou v zóně nastat podmínky, kdy produkt bude v tomto stavu.

I když znečištění elektroinstalace většinou syntetických olejů a hydraulických tekutin (např. skydrol) nemusí být považováno za hořlavé, mělo by být příčinou zvýšeného zájmu, pokud se vyskytne v zóně, kde působí významné zachycování prachu a žmolků.

Analytik by měl zhodnotit, jaké zdroje hořlavých produktů mohou znečistit zónu po jakémkoliv jednotlivé poruše, která je považována za pravděpodobnou na základě provozních zkušeností. Nekryté potrubí s přípoji v zóně by mělo být považováno za potenciální zdroje znečištění. Při stanovování potenciálu následného hoření by měla být brána v potaz přirozená ventilace v zóně. To ovlivňuje odpověď na otázku, jak blízko by zápalný zdroj od svazku měl být, aby se stal předmětem zájmu.

Avionika a přístroje umístěné v pilotní kabině a vyhrazeném prostoru pro přístroje mají tendenci přitahovat prach apod. Z pohledu tepla generovaného těmito součástmi a relativně těsného zastavění by tyto zóny měl analytik považovat za zóny s velkým potenciálem k výskytu hořlavého materiálu. Pro tyto zóny by tak vždy měla být používána zdokonalená logika.

Poznámka: Přestože vlhkost (ať již čistá voda, nebo jiná) není hořlavá, její přítomnost na elektroinstalaci je příčinou pro zvýšený zájem, protože může zvýšit pravděpodobnost vzniku elektrického oblouku z malých narušení izolace, který by mohl způsobit lokální požár ve svazku vodičů. Riziko požáru v důsledku elektrického oblouku indukovaného vlhkostí je zmírňováno v kroku 5 pomocí identifikace úkonů pro snížení pravděpodobnosti nahromadění materiálu na nebo v blízkosti elektroinstalace.

### Krok 5 „Existuje efektivní úkon významně snižující pravděpodobnost nahromadění hořlavých materiálů?“

Programy údržby většiny provozovatelů nezahnují úkony zaměřené na odstranění nebo prevenci závažného nahromadění hořlavých materiálů na nebo v blízkosti elektroinstalace.

Tato otázka vyžaduje vyhodnocení, zda je možné hromadění na nebo v blízkosti elektroinstalace významně omezit. Kritéria účinnosti úkonů by měla zahrnovat zohlednění potenciálního poškození elektroinstalace.

Přestože regenerační úkony (např. čištění) jsou nejpravděpodobněji vhodnými úkony, možnost identifikovat jiné úkony není vyloučena. Jako vhodnou je možné posoudit detailní prohlídku hydraulického potrubí, pokud svazek vodičů může být zasažen vysokotlakou mlhou vzniklou únikem skrz dírkovou korozi a pokud je přirozené větrání zóny malé.

### Krok 6 „Definujte úkon a interval“

Tento krok definuje vhodný použitelný úkon a účinný interval. Měl by být zahrnut jako specializovaný úkon do oddílu systému a pohonná jednotka. V hlášeních výboru pro přezkoumání systému údržby (MRB; Maintenance Review Board) je možné jej uvést pod ATA 20 bez uvedení kategorie účinků poruchy.

Není záměrem, aby regenerační úkony byly tak agresivní, aby poškodily elektroinstalaci, ale měly by být aplikovány v takové míře, aby významně snížily pravděpodobnost hoření.

**Krok 7** „Nachází se elektroinstalace v blízkosti primárního a záložního hydraulického, mechanického nebo elektrického systému řízení letu?“

Pokud je elektroinstalace blízko (tj. do 5 cm (2 palců)) jak u primárního, tak záložního hydraulického, mechanického nebo elektrického systému řízení letu, je tato otázka kladena, aby bylo zajištěno, že logika kroku 8 bude uplatněna i při absenci hořlavých materiálů v zóně.

U zón, kde jsou přítomny hořlavé materiály (jak je stanoveno v kroku 4), je blízkost řešena v definici úrovně prohlídek v kroku 8 a tuto otázku není třeba klást.

Týká se obavy, že segregace mezi primárním a záložním systémem řízení letu nemusela být plně dodržena. I při absenci hořlavého materiálu by lokální vznik elektrického oblouku na vodiči mohl mít dopad na pokračování v bezpečném letu a přistání, pokud by hydraulické potrubí, mechanická lanka řízení letu nebo elektroinstalace serwořízení elektrickými impulsy (fly-by-wire) byly trasovány v těsné blízkosti (tj. do 5 cm (2 palců)) od svazku elektroinstalace. S přihlédnutím k zálohování systémů řízení je třeba na otázku odpovědět ano, pouze pokud jak primární, tak záložní systém může být ovlivněn elektrickým obloukem. Pověsíme si, že v zónách, kde může být požár udržován hořlavým materiálem, bude automaticky použita zdokonalená logika.

U všech typových návrhů letadel, bez ohledu na datum TC, nemusely modifikace zohledňovat návrhová a zástavbová kritéria držitele TC. Tudiž se doporučuje, aby držitelé STC zhodnotili své změny návrhu zahrnutím této otázky do logiky, pokud nemohou prokázat, že dodrželi rovnocenná zástavbová kritéria. Obdobně budou i letečtí dopravci a provozovatelé muset zhodnotit modifikace, které byly provedeny na jejich letadle

**Krok 8** „Volba úrovně a intervalu prohlídek elektroinstalace“

a. Úroveň prohlídek.

V tomto bodě analýzy je již potvrzeno, že elektroinstalace je zastavěna v zóně, kde je možná přítomnost hořlavých materiálů a/nebo je elektroinstalace v těsné blízkosti primárního a záložního hydraulického, elektronického nebo mechanického systému řízení letu. Jelikož je požadována určitá úroveň prohlídek elektroinstalace, uvádí tento krok podrobnosti o stanovení vhodné úrovně a intervalu prohlídek.

Jednou z metod volby správné úrovně a intervalu prohlídek je prostřednictvím použití hodnotících tabulek, které stanovují hodnoty atributů zóny a míru ovlivnění elektroinstalace těmito parametry nebo ovlivnění těchto parametrů elektroinstalací. Stanovení přesného formátu závisí na analytikovi, nicméně vzorové tabulky pro hodnocení jsou uvedeny v Dodatku B a pro objasnění mohou být využity.

Charakteristiky úrovně prohlídek, které mohou být zahrnuty do systému hodnocení jsou:

- Velikost zóny (rozsah);
- Hustota zastavěného vybavení v zóně;
- Potenciální účinky požáru na přilehlou elektroinstalaci a systémy.

Velikost zóny bude zhodnocena vzhledem k velikosti letadla a obvykle označena za malou, střední nebo velkou. Čím menší a méně přeplněná zóna je, tím je pravděpodobnější, že GVI identifikuje degradaci elektroinstalace.

Hustota zastavěného vybavení (včetně elektroinstalace) v zóně bude zhodnocena vzhledem k velikosti zóny. Hustota zóny je typicky označována jako malá, střední nebo vysoká.

Potenciální účinky požáru na přilehlou elektroinstalaci a systémy si žádají, aby analytik zhodnotil potenciální účinky lokalizovaného požáru na přilehlou elektroinstalaci a systémy uvážením potenciálu ztráty více funkcí v takové míře, která by zabránila pokračování bezpečného provozu.

Uvážení potenciálních účinků musí také zahrnovat vyhodnocení, zda se elektroinstalace nachází v těsné blízkosti (tj. do 5 cm (2 palců)) od primárního i záložního systému řízení. Samostatná GVI nemusí být dostatečná, pokud požár způsobený poruchou elektroinstalace ohrožuje fíditelnost letadla.

Přinejmenším je pro veškerou elektroinstalaci v zóně požadováno provádění GVI v pravidelných intervalech. U provozovatelů se ZIP může být toto definováno jako zónová GVI. U provozovatelů bez ZIP musí být definována jako GVI veškeré elektroinstalace v zóně.

Je kladena následující otázka: „Je GVI (nebo zónová GVI) veškeré elektroinstalace v zóně prováděna při stejném intervalu účinná pro veškerou elektroinstalaci v zóně?“ Tato otázka slouží k uvážení, zda v zóně existují specifické prvky/oblasti, které jsou náchylnější k poškození, a tak mohou vyžadovat bližší nebo častější prohlídky.

Toto zjištění může vést k volbě častějších GVI, samostatných GVI (u provozovatelů se ZIP), nebo dokonce prohlídky DET. Záměrem je zvolit DET elektroinstalace pouze tehdy, je-li podložena uvážením všech tří charakteristik zóny (velikostí, hustoty a potenciálních účinků požáru). Analytik by měl být opatrný, aby zamezil neopodstatněné volbě DET tam, kde by byla vhodná GVI. Nadměrné využívání DET snižuje účinnost prohlídky.

Poznámka: Požadovaná úroveň prohlídek může být ovlivněna úkony identifikovanými v krocích 5 a 6. Je-li například v krocích 5 a 6 zvoleno čištění, které bude minimalizovat hromadění hořlavých materiálů v zóně, může to být opodstatněným pro volbu GVI namísto DET elektroinstalace v zóně.

b. Interval prohlídek.

Volba efektivního intervalu prohlídek může být provedena také pomocí systému hodnocení. Charakteristiky elektroinstalace, které by měly být zhodnoceny, jsou následující:

- Možnost náhodného poškození;
- Činitele prostředí.

Hodnotící tabulky by měly být navrženy tak, aby definovaly vyšší frekvenci prohlídek s nárůstem nebezpečí náhodného poškození a nárůstem nepříznivosti místního prostředí v zóně. Příklady jsou uvedeny v Dodatku E.

Volba prohlídek možná v tomto kroku je specifická v závislosti na tom, zda program údržby zahrnuje specializovaný ZIP, nebo nikoliv.

U programů ZIP jsou možné následující prohlídky:

- Zónová GVI;
- Samostatná GVI;
- DET.

U programů bez ZIP jsou možné následující prohlídky:

- GVI;
- DET.

Poznámka: V tomto bodě bude mít analytik stanovenou jak požadovanou úroveň, tak interval prohlídek elektroinstalace v zóně. Sloučení úkonů v kroku 9 umožňuje uvážit, zda je možné prohlídky, které byly stanoveny na základě této analýzy, považovat za prováděné v rámci stávajícího programu údržby.

Krok 9 „Sloučení úkonů“

Tento krok postupu prověřuje možnost sloučení úkonů odvozených z EZAP a prohlídek, které již existují v programu údržby. Pro sloučení je potřeba, aby prohlídky ve stávajícím programu údržby byly vykonávány v souladu s definicemi prohlídek uvedenými v tomto AMC.

Pro programy zahrnující ZIP:

Některé GVI identifikované aplikací EZAP je možné adekvátně pokrýt stávající zónovou GVI v zóně, a tedy bez potřeby změn nebo doplňování stávajících GVI. Tím by se měl snížit počet nových GVI, které musí být zavedeny do programu, který již zahrnuje ZIP.

Sloučení úkonů GVI musí zohledňovat požadavky na přístupnost a četnost provádění jednotlivých úkonů. Pracovní skupina může dojít k závěru, že opodstatněnou může být samostatná GVI elektroinstalace, pokud zónová GVI ostatních systémů ve stejné zóně nevyžaduje tak časté prohlídky.

Samostatné GVI a DET identifikované uplatněním EZAP není možné sloučit do ZIP a je nutné je zavést a zachovat jako specializované úkony v plánovaném programu údržby dle ATA 20. Tyto úkony, spolu s úkony identifikovaným pro účely omezení hromadění hořlavých materiálů, musí být jedinečně identifikovány, aby se zajistilo, že nebudou začleněny do zónového programu, ani nebudou vymazány v průběhu budoucího vývoje programu. V hlášeních MRB založených na MSG-3 je možné je uvést pod ATA 20 bez uvedení kategorie účinků poruchy.

Pro programy bez ZIP:

Přestože programy bez ZIP mohou již zahrnovat nějaké vyhrazené prohlídky elektroinstalace, které mohou být revidovány z pohledu rovnocennosti s novými úkony identifikovaným uplatněním EZAP, očekává se, že bude identifikován značný počet nových prohlídek elektroinstalace, které budou zavedeny jako vyhrazené úkony v programu pro systém a pohonnou jednotku. Veškeré nové úkony identifikované za použití EZAP musí být jedinečně označeny, aby se zajistilo, že nebudou smazány během budoucího vývoje programu.

Následující návod je možné použít ke stanovení vhodného sloučení mezi prohlídkami odvozenými od EZAP a stávajícími prohlídkami, které nebyly specificky identifikovány jako samostatné úkony na stejném prvku nebo oblasti:



- a. Tam, kde je interval EZAP shodný s intervalem stávající prohlídky, ale úrovně prohlídek jsou různé, bude upřednostněna intenzivnější prohlídka (tj. 1C DET má přednost před 1C GVI).
- b. Tam, kde jsou interval EZAP a interval stávající prohlídky různé, ale úrovně prohlídek jsou shodné, bude upřednostněna častější prohlídka (tj. 1C GVI má přednost před 2C GVI).
- c. Tam, kde se interval i úroveň prohlídky dle EZAP liší od intervalu a úrovně stávající prohlídky, mohou být tyto úkony sloučeny pouze tehdy, pokud je častější prohlídka také intenzivnější (tj. 1C DET má přednost před 2C GVI). Pokud je častější prohlídka méně intenzivní, neměly by být úkony sloučeny.

U všech programů musí být tyto úkony v programu jedinečně označeny pro účely zohlednění při budoucím vývoji.

U úkonů STC odvozených od EZAP nemusí být pro držitele STC možné stanovit zda pro specifické letadlo existuje ZIP, který je pro STC využitelný. Proto tam, kde existuje ZIP, bude sloučení úkonů STC odvozených od EZAP zodpovědností provozovatele a bude podléhat schválení příslušným úřadem.

V případech, kdy držitel STC stanoví požadavky na GVI, která by neměla být začleněna do ZIP, by tato samostatná ZIP měla být specificky označena v ICAW (instrukcích pro zachování letové způsobilosti) odvozených od EZAP pro STC.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek B PŘÍKLADY TYPICKÝCH PRACOVNÍCH LISTŮ EZAP**

Následující pracovní listy jsou uvedeny jako příklad, který má pomoci se zavedením logiky EZAP vysvětlené v tomto AMC. Tyto listy mohou být upraveny analytikem tak, aby vyhovovaly specifickému použití.

1. Podrobnosti o zóně.
2. Hodnocení atributů zóny.
- 3A. Stanovení úrovně prohlídky na základě hodnotících tabulek (pro použití se stávajícím specializovaným ZIP).
- 3B. Stanovení úrovně prohlídky na základě hodnotících tabulek (pro použití bez stávajícího specializovaného ZIP).
4. Stanovení intervalu na základě hodnotících tabulek.
5. Shrnutí úkonů.

Zejména rozsahy intervalů uvedené v hodnotící tabulce na listu 4 jsou určeny výhradně k vysvětlení typického uspořádání hodnot. Pro praktické využití musí být tyto hodnoty kompatibilní s rámcem intervalů, který je používán ve stávajícím programu údržby nebo prohlídek. Intervaly mohou být vyjádřeny ve smyslu parametru využití (např. letové hodiny nebo kalendářní doba) nebo jiným specifikovaným označením (například písmeny – jako v příkladu).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## Zdokonalená zónová analýza – Podrobnosti o zóně

List 1 z 5

ČÍSLO ZÓNY:

POPIS ZÓNY:

## 1. Podrobnosti o zóně (hranice, přístup):

## 2. ZASTAVĚNÉ VYBAVENÍ

- Hydraulické potrubí
- Hydraulické součásti (ventily, akční členy, čerpadla)
- Pneumatické potrubí
- Pneumatické součásti (ventily, akční členy)
- Elektroinstalace – napájecí vodiče (vysoké napětí, vysoký proud)
- Elektroinstalace – přístroje a monitorování
- Elektroinstalace – datové sběrnice
- Elektrické součásti
- Mechanismy primárního řízení letu
- Mechanismy sekundárního řízení letu
- Mechanismy ovládání motoru
- Součásti palivového systému
- Izolace
- Kyslík
- Pitná voda
- Odpadní voda

## POZNÁMKY

*Tento list se používá k vyhovění krokům 1 a 2 v postupu zdokonalené zónové analýzy:*

*1. Popište zónu (umístění, přístup, hranice).*

*2. Uveďte obsah zóny; zastavěné vybavení, elektroinstalaci, potrubí, součásti apod.*

*V oddílu poznámek na tomto listu by bylo vhodné uvést významné prvky související s vodiči, jako jsou „svazky vodičů trasované ve vzdálenosti do 2 palců od vysokoteplotního potrubí ochrany proti námraze“. Záměrem je nabídnout analytikovi pochopení toho, co se v zóně nachází, a jak tento obsah může ovlivnit elektroinstalaci.*

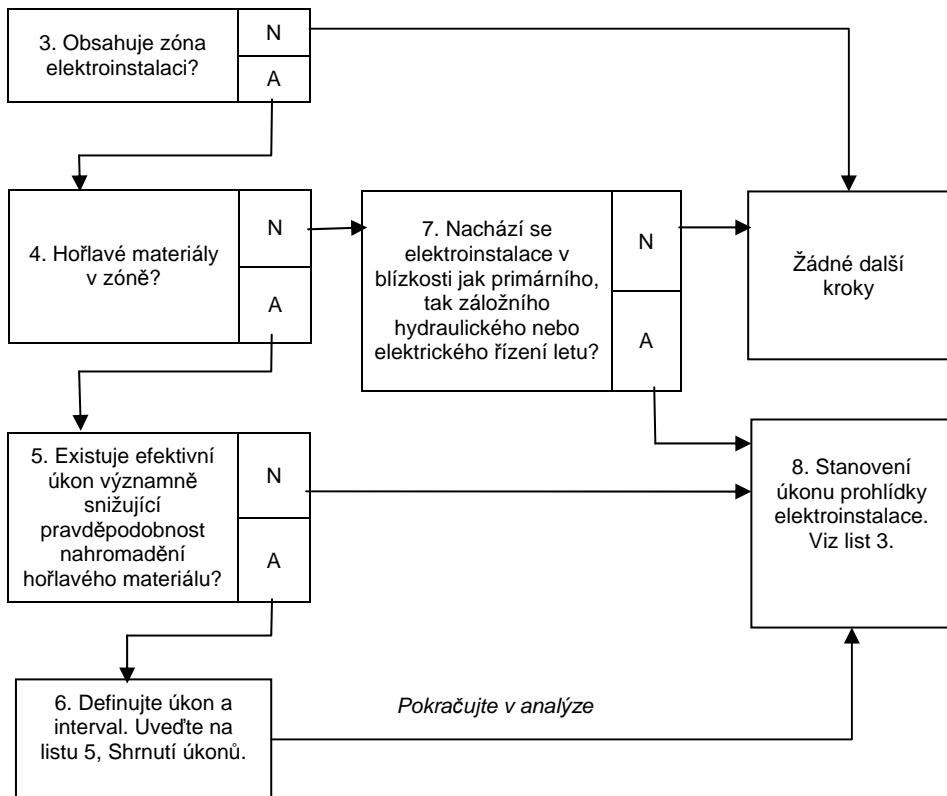
**Zdokonalená zónová analýza – Stanovení intervalu na základě nepříznivosti prostředí a pravděpodobnosti náhodného poškození v ní**

**List 2 z 5**

**ČÍSLO ZÓNY:**

**POPIS ZÓNY:**

Kroky 1 a 2 dokončeny na listu 1.



**Odpovědi a vysvětlení k otázkám:**

(Poznámka: Kroky 1 a 2 dokončeny na listu 1)

3. *Tento list se používá k zodpovězení otázek 3 až 7 v postupu zdokonalené zónové analýzy.*  
*Pokud je odpověď na otázky 3 a 7 „NE“, pak nejsou v této analýze potřeba další kroky, protože je zaměřena pouze na systémy elektroinstalace.*
4. *Pokud je odpověď na otázku 5 „ANO“ a je identifikován úkon, který může významně snížit pravděpodobnost nahromadění hořlavého materiálu, musí být v kroku 6 tento úkon a jeho interval identifikovány. Je-li identifikovaným úkonem čištění za účelem odstranění prachu/žmolků nahromaděného na elektroinstalaci, interval tohoto úkonu musí být dostatečně krátký, aby byla elektroinstalace udržena relativně čistá vzhledem k očekávané rychlosti hromadění prachu/žmolků na elektroinstalaci v zóně.*
5. *Ve všech případech po kroku 5 nebo 6 analýza pokračuje krokem 8.*
- 6.
- 7.

**Zdokonalená zónová analýza – Stanovení úrovně prohlídky na základě velikosti a hustoty zóny a potenciálních účinků požáru v ní**

**List 3A z 5**

**Pro program se specializovaným programem zónových prohlídek (ZIP)**

ČÍSLO ZÓNY:

POPIS ZÓNY:

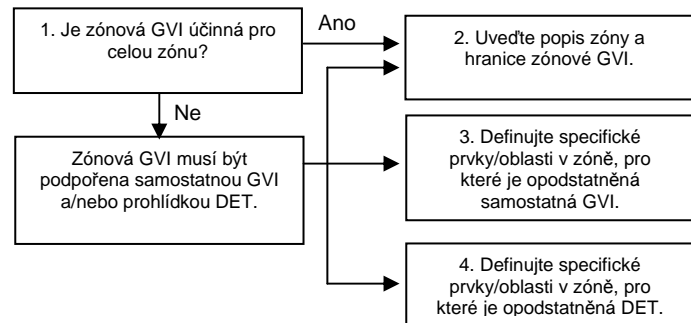
Posouzení velikosti/hustoty zóny				
		Velikost zóny		
		Malá	Střední	Velká
Hustota	Malá	1	2	3
	Střední	2	2	3
	Velká	2	3	3

Výsledek zakroužkujte a uveďte níže

**VÝSLEDEK**

Stanovení úrovně prohlídky na základě potenciálních účinků požáru v zóně				
Součinitel velikost/hustota		1	2	3
Potenciální účinky požáru v zóně	Malé	Zónová GVI	Zónová GVI	Zónová GVI
	Střední	Zónová GVI	Zónová GVI + samostatná GVI některé elektroinstalace	Zónová GVI + samostatná GVI některé elektroinstalace
	Velké	Zónová GVI + samostatná GVI některé elektroinstalace	Zónová GVI + samostatná GVI a/nebo DET některé elektroinstalace	Zónová GVI + samostatná GVI a/nebo DET některé elektroinstalace

Zakroužkujte výsledek a zodpovězte otázky v polích níže



Pokud je odpověď v poli 1 „ANO“, zodpovězte pouze otázku pole 2.

Pokud je odpověď v poli 2 „NE“, zodpovězte otázky pole 2, 3 a 4.

**Odpovědi a vysvětlení:**

1. *Tabulky na tomto listu se používají k volbě vhodné úrovně prohlídky elektroinstalace v zóně na základě zhodnocení velikosti a hustoty zóny a potenciálních účinků požáru v ní.*
2. *Tento pracovní list je navržen pro provozovatele, jejichž stávající program údržby již zahrnuje specializovaný program zónových prohlídek. Předpokládá se, že stávající ZIP již zahrnuje zónové GVI všech zón obsahujících elektroinstalaci a že elektroinstalace je do zónových GVI zahrnuta.*  
*Minimálním výstupem této analýzy vždy bude zónová GVI každé zóny, kde je možný výskyt hořlavého materiálu a/nebo kde se nachází elektroinstalace v těsné blízkosti jak primárního, tak záložního hydraulického nebo mechanického řízení letu.*
3. *Tabulka pro stanovení úrovně prohlídky umožňuje analytikovi stanovit, zda je samotná zónová GVI adekvátní pro veškerou elektroinstalaci v zóně, nebo zda zónová GVI musí být podpořena samostatnou GVI a/nebo prohlídkou DET určité části elektroinstalace.*
4. *Je-li zónová GVI adekvátní pro veškerou elektroinstalaci v zóně, analytik musí identifikovat oblast prohlídky jako vlastní zónu (pole 2). Volba intervalu bude provedena na listu 4.*  
*Pokud zónová GVI není adekvátní pro veškerou elektroinstalaci v zóně, navíc k identifikování zónové GVI (pole 2), musí analytik také identifikovat specifické prvky/oblasti zóny, kde je opodstatněná samostatná GVI (pole 3) a/nebo prohlídka DET (pole 4).*  
*Poznámka: Přestože je při provádění této analýzy vhodné znát interval stávající zónové GVI, nepředpokládá se, že interval zónové GVI zvolený během této analýzy, v souvislosti s elektroinstalací, bude stejný jako stávající interval. Během slučování úkonů po dokončení této analýzy bude mít přednost nejkratší interval zónové GVI.*

Vzorový pracovní list EZAP

Datum:

Datum:

**Zdokonalená zónová analýza – Stanovení intervalu na základě nepříznivosti prostředí a pravděpodobnosti náhodného poškození v ní**

**List 3B z 5**

**Pro program bez specializovaného programu zónových prohlídek (ZIP)**

ČÍSLO ZÓNY:

POPIS ZÓNY:

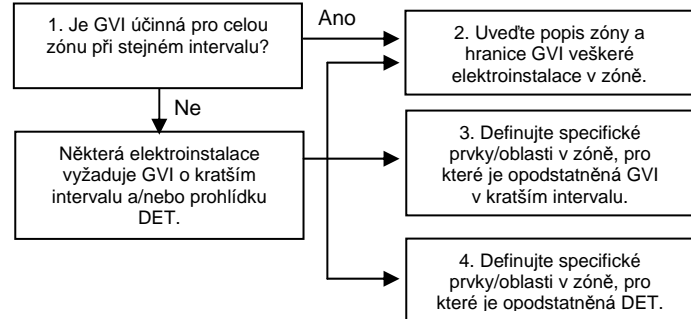
Posouzení velikosti/hustoty zóny				
		Velikost zóny		
		Malá	Střední	Velká
Hustota	Malá	1	2	3
	Střední	2	2	3
	Velká	2	3	3

Výsledek zakroužkujte a uveďte níže

**VÝSLEDEK**

Stanovení úrovně prohlídky na základě potenciálních účinků požáru v zóně				
Součinitel velikost/hustota		1	2	3
Potenciální účinky požáru v zóně	Malé	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu
	Střední	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu+ GVI některé elektroinstalace při kratším intervalu	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu+ GVI některé elektroinstalace při kratším intervalu
	Velké	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu + GVI některé elektroinstalace při kratším intervalu	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu + GVI některé elektroinstalace při kratším intervalu a/nebo DET některé elektroinstalace	GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu + GVI některé elektroinstalace při kratším intervalu a/nebo DET některé elektroinstalace

Zakroužkujte výsledek a zodpovězte otázky v polích níže



Pokud je odpověď v poli 1 „ANO“, zodpovězte pouze otázku pole 2.

Pokud je odpověď v poli 2 „NE“, zodpovězte otázky pole 2, 3 a 4.

**Odpovědi a vysvětlení:**

1. *Tabulky na tomto listu se používají k volbě vhodné úrovně prohlídky na základě zhodnocení velikosti a hustoty zóny a potenciálních účinků požáru v ní. Tyto činitele se používají ke stanovení, zda je adekvátní GVI veškeré elektroinstalace při stejném intervalu, nebo zda některé elektroinstalace vyžaduje častější GVI, nebo dokonce prohlídku DET.*
2. *Tento pracovní list je navržen pro provozovatele, jejichž stávající program údržby nezahrnuje specializovaný program zónových prohlídek. Minimálním výstupem této analýzy vždy bude zónová GVI každé zóny, kde je možný výskyt hořlavého materiálu a/nebo kde se nachází elektroinstalace v těsné blízkosti jak primárního, tak záložního hydraulického nebo mechanického řízení letu.*
3. *Je-li GVI veškeré elektroinstalace při stejném intervalu adekvátní, analytik musí identifikovat požadavek na prohlídky jako „GVI veškeré elektroinstalace v zóně“ (pole 2) a pokračovat na list 4, kde stanoví interval.*
4. *Pokud GVI veškeré elektroinstalace v zóně při stejném intervalu není adekvátní, musí analytik také identifikovat specifické prvky/oblasti zóny, kde je opodstatněná častější GVI (pole 3) a/nebo prohlídka DET (pole 4).*

Vzorový pracovní list EZAP

Datum:

Datum:

## Zdokonalená zónová analýza – Stanovení intervalu na základě nepříznivosti prostředí a pravděpodobnosti náhodného poškození

List 4 z 5

ČÍSLO ZÓNY:

POPIS ZÓNY:

Volba intervalu je specifická pro každý úkon identifikovaný na listu 3A nebo 3B. U GVI celé zóny uvažte prostředí zóny a pravděpodobnost poškození. U samostatných GVI nebo DET uvažte prostředí a pravděpodobnost poškození pouze ve vztahu k specifickým prvkům/oblastem definovaným v prohlídce.

Prvek/oblast definovaná v prohlídce:

Úroveň prohlídky:

Nepříznivost prostředí	
1 - pasivní, 2 - mírné, 3 - nepříznivé	
Teplota	
Vibrace	
Chemikálie (tekutina z toalet apod.)	
Vlhkost	
Znečištění	
Ostatní	
<b>Nejvyšší výsledek</b>	

Pravděpodobnost náhodného poškození	
1 - nízká, 2 - střední, 3 - vysoká	
Vybavení pro pozemní manipulaci	
Úlomky cizích předmětů (FOD)	
Účinky počasí (kroupy apod.)	
Frekvence údržby	
Rozlití tekutin	
Provoz cestujících	
Ostatní	
<b>Nejvyšší výsledek</b>	

Stanovení intervalu				
		Pravděpodobnost náhodného poškození		
		1	2	3
Nepříznivost prostředí	1	4C-6C	2C-4C	1C-2C
	2	2C-6C	1C-4C	A-1C
	3	1C-6C	1C-4C	A-1C

<b>VÝSLEDEK</b>	
-----------------	--

Po dokončení uveďte veškeré úkony a zvolené intervaly na listu 5, Shrnutí úkonů.

Vzorový pracovní list EZAP

Datum:

List 4 z 5

Zdokonalená zónová analýza – Shrnutí úkonů				List 5 z 5
ČÍSLO ZÓNY:	POPIS ZÓNY:			
Popis zóny:				
SHRnutí ÚKONŮ				
Číslo úkonu	Přístup	Interval	Popis úkonu	
			<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p><i>Tento list se používá k uvedení seznamu všech úkonů a intervalů zvolených na základě provedení EZAP.</i></p> </div>	
Vzorový pracovní list EZAP			Datum:	List 5 z 5



**Dodatek C STANOVENÍ, ZDA BY VÝZNAMNÁ ZMĚNA NA LETADLE MĚLA BÝT SPECIFICKY PODROBENA EZAP**

EZAP poskytuje držitelům TC a STC prostředky pro vývoj zdokonalení programů údržby EWIS. Tato zdokonalení budou ve formě nových prohlídek a dalších úkonů navržených za účelem zabránění významnému nahromadění hořlavého materiálu v blízkosti součástí EWIS nebo na nich, které budou přidány do pokynů pro zachování letové způsobilosti nebo servisních bulletinů (SB) pro letadlo a STC.

Zatímco od držitelů TC se vyžaduje provedení EZAP ve všech zónách letadla, může být rozhodnuto, že EZAP není nezbytný u SB nebo STC, pokud modifikace významně neovlivňuje zóny, ve kterých je zastavěna. Postup „stanovení, zda modifikace SB nebo STC vyžaduje EZAP,“ byl vyvinut za účelem identifikace modifikací, které dostatečně ovlivňují atributy zóny, aby si vyžádaly opětovnou aplikaci EZAP na celou zónu.

Tato logika předpokládá, že držitel TC letadla provedl EZAP pro každou zónu letadla bez toho, aby zohlednil modifikaci SB nebo zástavbu STC. Cílem této analýzy je zhodnotit, zda vlastní modifikace ovlivnila elektroinstalaci nebo atributy určité zóny, které by mohly změnit výstup EZAP, který byl proveden držitelem TC letadla.

Stanovení, zda si SB nebo STC žádá EZAP, a opětovnou aplikaci EZAP na zóny ovlivněné SB nebo STC, je zodpovědností držitele SB nebo STC. Očekává se, že držitelé TC a STC budou spolupracovat jak vzájemně, tak s provozovateli, aby zajistili informace potřebné pro provedení analýzy. Držitel TC nebo STC by měl sdělit výsledky postupu, včetně případů, kdy nebyly identifikovány žádné nové úkony. Metoda sdělení může být prostřednictvím SB, servisního dopisu, revize ICAP (instrukcí pro zachování letové způsobilosti) nebo jinými způsoby přijatelnými pro EASA.

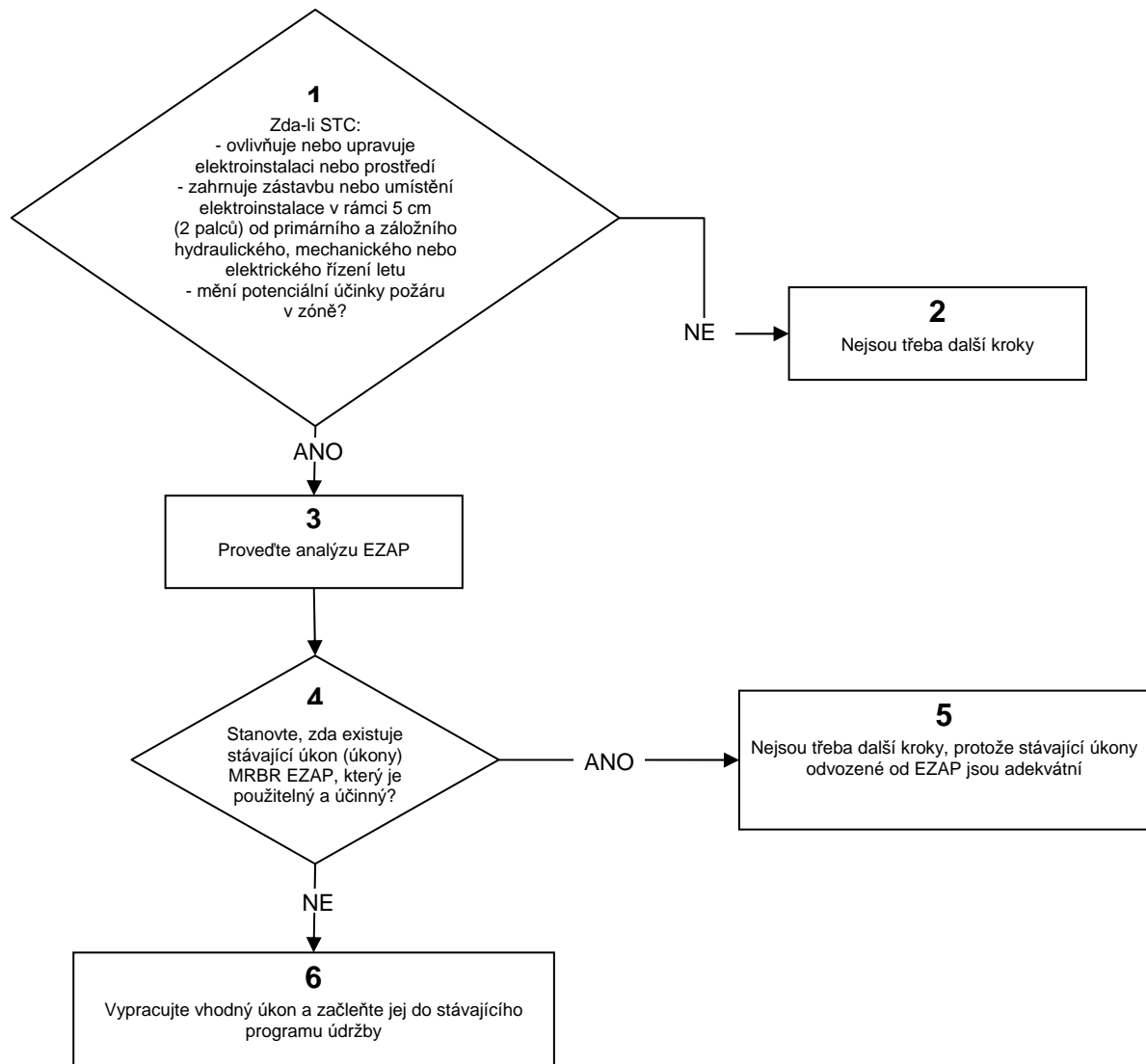
V situacích, kde dříve zastavěný STC již není podporován fungujícím držitelem STC (např. držitel STC zanikl), leží zodpovědnost za stanovení, zda si STC žádá EZAP, a opětovnou aplikaci EZAP na ovlivněné zóny, na jednotlivých provozovatelích, kteří využívají STC na svém letadle. V případech, kdy provozovatel nemá zkušenosti s aplikací analytických logických procesů, bude nezbytné, aby získal způsobilost pro provádění analýzy, nebo si zajistil externí asistenci.

Záznam o výsledcích provozovatelem provedené analýzy STC (i v případě, že nebudou identifikovány žádné úkony) by měl být provozovatelem trvale uchováván. Kopie záznamu by měla být přiložena do záznamů letadla, které jsou běžně přenášeny při změně provozovatele letadla.

Připojené logické schéma uvádí způsoby, jak zhodnotit, zda modifikace SB nebo STC dostatečně ovlivnily elektroinstalaci nebo atributy určité zóny, aby vyžadovaly opětovnou aplikaci EZAP na celou zónu se zohledněním přítomné modifikace. Oddíl následující po schématu uvádí podrobné vysvětlení každého kroku ve „stanovení, zda si modifikace SB nebo STC vyžadají EZAP“ a vhodné příklady.

Doporučuje se, aby kde je to možné, analytik využil dostupnost skutečného letadla, aby se ujistil, že plně rozumí analyzovaným zónám. Specificky musí být stanoveno, jak by zástavba modifikace mohla ovlivnit atributy zóny, jako jsou hustota, prostředí, blízkost elektroinstalace k primárnímu a záložnímu systému řízení letu, přítomnost hořlavých materiálů a potenciální možnost náhodného poškození elektroinstalace.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek C Obrázek 1. Stanovení, zda si modifikace SB nebo STC žádají EZAP**

**Vysvětlení kroků**

**Krok 1:** Ovlivňuje nebo upravuje SB nebo STC elektroinstalaci nebo prostředí, ve kterém se nachází?

Otázka se ptá, zda STC ovlivňuje nebo modifikuje elektroinstalaci. Modifikace elektroinstalace nebo jiných součástí EWIS zahrnují kromě jiného: demontáž, přidání, změnu umístění apod.

Je prostřednictvím SB nebo STC zastavena elektroinstalace nebo je tato přemístěna do vzdálenosti menší než 5 cm (2 palce) od primárního a záložního hydraulického, mechanického nebo elektrického systému řízení letu, je měněna hustota zóny nebo potenciální účinky požáru v zóně?

Ovlivňuje SB nebo STC hustotu zóny? Pokud STC zahrnuje přidání nebo odstranění mnoha součástí do malé oblasti, mohla by se hustota zóny změnit i tehdy, pokud svazky vodičů zůstanou nedotčeny. Významná změna v hustotě zóny by si měla vyžádat opakování analýzy zóny.

Potenciální účinky požáru na přilehlou elektroinstalaci a systémy si žádají, aby analytik zhodnotil potenciální účinky lokalizovaného požáru na přilehlou elektroinstalaci a systémy uvážením možné ztráty více funkcí v takové míře, která by vlnášela do systému nebezpečí. Uvážení potenciálních účinků musí také zahrnovat vyhodnocení, zda se elektroinstalace nachází v těsné blízkosti (tj. do 5 cm (2 palců)) od primárního i záložního řízení letu.

Tato otázka vyžaduje vyhodnocení, zda zóna může obsahovat hořlavý materiál, který by mohl způsobit udržení požáru v případě výskytu zdroje zapálení v přilehlé elektroinstalaci. Příklady mohou zahrnovat možnou přítomnost výparů paliva, nahromaděný prach/žmolky a znečištěné izolační vrstvy.

V souvislosti s běžně používanými kapalinami (např. oleji, hydraulickými tekutinami, sloučeninami pro prevenci koroze) by měl analytik prověřit specifikace produktu, aby zhodnotil jeho potenciální hořlavost. Výrobek může být snadno hořlavý pouze ve formě páry/mlhy, a proto je požadováno vyhodnocení, kterým bude stanoveno, zda mohou v zóně nastat podmínky, kdy produkt bude v tomto stavu.

I když kapalné znečištění elektroinstalace většinou syntetických olejů a hydraulických tekutin (např. skydrol) nemusí být považováno za hořlavé, mělo by být příčinou zvýšeného zájmu, pokud se vyskytne v zóně, kde působí významné zachycování prachu a žmolků.

Pokud je odpověď na tuto otázku „ne“, pak není potřeba žádných dalších kroků (krok 2), protože hustota zóny nebo potenciální účinky požáru v zóně se nezměnily.

Krok 2: Není požadován žádný další krok.

Krok 3: Provedte analýzu EZAP.

Pokud je odpověď na otázku 1 „ano“, pak je jediným způsobem stanovení, zda jsou stávající úkony údržby EWIS dostatečné, provedení EZAP pro SB nebo STC a porovnání výsledků se stávajícími úkony údržby EWIS (viz krok 4).

Krok 4: Existuje stávající úkon (úkony) MRBR EZAP, který je platný a účinný?

Po dokončení EZAP u SB nebo STC je možné provést porovnání vyvozených úkonů údržby se stávajícími úkony údržby EWIS. Pokud jsou stávající úkony adekvátní, pak nejsou třeba žádné další kroky ohledně úkonů údržby EWIS pro dané STC.

Krok 5: Není potřeba žádný další krok, jelikož stávající úkony údržby, stanovené s použitím EZAP, jsou adekvátní.

Krok 6: Vypracujte vhodný úkon a začleňte jej do stávajícího programu údržby.

Tyto úkony by měly být zahrnuty do stávajícího provozovatelova programu údržby.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek D (VYHRAZENO)**

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek E PŘÍČINY DEGRADACE VODIČŮ**

Následující položky jsou považovány za hlavní příčiny degradace elektroinstalace a měly by být využity k zlepšení zaměření programů údržby:

Vibrace – Oblasti se silnými vibracemi mají tendenci urychlovat degradaci a způsobovat chvění v kontaktech a přerušování. Silné vibrace vázacích pásek nebo provázků mohou způsobit poškození izolace. Navíc silné vibrace mohou zesílit jakékoliv stávající problémy s praskáním izolace vodičů.

Vlhkost – Oblasti s vysokou vlhkostí obecně zrychlují korozi svorek, kolíků, zásuvek a vodičů. Je třeba si uvědomit, že elektroinstalace zastavěná v čistých a suchých oblastech s mírnými teplotami má obvykle dobrou trvanlivost.

Údržba – Plánovaná a neplánovaná údržba, je-li prováděna nesprávně, se může podílet na dlouhodobých problémech a degradaci vodičů. Určité opravy mohou mít omezenou odolnost a měly by být vyhodnoceny, aby se ověřilo, zda je nezbytné jejich přepracování. Opravy, které vyhovují výrobcem doporučeným postupům údržby, jsou obecně považovány za trvalé a neměly by vyžadovat přepracování. Dále je třeba zabránit nepřipustnému vedlejšímu poškození EWIS při provádění údržby na jiných systémech.

Po provádění údržby, oprav, modifikací nebo STC byly na svazcích vodičů nalezeny kovové hobliny a úlomky. Péči je třeba věnovat ochraně svazků vodičů a konektorů během modifikací. Pracovní oblast by měla být s postupem práce čistěna, aby se zajistilo, že všechny hobliny a úlomky budou odstraněny; po dokončení by pracovní oblast měla být pečlivě vyčištěna a pracovní oblast by měla být po konečném čištění podrobena prohlídce.

Opravy by měly být provedeny s použitím nejúčinnějších dostupných metod. Protože spoje vodičů jsou náchylnější k degradaci, vzniku elektrického oblouku a přehřátí, doporučenou metodou opravy vodiče je spoj odolný vůči prostředí.

Nepřímé poškození – Události jako prasknutí pneumatického potrubí nebo netěsnost svorek na vedeních mohou způsobit poškození, které i když nebude zprvu zjevné, může způsobit problémy s elektroinstalací v pozdější fázi. Když dojde k události jako jsou tyto, okolní EWIS by měl být pečlivě prohlédnut, aby se ověřilo, že nedošlo k poškození, ani není zjevná potenciální možnost poškození. Nepřímé poškození způsobené těmito typy událostí mohou být prasklé svorky nebo pásky, narušená izolace vodičů, nebo dokonce zlomené prameny vodiče. V některých případech tlak při protržení vedení může způsobit oddělení vodiče od konektoru nebo svorkovnice.

Znečištění – Znečištění vodičů označuje některou z následujících situací:

- a. Přítomnost cizího materiálu, který může způsobit degradaci vodiče.
- b. Přítomnost cizího materiálu, který je schopen udržovat hoření po odstranění zdroje zapálení.

Znečištění může mít pevnou i tekutou formu. Pevné znečištění, jako jsou kovové hobliny, třísky, živočišný odpad, žmolky a prach, se může hromadit a přispívat k degradaci a narušení elektroinstalace nebo elektrických součástí.

Chemikálie v tekutém stavu, jako jsou hydraulické kapaliny, elektrolyty do baterií, palivo, inhibitory koroze, chemikálie z odpadního systému, čisticí prostředky, odmrazovací kapaliny, barvy, nealkoholické nápoje a káva, se mohou podílet na degradaci elektroinstalace.

Hydraulické kapaliny, odmrazovací kapaliny a elektrolyty do baterií vyžadují zvláštní zohlednění. Tyto tekutiny, přestože jsou nezbytné pro provoz letadel, mohou poškodit průchodky konektorů, svorky na svazcích vodičů a vázací pásky a způsobovat oděr a vznik elektrického oblouku. Elektroinstalaci vystavené působení těchto tekutin by měla být při prohlídkách věnována zvláštní pozornost. Znečištěná izolace vodičů, která má viditelné praskliny nebo oděry na jádro vodiče, může vyvolat elektrický oblouk a způsobit požár. Elektroinstalace vystavená působení nebo nacházející se v jejich blízkosti jakékoli z těchto chemikálií může vyžadovat častější prohlídky za účelem odhalení poškození nebo degradace.

Při čištění oblastí nebo zón letadla, které obsahují jak elektroinstalaci, tak chemické znečištění, mohou být potřeba zvláštní čisticí postupy a opatření. Takové postupy mohou zahrnovat obalení vodičů a konektorů ochranným krytím před zahájením čištění. To platí zejména při použití tlakového čištění. Ve všech případech by měly být dodržovány postupy doporučené výrobcem letadla.

Úniky obsahu odpadního systému si také žádají zvláštní pozornost. Provozní historie ukázala, že tyto úniky mohou mít nepříznivé účinky na EWIS letadla a způsobit vývin kouře nebo požár. Když je zjištěn tento typ znečištění, veškeré dotčené součásti v EWIS by měly být pečlivě vyčištěny, prohlédnuty a v případě potřeby opraveny nebo vyměněny. Zdroj úniku nebo netěsnosti by měl být lokalizován a odstraněn.

Tepló – Vystavení působení velkého tepla může zrychlit degradaci elektroinstalace tím, že způsobí vysoušení a praskání izolace. Přímý kontakt se silným zdrojem tepla může izolaci rychle poškodit. Ožehnutá, zuhelnatělá, nebo dokonce roztavená izolace je nejčastějším ukazatelem tohoto typu poškození. Nízká úroveň působení tepla

může také během delší doby působení degradovat stav elektroinstalace. Tento typ degradace je někdy patrný na motorech, u elektroinstalace v kuchyňce, jako jsou kávovary a trouby, a za fluorescenčními svítidly, zejména tlumivkami.

[Amdt. 4, 05. 09. 2008]

1

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-22****Výcvikový program pro propojovací systém elektrického vedení letounu****1 ÚČEL**

Toto AMC uvádí způsoby vyhovění požadavkům na vytvoření zdokonaleného výcvikového programu pro propojovací systém elektrického vedení. Informace v tomto AMC jsou odvozeny od nejlepších postupů v oblasti výcviku, vyvinutých prostřednictvím rozsáhlého výzkumu. Toto AMC představuje úsilí Agentury oficiálně podporovat nejlepší postupy a šířit tyto informace do celého průmyslu tak, aby bylo možné úspěšně využít přínosu těchto informací. Postupování dle tohoto AMC zajistí program výcviku, který zlepší povědomí a úroveň dovedností leteckého personálu při výrobě, modifikacích, údržbě, prohlídkách, změnách a opravách EWIS. Toto AMC prosazuje filozofii výcviku pro veškerý personál, který přijde do styku se systémem EWIS letounu v rámci pracovní náplně a upravuje výcvik na míru potřebám každé pracovní skupiny.

**2 CÍL**

Toto AMC bylo publikováno, aby oprávněným organizacím poskytlo přijatelné způsoby průkazu, které jim umožní vyhovět povinnosti provádět výcvik dle požadavků v odstavcích 21.A.145 a 21.A.245 Části-21, 145.A.30 a 145.A.35 Části-145 a M.A.706 Části-M vzhledem k EWIS.

Pro plné uvědomění si cílů tohoto AMC budou muset provozovatelé, držitelé typových osvědčení (TC), držitelé doplňkových typových osvědčení (STC), organizace provádějící údržbu a osoby provádějící modifikace nebo opravy uvážit svůj aktuální přístup k údržbě a modifikacím elektroinstalace a systémů letounu. To si může vyžádat více než pouhou aktualizaci příruček pro údržbu a pracovních karet a zdokonalení výcviku. Personál údržby si musí být vědom, že EWIS letounu by měl být udržován se stejnou intenzitou, jako jakýkoliv jiný systém letounu. Také si musí uvědomit, že vizuální prohlídka elektroinstalace má svá přirozená omezení. Malé vady, jako protřesená nebo prasklá izolace, zvláště u malých vodičů, nemusí být vždy patrné. Proto účinná údržba elektroinstalace kombinuje techniky vizuální prohlídky se zdokonalenými postupy údržby a výcviku.

Cílem výcvikového programu EWIS je poskytnout provozovatelům, držitelům TC, držitelům STC, organizacím provádějícím údržbu a osobám provádějícím modifikace a opravy na základě schválení (field approval) model pro vývoj jejich vlastního výcvikového programu EWIS. Tím bude zajištěno, že pro výkon údržby, preventivní údržbu, prohlídky, úpravy a čištění EWIS budou používány správné metody, techniky a postupy.

Osnova a rozvrh výcviku pro personál, který se přímo podílí na údržbě a prohlídkách EWIS a který je označován jako cílová skupina 1 a 2, jsou uvedeny v Dodatku A a C k tomuto AMC.

Toto AMC také poskytuje návod pro vývoj výcvikového programu EWIS pro personál, který se přímo nepodílí na údržbě a prohlídkách EWIS. Přestože neexistuje žádný přímý předpisový požadavek pro výcvik EWIS tohoto personálu, mohou se provozovatelé rozhodnout tomuto personálu výcvik EWIS poskytnout. Osnova a rozvrh výcviku pro tento personál, označovaný jako cílová skupina 3 až 8, jsou uvedeny v Dodatku B a C k tomuto AMC.

Má se za to, že výcvik personálu v těchto skupinách by významně zlepšil povědomí o důležitosti bezpečnosti EWIS v rámci celkové bezpečnosti provozu letounů. Přestože tyto skupiny se přímo nepodílí na údržbě EWIS, mají potenciál EWIS nepříznivě ovlivnit. K tomu může dojít při neúmyslném kontaktu s EWIS během čištění letounu, nebo když jednotlivci provádějí nesouvisející údržbu, která může mít dopad na celistvost EWIS. Mechanici zanechávající hobliny z vrtnání na svazcích vodičů jsou jedním z příkladů, jak by k tomuto mohlo dojít. Jsou lidé připravující papírovou dokumentaci, podle níž postupují mechanici; výcvik této cílové skupiny by měl pomoci zajistit, že otázkám EWIS je věnována odpovídající pozornost.

Tento program byl vyvinut pro osm různých cílových skupin a může být použit jako minimální požadavek na počáteční a obnovovací výcvik (viz základní strukturu výcviku). V závislosti na povinnostech mohou některé osoby spadat do více než jedné cílové skupiny, proto musí splnit všechny cíle spojené s těmito cílovými skupinami. Cílové skupiny jsou:

- a. Kvalifikovaný personál vykonávající údržbu EWIS.

Tito členové personálu jsou těmi, kteří provádí údržbu systémů elektroinstalace, a jejich výcvik je založen na popisu jejich pracovní pozice a na práci, kterou provádějí (např. zkušení pracovníci zodpovědní za avioniku nebo technici kategorie B2).

- b. Kvalifikovaný personál provádějící prohlídky při údržbě systémů elektroinstalace.

Tito členové personálu jsou těmi, kteří provádí prohlídky EWIS (nikoliv však údržbu), a jejich výcvik je založen na popisu jejich pracovní pozice a na práci, kterou provádějí (např. inspektoři/technici kategorie B2).

- c. Kvalifikovaný personál provádějící inženýring elektro/avioniky na letounu v provozu.

Tento personál je oprávněn navrhovat zástavby, modifikace a opravy EWIS (např. inženýři elektro/avioniky).

d. Kvalifikovaný personál provádějící všeobecnou údržbu/prohlídky netýkající se údržby elektroinstalace (výměna LRU není považována za údržbu elektroinstalace).

Tito členové personálu jsou těmi, kteří provádějí údržbu letounu, která může vyžadovat odpojení/ znovuzapojení elektrických přípojných zařízení (např. inspektoři/technici kategorií A nebo B1).

e. Kvalifikovaný personál provádějící jiné inženýrské nebo plánovací práce na letounu v provozu.

Tito členové personálu jsou těmi, kteří jsou oprávněni navrhovat zástavby, modifikace a opravy zástaveb mechanických/konstrukčních systémů, nebo těmi, kteří jsou oprávněni plánovat úkony údržby.

f. Ostatní provozní personál s povinnostmi v blízkosti EWIS.

Ti členové personálu, jejichž povinnosti je mohou přivést do kontaktu/dohledu systémů elektroinstalace letounu. Do této skupiny mohou patřit (mezi jinými): úklidová služba letounu, nakladači nákladu, obsluha plnění paliva, personál údržby toalet, personál odmrazování, personál provádějící vytlačování letounu z místa stání.

g. Letová posádka.

(Např. piloti, palubní inženýři)

h. Palubní průvodčí.

### 3 PLATNOST

Toto AMC popisuje přijatelné, ne však jediné, způsoby pro prokázání vyhovění příslušným předpisům pro certifikaci, údržbu a provoz.

Informace v tomto AMC jsou založeny na informacích získaných pracovními skupinami *Harmonised Working Groups* výboru *Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee (ATSRAC)*, regulačními úřady, výrobci, leteckými dopravci a opravárenskými základnami. Toto AMC je možné aplikovat na jakýkoliv výcvikový program týkající se letounů.

### 4 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Nařízení (ES) č. 216/2008<sup>1</sup>
- Nařízení (ES) č. 1702/2003<sup>2</sup>
- Nařízení (ES) č. 2042/2003<sup>3</sup>
- EASA Certification Specification CS-25 Large Aeroplanes<sup>4</sup> (Certifikační specifikace EASA pro velké letouny (CS-25))
- EU-OPS Commercial Air Transportation (Aeroplanes)<sup>5</sup> (Obchodní letecká doprava (letouny) (EU-OPS))

1 Nařízení (ES) č. 216/2008 Evropského parlamentu a Rady ze dne 20. února 2008 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Evropské agentury pro bezpečnost letectví, kterým se ruší směrnice Rady 91/670/EHS, nařízení (ES) č. 1592/2002 a směrnice 2004/36/ES (Úř. věst. L 79, 19.03.2008, s. 1).

2 Nařízení Komise (ES) č. 1702/2003 ze dne 24. září 2003, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro certifikaci letové způsobilosti letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikaci ochrany životního prostředí, jakož i pro certifikaci projekčních a výrobních organizací (Úř. věst. L 243, 27.09.2003, s. 6). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 287/2008 (Úř. věst. L 87, 29.03.2008, s. 3).

3 Nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 ze dne 20. listopadu 2003 o zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů (Úř. věst. L 315, 28.11.2003, s. 1). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 376/2007 (Úř. věst. L 94, 04.04.2007, s. 18).

4 Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/2/RM ze dne 14. října 2003 o certifikačních specifikacích, včetně předpisů letové způsobilosti a přijatelných způsobů průkazu, pro velké letouny (« CS-25 »). Rozhodnutí naposledy změněné rozhodnutím výkonného ředitele č. 2008/006/R ze dne 29. srpna 2008 (CS-25 Amendment 5).

5 Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 ze dne 16. prosince 1991 o harmonizaci technických požadavků a správních postupů v oblasti civilního letectví (Úř. věst. L 373, 31.12.1991, s. 4). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 8/2008 ze dne 11. prosince 2007 (Úř. věst. L 10, 12.01.2008, s. 1).



**5 SOUVISEJÍCÍ ČETBA**

## a. EASA AMC-20

- AMC 20-21 Programme to Enhance Aircraft Electrical Wiring Interconnection System Maintenance (Program zdokonalení údržby propojovacího systému elektrického vedení letadla)
- AMC 20-23 Development of Electrical Standard Wiring Practices Documentation (Vývoj dokumentace standardních postupů pro elektroinstalaci)

## b. Části (Parts) FAA 14 CFR

- Part 21, Certification Procedures for Products and Parts
- Part 25, Airworthiness Standards, Transport Category Aeroplanes
- Part 43, Maintenance, Preventive Maintenance, Rebuilding, and Alteration
- Part 91, General Operating and Flight Rules
- Part 119, Certification: Air Carriers and Commercial Operators
- Part 121, Operating Requirements: Domestic, Flag, and Supplemental Operations
- Part 125, Certification and Operations: Aeroplanes Having a Seating Capacity of 20 or More Passengers or a Maximum Payload Capacity of 6 000 pounds or More
- Part 129, Operations: Foreign Air Carriers and Foreign Operators of U.S.-Registered Aircraft Engaged in Common Carriage
- Part 135, Operating Requirements: Commuter and On-demand Operations
- Part 145, Repair Stations

## c. Poradní oběžníky FAA (AC)

- AC 20-13, Protection of Aircraft Electrical/Electronic Systems against the Indirect Effects of Lightning
- AC 20-53A, Protection of Aeroplane Fuel Systems against Fuel Vapour Ignition due to Lightning
- AC 25-16, Electrical Fault and Fire Protection and Prevention
- AC 25.981-1B, Fuel Tank Ignition Source Prevention Guidelines
- AC 25.17YY Development of Standard Wiring Practices Documentation
- AC 43-3, Non-destructive Testing in Aircraft
- AC 43-4A, Corrosion Control for Aircraft
- AC 43-7, Ultrasonic Testing for Aircraft
- AC 43-12A, Preventive Maintenance
- AC 43.13-1A, Acceptable Methods, Techniques and Practices - Aircraft Inspection and Repair
- AC 43.13-1B, Acceptable Methods, Techniques and Practices for Repairs and Alterations to Aircraft
- AC 43-204, Visual Inspection for Aircraft
- AC 43-206, Avionics Cleaning and Corrosion Prevention/Control
- AC 65-15A, Airframe and Powerplant Mechanics Airframe Handbook, Chapter 11. Aircraft Electrical Systems
- AC 120-XX, Programme to enhance aircraft Electrical Wiring Interconnection System maintenance
- AC 120-YY Aircraft Electrical Wiring Interconnection System training programme

## d. Zprávy

- Transport Aircraft Intrusive Inspection Project, (An Analysis of the Wire Installations of Six Decommissioned Aircraft), Final Report, The Intrusive Inspection Working Group, 29. prosinec 2000. [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/intrusive\\_inspection.html](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/intrusive_inspection.html)
- FAA Aging Transport Non-Structural Systems Plan, červenec 1998.
- National Transportation Safety Board, Safety Recommendation, 19. září 2000, A-00-105 až -108. [http://www.nts.gov/recs/letters/2000/A00\\_105\\_108.pdf](http://www.nts.gov/recs/letters/2000/A00_105_108.pdf)
- Wire System Safety Interagency Working Group, National Science and Technology Council, Review of Federal Programmes for Wire System Safety 46 (2000).
- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 1 and 2, Aging Systems, Final Report. [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_1&2\\_Final%20August\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_1&2_Final%20August_2000.pdf)
- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 3, Final Report. [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_3\\_Final.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_3_Final.pdf)

- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 4, Final Report, Standard Wiring Practices.  
[http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_4\\_Final\\_Report\\_Sept\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_4_Final_Report_Sept_2000.pdf)
- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 5, Final Report, Aircraft Wiring Systems Training Curriculum and Lesson Plans.  
[http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports/Task\\_5\\_Final\\_March\\_2001%20.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports/Task_5_Final_March_2001%20.pdf)
- ATA Specification 117 (Wiring Maintenance Practices/Guidelines).
- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 6, Task 7 and Task 9 Working Group Final Reports.  
[http://www.mitrecaasd.org/atrac/final\\_reports.html](http://www.mitrecaasd.org/atrac/final_reports.html)

e. Ostatní dokumenty

- ATA Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development ve znění pozdějších revizí, ATA Maintenance Steering Group (MSG-3), je možné získat od Air Transport Association of America; Suite 1100: 1301 Pennsylvania Ave, NW, Washington, DC 20004-1707.
- FAA Handbook Bulletin 91-15 „*Origin and propagation of inaccessible aircraft fire under in-flight airflow conditions*“.

## 6 DEFINICE

**Stopa elektrického oblouku:** Jev, při kterém se napříč izolačním povrchem vytvoří dráha vodivého uhlíku. Tato uhlíková dráha vytvoří dráhu zkratu, přes kterou může proudit elektrický proud. Obvykle se jedná o následek elektrického oblouku. Tento jev je znám také jako „stopa uhlíkového oblouku“, „stopa mokrého oblouku“ nebo „stopa suchého oblouku“.

**Hořlavý:** Pro účely tohoto AMC termín „hořlavý“ označuje schopnost pevné, kapalné nebo plynné látky zajistit udržení požáru po odnětí zápalného zdroje. Termín se používá namísto nezápalný/zápalný. Neměl by být vykládán jako termín označující materiál, který shoří, když bude vystaven trvalému zdroji tepla, který se vyskytuje při rozvoji požáru.

**Znečištění:** Pro účely tohoto AMC znečištění elektroinstalace označuje jedno z následujících:

- Přítomnost cizího materiálu, která má tendenci způsobit zhoršení stavu elektroinstalace.
- Přítomnost cizího materiálu, který je schopen hoření po odstranění zápalného zdroje.

**Detailní prohlídka (DET):** Intenzivní prověření specifického prvku, zástavby nebo sestavy za účelem odhalení poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Dostupné osvětlení je obvykle doplněno přímým zdrojem dobrého osvětlení o intenzitě považované za vhodnou. Nezbytné mohou být pomůcky pro provedení prohlídky, jako jsou zrcátka, lupy nebo jiné prostředky. Potřeba mohou být také postupy čištění a zajištění přístupu.

**Propojovací systém elektrického vedení (EWIS):** Viz CS 25.1701.

**Funkční porucha:** Selhání výkonu zamýšlené funkce prvku v rámci specifikovaných mezí.

**Všeobecná vizuální prohlídka (GVI):** Vizuální prověření vnitřní nebo vnější oblasti zástavby nebo sestavy za účelem odhalení zjevného poškození, poruchy nebo nesrovnalosti. Není-li specifikováno jinak, tato úroveň prohlídky se provádí v dosažitelných oblastech. Ke zlepšení vizuálního přístupu ke všem exponovaným plochám v oblasti prohlídky může být nezbytné zrcátko. Tato úroveň prohlídky je prováděna při dostupných světelných podmínkách, jako jsou denní světlo, osvětlení v hangáru, světlo přenosné svítliny nebo závěsného svítidla, a může vyžadovat demontáž nebo otevření přístupových panelů nebo dvířek. Pro zpřístupnění kontrolovaných oblastí mohou být třeba podstavce, žebříky nebo plošiny.

**Ochrana proti zásahu bleskem/zářivému poli o vysoké intenzitě (L/HIRF):** Ochrana elektrických systémů a konstrukce letounu před indukovanými napětími nebo proudy pomocí stíněných vodičů, kabelovodů, ochranných vodičů, konektorů, kompozitních aerodynamických krytů s vodivými sítěmi, vybíječů statické elektřiny a přirozené vodivosti konstrukce; může zahrnovat zařízení specifická pro letadla – např. RF těsnění.

**Údržba:** Jak je definováno v článku 2(h) nařízení (ES) 2042/2003 „údržba označuje prohlídky, generální opravy, opravy, konzervaci a výměnu letadlových částí, avšak nezahrnuje preventivní údržbu.“<sup>6</sup> Pro účely tohoto poradního materiálu zahrnuje i preventivní údržbu.

<sup>6</sup> Poznámka překladatele: Nejedná se o definici z nařízení (ES) 2042/2003, jak uvádí i originál tohoto dokumentu, ale o platné znění definice z předpisu FAR 1, aplikovaného ve Spojených státech amerických. Definice údržby dle výše zmíněného nařízení zní: „údržbou“ se rozumí generální oprava, oprava, prohlídka, výměna, modifikace nebo odstranění závady na letadle nebo letadlovém celku anebo kombinace několika těchto operací, s výjimkou předletové prohlídky.“

Položka důležitá z pohledu údržby (MSI): Položka identifikovaná výrobcem, jejíž porucha by mohla vést k jednomu nebo více z následujících důsledků:

- mohla by ovlivnit bezpečnost (na zemi nebo za letu);
- je nezjistitelná během provozu;
- mohla by mít vážný provozní dopad;
- mohlo by mít závažný ekonomický dopad.

Napichování: Proražení izolace vodiče za účelem dosažení kontaktu s jádrem s cílem odzkoušet nepřerušenosť a přítomnost napětí v segmentu vodiče.

Samostatná GVI: GVI, která není prováděna v rámci zónová prohlídky. I v případech, kdy se interval shoduje se zónovou prohlídkou, měla by samostatná GVI zůstat samostatným krokem na pracovní kartě.

Konstrukčně významná položka (SSI): Každý detail, prvek nebo sestava, které se významně podílí na přenášení letových, pozemních, tlakových zatížení nebo zatížení od sil řízení, a jehož porucha by mohla ovlivnit integritu konstrukce nezbytnou pro bezpečnost letadla.

Třísky: Termín používaný k označení kovových částic vznikajících vrtáním a obráběním. Tyto částice se mohou nahromadit na vodičích a mezi nimi ve vodičových svazcích.

Zónová prohlídka: Souhrnný termín zahrnující zvolené GVI a vizuální kontroly, které jsou aplikované pro každou zónu, která je definována přístupem a oblastí, za účelem kontroly zástaveb systémů a pohonné jednotky a kontroly konstrukce z pohledu zabezpečení a celkového stavu.

## 7 POZADÍ

V průběhu let došlo k několika výskytům kouře a požáru za letu, kdy se přítomné znečištění podílelo nebo bylo příčinou šíření požáru. Regulační úřady a vyšetřovatelé leteckých nehod prováděli prohlídky letadel a odhalili elektroinstalaci zanesenou nečistotami, jako jsou prach, bláto, kovové třísky, odpadní voda z toalet, káva, nealkoholické nápoje a ubrousky. V některých případech zachycený prach zcela zakrýval svazky vodičů a okolní oblasti.

Výzkum také prokázal, že elektroinstalace může být poničena nepřímým poškozením, během údržby prováděné na ostatních systémech letadla. Například osoba provádějící prohlídku rozvaděče elektrické energie nebo prostoru avioniky může neúmyslně způsobit poškození elektroinstalace v přilehlém prostoru.

Vyšetřovatelé leteckých nehod specificky citovali potřebu zlepšení výcviku personálu za účelem zajištění spolehlivého rozpoznání a nápravy potenciálně nebezpečného stavu elektroinstalace.

Toto AMC se zabývá pouze výcvikovým programem. Nesnaží se zabývat stavem elektroinstalace v letadlovém parku, ani vývojem výkonnostních zkoušek elektroinstalace.

Toto AMC zachycuje, ve formě poradenského materiálu EASA, výcvikový program pro EWIS letounu, který byl vyvinut výborem ATSRAC. To zahrnuje osnovu a rozvrh výcviku, cílové skupiny výcviku a základní strukturu popisující výcvik pro každou výcvikovou skupinu.

## 8 NEZBYTNÉ SOUČÁSTI VÝCVIKOVÉHO PROGRAMU

### a. Počáteční výcvik.

Každé vyhrazené pracovní skupině by měl být podán počáteční výcvik. Počáteční výcvik pro každou vyhrazenou pracovní skupinu je popsán v programu minimálního počátečního výcviku EWIS – Dodatcích A a B. Osnovy a plány lekcí pro každý vyhrazený modul jsou uvedeny v Dodatku C.

Nejdůležitějším kritériem je splnění cílů plánů lekce – Dodatku C (s využitím diskuzí v učebně, počítačového výcviku a praktického výcviku prováděného účastníky).

Vyhodnocení dosažení cílů by mělo být ponecháno na rozhodnutí výcvikové organizace (písemná zkouška, ústní zkouška nebo předvedení dovedností).

Podklady, jako jsou AMC, jsou nedílnou součástí výcviku a měly by být použity k podpoře vývoje osnov a plánů lekce.

b. Udržovací výcvik.

Udržovací výcvik by měl být prováděn nejméně jednou za dva roky. Může se skládat z přehledu dříve prezentovaných materiálů plus jakýchkoliv nových materiálů nebo revizí publikací. Udržovací výcvik bude navazovat na program minimálního počátečního výcviku EWIS – Dodatky A nebo B pro jednotlivé cílové skupiny.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek A – Program minimálního počátečního výcviku EWIS pro skupiny 1 a 2**

Cílová skupina 1: Kvalifikovaný personál provádějící údržbu EWIS.

Cílová skupina 2: Kvalifikovaný personál provádějící prohlídky údržby EWIS.

<b>CÍLOVÁ SKUPINA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b><u>A – VŠEOBECNÉ POSTUPY PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ</u></b>		
<b>Znát nebo předvést bezpečnou manipulaci s elektrickými systémy letounu, celky vyměnitelnými v provozu (LRU), nářadím, postupy hledání závad a zvládnout elektrická měření.</b>		
1. Bezpečnostní postupy	X	X
2. Manipulace se zařízeními citlivými na elektrostatické výboje (ESDS) a jejich ochrana	X	X
3. Nářadí, speciální nářadí a vybavení	X	
4. Ověřování kalibrace/certifikace přístrojů, nářadí a vybavení	X	
5. Požadované kontroly elektroinstalace s využitím postupů a schémat hledání závad	X	
6. Měření a hledání závad s využitím měřících přístrojů	X	
7. Všeobecné postupy výměny LRU	X	X
<b><u>B – DOKUMENTACE POSTUPŮ V OBLASTI ELEKTROINSTALACE</u></b>		
<b>Znát stavbu nebo předvést orientaci v příručce pro generální opravy systému elektroinstalace daného letounu nebo v příručce s postupy.</b>		
8. Struktura/přehled příručky standardních postupů elektrického zapojování	X	X
9. Rejstřík křížových odkazů mezi hlavami	X	X
10. Důležité údaje a tabulky	X	X
11. Alba elektroschémat	X	X
12. Ostatní dokumentace dle použitelnosti	X	X
<b><u>C – PROHLÍDKA</u></b>		
<b>Znát různé typy prohlídek, lidských činitelů ovlivňující prohlídky, zón a typických poškození.</b>		
13. Všeobecná vizuální prohlídka (GVI), detailní prohlídka (DET), zvláštní podrobná prohlídka (SDI) a zónová prohlídka a jejich kritéria a normy	X	X
14. Lidské činitele ovlivňující prohlídky		X
15. Zóny prohlídek		X
16. Poškození systému elektroinstalace	X	X
<b><u>D – ÚKLID</u></b>		
<b>Znát zdroje znečištění, materiály a postupy čištění a ochrany.</b>		
17. Vnější zdroje znečištění letounu	X	X
18. Vnitřní zdroje znečištění letounu	X	X
19. Ostatní zdroje znečištění	X	X
20. Plánování ochrany před znečištěním	X	
21. Ochrana během údržby a oprav letounu	X	
22. Postupy čištění	X	
<b><u>E – VODIČ</u></b>		
<b>Znát nebo předvést správnou identifikaci různých typů vodičů, jejich kritéria prohlídek a tolerance poškození, postupy oprav a preventivní údržby.</b>		
23. Identifikace vodiče, jeho typ a konstrukce	X	X
24. Vlastnosti a meze poškození izolace	X	X

<b>CÍLOVÁ SKUPINA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
25. Kritéria a normy prohlídek pro vodiče a svazky vodičů		X
26. Postupy zástavby svazků vodičů	X	X
27. Typická zjištěná poškození a oblasti poškození (pro daný typ letounu)	X	X
28. Postupy údržby a oprav	X	X
29. Bužírky/návlačky	X	X
30. Nevyužití vodiče – zakončení a uskladnění	X	X
31. Elektrické spoje a ukostření	X	X
<b><u>F – SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ</u></b>		
<b>Znát nebo předvést postupy identifikace, prohlídek a vyhledávání správných oprav pro typické typy spojovacích zařízení nacházející se v daném letounu.</b>		
32. Běžné typy konektorů a jejich identifikace	X	X
33. Varování a ochrana	X	X
34. Postupy vizuální prohlídky	X	X
35. Typické zjištěné poškození	X	X
36. Postupy oprav	X	X
<b><u>G – OPRAVY SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ</u></b>		
<b>Předvést postupy pro výměnu všech částí typických typů konektorů nacházejících se v daném letounu.</b>		
37. Kruhové konektory	X	
38. Obdélníkové konektory	X	
39. Svorkovnice – modulární	X	
40. Svorkovnice – nemodulární	X	
41. Kostřicí moduly	X	
42. Tlaková těsnění	X	

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK B – PROGRAM MINIMÁLNÍHO POČÁTEČNÍHO VÝCVIKU EWIS PRO SKUPINY 3 AŽ 8**

- Cílová skupina 3: Kvalifikovaný personál provádějící inženýring elektroinstalace/avioniky na letounu v provozu.  
 Cílová skupina 4: Kvalifikovaný personál provádějící všeobecnou údržbu/prohlídky netýkající se údržby elektroinstalace (výměna LRU není považována za údržbu elektroinstalace).  
 Cílová skupina 5: Kvalifikovaný personál provádějící jiné inženýrské nebo plánovací práce na letounu v provozu.  
 Cílová skupina 6: Ostatní provozní personál s povinnostmi v blízkosti propojovacích systémů elektrického vedení  
 Cílová skupina 7: Letová posádka  
 Cílová skupina 8: Palubní průvodčí

CÍLOVÉ SKUPINY	3	4	5	6	7	8
<b><u>A – VŠEOBECNÉ POSTUPY PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ</u></b>						
<b>Znát nebo předvést bezpečnou manipulaci s elektrickými systémy letounu, celky vyměnitelnými v provozu (LRU), nářadím, postupy hledání závad a zvládnout elektrická měření.</b>						
1. Bezpečnostní postupy		X		X	X	X
2. Manipulace se zařízeními citlivými na elektrostatické výboje (ESDS) a jejich ochrana		X				
7. Všeobecné postupy výměny LRU		X				
<b><u>B – DOKUMENTACE POSTUPŮ V OBLASTI ELEKTROINSTALACE</u></b>						
<b>Znát stavbu nebo předvést orientaci v příručce pro generální opravy systému elektroinstalace daného letounu nebo v příručce s postupy.</b>						
8. Struktura/přehled příručky standardních postupů elektrického zapojování	X					
9. Rejstřík křížových odkazů mezi hlavami	X					
10. Důležité údaje a tabulky	X					
11. Alba elektroschémát	X					
12. Ostatní dokumentace dle použitelnosti	X					
<b><u>C – PROHLÍDKA</u></b>						
<b>Znát různé typy prohlídek, lidských činitelů ovlivňující prohlídky, zón a typických poškození.</b>						
13. Všeobecná vizuální prohlídka (GVI), detailní prohlídka (DET), zvláštní podrobná prohlídka (SDI) a zónová prohlídka a jejich kritéria a normy		X	X			
14. Lidské činitele ovlivňující prohlídky			X			
15. Zóny prohlídek			X			
16. Poškození systému elektroinstalace		X	X	Nízká úroveň	Nízká úroveň	Nízká úroveň
<b><u>D – ÚKLID</u></b>						
<b>Znát zdroje znečištění, materiály a postupy čištění a ochrany.</b>						
17. Vnější zdroje znečištění letounu		X		X	X	X
18. Vnitřní zdroje znečištění letounu		X		X	X	X
19. Ostatní zdroje znečištění		X		X	X	X

CÍLOVÉ SKUPINY	3	4	5	6	7	8
20. Plánování ochrany před znečištěním	X	X	X			
21. Ochrana během údržby a oprav letounu	X	X	X			
22. Postupy čištění	X	X	X	X		
<b>E – VODIČ</b>						
<b>Znát nebo předvést správnou identifikaci různých typů vodičů, jejich kritéria prohlídek a tolerance poškození, postupy oprav a preventivní údržby.</b>						
23. Identifikace vodiče, jeho typ a konstrukce	X					
24. Vlastnosti a meze poškození izolace	X					
25. Kritéria a normy prohlídek pro vodiče a svazky vodičů	X					
26. Postupy zástavby svazků vodičů	X					
27. Typická zjištěná poškození a oblasti poškození (pro daný typ letounu)	X	X	X	Nízká úroveň	Nízká úroveň	Nízká úroveň
28. Postupy údržby a oprav	X					
29. Bužírky/návlačky	X					
30. Nevyužité vodiče – zakončení a uskladnění	X					
31. Elektrické spoje a ukostření	X	X Spoj	X			
<b>F – SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ</b>						
<b>Znát nebo předvést postupy identifikace, prohlídek a vyhledávání správných oprav pro typické typy spojovacích zařízení nacházející se v daném letounu.</b>						
32. Běžné typy konektorů a jejich identifikace	X					
33. Varování a ochrana	X					
34. Postupy vizuální prohlídky	X					
35. Typické zjištěné poškození	X					
36. Postupy oprav	X					

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## **Dodatek C – Osnova a plán lekcí**

### **Osnova – Propojovací systém elektrického vedení**

#### **1 PŘEHLED**

Tento výcvik je zaměřen na každou osobu, která provádí údržbu, prohlídky, úpravy nebo opravy EWIS a/nebo konstrukce. Po výcviku je osoba schopna správně vyhodnotit EWIS a efektivně použít Hlavu 20 příručky pro generální opravy systému elektroinstalace výrobce daného letounu. Výcvikový program musí zahrnovat: stav systému elektroinstalace, platná schémata oprav, modifikace elektroinstalace a drobné opravy systémů a celků elektroinstalace. Veškeré součásti výcviku jsou sestaveny tak, aby byla zachována jakost systému elektroinstalace a letovou způsobilost letounu.

#### **2 CÍLE**

V závislosti na vyučovaných modulech by měla osoba vykazovat způsobilost v následujících dovednostech:

- a. Znat nebo předvést bezpečnou manipulaci s elektrickými systémy letounu, celky vyměnitelnými v provozu (LRU), nářadím, postupy hledání závad a zvládnout elektrická měření.
- b. Znat stavbu nebo předvést orientaci v příručce pro generální opravy systému elektroinstalace daného letounu nebo v příručce s postupy.
- c. Znat různé typy prohlídek, lidských činitelů ovlivňující prohlídky, zón a typických poškození.
- d. Znat zdroje znečištění, materiály a postupy čištění a ochrany.
- e. Znat nebo předvést správnou identifikaci různých typů vodičů, jejich kritéria prohlídek a tolerance poškození, postupy oprav a preventivní údržby.
- f. Znat nebo předvést postupy identifikace, prohlídek a vyhledávání správných oprav pro typické typy spojovacích zařízení nacházející se v daném letounu.
- g. Předvést postupy pro výměnu všech částí typických typů spojovacích zařízení nacházejících se v daném letounu.

#### **3 ROZSAH**

Kurz má být použit poskytovateli výcviku pro veškerý personál údržby v jakékoliv fázi jejich kariéry. Personál může být vycvičen na příslušnou úroveň s použitím vhodných modulů v závislosti na jeho zkušenostech, pracovním zařazení a politice provozovatele.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL A – VŠEOBECNÉ POSTUPY PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ:**

- (1) Bezpečnostní postupy
- (2) Manipulace se zařízením ESDS a jeho ochrana
- (3) Náradí, speciální náradí a vybavení
- (4) Ověřování kalibrace/certifikace přístrojů, náradí a vybavení
- (5) Požadované kontroly elektroinstalace s využitím postupů a schémat hledání závad
- (6) Měření a hledání závad s využitím měřících přístrojů
- (7) Všeobecné postupy výměny LRU

**MODUL B – DOKUMENTACE POSTUPŮ V OBLASTI ELEKTROINSTALACE:**

- (1) Struktura/přehled Hlavy 20
- (2) Rejstřík křížových odkazů v Hlavě 20
- (3) Důležité údaje a tabulky v Hlavě 20
- (4) Album elektroschémat
- (5) Ostatní dokumentace dle použitelnosti

**MODUL C – PROHLÍDKA:**

- (1) Zvláštní prohlídky
- (2) Kritéria a normy
- (3) Lidské činitele ovlivňující prohlídky
- (4) Zóny prohlídek
- (5) Poškození systému elektroinstalace

**MODUL D – ÚKLID:**

- (1) Vnější zdroje znečištění letounu
- (2) Vnitřní zdroje znečištění letounu
- (3) Ostatní zdroje znečištění
- (4) Plánování ochrany před znečištěním
- (5) Ochrana během údržby a oprav letounu
- (6) Postupy čištění

**MODUL E – VODIČ:**

- (1) Identifikace, typ a konstrukce
- (2) Vlastnosti izolace
- (3) Kritéria a normy prohlídek pro vodiče a svazky vodičů
- (4) Postupy zástavby svazků vodičů
- (5) Typická zjištěná poškození a oblasti poškození (pro daný letoun)
- (6) Postupy údržby a oprav
- (7) Bužírky/návlačky
- (8) Nevyužité vodiče – zakončení a uskladnění
- (9) Elektrické spoje a ukostření

**MODUL F – SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ**

- (1) Běžné typy a jejich identifikace
- (2) Varování a ochrana
- (3) Postupy vizuálních prohlídek
- (4) Typické zjištěné poškození
- (5) Postupy oprav

**MODUL G – OPRAVY SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ**

- (1) Kruhové konektory
- (2) Obdélníkové konektory
- (3) Svorkovnice – modulární
- (4) Svorkovnice – nemodulární
- (5) Kostřicí moduly
- (6) Tlaková těsnění

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL A: VŠEOBECNÉ POSTUPY PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ****1 PŘEHLED**

Prostřednictvím modulu A instruktor pokládá základy bezpečné a efektivní údržby a oprav EWIS letounu a demontáže a výměny LRU včetně zkoušení BITE, čímž brání poškození letounu nebo zranění studentů.

Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je student schopen předvést následující dovednosti:

- a. Znalost bezpečnostních postupů pro běžné a neobvyklé postupy údržby, které osobě umožní chránit sama sebe a letoun.
- b. Rozpoznání zařízení ESDS a předvedení standardních postupů odstranění statického náboje, které zabrání poškození zařízení.
- c. Předvedení správného použití ručního nářadí včetně speciálního a automatizovaného nářadí a vybavení.
- d. Ověření kalibrace elektrických měřících přístrojů, nářadí a vybavení pro zajištění provádění správných postupů údržby.
- e. Předvedení procesu a postupů, jak úspěšně použít postupy a schémata hledání závad stávajících poruch letounu, a znalost opakujících se problémů, které jsou příčinou „nezjištění závady“ na demontované LRU.
- f. Předvedení správného použití elektrických měřících přístrojů pro měření napětí, proudu, odporu, spojitosti, izolace a zkratu ke kostře.
- g. Znalost technik demontáže a zpětné montáže bez poškození LRU nebo konektoru letounu.

**3 STRATEGIE**

Při většině výcviku je možné použít výuku v učebně. Pro urychlení učení je možné použít následující strategie, které jsou doporučovány instruktorům:

Manipulace s ESDS a jeho ochrana	Multimediální/výcvikové pomůcky
Kalibrace/certifikace přístrojů, nářadí a vybavení	Politika společnosti
Kontrola elektroinstalace pomocí postupů a schémat hledání závad	Příručky letounu
Měření a hledání závad pomocí měřících přístrojů	Měřící přístroje a obvody
Demontáž a výměna LRU	Příručky letounu

**MODUL A – VŠEOBECNÉ POSTUPY PRO PROPOJOVACÍ SYSTÉM ELEKTRICKÉHO VEDENÍ:**

- 1 Bezpečnostní postupy
  - a. Proud je životu nebezpečný – první pomoc
  - b. Napájení letounu
  - c. Izolace obvodu
  - d. Výstrahy ohledně letounu
  - e. Lidské činitele
  
- 2 Manipulace se zařízením ESDS a jeho ochrana
  - a. Zdroje elektrostatických výbojů
  - b. Poruchy softwaru a hardwaru
  - c. Bezpečnostní postupy pro ESDS
  - d. Postupy manipulace s/balení ESDS
  
- 3 Nářadí, speciální nářadí a vybavení
  - a. Běžné ruční nářadí
  - b. Speciální nářadí
  - c. Automatické nářadí a vybavení
  
- 4 Ověřování kalibrace/certifikace přístrojů, nářadí a vybavení
  - a. Nářadí vyžadující certifikaci
  - b. Stanovování požadavků na certifikaci
  - c. Typické problémy
  
- 5 Požadované kontroly elektroinstalace s využitím postupů a schémat hledání závad
  - a. Příručka postupů hledání závad (všechny hlavy)
  - b. Příručka pro údržbu letounu/Ilustrovaný katalog součástí
  - c. Schémata elektroinstalace/grafika pro hledání závad
  - d. Schémata elektrického zapojení
  - e. Proces hledání závad
  - f. Zkoušení konektorů LRU
  - g. Cvičení v hledání závad
  - h. Politika a údaje společnosti pro případ „nezjištění závady“
  
- 6 Měření a hledání závad s využitím měřících přístrojů
  - a. Napětí, proud a odpor
  - b. Spojitost
  - c. Izolace
  - d. Zkrat ke kostře
  - e. Impedance smyčky
  
- 7 Výměna LRU – všeobecné postupy
  - a. Různá upevňovací zařízení
  - b. Certifikační ohledy (např. přistání CAT 2/CAT3)
  - c. Postupy pro zpětnou montáž LRU do konzol
  - d. Údaje o případech „nezjištění závady“ (pro daný letoun)
  - e. Zabudované zkušební vybavení (BITE)

**MODUL B: DOKUMENTACE POSTUPŮ V OBLASTI ELEKTROINSTALACE****1 PŘEHLED**

Pomocí modulu B instruktor pokládá základy bezpečné a účinné údržby a oprav EWIS letounu. Záměrem tohoto modulu je naučit osobu lokalizovat požadované informace v Hlavě 20 příručky pro generální opravy systému elektroinstalace, v albu elektroschémát a v ostatní související dokumentaci. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je osoba schopna předvést následující dovednosti:

- a. Znalost příslušných pod-hlav a oddílů, které je třeba dodržovat během běžných a neobvyklých postupů elektrické údržby.
- b. Předvedení použití rejstříku křížových odkazů, obsahu hlavy a obsahů témat za účelem nalezení specifických materiálů v každé pod-hlavě a každém oddílu.
- c. Předvedení použití souvisejících tabulek pro výměnu vodičů, spojovacích zařízení a souvisejících součástí včetně schválených náhrad.
- d. Předvedení použití alba elektroschémát.
- e. Předvedení použití ostatní dokumentace (dle použitelnosti).

**3 STRATEGIE**

Při většině výcviku je možné použít výuku v učebně. Hlava 20 příručky postupů pro zapojování elektroinstalace, album elektroschémát a ostatní související dokumentace by měly být ve třídě k dispozici, aby si je účastníci mohli prakticky prozkoumat.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL B – DOKUMENTACE POSTUPŮ V OBLASTI ELEKTROINSTALACE:**

- 1 Struktura/přehled Hlavy 20
  - a. Obsah
  - b. Názvy pod-hlav
  - c. Struktura oddílu
  - d. Všeobecné postupy
  
- 2 Rejstřík křížových odkazů v Hlavě 20
  - a. Rejstřík křížových odkazů – alfanumerický
  - b. Rejstřík křížových odkazů – kusovníková čísla normalizovaných částí
  - c. Rejstřík křížových odkazů – dodavatelé
  - d. Srovnávací tabulky – kusovníková čísla normalizovaných částí EN-ASN-NSA
  
- 3 Důležité údaje a tabulky v Hlavě 20
  - a. Nářadí na krimpování kontaktů, nářadí na zapojování/extrakci
  - b. Nářadí na odstranění izolace vodičů
  - c. Vazba elektrických kabelů
  - d. Kódy typů vodičů a identifikace kusovníkových čísel
  - e. Typy a kontakty spojovacích zařízení
  - f. Svorkovnice a zakončení
  - g. Moduly svorkovnic, kostřicí moduly a kontakty
  - h. Postupy čištění
  - i. Postupy oprav
  
- 4 Album elektroschémat (Wiring Diagram Manual; WDM)
  - a. Přední strany
  - b. Schémata
  - c. Diagramy
  - d. Seznamy
  
- 5 Ostatní dokumentace (dle použitelnosti)

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL C: PROHLÍDKA****1 PŘEHLED**

Prostřednictvím modulu C instruktor pokládá základy bezpečné a účinné údržby a oprav systémů elektroinstalace letounu výukou dovedností prohlídky, které umožní identifikovat poškození systému elektroinstalace. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je osoba schopna předvést následující dovednosti:

- a. Znalost různých typů prohlídek: všeobecné vizuální prohlídky (GVI), detailní prohlídky (DET), zónové prohlídky a postupu zdokonalené zónové analýzy (EZAP).
- b. Znalost kritérií a norem pro prohlídky tak, že osoba zná nářadí, které se používá k zajištění dosažení postupů a standardů prohlídek, což vede k odhalení všech defektů.
- c. Znalost účinků únavy a sebeuspokojení s vlastní činností během prohlídek a znalost způsobů boje s těmito vlivy (lidské činitele).
- d. Znalost specifických požadavků na zónové prohlídky týkající se přidružení systému a podmínek prostředí.
- e. Schopnost rozpoznat typická poškození systémů elektroinstalace, jako jsou poškození horkým plynem, znečištění tekutinou, vnější mechanicky způsobené poškození, oděr, koroze, známky přehřátí vodiče, svazků a sestav spojovacích a řídicích zařízení.

**3 STRATEGIE**

Při většině výcviku je možné použít výuku v učebně. K předvedení typických problémů odhalovaných na letounu je možné použít video a barevné fotografie dle specifikací ATA 117, které zobrazují skutečná poškození systémů elektroinstalace. Studentům by měly být k dispozici příklady nesrovnalostí. Jako zdroj typických zástaveb elektroinstalace v letounu a oblastí zájmu se doporučuje AMC 20-21 – Program zdokonalení údržby EWIS letounu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**MODUL C – PROHLÍDKA:**

1. Zvláštní prohlídky
  - a. Všeobecná vizuální prohlídka (GVI)
  - b. Detailní prohlídka (DET)
  - c. Zónová prohlídka
  - d. Postup zdokonalené zónové analýzy (EZAP)
  
2. Kriteria a normy
  - a. Nářadí
  - b. Kritéria/normy
  - c. Postupy prohlídek
  
3. Lidské činitele ovlivňující prohlídky
  - a. Únava
  - b. Sebeuspokojení
  
4. Zóny prohlídek
  - a. Zóny prohlídek
  - b. Postupy a standardy zónové prohlídky
  
5. Poškození systému elektroinstalace
  - a. Třísky/FOD/kovové špony
  - b. Vnější mechanicky způsobené poškození
  - c. Horký plyn
  - d. Znečištění tekutinou
  - e. Vibrace/oděr
  - f. Koroze
  - g. Znamky přehřátí

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL D: ÚKLID****1 PŘEHLED**

Prostřednictvím modulu D instruktor pokládá základy bezpečné a efektivní údržby a oprav EWIS letounu výkladem strategií úklidu, které zajistí udržení EWIS bez znečištění. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je osoba schopna předvést následující dovednosti:

- a. Rozpoznání vnějšího znečištění a ostatního poškození v důsledku podmínek vnějšího prostředí.
- b. Znalost vnitřních zdrojů znečištění, která umožní efektivní provádění prohlídek a snadné rozpoznání poškození znečištěním.
- c. Rozpoznání jiných možných zdrojů znečištění.
- d. Znalost postupů plánování, které je třeba dodržovat u oblastí EWIS v různých částech letounu.
- e. Znalost ochranných postupů a postupů pro ochranu EWIS během údržby a oprav.
- f. Znalost postupů čištění systémů elektroinstalace během údržby a oprav.

**3 STRATEGIE**

Při většině výcviku je možné použít výuku v učebně. K předvedení typických problémů odhalovaných na letounu je možné použít video a barevné fotografie dle specifikací ATA 117, které zobrazují skutečné znečištění EWIS. Použita by měla být související příručka pro údržbu letadla a/nebo Hlava 20 – Postupy v oblasti elektroinstalace. K identifikaci problémů v oblasti úklidu je možné využít závěrečnou zprávu pracovní skupiny ATSRAC Task Group 1, *Non-Intrusive Inspection Final Report*. Jako zdroj typických zástaveb elektroinstalace v letounu a oblastí zájmu se doporučuje AMC 20-21 – Program zdokonalení údržby EWIS letounu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL D – ÚKLID**

- 1 Vnější zdroje znečištění letounu
  - a. Odmrazovací kapaliny
  - b. Voda a déšť
  - c. Sníh a led
  - d. Různé (např. rozlití nákladu/nápojů)
  - e. Eroze vzduchem
  
- 2 Vnitřní zdroje znečištění letounu
  - a. Hydraulické oleje
  - b. Motorové a APU oleje
  - c. Palivo
  - d. Mazivo
  - e. Kuchyňky a toalety
  - f. Žmolky/prach
  - g. Odpouštěný vzduch a horké oblasti
  - h. Nebezpečné materiály
  
- 3 Ostatní zdroje znečištění
  - a. Nátěr
  - b. Inhibitory koroze
  - c. Špony/třísky z vrtání
  - d. Cizí předměty (šrouby, podložky, nýty, nářadí apod.)
  - e. Odpad z přepravy zvířat
  
- 4 Plánování ochrany před znečištěním
  - a. Mít plán/typy plánu/mapování oblastí
  - b. Doporučené ochrany a varování
  - c. Postupy
  - d. Neustálé čištění
  
- 5 Ochrana během údržby a oprav letounu
  - a. Doporučené všeobecné postupy ochrany při údržbě
  - b. Doporučené postupy ochrany při opravách draku
  - c. Doporučené postupy ochrany při opravách pohonné jednotky
  
- 6 Postupy čištění
  - a. Znečištění tekutinou
    - (1) Sníh a led
    - (2) Odmrazovací kapalina
    - (3) Rozlití nákladu
    - (4) Voda a déšť
    - (5) Kuchyňky
    - (6) Odpadní voda z toalet
    - (7) Oleje a maziva
    - (8) Tlakové mytí
  - b. Pevné znečištění
    - (1) Třísky/špony z vrtání
    - (2) Cizí předměty (šrouby, podložky, nýty, nářadí apod.)
  - c. Znečištění prostředím
    - (1) Žmolky a prach
    - (2) Nátěr
    - (3) Inhibitory koroze
    - (4) Odpad z přepravy zvířat

**MODUL E: VODIČ****1 PŘEHLED**

Prostřednictvím modulu E instruktor pokládá základy pro bezpečnou a efektivní údržbu, změny a opravy EWIS letounu pomocí výuky strategií výběru a prohlídek vodičů. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je osoba schopna předvést následující dovednosti:

- a. Předvedení postupů používaných k identifikaci specifických typů vodičů pomocí příruček letounu.
- b. Znalost různých typů izolace a souvisejících vlastností na základě schválených údajů.
- c. Znalost kritérií a norem prohlídek pro vodiče a svazky vodičů
- d. Znalost standardních postupů zástavby vodičů a svazků vodičů (pro daný letoun).
- e. Znalost typicky odhalovaného poškození (pro daný letoun).
- f. Předvedení postupů opravy pro typické poškození vyskytující se na studentově typu letounu.
- g. Předvedení postupů pro nasazení různých typů bužírek/návlaček (pro daný letoun).
- h. Znalost postupů pro zakončení a uskladnění nevyužitých vodičů.
- i. Znalost správných postupů zástavby elektrických spojů a ukostření (pro daný letoun).

**3 STRATEGIE**

Pro většinu výcviku je možné využít běžnou výuku v učebně spolu s praktickými cvičeními prováděnými přímo účastníky pro potřeby Oddílu 6. V učebně by měla být k dispozici Hlava 20 – Postupy v oblasti elektroinstalace, album elektroschémat a seznamy WDM, což zajistí, že příručky budou prakticky využívány a že budou plně prozkoumány postupy identifikace vodičů, prohlídek, zástaveb a oprav. Studentům by měly být k dispozici příklady nesrovnalostí. K identifikaci problémů s vodiči je možné využít závěrečnou zprávu pracovní skupiny ATSRAC Task Group 1, *Intrusive Inspection Final Report*. Jako zdroj typických zástaveb elektroinstalace v letounu a oblastí zájmu se doporučuje AMC 20-21 – Program zdokonalení údržby EWIS letounu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL E – VODIČ:**

- 1 Identifikace, typ a konstrukce
  - a. Typové kódy vodičů – alfanumerické
  - b. Typové kódy vodičů – specifikace a kusovníková čísla normalizovaných částí
  - c. Typové kódy vodičů – specifikovaný vodič a alternativa
  - d. Identifikace výrobce
  
- 2 Vlastnosti izolace
  - a. Typy izolace
  - b. Typické poškození izolace a omezení
  - c. Uhlíkový oblouk
  
- 3 Kritéria a normy prohlídek pro vodiče a svazky vodičů
  - a. Prohlídka jednotlivých vodičů
  - b. Prohlídka svazků vodičů
  
- 4 Postupy zástavby svazků vodičů
  - a. Trasování
  - b. Pravidla segregace
  - c. Rozestupy
  - d. Prohlídka svorek
  - e. Rozpojení a zapojení svorek
  - f. Typy a osazení vedení
  - g. Kabelovody
  - h. Tepelné štíty a kryty proti kapající vodě
  
- 5 Typická zjištěná poškození a oblasti poškození (pro daný letoun)
  - a. Vibrace
  - b. Teplo
  - c. Koroze
  - d. Znečištění
  - e. Místa pohybu personálu
  
- 6 Postupy údržby a oprav
  - a. Posouzení a klasifikace poškození vedení
  - b. Schválené opravy – nesprávné opravy
  - c. Opravy stíněných vodičů
  - d. Techniky oprav
  - e. Svorky a spoje
  - f. Postupy preventivní údržby
  
- 7 Bužírky/návlačky
  - a. Identifikační bužírky
  - b. Smršťovací bužírky
  - c. Lisovací (krimpovací) bužírky pro ukostření opletení
  - d. Pájecí bužírky pro ukostření opletení
  
- 8 Nevyužité vodiče – zakončení a uskladnění
  - a. Zakončení – koncové čepičky
  - b. Uskladnění a upevnění
  
- 9 Elektrické spoje a ukostření
  - a. Standardy prohlídek
  - b. Primární spoje (ochrana HIRF)

- c. Sekundární spoje (ukostření systému)
- d. Zásahy bleskem

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL F: SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ****1 PŘEHLED**

Prostřednictvím modulu F instruktor pokládá základy bezpečné a efektivní údržby, úprav a oprav EWIS letounu formou výuky identifikace, prohlídek a oprav spojovacích zařízení nacházejících se v letounu. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍLE**

Po dokončení tohoto modulu je osoba schopna předvést následující dovednosti:

- a. Znalost a spolehlivá identifikace spojovacích zařízení (pro daný letoun).
- b. Znalost různých bezpečnostních postupů, varování a výstrah před prováděním prohlídky.
- c. Znalost relevantních postupů vizuální prohlídky pro každý typ konektoru, aby bylo možné odhalit veškeré vnitřní nebo vnější poškození.
- d. Schopnost rozpoznat typické vnější a vnitřní poškození konektoru.
- e. Předvedení schopnosti vyhledat relevantní schémata oprav z Hlavy 20 pro opravu konektorů.

**3 STRATEGIE**

Při většině výcviku je možné použít výuku v učebně. V učebně by měla být k dispozici Hlava 20 – Postupy v oblasti elektroinstalace, aby bylo možné ji prakticky využít. Zevrubně je žádoucí prozkoumat postupy identifikace, prohlídek a oprav konektorů. K předvedení problémů vyskytujících se na letounu je možné využít barevné fotografie typického vnějšího a vnitřního poškození. K identifikaci typických problémů s konektory je možné použít závěrečnou zprávu pracovní skupiny ATSRAC Task Group 1, *Non-Intrusive Inspection and Intrusive Inspection Final Report*, Chapter 7. Jako zdroj typických zástaveb elektroinstalace v letounu a oblastí zájmu se doporučuje AMC 20-21 – Program zdokonalení údržby EWIS letounu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL F – SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ:**

- 1 Běžné typy a jejich identifikace
  - a. Identifikace kusovníkového čísla
  - b. Tabulky odkazů
  - c. Kapitoly o specifických spojovacích zařízeních
  
- 2 Varování a ochrana
  - a. Bezpečnostní opatření
  - b. Opatření při údržbě
  
- 3 Postupy vizuální prohlídky
  - a. Kritéria prohlídky v zástavbě
  - b. Kritéria prohlídky v demontovaném stavu
  
- 4 Typické zjištěné poškození
  - a. Vnější poškození
  - b. Vnitřní poškození
  
- 5 Postupy oprav
  - a. Nalezení správné sekce
  - b. Nalezení správné části
  - c. Nalezení správného nářadí
  - d. Potvrzení správné opravy

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**MODUL G: OPRAVY SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ****1 PŘEHLED**

Pomocí modulu G instruktor pokládá základy bezpečné a účinné údržby, úprav a oprav EWIS letounu. Tento modul představuje převážně praktická cvičení s důrazem na opravy a výměnu spojovacích zařízení nacházejících se v letounu. Tento seznam je možné použít k zachycení typických konektorů v letounu a je možné jej upravit tak, aby odpovídal výcvikovým požadavkům. Instruktor může měnit hloubku a rozsah témat, která mají být vyložena, v závislosti na typu letounu, který bude udržován, a na dovednostech osob.

**2 CÍL**

Po dokončení tohoto modulu bude mít osoba následující schopnosti:

- a. Předvedení výměny součástí kruhových konektorů.
- b. Předvedení výměny součástí obdélníkových konektorů.
- c. Předvedení výměny součástí svorkovnic – modulárních.
- d. Předvedení výměny součástí svorkovnic – nemodulárních.
- e. Předvedení výměny součástí kostřicích modulů.
- f. Předvedení výměny součástí tlakových těsnění.

**3 STRATEGIE**

Tato lekce je primárně praktická a jejím účelem je poskytnout studentům motorické dovednosti pro opravy spojovacích zařízení v jejich letounu. V učebně by měla být k dispozici patřičná spojovací zařízení a Hlava 20 – Postupy v oblasti elektroinstalace, aby bylo možné plně prozkoumat postupy oprav. K dispozici mohou být fotografie typických vnitřních stavů a vnějšího poškození. Doporučuje se, aby tomuto modulu předcházel MODUL F: KONEKTORY (SPOJOVACÍ ZAŘÍZENÍ). Jako zdroj typických zástaveb elektroinstalace v letounu a oblastí zájmu se doporučuje AMC 20-21 – Program zdokonalení údržby EWIS letounu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**MODUL G – OPRAVY SPOJOVACÍCH ZAŘÍZENÍ:**

- 1 Kruhové konektory
  - a. Demontáž
  - b. Údržba pouzdra
  - c. Rozpojení a zapojení kontaktu
  - d. Nalisování (krimpování) kontaktu
  - e. Montáž a uvolnění namáhání
  
- 2 Obdélníkové konektory
  - a. Demontáž
  - b. Údržba pouzdra
  - c. Rozpojení a zapojení kontaktu
  - d. Nalisování (krimpování) kontaktu
  - e. Montáž a uvolnění namáhání
  
- 3 Svorkovnice – modulární
  - a. Demontáž
  - b. Rozpojení a zapojení kontaktu
  - c. Nalisování (krimpování) kontaktu
  - d. Montáž a uvolnění namáhání
  
- 4 Svorkovnice – nedomulární
  - a. Demontáž
  - b. Nalisování (krimpování) koncového oka
  - c. Vrstvení koncových ok
  - d. Montáž, kroutící moment a uvolnění namáhání
  
- 5 Kostřicí moduly
  - a. Demontáž
  - b. Rozpojení a zapojení kontaktu
  - c. Nalisování (krimpování) kontaktu
  - d. Montáž a uvolnění namáhání
  
- 6 Tlaková těsnění
  - a. Demontáž
  - b. Údržba
  - c. Montáž a uvolnění namáhání

[Amdt. 4, 05. 09. 2008]

1

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-23****Vývoj dokumentace standardních postupů pro elektroinstalaci****1 ÚČEL**

Toto AMC uvádí přijatelné způsoby průkazu pro vývoj dokumentace standardních postupů pro elektroinstalaci pro provozovatele, držitele a žadatele o typová osvědčení (TC), žadatele o doplňková typová osvědčení (STC) a organizace provádějící údržbu. Informace v tomto AMC jsou založeny na doporučeních předložených FAA komisí *Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee* (ATSRAC). Zúčastněnými členy ATSRAC jsou JAA a nově také EASA. Informace v tomto AMC jsou odvozeny z nejlepších postupů údržby, prohlídek a úprav, které byly identifikovány výzkumem pracovních skupin ATSRAC a pracovních skupin federální vlády. Toto AMC uvádí způsoby, nikoliv však jediné, pro vytvoření dokumentu, který splňuje očekávání CS 25.1529 a Appendix H.

**2 CÍL**

Cílem tohoto AMC je prosazovat jednotný formát dokumentů obsahujících standardní postupy elektrického zapojování a poskytnout shrnutí minimálního očekávaného obsahu tohoto dokumentu. Přestože název dokumentu nebo příručky je ponechán na rozhodnutí organizace, tento dokument bude v tomto AMC označován jako příručka standardních postupů pro elektroinstalaci (Electrical Standard Wiring Practices Manual; ESWPM).

Názvy tohoto dokumentu v jiných organizacích mohou být příručka standardních postupů pro zapojování (Standard Wiring Practices Manual; SWPM) nebo příručka standardních postupů pro elektro (Electrical Standard Practices Manual; ESPM).

**3 PLATNOST**

Poradní informace uvedené v těchto AMC platí pro všechny provozovatele, držitele a žadatele o TC, žadatele o STC a organizace provádějící údržbu.

**4 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY**

- Nařízení (ES) č. 216/2008<sup>1</sup>
- Nařízení (ES) č. 1702/2003<sup>2</sup>
- Nařízení (ES) č. 2042/2003<sup>3</sup>
- EASA Certification Specification CS-25 Large Aeroplanes<sup>4</sup> (Certifikační specifikace EASA pro velké letouny (CS-25))
- EU-OPS Commercial Air Transportation (Aeroplanes)<sup>5</sup> (Obchodní letecká doprava (Letouny) (EU-OPS))

**5 SOUVISEJÍCÍ ČETBA****a. EASA AMC-20**

- AMC 20-21, Programme to Enhance Aircraft Electrical Wiring Interconnection System Maintenance (Program zdokonalení údržby propojovacího systému elektrického vedení (EWIS) letadla)
- AMC 20-22, Aircraft Electrical Wiring Interconnection System Training Programme (Výcvikový program pro propojovací systém elektrického vedení letadla)

<sup>1</sup> Nařízení (ES) č. 216/2008 Evropského parlamentu a Rady ze dne 20. února 2008 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Evropské agentury pro bezpečnost letectví, kterým se ruší směrnice Rady 91/670/EHS, nařízení (ES) č. 1592/2002 a směrnice 2004/36/ES (Úř. věst. L 79, 19.03.2008, s. 1).

<sup>2</sup> Nařízení Komise (ES) č. 1702/2003 ze dne 24. září 2003, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro certifikaci letové způsobilosti letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikaci ochrany životního prostředí, jakož i pro certifikaci projekčních a výrobních organizací (Úř. věst. L 243, 27.09.2003, s. 6). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 287/2008 (Úř. věst. L 87, 29.03.2008, s. 3).

<sup>3</sup> Nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 ze dne 20. listopadu 2003 o zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů (Úř. věst. L 315, 28.11.2003, s. 1). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 376/2007 (Úř. věst. L 94, 04.04.2007, s. 18).

<sup>4</sup> Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/2/RM ze dne 14. října 2003 o certifikačních specifikacích, včetně předpisů letové způsobilosti a přijatelných způsobů průkazu, pro velké letouny (« CS-25 »). Rozhodnutí naposledy změněné rozhodnutím výkonného ředitele č. 2008/006/R ze dne 29. srpna 2008 (CS-25 Amendment 5).

<sup>5</sup> Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 ze dne 16. prosince 1991 o harmonizaci technických požadavků a správních postupů v oblasti civilního letectví (Úř. věst. L 373, 31.12.1991, s. 4). Nařízení naposledy změněné nařízením (ES) č. 8/2008 ze dne 11. prosince 2007 (Úř. věst. L 10, 12.01.2008, s. 1).

- b. Části (Parts) FAA 14 CFR
- Part 21, Certification Procedures for Products and Parts
  - Part 25, Airworthiness Standards, Transport Category Airplanes
  - Part 43, Maintenance, Preventive Maintenance, Rebuilding, and Alteration
  - Part 91, General Operating and Flight Rules
  - Part 119, Certification: Air Carriers and Commercial Operators
  - Part 121, Operating Requirements: Domestic, Flag, and Supplemental Operations
  - Part 125, Certification and Operations: Airplanes Having a Seating Capacity of 20 or More Passengers or a Maximum Payload Capacity of 6 000 pounds or More
  - Part 129, Operations: Foreign Air Carriers and Foreign Operators of U.S.-Registered Aircraft Engaged in Common Carriage
  - Part 135, Operating Requirements: Commuter and On-demand Operations and Rules Governing Persons on Board such Aircraft
  - Part 145, Repair Stations
- c. Poradní oběžníky FAA (AC)
- AC 25-16, Electrical Fault and Fire Protection and Prevention
  - AC 25.981-1B, Fuel Tank Ignition Source Prevention Guidelines
  - AC 43-12A, Preventive Maintenance
  - AC 43.13-1B, Acceptable Methods, Techniques and Practices for Repairs and Alterations to Aircraft
  - AC 43-204, Visual Inspection for Aircraft
  - AC 43-206, Avionics Cleaning and Corrosion Prevention/Control
  - AC 65-15A, Airframe and Powerplant Mechanics Airframe Handbook, Chapter 11. Aircraft Electrical Systems
  - AC 25.17XX Certification of EWIS on Transport Category Airplanes
- d. Zprávy
- Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 1 and 2, Aging Systems, Final Report [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_1&2\\_Final%20August\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_1&2_Final%20August_2000.pdf)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 3, Final Report [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_3\\_Final.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_3_Final.pdf)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee, Task 4, Final Report, Standard Wiring Practices [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_4\\_Final\\_Report\\_Sept\\_2000.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_4_Final_Report_Sept_2000.pdf)
  - Transport Aircraft Intrusive Inspection Project, (An Analysis of the Wire Installations of Six Decommissioned Aircraft), Final Report, The Intrusive Inspection Working Group, 29. prosinec 2000 [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/intrusive\\_inspection.html](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/intrusive_inspection.html)
  - Aging Transport Systems Rulemaking Advisory Committee Task 7, Final Report, Electrical Standard Wire Practices Manual (ESWPM) [http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final\\_reports/Task\\_7\\_Final\\_Report-10-31-2002.pdf](http://www.mitrecaasd.org/atsrac/final_reports/Task_7_Final_Report-10-31-2002.pdf)
- e. Ostatní dokumenty
- ATA Specification 117 (Wiring Maintenance Practices/Guidelines)
  - FAA Policy Statement Number ANM-01-04: System Wiring Policy for Certification of Part 25 Airplanes, 25. červen 2001

## 6 DEFINICE

Spotřební materiály: Materiály spotřebovávané během údržby nebo oprav EWIS, které nejsou eventuální součástí EWIS.

Odkapávací smyčka: Postup vytvoření smyčky na vodiči nebo svazku vodičů za účelem vytvoření bodu, který bude níže než konektor, a bude tak zachycovat vlhkost.

Propojovací systém elektrického vedení (EWIS): Viz CS 25.1701.

Starší dokument: Příručka ESWPM organizace existující před přijetím požadavků H25.5(a)(2) uvedených v Appendix H k CS-25.

Rejstřík hlavního členění (MBI): Rejstřík vytvořený jako doplněk dříve platného dokumentu. MBI poskytuje prostředky pro nalezení informací bez potřeby přeformátování dříve platného SWPM. Příklad MBI je uveden na konci odstavce 9 tohoto AMC.

Separace: Definována buď jako prostorová vzdálenost, nebo jako fyzická bariéra mezi elektroinstalací a přílehlou konstrukcí, systémy nebo jinou elektroinstalací, nebo jako postup zástavby elektroinstalace podporující redundantní nebo vícekanálové systémy.

Standardní postupy: V průmyslu rozšířené metody oprav a údržby elektrických vodičů, kabelových svazků nebo koaxiálních kabelů. Postupy a procedury pro provádění prohlídek, zástavby nebo odstranění součástí elektrických systémů, včetně spojů vodičů, metod upevnění svazků, konektorů a přípojných svorkovnic, spojů/ukostření apod.

## 7 STANDARDIZOVANÝ FORMÁT ESWPM

Reprezentativní příklad standardního formátu a sledu hlavních témat obsažených v ESWPM je uveden v Dodatku A k tomuto AMC.

## 8 MINIMÁLNÍ OBSAH ESWPM

Definice a popis minimálního obsahu ESWPM jsou nezbytné, aby bylo zajištěno, že provozovatelé a opravárenské stanice budou mít k dispozici informace nezbytné pro správnou údržbu letounů. Přestože původní konstrukční filozofie zástavby elektroinstalace výrobce draku ohledně součástí, postupů zástavby, pravidel segregace apod. nemusí být v ESWPM uvedena, měly by v ní být uvedeny dostatečné minimální informace, které koncovému uživateli umožní udržet letadlo ve stavu, který odpovídá původní konstrukční filozofii zástavby elektroinstalace výrobce.

Obsah každé ESWPM by měl minimálně zahrnovat následující:

### a. Úvodní strany

Uveďte informace o obsahu a použití ESWPM. Popište změny dokumentu ve formě záznamu revizí. Zajistěte, aby dokument obsahoval tabulku s obsahem nebo rejstříkem, která uživateli pomůže získat snadno nezbytné informace.

### b. Bezpečnostní postupy

Stanovte všeobecné pokyny, upozornění a výstrahy, které popisují bezpečné postupy implementované před započítím některých nebo všech specifických standardních postupů v oblasti elektroinstalace obsažených v jádru ESWPM. Bezpečnostní opatření, výstrahy nebo poznámky specificky se týkající postupu musí být uvedeny v jeho hlavní části.

### c. Požadavky na čištění a související metody

Filozofie „chránit a uklízet po sobě“.

- Nedestruktivní metody pro čištění prachu, nečistot, úlomků cizích předmětů (FOD), mycích tekutin a dalších znečišťujících látek produkovaných prostředím letadla ze systémů elektroinstalace.
- Pokyny pro výměnu vodičů při nahromadění znečištění na povrchu a/nebo uvnitř kabelových svazků, pokud je již není možné bezpečně odstranit.

### d. Identifikace vodičů a kabelů

(1) Specifikujte požadavky na identifikaci a značení pro zajištění bezpečnosti provozu, bezpečnosti personálu údržby a snadnosti údržby.

(2) Specifikujte metody přímého značení vodičů. Také identifikujte specifické požadavky a varování související s určitými typy značení vodičů.

### e. Meze poškození vodičů a kabelů

Specifikujte meze pro spolehlivou identifikaci úrovní, kdy může být nezbytné poškozené vodiče/kabely vyměnit, a kdy je možné bezpečně provést opravy. Je-li to nezbytné, stanovte meze pro každý použitý typ vodiče/kabelu.

(1) Dle potřeby uveďte meze poškození svorek, kolíků, konektorů a dalších součástí systému elektroinstalace.

f. Požadavky na svorkování a trasování zástavby

(1) Specifikujte požadavky na zástavbu systému elektroinstalace s ohledem na fyzické upevnění ke konstrukci letadla. Tyto požadavky musí být kompatibilní s různými prostředím působícími v letadle a systémech letadla.

(2) Specifikujte příslušné metody svorkování, podepření, zakončení a trasování pro usnadnění zástavby, oprav a údržby vodičů, svazků vodičů a kabeláže.

(3) Specifikujte minimální poloměr ohnutí pro různé typy vodičů a kabelů.

(4) Specifikujte minimální požadavky na odstupy mezi elektroinstalací, ostatními systémy letadla a konstrukcí letadla.

(5) Zahrňte požadavky na zástavbu vedení s ohledem na fyzické upevnění, trasování, poloměry ohybu, odtokové otvory a zakrytí konců vedení.

(6) Zdůrazněte ochranné prvky elektroinstalace, jako jsou prostorová separace, segregace, tepelné stínění a ochrana před vlhkostí, které je třeba udržovat v průběhu životnosti letadla.

(7) Zajistěte, aby byly zahrnuty nezbytné informace pro údržbu prostředků vodivého spojení, ukostření a ochrany proti bleskům a zářivým polím vysoké intenzity (L/HIRF).

(8) Uveďte informace o použití a údržbě ochranných zařízení vodičů, vedení, stínění, bužírek/návlaček apod. (tato odrážka je v FAA AC vymazána).

g. Postupy oprav a výměn

Popište metody bezpečné opravy a/nebo výměny elektroinstalace a součástí systému elektroinstalace.

(1) Uveďte typy a maximální počty oprav elektroinstalace spojováním a jakákoliv omezení použití spojů. Při spojování vodičů se vysoce doporučuje upřednostňovat spoje odolné vůči vlivům prostředí oproti spojům, které proti těmto vlivům odolné nejsou. Měly by být uvedeny pokyny o maximální době ponechání dočasných spojů na vodiči.

(2) Specifikujte postupy oprav, výměny a údržby konektorů, svorek, modulárních bloků svorek a ostatních součástí elektroinstalace.

h. Metody prohlídek

Mezi metody prohlídek elektroinstalace zahrňte všeobecnou vizuální prohlídku (GVI) nebo detailní prohlídku (DET), jak je stanoveno v postupu zdokonalené zónové analýzy (EZAP). Typické poškození zahrnuje poškození teplem, oděr, prasklou izolaci, jiskření, odlupování izolace, korozi, lom vodičů nebo svorek, volné svorky, nesprávný poloměr ohnutí, znečištění a zhoršený stav oprav.

(1) Identifikujte podrobné prohlídky, a kde je to vhodné, zavedené a objevující se nové technologie nedestruktivního testování pro doplnění procesu vizuálních prohlídek.

Kdykoliv je to možné, zajistěte, aby metody prohlídek byly schopny detekovat problémy elektroinstalace, aniž by byla ohrožena integrita zástavby.

i. Údaje podle potřeb zákazníka

Zajistěte prostor a postupy, které umožní uživateli zahrnout vlastní nebo jedinečné údaje, jako jsou údaje vztahující se k STC, jedinečné postupy údržby provozovatele, apod.

Obsáhlý výčet typického obsahu ESWPM, včetně minimálního požadovaného obsahu popsaného výše, je uveden v Dodatku A tohoto AMC.

## 9 ALTERNATIVNÍ POSTUP PRO STARŠÍ DOKUMENTY

Definice nového rozvržení a formátu kapitol může vyžadovat, aby každá organizace se stávající ESWPM příručku přeformátovála a znovu vydala s využitím standardního formátu. Nezávisle na tom, zda organizace vytváří samostatnou příručku nebo poskytuje standardní postupy pro elektroinstalaci dle Hlavy 20 alba elektroschémat (wiring diagram manual), by výsledná reorganizace mohla mít významný ekonomický dopad na vydávající organizaci, tak na jejich koncové uživatele.

Za účelem vyřešení tohoto problému se doporučuje konverzní nástroj identifikovaný v posledním odstavci této kapitoly, který zohledňuje následující proměnné:

- Vliv na stávající politiku vydávání technické dokumentace výrobců, jak je zakotvena ve stávajících starších dokumentech.
- Náklady představované okamžitým zásadním přepracováním příručky.
- Nepříjemnosti pro koncové uživatele, kteří jsou zvyklí na formát, který aktuálně používají.

Při použití tradiční papírové formy ESWPM bylo neúčinnější metodou získávání standardních postupů a informací o údržbě tradičně vyhledávání v:

- obsahu (TOC) a/nebo
- rejstřících (tj. abecedním rejstříku a/nebo číselném rejstříku, jsou-li k dispozici).

Jednoduchost a rychlost, s jakou je možné vyhledat informace s použitím těchto metod, do značné míry závisí na kvalitě TOC a/nebo rejstříků. Pro techniky údržby letadel, kteří potřebují najít a vybrat předmětné a použitelné údaje nezbytné pro provedení uspokojivých konstrukčních modifikací nebo úkonů údržby, může být vyhledávání údajů časově náročné.

Při použití elektronického formátu je obvykle možné využít vyhledávací funkce. To uživateli umožňuje obejít TOC nebo rejstříky při hledání potřebného postupu nebo údajů. Vyhledáváním pomocí těchto alternativních metod může uživatel nalézt informace bez potřeby znalosti pravidel, jakými jsou například odkazy ATA, které řídí přiřazování předmětné látky na místo v TOC.

Použití konverzního nástroje, označovaného jako rejstřík hlavního členění (Master Breakdown Index; MBI), je jednou z metod dosažení společného formátu do doby, kdy bude možné fyzicky změnit starší dokumenty nebo je digitalizovat do elektronické podoby. Záměrem MBI je doplnit TOC a stávající rejstříky tím, že uživateli bude k dispozici metoda vyhledávání ve stávajících dokumentech s využitím tematických informací namísto čísel součástí, abecedních předmětů nebo odkazů na hlavy(kapitoly)-oddíly-předměty. Uspořádání MBI duplikuje standardní formát popsaný v odstavci 7 tohoto AMC, nevyžaduje však nové uspořádání starších dokumentů pro dosažení jednotného formátu. MBI působí jako konverzní klíč pro efektivní konverzi uspořádání stávajících dokumentů do navrhovaného uspořádání. MBI v podstatě duplikuje papírovou formu elektronického vyhledávání v HTML dokumentech u papírové formy starších dokumentů.

Toto je příklad MBI, který je možné použít ke zmírnění potřeby přeformátování starších dokumentů pro dosažení výše popsaného standardního formátu:

SKUPINA	HLAVNÍ TÉMA	OBJEVUJE SE V TOMTO DOKUMENTU JAKO PŘEDMĚT
VŠEOBECNÉ ÚDAJE	BEZPEČNOSTNÍ POSTUPY	20-10-10
	OBLASTI PROSTŘEDÍ LETOUNU	20-20-12
	SPOTŘEBNÍ MATERIÁLY	20-00-11
	ELEKTROINSTALAČNÍ MATERIÁL	20-10-13
	BĚŽNÉ NÁSTROJE	20-00-13
ÚDRŽBA PROPOJOVACÍHO SYSTÉMU ELEKTRICKÉHO VEDENÍ (EWIS)	OCHRANA EWIS BĚHEM ÚDRŽBY	20-10-20
	ČIŠTĚNÍ EWIS	20-10-20
	PROHLÍDKY EWIS	20-10-20
	ZKOUŠENÍ EWIS	20-10-13
	DEMONTÁŽ EWIS	20-10-19
	OPRAVY A VÝMĚNA EWIS	20-20-00
ZÁSTAVBA ELEKTROINSTALACE	SEPARACE/SEGREGACE VODIČŮ	20-10-11 20-10-12
	ELEKTRICKÉ SPOJE A UKOSTŘENÍ	20-30-60
	ZÁSTAVBA KABELOVÝCH SVAZKŮ	20-10-17 20-10-18 Zástavba kabelových návleků
MONTÁŽ ELEKTROINSTALACE	TYPY VODIČŮ A KABELŮ	20-00-15
	ZNAČENÍ VODIČŮ	20-60-01

<b>SKUPINA</b>	<b>HLAVNÍ TÉMA</b>	<b>OBJEVUJE SE V TOMTO DOKUMENTU JAKO PŘEDMĚT</b>
	MONTÁŽ KABELÁŽE	20-50-01
	IZOLACE VODIČŮ A ODSTRANĚNÍ PLÁŠTĚ KABELŮ	20-90-12
	TYPY ZAKONČENÍ (SPECIFIKA ZAKONČENÍ)	20-61-44
ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ	TYP ZAŘÍZENÍ (SPECIFIKA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ)	20-80-09 Montáž zásuvek pro relé Leach
SPECIFICKÁ ELEKTROINSTALACE SYSTÉMU	JEDINEČNÉ MONTÁŽE/ZÁSTAVBY ELEKTROINSTALACE	20-73-00 Systém indikace množství paliva
ÚDAJE UPRAVENÉ PODLE POTŘEB LETECKÉ SPOLEČNOSTI	SPECIFIKOVÁNO LETECKOU SPOLEČNOSTÍ	20-91-00

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**Dodatek A Skupiny, hlavní témata, standardizované sekvence a popis minimálního obsahu**

SKUPINA	HLAVNÍ TÉMA	POPIS
VŠEOBECNÉ ÚDAJE	BEZPEČNOSTNÍ POSTUPY	Bezpečnostní předpisy a všeobecná bezpečnostní opatření pro zabránění zranění personálu a poškození letounu
	OBLASTI PROSTŘEDÍ LETOUNU	Definice typů oblastí, kterými je omezena volba konfigurace a součásti elektroinstalace
	SPOTŘEBNÍ MATERIÁLY	Materiál pro provádění údržby (ředidla, čisticí prostředky na bázi vody, maziva apod.)
	ELEKTROINSTALAČNÍ MATERIÁL	Materiály, které se stávají nedílnou součástí konfigurace elektroinstalace s výjimkou vodičů a kabelů, např. bužírky/návlačky, stínící materiál, spojovací materiál, tmely apod.
	BĚŽNÉ NÁSTROJE	Popis a funkce běžných nástrojů
ÚDRŽBA EWIS	OCHRANA EWIS BĚHEM ÚDRŽBY	Postupy pro ochranu EWIS během údržby a úprav letounu
	ČIŠTĚNÍ EWIS	Pro podporu prohlídek a také prevenci degradace a přípravy opravy; doporučené čisticí materiál a postupy založené na typu znečištění
	PROHLÍDKY EWIS	Kritéria pro správnou zástavbu, správná montážní konfigurace elektroinstalace; podmínky a meze poškození pro součásti elektroinstalace (vodiče a kabely, typy ukončení, elektrická zařízení); činitele, které si žádají demontáž pro účely prohlídky; stanovení příčin poškození
	ZKOUŠENÍ EWIS	Zkoušení celistvosti elektroinstalace
	DEMONTÁŽ EWIS	Údaje a postupy pro podporu prohlídek, nebo případně čištění; podporuje také zástavbu nové elektroinstalace
	OPRAVY A VÝMĚNA EWIS	Oprava zástavby elektroinstalace, montážní konfigurace elektroinstalace, součásti elektroinstalace (vodiče a kabely, koncovky vodičů, elektrická zařízení); výměna vodičů a kabelů; funkční identifikace vodičů
ZÁSTAVBA ELEKTROINSTALACE	SEPARACE/SEGREGACE VODIČŮ	Vysvětlení kategorií separace/segregace, identifikace separace/segregace a nezbytné podmínky pro udržení separace/segregace
	ELEKTRICKÉ SPOJE A UKOSTŘENÍ	Příprava povrchu spoje, konfigurace technických prostředků ukostření, zkoušení celistvosti spojů
	ZÁSTAVBA KABELOVÝCH SVAZKŮ	Trasování, podpory; ochrana elektroinstalace, činitele ovlivňující montážní konfiguraci; připojení k zařízení, nová elektroinstalace, nové vybavení, vyřazení z provozu.
MONTÁŽ ELEKTROINSTALACE	TYPY VODIČŮ A KABELŮ	Hlavní materiální součásti elektroinstalace letounu; zahrnuje typovou identifikaci a základní popis; alternativní typy vodičů (záměna, substitute)
	ZNAČENÍ VODIČŮ	Označení; platné podmínky
	MONTÁŽ KABELÁŽE	Montážní konfigurace elektroinstalace: montážní materiály, rozvržení, celková ochrana, činitele ovlivňující zástavbu elektroinstalace
	IZOLACE VODIČŮ A ODSTRANĚNÍ PLÁŠTĚ KABELŮ	Vodiče a kabely: odstranění izolace, odstranění pláště; související meze poškození, popis nástroje a použití
	<<TYP ZAKONČENÍ>> např. KONEKTORY ŘADY SOURIAU 8950	Zakončení vodičů a příslušenství (konektory, oka, spletení, spojky apod.) seskupené dle typu zakončení od jednoduchého po složité: a. Společné údaje nebo postupy podle skupin

SKUPINA	HLAVNÍ TÉMA	POPIS
		(jsou-li nějaké), např. popis a funkce nástrojů, definice vnitřního poškození a mezí, vnitřní čištění, příslušenství b. Podle individuálního typu – kusovníková čísla a popis, definice vnitřního poškození a mezí (pokud nejsou specifikovány společnými údaji), demontáž, montáž, zástavba
ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ	<<TYP ZAŘÍZENÍ>> např., JISTIČ ŘADY KLIXON 7274	Elektrická zařízení (jističe, relé, spínače, flitry, svítidla apod.) seskupená podle typu: a. Společné údaje nebo postupy podle skupin (jsou-li nějaké), např. popis a funkce nástrojů, definice vnitřního poškození a mezí, vnitřní čištění, příslušenství b. Podle individuálního typu – kusovníková čísla a popis, definice vnitřního poškození a mezí (pokud nejsou specifikovány společnými údaji), demontáž, montáž, zástavba
SPECICKÁ ELEKTROINSTALACE SYSTÉMU	MONTÁŽ SPECIFICKÉ ELEKTROINSTALACE	U elektroinstalace, která nezbytně vyžaduje specifickou konfiguraci (např. primární letové řízení, systém indikace množství paliva, apod.): - Platné podmínky pro opravy a výměny - Demontáž, montáž, zástavba, zkoušení celistvosti sestavy
ÚDAJE UPRAVENÉ PODLE POTŘEB LETECKÉ SPOLEČNOSTI	SPECIFIKOVÁNO LETECKOU SPOLEČNOSTÍ	Vyhrazeno pro použití leteckou společností

[Amdt. 4, 05. 09. 2008]

J

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-24****Certifikační kritéria pro zdokonalené ATS v neradarových oblastech s využitím ADS-B přehledového systému (ADS-B-NRA) pomocí 1090MHz rozšířeného dotazovacího signálu****1 ÚVOD**

1.1 Rozsah těchto přijatelných způsobů průkazu (AMC) zahrnuje letovou způsobilost a provozní schválení „zdokonalených letových provozních služeb v neradarových oblastech s využitím ADS-B přehledového systému“ (ADS-B-NRA).

1.2 Provozní přínosy využití ADS-B-NRA zahrnují zdokonalení služby řízení letového provozu ve stávajícím neradarovém vzdušném prostoru. ADS-B-NRA by poskytly řídicím lepší přehled o situaci a poloze letadla, což by v důsledku umožnilo uplatnění vhodného minimálního rozstupu v závislosti na prostředí a schválení příslušným úřadem. Stávající neradarový vzdušný prostor je řízen pomocí procedurálních metod, které si žádají velké rozstupy. Minimální rozstupy s ADS-B-NRA by byly menší než ty, které jsou používány ve stávajících neradarových vzdušných prostorech. Pohotovostní služby v neradarovém vzdušném prostoru budou zdokonaleny přesnějšími informacemi o poslední poloze letadla.

Proto se očekává, že v oblastech, kde radarové pokrytí není realizovatelné nebo není ekonomicky odůvodnitelné, přinese jejich uplatnění výhody v oblasti kapacity, efektivity a bezpečnosti způsobem podobným tomu, který by přineslo použití SSR radaru.

1.3 Evropský program CASCADE je mechanismem pro koordinaci evropského zavedení ADS-B (ADS-B-NRA a ostatních pozemních a palubních přehledových aplikací ADS-B). Jedním z cílů programu je zajištění harmonizace a efektivity zavedení.

1.4 CASCADE využívá celosvětově interoperabilní technologie datových spojů pomocí 1090MHz rozšířeného dotazovacího signálu (Extended Squitter – ES), která vyhovuje ICAO SARPS Annex 10 a je v souladu s doporučeními konference ICAO ANC-11.

1.5 FAA Airservices Australia a Nav Canada souběžně plánují spustit ADS-B využívající stejnou technologii datových spojů. Předpokládá se, že letadlo bude interoperabilní ve všech zaváděných programech využívajících standard EUROCAE/RTCA ADS-B-NRA (ED-126, DO-303).

1.6 Významy zkratk naleznete v Dodatku 1.

**2 ÚČEL**

2.1 Toto AMC je určeno pro provozovatele, kteří usilují o provoz ve vzdušném prostoru třídy A až E, kde byly služby ADS-B-NRA zavedeny poskytovatelem leteckých navigačních služeb. Poskytuje základ pro schválení systémů letadla a určuje provozní kritéria.

Může také pomoci ostatním zúčastněným tím, že je upozorní na požadavky na letadlo, postupy pro provozovatele a související předpoklady. Tito ostatní zúčastnění by mohli zahrnovat plánovače vzdušného prostoru, poskytovatele letových provozních služeb, výrobce systémů ATS, výrobce systémů pro zpracování přehledových dat, poskytovatele služeb spojení, výrobce letadel a avioniky a úřady regulující ATS.

2.2 Přijatelné způsoby průkazu (AMC) ilustrují způsoby, avšak ne jediné možné způsoby, jimiž je možné splnit požadavky uvedené v předpisech letové způsobilosti EASA nebo v prováděcích pravidlech základního nařízení.

Žadatel, který správně implementuje toto AMC v celém jeho rozsahu, si může být jistý vyhověním kritériím letové způsobilosti před použitím vysílacího vybavení pro automatické závislé sledování. Provozní kritéria v tomto AMC jsou v souladu s provozními kritérii v dokumentu Position paper 039, revizi 8, který je schválen pracovní skupinou JAA Operations Sectorial Team (OST). Provozovateli, který v souladu s kritérii letové způsobilosti, správně zavedl toto AMC, by měl mít zaručeno, že vyhoví provozním pravidlům platným pro členské státy JAA.

### 3 ROZSAH

3.1 Tyto AMC platí pro různé služby ATS obsažené v aplikaci ADS-B-NRA, včetně služby pro zachování rozstupů. Tyto AMC plní požadavky na bezpečnost, výkonnost a interoperabilitu systémů ADS-B-NRA, jak jsou stanoveny v EUROCAE ED-126<sup>1</sup>, a to s využitím metodiky popsané v dokumentu EUROCAE ED-78A<sup>2</sup>.

Požadavky AMC se řídí požadavky ED-126 pro službu pro zajištění rozstupů o velikosti 5 NM (platí pro vzdušný prostor jak pro let po trati, tak i v TMA).

*Poznámka: vlastní volba poskytované služby ADS-B-NRA ATC, včetně příslušného minimálního rozstupu, je na uvážení poskytovatele letových provozních služeb provádějícího implementaci a měla by být založena na místních bezpečnostních podmínkách.*

3.2 AMC řeší technologii datových spojů s využitím 1090MHz rozšířeného dotazovacího signálu (ES) jako přenosovou technologii ADS-B.<sup>3</sup>

### 4 REFERENČNÍ DOKUMENTY

#### 4.1 Související regulační požadavky

- CS/FAR 25.1301, 25.1307, 25.1309, 25.1322, 25.1431, 25.1581 nebo rovnocenné požadavky v CS 23, 27 a 29 dle platnosti.
- EU-OPS 1.230, 1.420, 1.845, 1.865, 1040, 1.1045 a 1.1060 v platném znění, nebo, pokud platí, rovnocenné požadavky JAR-OPS 3.
- Národní provozní předpisy.

#### 4.2 Související materiály EASA/JAA TGL/NPA/AMC (a FAA TSO)

- ETSO-2C112b: Minimum Operational Performance Specification for SSR Mode S Transponders (přijímá ED-73B)
- ETSO-129A (TSO-129/TSO-129A): Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
- ETSO-145/ETSO-146 (TSO-145/TSO-146; TSO-145A/TSO-146A): Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
- AMC 20-13 Certification of Mode S Transponder Systems for Enhanced Surveillance (Certifikace systémů odpovídače módu S pro zdokonalený přehled)
- JAA Temporary Guidance leaflet (TGL) 13, Revision 1: Certification of Mode S Transponder Systems for Elementary Surveillance

#### 4.3 Související poradní oběžníky FAA

- FAA AC20-138A: Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment

#### 4.4 Související standardy EUROCAE/RTCA

- ED-126 (DO-303): Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for ADS-B-NRA Application (prosinec 2006)
- ED-78A (DO-264): Guidelines for Approval of the Provision and Use of Air Traffic Services Supported by data communications;
- ED-102 (DO-260): MOPS for 1090MHz for ADS-B
- DO-260A: MOPS for 1090MHz for ADS-B

<sup>1</sup> ED-126: Použití „Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for ADS-B-NRA“

<sup>2</sup> ED-78A: Guidelines for approval of the provision and use of Air Traffic Services supported by Data communications

<sup>3</sup> Očekává se, že ostatní požadavkům vyhovující ADS-B vysílací systémy (např. VDL mód 4) budou náležitě pokryty samostatným regulačním materiálem.

- ED-73B (DO-181C): Minimum Operational Performance Specification for Secondary Surveillance Radar Mode S Transponders
- ED-26: MPS for airborne altitude measurements and coding systems

#### 4.5 Související standardy a příručky ICAO

- PANS-ATM, Doc 4444, Amendment 4: Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (*Postupy pro letové navigační služby – uspořádání letového provozu*)
- Annex 10 (Volume III & IV): Aeronautical Telecommunications (*Letecký předpis o civilní letecké telekomunikační službě – Komunikační systémy & Přehledový a protisrážkový systém*)

## 5 PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli uvědomit, že tyto AMC jsou založeny na následujících předpokladech.

### 5.1 Poskytovatel letových provozních služeb (ATSP)

ATSP zavádí použití ADS-B-NRA v souladu s příslušnými požadavky na bezpečnost, výkonnost a interoperabilitu dle standardu EUROCAE ED-126. Odchytky od stanovených standardů dodatky k nim jsou posuzovány ATSP. Odchytky, které by potenciálně mohly ovlivnit oblast palubního vybavení, by měly být zhodnoceny v koordinaci s příslušnými zúčastněnými stranami dle ED-78A.

V oddílu 8 tohoto dokumentu, „Kritéria letové způsobilosti“, jsou uvedeny přípustné odchytky od cílových požadavků týkajících se použití stávajících zástaveb v letadlech k podpoře prvotního zavedení<sup>4</sup>. Tyto odchytky jsou v současnosti považovány za provozně přijatelné za předpokladu, že jsou – na základě rozhodnutí ATSP – zavedeny pozemní prostředky ke zmírnění, které jsou diskutovány v následujících pododdílech.

#### 5.1.1 Konzistentnost ukazatelů jakosti polohy se souvisejícími informacemi o poloze v čase vysílání

V případech, kde ukazatele jakosti polohy nejsou v souladu se skutečnou jakostí polohy (např. v důsledku nekompensovaného zpoždění ve vysílání polohy), může zavádějící ATSP:

- nakládat s kódováním ukazatele vyšší jakosti jako s doporučeným nižším (např. NUC = 7 může být pokládáno za NUC = 5), nebo
- považovat – pro účely rozstupu – ukazatel jakosti za přísnější než ten, který je uveden v ED-126 (např. NUC = 5 namísto NUC = 4).

#### 5.1.2 Kódování ukazatele jakosti NUC (odpovědače vyhovující DO-260)

Za účelem zmírnění kódování ukazatele jakosti NUC na základě jakostních informací o přesnosti (HFOM) v případě nedostupnosti funkce GPS RAIM (tj. nedostupnosti informace HPL) se může zavádějící ATSP například spolehnout na analýzu četnosti a doby trvání nedostupnosti funkce RAIM (jako součásti posouzení místní bezpečnosti).

#### 5.1.3 Vysílání pouze obecné indikace nouze

Za účelem zmírnění vysílání pouze obecné indikace nouze (a ne také diskretních kódů zvolených letovou posádkou) se předpokládá, že byly zavádějícím ATSP stanoveny příslušné provozní postupy a že piloti a řídicí byli vycvičeni k jejich používání.

#### 5.1.4 Poskytovatel služby spojení (CSP)

Pokud CSP poskytují pozemní zařízení pro služby spojení (nebo jejich části) pro přenos přehledových údajů (provoz pozemních stanic ADS-B a/nebo přehledových datových sítí), zavazuje se CSP poskytovat služby spojení ATSP s očekávanou jakostí služby, jak je definována v příslušné dohodě o úrovni služby.

Dohoda o úrovni služby je bilaterálně sjednána mezi CSP a ATSP. Kompetence dohody o úrovni služby jsou v souladu s výkonnostními požadavky dokumentu ED-126.

<sup>4</sup> Viz oddíly 8.3.3, 8.3.5 a 8.8.2.

## 5.2 Letecká informační služba

Každý stát vydává ve své AIP/NOTAM, nebo rovnocenném oznámení, informace týkající se poskytování přehledových služeb, plánování, příslušných postupů a potvrzení o vyhovění ED-126.

## 6 POPIS SYSTÉMU

Základní koncept ADS-B zahrnuje vysílání přehledových informací z letadla přes datový spoj.

Aby mohl podporovat použití ADS-B-NRA, potřeboval by celkový avionický systém ADS-B (dále označovaný jako „**systém ADS-B**“) poskytovat následující funkce:

- Schopnost poskytovat odpovídající přehledové údaje;
- Zpracování zpráv ADS-B (kódování a generování);
- Vysílání zpráv ADS-B (palubní 1090MHz ES spojení pro přenos přehledových údajů);

Vzhledem k tomu, že dvě posledně zmiňované funkce jsou zahrnuty ve vysílacím systému 1090MHz ES ADS-B, poskytování přehledových údajů je realizováno přes různé palubní zdroje přehledových údajů (např. zdroj horizontální polohy, barometrický výškoměr, ovládací panel odpovídače ATC).

Požadavky použití ADS-B-NRA na přesnost a integritu horizontální polohy souvisí s ukazateli jakosti, které tvoří část výměny ADS-B zpráv letadlo – země. Navazující architektura avioniky je součástí systému ADS-B.

## 7 FUNKČNÍ KRITÉRIA

*Poznámka: Reference ICAO a EUROCAE/RTCA ohledně interoperability, včetně aspektů rozsahu a rozlišení různých zde uvedených datových položek pro vysílací systémy ADS-B založené na vybavení jak ED-102/DO-260, tak DO-260A, jsou uvedeny v Dodatku 4.*

7.1 V souladu s ED-126 (section 4) musí, jako minimum, systém ADS-B splňovat následující požadavky na přenos přehledových údajů:

- Jedinečná 24bitová ICAO adresa letadla (obsažená ve vysílání každé ADS-B zprávy);
- Horizontální poloha (zeměpisná šířka a délka);
- Ukazatel(e) jakosti horizontální polohy (integrita polohy u vysílacích systémů ADS-B založených na ED-102/DO-260 i DO-260A a také přesnost pro vysílací systémy ADS-B založené na DO-260A);
- Barometrická výška;
- Identifikace letadla;
- Zvláštní identifikace polohy (SPI);
- Stav nouze a indikace nouze;
- Číslo verze (ve zprávě o provozním stavu letadla, pokud avionika vyhovuje DO-260A).

7.2 V souladu s ED-126 (section 4) se doporučuje, aby systém ADS-B splňoval následující požadavek na přenos volitelných přehledových údajů:

- Rychlost vůči zemi.

## 8 KRITÉRIA LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 8.1 Cíle certifikace letové způsobilosti

Pro účely použití ADS-B-NRA musí být systém ADS-B zastavěný v letadle navržen tak, aby dodával údaje, které splňují požadavky pro palubní vybavení dle ED-126, Section 3.4, (v Dodatku 3 je uvedeno shrnutí pro informativní účely).

## 8.2 Systém ADS-B

8.2.1 (Celková) úroveň integrity systému ADS-B s ohledem na zpracování údajů o horizontální poloze a ukazatelů jakosti horizontální polohy, která pokrývá řetězec zpracování (a datovou výměnu) od zdroje(ů) údajů o horizontální poloze po kódování vysílaných řetězců údajů ADS-B, musí být  $10^{-5}$  /lh (viz také tabulka 1 v Dodatku 3).

*Poznámka 1: Tato úroveň integrity je požadována pro zajištění adekvátní ochrany před zkreslením údajů o horizontální poloze a ukazatelů jakosti horizontální polohy při uplatňování rozstupů.*

*Poznámka 2: Tyto výkonnostní hodnoty byly stanoveny pro funkci „odchozí ADS-B“ pro použití v provozu ADS-B NRA, jak byl stanoven hodnocením provozní bezpečnosti v Annex C k ED-126.*

*Poznámka 3: Vyhovění těmto výkonnostním hodnotám nenahrazuje průkaz, že jsou dosaženy bezpečnostní cíle provozu ADS-B NRA stanovené pro avioniku.*

*Poznámka 4: Viz také § 3.1.*

8.2.2 (Celková) úroveň kontinuity systému ADS-B musí být  $2 \cdot 10^{-4}$  /lh (viz také tabulka 1 v Dodatku 3).

*Poznámka 1: Tyto výkonnostní hodnoty byly stanoveny pro funkci „odchozí ADS-B“ pro použití v provozu ADS-B NRA, jak byl stanoven hodnocením provozní bezpečnosti v Annex C k ED-126.*

*Poznámka 2: Vyhovění těmto výkonnostním hodnotám nenahrazuje průkaz, že jsou dosaženy bezpečnostní cíle provozu ADS-B NRA stanovené pro avioniku.*

*Poznámka 3: Viz také § 3.1.*

8.2.3 Zpoždění přenosu údajů o horizontální poloze, včetně jakéhokoliv nekompensovaného zpoždění, zavedená (celkovým) systémem ADS-B nepřekračuje 1,5 sekundy v 95 % a 3 sekundy v 99,9 % všech případů přenosu ADS-B zpráv (viz také tabulka 1 v Dodatku 3).

## 8.3 Vysílací systém ADS-B

8.3.1 Musí být předvedeno vyhovění požadavkům na interoperabilitu letadlo – země, jak jsou specifikovány v ED-126 a uvedeny v oddílu 7.1 a Dodatku 4.

8.3.2 Pro vysílací systémy 1090MHz rozšířeného dotazovacího signálu ADS-B by toto mělo být prokázáno relevantními zkouškami popsány v:

- ED-73B/ETSO-2C112b (nebo DO-181C);
- ED-102, jako minimum, nebo rovnocenném standardu, který je přijatelný pro Agenturu (např. DO-260 nebo DO-260A).

8.3.3 Vysílací systémy ADS-B musí vysílat ukazatele jakosti horizontální polohy, které jsou konzistentní se související informací o poloze v čase vysílání.

Pro vyjádření jakosti polohové přesnosti by související ukazatel měl odrážet:

- Jakost (ve smyslu integrity a přesnosti) vlastního měření polohy; a
- Jakékoliv (nekompensované) zpoždění vyskytující se před vysíláním.

*Poznámka: Poradní informace o ukazatelích jakosti jsou uvedeny v Dodatku 4.*

Žadatel musí předvést správnost konzistentního kódování ukazatelů jakosti v souladu s (minimální) jakostí zdroje polohy a jakýmkoliv (nekompensovaným) maximálním zpožděním, jak je vyjádřeno v bodě 8.2.3.

Povolené odchylky pro prvotní zavedení:

Při prvotním zavádění nemusí některé zástavby letadla zohledňovat žádné (nekompenzované) zpoždění v kódování ukazatele jakosti přesnosti polohy platného v čase vysílání. Proto mohou tyto zástavby vysílat ukazatele jakosti horizontální polohy, které jsou konzistentní se související informací o poloze pouze pro nižší kódování ukazatele jakosti<sup>5</sup> (např. NUC = 5 nebo NAC = 5), avšak ne pro vyšší (např. NUC = 7 nebo NAC = 7). Tyto odchylky od výše uvedených cílových požadavků musí být uvedeny v letové příručce letadla (viz oddíl 9.3).

8.3.4 Hodnota ukazatelů jakosti horizontální polohy musí být založena na informaci o integritě pro kódování ukazatele jakosti NUC souvisejícího s ED-102/DO-260 a NIC souvisejícího s DO-260A ve vztahu ke zdrojům horizontální polohy.

Navíc musí být kódování ukazatele jakosti NAC dle DO-260A založeno na informacích o přesnosti zdrojů horizontální polohy.

8.3.5 V případech vysílacích systémů ADS-B založených na ED-102/DO-260 musí být hodnota ukazatele jakosti NUC kódována pouze na základě poloměru zajištění integrity<sup>6</sup>.

Povolené odchylky pro prvotní zavedení:

Při prvním zavedení mohou některé zástavby letadla založené na zdroji polohy GNSS kódovat ukazatel jakosti NUC dle informace o jakosti přesnosti (HFOM) při vzácných konstelacích družic, které způsobí dočasnou nedostupnost funkce sledování integrity (RAIM) (tj. nedostupnost výpočtu poloměru zajištění integrity). Tyto odchylky od výše uvedených cílových požadavků musí být uvedeny v letové příručce letadla (viz oddíl 9.3).

8.3.6 Pokud vysílací systém ADS-B nemá prostředky pro stanovení příslušného poloměru zajištění integrity a je hlášena platná poloha, pak ukazatel jakosti (tj. NUC nebo NIC) musí být kódován tak, aby indikoval, že poloměr zajištění integrity není znám (tj. hodnota NUC/NIC by měla být nastavena na „nulu“).

8.3.7 Zástavba antény vysílače musí vyhovovat pokynům pro zástavbu odpovídačů ATC, aby byla zajištěna její uspokojivá činnost. (Viz také ED-73B)

8.3.8 Je-li zastavěn více než jeden vysílací systém ADS-B, je třeba zabránit současnému provozu obou vysílacích systémů.

## 8.4 Zdroje údajů o horizontální poloze

8.4.1 Požadavky na zdroje údajů o horizontální poloze jsou založeny na posouzení bezpečnosti a výkonnosti dle ED-126.

8.4.2 Součástí zdroje údajů o horizontální poloze vně systému ADS-B letadla (jako segment GNSS prostoru) nespádají do těchto kritérií letové způsobilosti. U těchto vnějších součástí se předpokládá, že pracují v souladu s jejich specifikovanou jmenovitou výkonností<sup>7</sup>.

Nicméně poruchy vnějších součástí zdroje údajů musí být detekovány palubním sledováním (jak je popsáno v oddílu 8.4.3).

8.4.3 Jakékoliv zdroje vyhovujících údajů o horizontální poloze musí splňovat následující minimální požadavky (viz také tabulka 2 v Dodatku 3):

- Správné kódování informace ukazatele jakosti v souladu se skutečnou výkonností zvoleného zdroje(ů) údajů o horizontální poloze, tj. vzhledem k hranici zajištění integrity polohy (vysílací systémy ADS-B ED-102/DO-260 a DO-260A) a polohové přesnosti (vysílací systémy ADS-B DO-260A);
- Pravděpodobnost poruchy zdroje polohy:  $10^{-4}$  za hodinu<sup>8</sup>;

<sup>5</sup> Jedná se o důsledek definice kódování ukazatele jakosti, která popisuje interval hodnot mezi spodní a horní hranicí (viz také Dodatek 4.2). Například: kódování NUC = 5 vyjadřuje horní hranici ukazatele jakosti přesnosti polohy 0,3 NM, zatímco kódování NUC = 7 vyjadřuje horní hranici 0,05 NM. Proto v případě např. skutečné výkonnosti zdroje polohy GNSS zajišťuje kódování NUC = 5 dostatečnou rezervu také pro správné vyjádření účinků palubního nekompenzovaného zpoždění, přičemž u kódování NUC = 7 tomu tak již není.

<sup>6</sup> Tj. HPL/HIL informace vyhovující GNSS.

<sup>7</sup> U systémů založených na GNSS sem spadají aspekty konstelace satelitů.



- Pravděpodobnost poruchy výstrahy na integritu polohy odpovídající výkonnostní charakteristice sledování integrity<sup>9</sup>:  $10^{-3}$  (na poruchu zdroje polohy);
- Doba do výstrahy integrity polohy: 10 sekund.

8.4.4 Je-li k dispozici a platná, měla by být informace o poloměru zajištění integrity poskytována vysílacímu systému ADS-B ze zdroje údajů o poloze (nebo rovnocenného) na stejném rozhraní a spolu s každým údajem o poloze.

8.4.5 Pokud zdroj údajů o horizontální poloze neposkytuje poloměr zajištění integrity, vysílací systém ADS-B může použít ke stanovení příslušného poloměru zajištění integrity jiné zdroje<sup>10</sup> za předpokladu, že je k dispozici mechanismus výstrahy integrity, který vyhovuje požadavkům.

8.4.6 Použití systémů GNSS jako primárního zdroje údajů o poloze

8.4.6.1 GNSS je považován za primární zdroj údajů o horizontální poloze pro zajištění přijatelné přesnosti a integrity pro podporu služeb ATC pro zajištění rozstupů v rámci aplikace ADS-B-NRA.

Hodnocení bezpečnosti a výkonnosti dle ED-126 vycházejí ze specifikované výkonnosti a charakteristik systémů GNSS včetně nezávislého sledování integrity přijímače. Proto není u systémů GNSS, jak jsou specifikovány v oddíle 8.4.6.2, požadováno prokázání bezpečnosti a výkonnosti.

8.4.6.2 Pokud je GNSS používán jako zdroj polohy, systém GNSS by měl být kompatibilní s některým z následujících:

- ETSO C-129A, TSO C-129 nebo TSO C-129A; nebo
- ETSO C-145/C-146 nebo TSO C-145A/C-146A,

schopné dodávat údaje o poloze v pravidelném intervalu alespoň  $1,2 \text{ s}^{11}$ .

8.4.6.3 U systémů GNSS kompatibilních s (E)TSO C-129 (a následnými revizemi) je vysoce žádoucí, aby systém zahrnoval schopnost detekce a izolace poruch, jak je definována v AC 20-138A, Appendix 1, „GPS as a Primary Means of Navigation for Oceanic/Remote Operations“.

8.4.7 Použití alternativních vyhovujících zdrojů údajů o poloze

Jelikož je posouzení bezpečnosti a výkonnosti dle ED-126 založeno na výkonnosti a charakteristikách systému GNSS, pro alternativní zdroje polohy je požadováno specializované posouzení bezpečnosti a výkonnosti, které prokáže vyhovění požadavkům ED-126.

8.4.8 Použití dočasných záložních zdrojů údajů o poloze

Záložní zdroje údajů o poloze, které nevyhovují požadavkům odkazovaným v oddílu 8.4.3, se mohou ukázat jako velmi užitečné při zlepšování kontinuity zajištění ADS-B přehledu během dočasných výpadků primárních (nebo rovnocenných alternativních) zdrojů údajů o poloze.

Jakýkoliv takový záložní zdroj údajů o poloze musí hlásit svou přesnost a integritu do vysílacího systému ADS-B ve formátu, který vyhovuje ED-102/DO-260 nebo DO-260A – dle vhodnosti.

8.5 Zdroje údajů o barometrické výšce

8.5.1 Barometrická výška poskytovaná vysílacímu systému ADS-B musí být v souladu se stávajícími požadavky pro odpovídače ATC.

<sup>8</sup> U zdrojů polohy založených na GNSS k poruše dochází mimo systém letadla, a proto je vyjadřována na ATSU-hodinu. Průkaz vyhovění alternativních čistě letadlových zdrojů by měl tuto skutečnost zohledňovat a je možné, že bude muset požadavek vyjádřit jako  $10^{-5}$  na letovou hodinu (tj. pro prostředí letu na trati).

<sup>9</sup> Jak je prováděno prostřednictvím nezávislého sledování integrity přijímače (RAIM) včetně jeho charakteristik zmenšující se pravděpodobnosti poruchy s polohovými chybami za mezí horizontální ochrany. V rámci ED-126 je chyba zdroje polohy modelována jako chyba odklonem, která je rovna poloměru zajištění integrity.

<sup>10</sup> Např. HPL/HIL založené na známém prahu ochrany RAIM.

<sup>11</sup> ETSO C-145/C146 uvádí další schopnosti ve srovnání s ETSO C129A, jako je zpracování GPS bez selektivní dostupnosti, zpracování signálů SBAS, jsou-li k dispozici, a izolace detekcí chyb jako základní funkce. Proto ETSO C145/146 obvykle zajišťuje vyšší hodnoty jakosti integrity než vybavení podle ETSO C-129A.

8.5.2 Zvolený kód digitalizátoru musí odpovídat s přesností  $\pm 38,1$  m (125 ft), při pravděpodobnostní bázi 95 %, informací o barometrické výšce (vztažené k nastavení na standardní tlak 1013,25 hektopaskalů), která je používána na palubě letadla pro udržení přiděleného profilu letu. (ICAO Annex 10, Volume IV, ust. 3.1.1.7.12.2.4. Viz také EUROCAE ED-26).

Výkonnost převodníků a snímačů musí být nezávislá na zvoleném tlakovém nastavení.

8.5.3 Odpovědač by měl bezchybně indikovat použité rozlišení nadmořské výšky (kvantizaci), tj. 25 ft (z vhodného zdroje, výchozí rozlišení) nebo 100 ft (Gillhamův kódovaný zdroj, přijatelné alternativní rozlišení).

Převod Gillhamových kódovaných údajů na jiný formát před vstupem do odpovědače není dovolen, není-li možné zajistit detekci poruch<sup>12</sup> a není-li rozlišení (kvantizace) ve vysílaných údajích nastaveno tak, aby indikovalo 100 ft.

8.5.4 V případě platnosti přísnějších požadavků na barometrické měření výšky, např. v souladu s požadavky pro vzdušný prostor (např. RVSM) nebo jinými funkčními požadavky (např. ACAS II), mají takové požadavky a jejich související předpisy přednost.

## 8.6 Identifikace letadla

8.6.1 Vysílacímu systému ADS-B musí být poskytována identifikace tak, aby informace byla identická s podaným letovým plánem ICAO. Tato informace může být poskytována z:

- Systému řízení a optimalizace letu; nebo
- Ovládacího panelu pilota; nebo
- U letadel, která jsou vždy provozována se stejnou identifikací letu (např. použití registrační značky jako identifikace letu), může být naprogramována do vybavení při zástavbě.

8.6.2 V případě, že letový plán ICAO není podán, musí být vysílacímu systému ADS-B poskytnuta registrační značka letadla.

## 8.7 Zvláštní identifikace polohy (SPI)

U vysílacích systémů ADS-B založených na odpovědači ATC musí být zajištěna schopnost SPI. Schopnost SPI by měla být integrována do funkce odpovědače a měla by být řízena z ovládacího panelu odpovědače.

## 8.8 Stav nouze/indikace nouze

8.8.1 Byl-li letovou posádkou zvolen stav nouze (tj. diskretní nouzový kód), musí být vysílacím systémem ADS-B nastavena indikace nouze.

8.8.2 Vysílací systémy ADS-B založené na odpovědači ATC by ve funkčnosti odpovědače měly mít integrovanou schopnost deklarovat diskretní nouzový kód a měly by být řízeny z ovládacího panelu odpovědače.

### Povolené odchylky pro prvotní zavedení:

Při prvotním zavádění může tento požadavek uspokojit – namísto požadovaného vysílání diskretních nouzových kódů 7500, 7600 a 7700 při volbě letovou posádkou – i pouhé vysílání obecné indikace nouze. Taková odchylka od výše uvedených cílových požadavků musí být uvedena v letové příručce letadla (viz oddíl 9.3).

## 8.9 Kritéria letové způsobilosti týkající se volitelných prvků

### 8.9.1 Traťová rychlost (VOLITELNÉ)

Doporučuje se poskytnutí traťové rychlosti, např. ze schváleného přijímače GNSS, ve formě rychlost na východ/západ a sever/jih (včetně ukazatele jakosti rychlosti).

<sup>12</sup> Tento požadavek je například možné uspokojit pomocí dvou nezávislých korigovaných snímačů výšky spolu s komparátorem výškových údajů (který může být zahrnut a aktivován ve vysílacím systému ADS-B).

### 8.9.2 Zvláštní identifikace polohy (SPI) (VOLITELNÉ)

U vysílacích systémů ADS-B, které nejsou založeny na odpovídači ATC (tj. zástavby založené na specializovaných vysílačích ADS-B), by měl být zajištěn samostatný vstup nebo ovládací panel pro spuštění indikace SPI.

### 8.9.3 Stav nouze/indikace nouze (VOLITELNÉ)

U vysílacích systémů ADS-B, které nejsou založeny na odpovídači ATC (tj. zástavby založené na specializovaných vysílačích ADS-B), by měl být zajištěn samostatný vstup nebo ovládací panel pro indikaci stavu nouze (diskrétní nouzový kód).

### 8.9.4 Ovládací prvky dostupné v pilotní kabině (VOLITELNÉ)

8.9.4.1 Letové posádce by měly být k dispozici prostředky pro úpravu identifikace letadla za letu.

8.9.4.2 Letové posádce by měly být k dispozici prostředky pro deaktivaci funkce ADS-B na pokyn ATC, aniž by byla vyřazena z činnosti funkce odpovídače ATC.

*Poznámka: Doporučuje se zavést funkci pro nezávislou deaktivaci ADS-B. V budoucím použití ADS-B bude možná tato schopnost v pilotní kabině povinná. Je třeba si uvědomit, že deaktivace funkce odpovídače deaktivuje také funkci ACAS.*

8.9.4.3 Letové posádce by měly být k dispozici prostředky pro deaktivaci vysílání barometrické výšky.

## 9 VYHOVĚNÍ TĚMTO AMC

### 9.1 Letová způsobilost

9.1.1 Při průkazu vyhovění tomuto AMC je třeba si uvědomit následující:

a) Žadatel bude muset Agentuře předložit plán certifikace a prohlášení o vyhovění, kde bude uvedeno, jak byla splněna kritéria tohoto AMC, a také důkazy plynoucí z činností popsaných v následujících odstavcích.

b) Vyhovění požadavkům na letovou způsobilost, vhodným pro ADS-B-NRA, (např. CS-25) pro určenou funkci a bezpečnost může být prokázáno atestací vybavení, bezpečnostní analýzou rozhraní mezi vybavením ADS-B a zdroji údajů, strukturálními analýzami zástaveb nových antén, ověřením chlazení vybavení, důkazy o rozhraní člověk-stroj.

c) Bezpečnostní analýza rozhraní mezi vysílacím systémem ADS-B a jeho zdroji údajů by neměla vykazat žádnou nežádoucí interakci v běžných ani poruchových podmínkách.

d) Funkčnost aplikace ADS-B-NRA může být prokázána zkoušením, které ověří jmenovitou funkci systému, přehledové údaje získané z letadla a obsažené ve zprávách ADS-B a činnost prostředků/detektorů poruch monitorujících systém (jsou-li k dispozici).

9.1.2 Funkčnost aplikace ADS-B-NRA může být dále prokázána pozemním zkoušením, použitím zkušebního zařízení na odbavovací ploše, je-li to vhodné, kde bude ověřena jmenovitá funkce systému, přehledové údaje získané z letadla a obsažené ve zprávách ADS-B a činnost prostředků/detektorů poruch monitorujících systém (jsou-li k dispozici).

*Poznámka: U tohoto omezeného zkoušení se předpokládá, že bylo prokázáno, že přehledové systémy letadlo – země ve svém letovém prostředí uspokojivě vykonávají zamýšlené funkce v souladu s platnými požadavky.*

Za účelem minimalizace certifikačního úsilí pro následné zástavby se může žadatel od Agentury dožadovat uznání příslušných certifikačních a zkušebních údajů získaných z obdobných zástaveb v letadlech.

## 9.2 Výkonnost

Kde není vyhovění výkonnostním požadavkům možné zjevně prokázat zkouškou, je možné výkonnost ověřit alternativní metodou, jako je analýza, a to včetně statistické analýzy měření v provozních podmínkách.

## 9.3 Letová příručka letadla

9.3.1 Letová příručka letadla (AFM) nebo pilotní provozní příručka (POH), podle toho, která je použita, musí obsahovat alespoň prohlášení, že systém ADS-B vyhovuje tomuto AMC 20-24, a informace o případných odchylkách. Odchylky, včetně těch uvedených v tomto dokumentu<sup>13</sup>, mohou být uvedeny nebo odkazovány.

## 9.4 Stávající zástavby

9.4.1 Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o vyhovění, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající zástavby. Vyhovění může být podloženo přezkoumáním konstrukce a prohlídkou zastavěného systému, které potvrdí dostupnost požadovaných prvků, funkčnost a přijatelnost rozhraní člověk-stroj.

9.4.2 Bude-li při přezkoumání konstrukce zjištěno nevyhovění některých prvků, žadatel může nabídnout nápravu, která prokáže rovnocennou úroveň bezpečnosti a výkonnosti. Položky prezentované žadatelem, které mají vliv na rozdělení požadavků na bezpečnost, výkonnost a interoperabilitu, budou muset být koordinovány v souladu se standardem ED-78A.

# 10 PROVOZNÍ KRITÉRIA

## 10.1 Všeobecně

10.1.1 Před provozním schválením by zástavba měla být certifikována v souladu s kritérii letové způsobilosti uvedenými v oddílu 8.

10.1.2 Měly by být splněny předpoklady v oddílu 5 týkající se poskytovatelů letových provozních služeb a služeb spojení a leteckých informačních služeb.

10.1.3 Každému draku by měla být odpovědným úřadem přiřazena jedinečná 24bitová adresa ICAO.

## 10.2 Hlediska provozní bezpečnosti

10.2.1 Letové posádky by ve všech případech měly dodržovat ustanovení, plány a příslušné postupy přehledových služeb, které jsou uvedeny v leteckých informačních příručkách (AIP) vydávaných příslušnými úřady.

10.2.2 Vždy by mělo být k dispozici přímé VKV hlasové spojení mezi řídicím a pilotem.

10.2.3 Pokud letová posádka obdrží z přístrojů indikaci, že poloha vysílaná systémem ADS-B je chybná (např. anomálie GPS), měla by příslušně informovat ATSP dle publikovaných postupů pro nepředvídané události.

10.2.4 Pokud není v pilotní kabině k dispozici samostatný ovladač pro volbu mezi funkcemi ADS-B (ADS-B zapnuto/vypnuto) a funkcí odpovídače ATC, musí si být letová posádka plně vědoma, že deaktivace funkce ADS-B způsobí zároveň deaktivaci funkce ACAS.

## 10.3 Provozní příručka a výcvik

### 10.3.1 Provozní příručka

10.3.1.1 Provozní příručka by měla obsahovat popis systému, provozní postupy a postupy pro nepředvídané události a prvky výcviku pro použití aplikace ADS-B-NRA.

---

<sup>13</sup> Viz oddíly 8.3.3, 8.3.5 a 8.8.2.

10.3.1.2 Provozní příručka, přednostně oddíl B, by měla obsahovat provozní hlediska popsaná v tomto poradenském materiálu.

10.3.1.3 Provozovatelé operující v souladu s ustanoveními ICAO Annex 6, Part II „International General Aviation – Aeroplanes“ nemusí mít provozní příručku.

Nicméně za účelem použití aplikací ADS-B by provozovatel měl vytvořit obdobné výcvikové a provozní postupy, jako jsou ty, které jsou popsány v tomto poradenském materiálu. Tento materiál může vyžadovat schválení státem zápisu do rejstříku provozovatele v souladu s národními pravidly a poskytovatel navigačních služeb ADS-B může požadovat nahlédnutí do tohoto schválení.

#### 10.3.2 Výcvik letové posádky

10.3.2.1 Provozovatelé letadel by měli zajistit, že letová posádka bude pečlivě obeznámena se všemi relevantními aspekty aplikace ADS-B.

10.3.2.2 Výcvik letové posádky by se měl věnovat:

- a) Všeobecnému pochopení provozních postupů ADS-B-NRA;
- b) Specifické frazeologii související s ADS-B;
- c) Všeobecnému pochopení technologie a techniky ADS-B;
- d) Charakteristikám a omezením rozhraní člověk-stroj v pilotní kabině včetně přehledu prostředí ADS-B a popisu tohoto systému;
- e) Potřebě používat formát definovaný ICAO pro zadávání identifikace nebo registrační značky letadla, podle toho, co je při letu používáno;

*Poznámka 1: V ICAO Doc 8168-OPS/611 Volume I (Procedures for Air Navigation Services (Provoz letadel – letové postupy)) je požadováno, aby letová posádka letadla vybaveného módem „S“ s prvkem identifikace letadla nastavila identifikaci letadla do odpovídače. Je požadováno, aby toto nastavení odpovídalo identifikaci letadla, která byla specifikována v bloku 7 letového plánu ICAO a skládala se z ne více než 7 znaků. Pokud se identifikace letadla skládá z méně než sedmi znaků, neměly by být přidávány žádné nuly, pomlčky ani mezery. Pokud nebyl letový plán podán, nastavení musí být stejné jako registrace letadla, opět maximálně o sedmi znacích.*

*Poznámka 2: Zkrácený formát obvykle používaný leteckými společnostmi (formát používaný Mezinárodním sdružením leteckých dopravců (IATA)) není kompatibilní s ustanoveními ICAO pro plánování letu a službami ATC používanými pozemními systémy ATC.*

- f) Provozním postupům týkajícím se přenosu výhradně obecné znamení indikace nouze v případech, kdy letová posádka zvolila diskretní nouzový kód (je-li zaveden, viz oddíl 8.8) a SPI;
- g) Indikaci schopnosti vysílání ADS-B v rámci letového plánu ICAO, avšak pouze když je letadlo certifikováno podle tohoto AMC;
- h) Nakládání s chybami zdroje údajů (např. nesrovnalostem v údajích navigačních zdrojů) (viz odstavec 10.2.3);
- i) Postupům pro hlášení incidentů;
- j) Optimalizaci součinnosti v posádce a související problematice lidských činitelů.

#### 10.4 Hlášení incidentů

Významné incidenty související s přehledovými informacemi ATC vysílanými datovým spojem ADS-B, které ovlivňují nebo by mohly ovlivnit bezpečnost provozu letadla, bude nutné hlásit v souladu s EU-OPS 1.420 (nebo případně v souladu s národními předpisy).

#### 10.5 Seznam minimálního vybavení (MEL)

MEL bude muset být revidován tak, aby poukazoval na možnost odbavení letadla s neprovozuschopným nebo částečně neprovozuschopným systémem ADS-B.

## 11 ÚDRŽBA

11.1 Zkoušky při údržbě by měly zahrnovat pravidelné ověřování údajů dodávaných letadlem včetně 24bitové ICAO adresy letadla pomocí vhodného zkušebního vybavení. Kontrola 24bitové adresy letadla by měla být provedena také v případě změny státu zápisu do rejstříku letadla.

11.2 Zkoušky při údržbě by měly kontrolovat správnost činnosti detektorů poruch systému (jsou-li k dispozici).

11.3 Zkoušky při údržbě na úrovni vysílacího systému ADS-B pro kódování snímačů nadmořské výšky Gillhamovým výstupním kódem by měly být založeny na přechodových bodech definovaných v EUROCAE ED-26, tabulce 13.

11.4 Měly by být stanoveny intervaly kontroly vysílače ADS-B.

## 12 DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty EASA jsou k dispozici na <http://www.easa.europa.eu>.

Dokumenty JAA jsou k dispozici u vydavatele JAA Information Handling Services (IHS). Informace o cenách a kde a jak objednat je možno nalézt na webových stránkách JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl) i na webových stránkách IHS [www.avdataworks.com](http://www.avdataworks.com).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit u Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit u EUROCAE, 102 rue Etienne Dolet, 92240 MALAKOFF, France, (Fax: 33 1 46556265). Webové stránky: [www.eurocae.org](http://www.eurocae.org).

Dokumenty RTCA je možné zakoupit u RTCA, Incorporated, 1828 L Street, Northwest, Suite 820, Washington, D.C. 20036-4001 U.S.A. Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty EUROCONTROL je možné si vyžádat od EUROCONTROL, Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: 32 2 729 9109 nebo na webové stránce [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int)).

Dokumenty FAA je možné získat od Department of Transportation, Subsequent Distribution Office SVC-121.23, Ardmore East Business Centre, 3341 Q 75<sup>th</sup> Avenue, Landover, MD 20785, USA.

Dokumenty australské CASA jsou k dispozici na <http://www.casa.gov.au/>.

**Dodatek 1.1: Časté výrazy**

Definice výrazů je možno nalézt v dokumentu EUROCAE ED-126.

**Dodatek 1.2: Zkratky**

ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Automatický závislý přehledový systém – vysílání
ADS-B-NRA	Enhanced ADS in Non-Radar Areas using ADS-B Surveillance Zdokonalený ATS v neradarových oblastech s využitím přehledového systému ADS-B
AFM	Aircraft Flight Manual Letová příručka letadla
ANC	Air Navigation Commission (ICAO) Komise pro leteckou navigaci
ATSP	Air Traffic Service Provider Poskytovatel letových provozních služeb
ATC	Air Traffic Control Řízení letového provozu
ATS	Air Traffic Services Letové provozní služby
ATSU	Air Traffic Service Unit Stanoviště letových provozních služeb
ATM	Air Traffic Management Uspořádání letového provozu
CASCADE	Co-operative ATS through Surveillance and Communication Applications Deployed in ECAC Součinnost v ATS s použitím aplikací pro přehled a spojení v rámci ECAC
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu
FAA	Federal Aviation Administration Federální letecký úřad (USA)
GNSS	Global Navigation Satellite System Globální družicový navigační systém
HPL	Horizontal Protection Limit Mez horizontální ochrany
HIL	Horizontal Integrity Limit Horizontální mez integrity
ICAO	International Civil Aviation Organisation Mezinárodní organizace pro civilní letectví
INTEROP	Interoperability Requirements Požadavky na interoperabilitu

MEL	Minimum Equipment List Seznam minimálního vybavení
NIC	Navigation Integrity Category Kategorie integrity navigace
NACp	Navigation Accuracy Category Kategorie navigační přesnosti
NUC	Navigation Uncertainty Category Kategorie navigační nejistoty
POH	Pilots Operating Handbook Pilotní provozní příručka
RFG	Requirement Focus Group
SIL	Surveillance Integrity Level Úroveň integrity přehledu
SPI	Special Position Identifier Zvláštní identifikace polohy
SPR	Safety and Performance Requirements Bezpečnostní a výkonnostní požadavky
SSR	Secondary Surveillance Radar Sekundární přehledový radar
OSD	Operational Services and Environment Definition Definice provozních služeb a prostředí
Rc	Horizontal Position Integrity Containment Radius Poloměr zajištění integrity horizontální polohy
TMA	Terminal Manoeuvring Area Koncová řízená oblast

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**Dodatek 2.1: Shrnutí klíčových provozních předpokladů pro ADS-B-NRA**

- Aplikace ADS-B-NRA předpokládá zavedení postupů uvedených ve změně ADS-B k PANS-ATM. Nouzové postupy z radarového prostředí platí v případě potřeby i pro ADS-B-NRA. Například: ATC může při zhoršených režimech uplatnit alternativní procedurální rozstupy (např. vertikální standard).
- Předpokládá se, že hustota provozu na trati bude stejná jako ve stávajícím prostředí, ve kterém by pokrytí jediným radarem umožnilo činnost služby pro zajištění 5NM rozstupu v oblastech na trati. To odpovídá nízké nebo střední hustotě.
- Předpokládá se, že bude neustále k dispozici přímé spojení (VKV) mezi řídicím a pilotem.
- Předpokládá se, že řídicí zná pokrytí ADS-B v řízeném vzdušném prostoru.

**Dodatek 2.2: Shrnutí klíčových předpokladů pro pozemní část ADS-B-NRA**

- Předpokládá se, že provozní postupy pro řídicí zůstanou volbou datového spoje ADS-B nedotčeny, tj. předpokládá se, že datový spoj ADS-B bude pro řídicí transparentní.
- Předpokládá se, že řídicí letového provozu budou postupovat dle stávajících postupů pro koordinaci a předávání letadel. To platí pro koordinaci příslušných informací následných stanovišť a vyhovění místním dohodám uzavřeným mezi stanovišti ATC ohledně standardů pro rozstupy, které budou stanoveny před vstupem do sousedních stanovišť ATC.
- Předpokládá se, že příslušné úřady ATS poskytnou řídicím odpovídající postupy pro nepředvídané situace v případě poruchy nebo zhoršení funkce ADS-B.
- Předpokládá se, že v přijímacím podsystému ADS-B je zajištěna monitorovací funkce, která sleduje stav a činnost vybavení a vysílá výstrahy a zprávy o stavu do podsystému zpracování letového provozu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek 3: Shrnutí bezpečnostních a výkonnostních požadavků pro palubní část ADS-B-NRA**

Parametr	Požadavek
Horizontální poloha a ukazatel(e) jakosti horizontální polohy	$10^{-5}$ /lh
Kontinuita systému ADS-B	$2 \cdot 10^{-4}$ /lh
Zpoždění horizontální polohy <sup>1</sup>	1,5 s/95%

**Tabulka 1:** Celkové minimální požadavky na palubní systém ADS-B<sup>2</sup>

Parametr	Požadavek
Zdroj horizontální polohy	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Přesnost (95%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozstup 5 NM: 926 m</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrita</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Poloměr zajištění (Rc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozstup 5 NM: Rc = 2 NM</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pravděpodobnost poruchy zdroje</li> </ul>	$10^{-4}$ /h <sup>3</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pravděpodobnost poruchy výstrahy</li> </ul>	$10^{-3}$ (na případ poruchy zdroje polohy)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Doba do výstrahy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozstup 5 NM: 10 s</li> </ul>

**Tabulka 2:** Minimální požadavky na horizontální zdroj polohy

**Poznámka:** U vysílacích systémů ADS-B založených na standardu DO-260 související kódování ukazatele jakosti horizontální polohy pomocí kategorie navigační nejistoty (NUC) efektivně zajišťuje splnění požadavku na poloměr zajištění 1 NM pro službu zajištění rozstupu o velikosti 5 NM.

**Poznámka:** Požadavky na poloměr zajištění přesnosti a integrity jsou zde vyjádřeny jako pokyny pro související předpis pro zdroj horizontální polohy (viz oddíl 8.4).

**Poznámka:** Požadavky na hranici zajištění odráží výsledky hodnocení rizika srážky (CAP) i hodnocení času do spuštění výstrahy.

**Poznámka:** Požadavky na poloměr zajištění přesnosti a integrity musí být zdrojem horizontální polohy splněny i při zohlednění účinků zpoždění na palubě (není-li kompenzována).

Nekompenzované zpoždění 1,5 sekundy odpovídá nepřesnosti v řádu 450 metrů (za předpokladu rychlosti letadla 600 kt ve vzdušném prostoru na trati). Těchto 450 metrů musí být přidáno ke skutečné výkonnosti zdroje(ů) horizontální polohy, přičemž tento součet musí být v rámci požadovaných hranic.

Vybavení GNSS specifikované v bodě 8.4.6 splňuje požadavky na celkovou přesnost a integritu, a to včetně účinků nekompenzovaného zpoždění o maximální hodnotě 1,5 sekund, které se nahromadí do času vysílání.

<sup>1</sup> Nekompenzované zpoždění měřené od času platnosti měření polohy do vysílání ADS-B (tj. na úrovni RF).

<sup>2</sup> Jak je definováno v oddíle 6.

<sup>3</sup> Pro funkce založené na GNSS, vyjádřeno jako předpoklad výkonnosti GNSS.

Parametr	Požadavek
Barometrická výška	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přesnost: dle zastavěných snímačů (viz oddíl 8.5.2)</li> <li>• Maximální zpoždění: 1 s (jako pro SSR)</li> </ul>
Identifikace letadla, SPI, stav nouze	Jako pro SSR (AMC 20-13)

**Tabulka 3:** Ostatní minimální požadavky na přehledové údaje ADS-B

Parametr	Ztráta	Narušení	Poznámka
Barometrická výška	Nevýznamná	Nevýznamné	Jako pro SSR (AMC 20-13)
Identifikace letadla	Nevýznamná	Nevýznamné	Jako pro SSR (AMC 20-13)

**Tabulka 4:** Kategorie poruchových podmínek

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Dodatek 4.1: Shrnutí požadavků na interoperabilitu letadlo – země ADS-B-NRA**

Minimální sada parametrů, která **by měla** být poskytována pro podporu použití ADS-B-NRA, je shrnuta v následující tabulce získané z dokumentu ED-126:<sup>1</sup>

Parametr	Registr BDS	Verze 0		Verze 1
		ICAO Annex 10, Amendment 79, Volume III, Appendix k Chapter 5	DO-260/ED-102	DO-260A
Identifikace letadla	0,8	§2.3.4	§2.2.3.2.5	§2.2.3.2.5
SPI <sup>2</sup>	0,5	§2.3.2.6	§2.2.3.2.3.2	§2.2.3.2.3.2
Indikace nouze	0,5	§2.3.2.6	§2.2.3.2.3.2	§2.2.3.2.3.2
Barometrická výška	0,5	§2.3.2.4	§2.2.3.2.3.4	§2.2.3.2.3.4
Ukazatel jakosti (NUC/NIC)	0,5	§2.3.1	§2.2.3.2.3.1	§2.2.3.2.3.1
Navigační poloha	Zeměpisná šířka	0,5	§2.3.2.3	§2.2.3.2.3.7
	Zeměpisná délka	0,5	§2.3.2.3	§2.2.3.2.3.8
Stav nouze <sup>3 4</sup>	6,1	Tabulka 2-97	§2.2.3.2.7.9	§2.2.3.2.7.8
Ukazatel jakosti (NACp)	6,5	Bez definice	Bez definice	§2.2.3.2.7.2.7
Ukazatel jakosti (SIL)	6,5	Bez definice	Bez definice	§2.2.3.2.3.1.1
Ukazatel verze <sup>5</sup>	6,5	Bez definice	Bez definice	§A.1.4.10.5

**Tabulka 5: Povinné parametry ADS-B-NRA**

<sup>1</sup> Vnímání verze „0“ a „1“ se mezi odpovídající dle standardů DO-260/ED-102 a DO-260A liší.

<sup>2</sup> Je-li poskytováno ovladači v pilotní kabině.

<sup>3</sup> Je-li poskytováno ovladači v pilotní kabině.

<sup>4</sup> Pro speciální podmínky, ve kterých je nevysílání vybraných diskretních nouzových kódů povoleno, viz oddíl 8.8.2.

<sup>5</sup> Pouze u vysílacích systémů ADS-B založených na standardu DO-260A.

Minimální sada parametrů, která **by měla** být poskytována pro podporu použití ADS-B-NRA, je shrnuta v následující tabulce získané z dokumentu ED-126:

Parametr	Registr BDS	Verze 0		Verze 1
		ICAO Annex 10, Amendment 79, Volume III, Appendix k Chapter 5	DO-260/ED-102	DO-260A
Rychlost letadla vůči zemi	0,9	§2.3.5	§2.2.3.2.6	§2.2.3.2.6

**Tabulka 6: Volitelné parametry ADS-B-NRA**

#### Dodatek 4.2: Pokyny pro kódování ukazatelů jakosti polohy

Aby bylo možné kontrolovat vyhovění skutečně vysílaných údajů ADS-B požadavkům na jakost na straně příjemce, vysílání zpráv ADS-B obsahuje „ukazatele jakosti“. Ty jsou pro vysílací systémy ADS-B vyhovující standardům ED-102/DO-260 a DO-260A vyjádřeny následovně:

- ED-102/DO-260: Kategorie navigační nejistoty (NUC), kombinované vyjádření požadavků na (přesnost a) integritu pomocí jediného parametru;
- DO-260A: Kategorie navigační přesnosti (NACp) pro vyjádření přesnosti polohy (jako 95 percentil), kategorie integrity navigace (NIC) pro vyjádření poloměru zajištění integrity a úroveň integrity přehledu (SIL) pro specifikování pravděpodobnosti, že skutečná poloha bude ležet mimo poloměr zajištění integrity, aniž by na to bylo upozorněno výstrahou.

Minimální přijatelné hodnoty NUC a NIC/NACp pro podporu služeb ADS-B-NRA zajišťujících rozstup 5 NM na základě požadavků shrnutých v tabulce 2 v Dodatku 4 jsou takto v souladu s níže uvedenou převodní tabulkou „NIC/NACp na NUC“.

Hodnoty NUC (kódování založeno na HPL při splnění požadavků na přesnost systémy GNSS díky konstrukci a v souladu se souvisejícími hodnotami NACp v níže uvedené převodní tabulce):

- Rozstup 5 NM: NUC = 4;

Odpovídající hodnoty NIC/NACp jsou následující.

- Rozstup 5 NM: NIC = 4, NACp = 5,

Hodnota SIL je stanovena jako  $SIL \geq 2$  v souladu s kombinací požadavků na poruchu zdroje polohy a poruchu výstrahy integrity polohy, jak jsou shrnuty v tabulce 2 v Dodatku 4.

*Poznámka 1: V případě, že hodnota SIL není výstupem zdrojů údajů o poloze, doporučuje se, aby vysílací systém ADS-B umožňoval statické nastavení SIL jako součást postupu zástavby a tak, jak bylo předvedeno pro platnou konfiguraci zdrojů údajů o poloze.*

*Poznámka 2: Standard ED-126 uvádí, pouze na základě referenční analýzy rizika srážky, argumenty pro shodně vhodné kódování SIL = 2 také jako vyjádření integrity systému. Stejně jako u prezentace hodnot uvedených v tomto dokumentu, také zde je na rozhodnutí ATSP, pro které vhodné prahové hodnoty nutné pro podporu služby zajištění rozstupů ve svém vzdušném prostoru se rozhodne.*

<b>NUC (max Rc NM)</b>	<b>NIC (max Rc NM)</b>	<b>NACp (95% hranice)</b>
<b>9</b> (0,003)	<b>11</b> (0,004)	<b>11</b> (3 m)
<b>8</b> (0,01)	<b>10</b> (0,013)	<b>10</b> (10 m)
-	<b>9</b> (0,04)	<b>9</b> (30 m)
<b>7</b> (0,1)	<b>8</b> (0,1)	<b>8</b> (0,05 NM)
<b>6</b> (0,2)	<b>7</b> (0,2)	<b>7</b> (0,1 NM)
<b>5</b> (0,5)	<b>6</b> (0,6)	<b>6</b> (0,3 NM)
<b>4</b> (1,0)	<b>5</b> (1,0)	<b>5</b> (0,5 NM)
<b>3</b> (2,0)	<b>4</b> (2,0)	<b>4</b> (1 NM)
-	<b>3</b> (4,0)	<b>3</b> (2 NM)
-	<b>2</b> (8,0)	<b>2</b> (4 NM)
<b>2</b> (10)	<b>1</b> (20)	<b>1</b> (10 NM)
<b>1</b> (20)	<b>1</b> (20)	<b>1</b> (10 NM)
<b>0</b> (bez integrity)	<b>0</b> (> 20)	<b>0</b> (neznámá)

**Tabulka 7: Převod NUC na NIC a NACp**

1

[Amdt. 3, 02. 05. 2008]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-26****Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro provoz RNP vyžadující oprávnění (RNP AR)**

Toto AMC uvádí způsoby průkazu, které mohou využít žadatelé o schválení letové způsobilosti pro provoz dle požadované navigační výkonnosti vyžadující oprávnění (RNP AR) a platná kritéria pro získání provozního schválení. Dokument se vztahuje k zavádění prostorové navigace v kontextu jednotného evropského nebe<sup>1</sup>, zejména ve vztahu k ověření shody vzdušných složek dle článku 5, Nařízení (ES) č. 552/2004. Další poradní materiál naleznete v ICAO Performance-Based Navigation Manual, Doc 9613, Volume II, Chapter 6, jak bylo uvedeno v ICAO State Letter AN 11/45-07/22.

**OBSAH**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1	Účel .....	3
1.2	Historie.....	3
<b>2.</b>	<b>ROZSAH.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>REFERENČNÍ DOKUMENTY .....</b>	<b>5</b>
3.1	Související požadavky .....	5
3.2	Související materiály .....	5
<b>4.</b>	<b>PŘEDPOKLADY .....</b>	<b>6</b>
4.1	Ohledy související s infrastrukturou navigačních prostředků .....	6
4.2	Ohledy související se spojením a přehledem ATS.....	7
4.3	Bezpečná výška nad překážkami a traťové rozstupy.....	7
4.4	Dodatečné ohledy.....	8
4.5	Letové vyhodnocování .....	8
4.6	Publikování .....	8
4.7	Výcvik řídicích.....	9
4.8	Sledování stavu .....	9
4.9	Sledování systému ATS.....	9
<b>5.</b>	<b>POPIS SYSTÉMU .....</b>	<b>9</b>
5.1	Příčná navigace (LNAV) .....	9
5.2	Vertikální navigace .....	9
<b>6.</b>	<b>CÍLE OSVĚDČOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....</b>	<b>10</b>
6.1	Přesnost.....	10
6.2	Integrita.....	12
6.3	Kontinuita funkce .....	13
<b>7.</b>	<b>FUNKČNÍ KRITÉRIA.....</b>	<b>13</b>
7.1	Minimální požadované funkce pro provoz RNP AR .....	13
7.2	Dodatečné provozované funkce pro podporu provozu RNP AR.....	17
<b>8.</b>	<b>PRŮKAZ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI.....</b>	<b>18</b>
8.1	Všeobecně.....	18
8.2	Integrita databáze .....	19
8.3	Použití GPS .....	19
8.4	Použití inerčního navigačního systému (IRS) .....	20
8.5	Použití měřiče vzdálenosti (DME).....	20
8.6	Použití VKV všesměrového majáku (VOR).....	20
8.7	Použití smíšeného vybavení .....	20
<b>9.</b>	<b>LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA .....</b>	<b>21</b>
<b>10.</b>	<b>PROVOZNÍ KRITÉRIA .....</b>	<b>21</b>
10.1	Všeobecně.....	21
10.2	Letová provozní dokumentace.....	21

<sup>1</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 549/2004 ze dne 10. března 2004, kterým se stanoví rámec pro vytvoření jednotného evropského nebe (rámcové nařízení).

---

10.3	Kvalifikace a výcvik .....	22
10.4	Správa navigační databáze .....	22
10.5	Povinně hlášené události .....	23
10.6	Schválení letadlových parků .....	23
10.7	Program sledování RNP .....	23
<b>DODATEK 1</b>	<b>GLOSÁŘ .....</b>	<b>24</b>
<b>DODATEK 2</b>	<b>ZÁLEŽITOSTI TÝKAJÍCÍ SE VÝCVIKU A KVALIFIKACE POSÁDKY .....</b>	<b>28</b>
<b>DODATEK 3</b>	<b>PROVOZNÍ OHLEDY RNP.....</b>	<b>33</b>
<b>DODATEK 5</b>	<b>HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI LETOVÉHO PROVOZU .....</b>	<b>40</b>
<b>DODATEK 6</b>	<b>SROVNÁNÍ AMC 20-26 / PBN MANUÁLU / AC90-101.....</b>	<b>42</b>

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## 1. ÚVOD

Za účelem zajištění lepší dostupnosti, vyšší bezpečnosti a snížených provozních minim oproti těm, které poskytují tradiční přístrojová a konvenční přiblížení s využitím prostorové navigace (RNAV), by měl být koncept prostorové navigace v evropském regionu založen na zavedení RNP do postupů přístrojového přiblížení.

Toto AMC uvádí způsoby průkazu pro účely schválení letové způsobilosti systémů pro prostorovou navigaci a jejich použití v provozu RNP AR, který sahá od nominálního (tj. obecná kvalifikace letadla je přizpůsobována standardnímu návrhu postupu AR) po náročnější z pohledu provozních a výkonnostních požadavků. Zajištění konzistence s cílovou úrovní bezpečnosti (TLS) a její splnění pro provoz RNP AR je výsledkem specifických kritérií pro průkaz, která jsou uvedena v tomto AMC, a souvisejících standardních postupech RNP AR.

Toto AMC je obecně v souladu s legislativou jednotného evropského nebe a s materiálem ICAO Performance-Based Navigation Manual i publikacemi EUROCONTROL, které se zabývají souvisejícími provozními a funkčními požadavky na prostorovou navigaci. Materiál obsažený v tomto AMC odráží zásadní změny spojené s RNP v úlohách, odpovědnostech a požadavcích na regulátory, výrobce, provozovatele a návrháře postupů.

Toto AMC je založeno na systémech barometrické vertikální navigace (BARO-VNAV) a vícesnímačových navigačních systémech RNAV a systémových konceptech, pokynech a normách definovaných v RTCA DO-236()/EUROCAE ED-75() MASPS. RNP AR staví na konceptu RNP, který vyžaduje schopnost navigačního systému letadla sledovat dosahovanou navigační výkonnost a pilotovi za provozu poskytovat informaci, zda jsou nebo nejsou plněny provozní požadavky.

Toto AMC se zabývá obecnými otázkami certifikace včetně funkčních požadavků, přesnosti, integrity, kontinuity funkce a omezení systému.

Toto AMC zavádí některá ustanovení pro kvalifikaci letadla pro RNP AR odlety s ochranou přizpůsobených kritérií pro návrh postupů. Tato ustanovení budou doplněna v dalším vydání AMC, jakmile ICAO vydá veřejná kritéria pro návrh postupů pro odlety.

Toto AMC je založeno na kritériích stanovených v FAA AC 90-101 se zahrnutím přísnějších kritérií (viz Dodatek 6) včetně zjevného zaměření na výkonnost letadla v mimořádných podmínkách.

Shoda s tímto AMC však sama o sobě nevytváří základ pro provozní schválení pro provádění provozu RNP. Zvláštní kritéria pro návrh postupů, která jsou obsažena v příručce pro návrh postupů RNP AR si mohou vyžádat další provozní vyhodnocování v závislosti na potřebách provozovatele a provozních podmínkách.

Provozovatelé letadel by měli o takové schválení žádat u příslušného úřadu. Protože toto AMC bylo harmonizováno s ostatními kritérii pro zavedení a získání provozního schválení pro RNP mimo Evropu, tj. s USA/FAA, očekává se, že usnadní interoperabilitu a omezí úsilí potřebné pro získání provozních schválení leteckými provozovateli.

### 1.1 Účel

Toto AMC stanovuje přijatelné způsoby průkazu vyhovění pro žadatele o získání schválení letové způsobilosti pro systém RNP a provozní kritéria pro použití ve vyhrazených blocích evropského vzdušného prostoru, kde byl příslušným leteckým úřadem zaveden provoz RNP AR. Žadatel si může zvolit použití alternativních způsobů průkazu. Tyto alternativní způsoby průkazu však musí splňovat bezpečnostní cíle, které budou přijatelné pro Agenturu. Shoda s tímto AMC není povinná, takže uplatnění podmínek musí platit pouze pro žadatele, kteří si zvolí vyhovět tomuto AMC za účelem získání schválení letové způsobilosti.

### 1.2 Historie

Použití RNP AR v koncových oblastech a při přiblížení poskytuje příležitost využít schopnosti a výkonnost moderních letadel ke zlepšení bezpečnosti, efektivity a kapacity. Ke zlepšení bezpečnosti dochází, když postupy RNP AR nahradí postupy pro vizuální a přístrojová přiblížení, a ke zlepšení efektivity dochází prostřednictvím opakovatelnějších a optimálnějších drah letu. Kapacitu je možné zlepšit odstraněním konfliktů z provozu při podmínkách pro let podle přístrojů.

RNP AR zahrnuje jedinečné schopnosti, které vyžadují udělení oprávnění pro letadlo a letovou posádku, které je podobné s kategorií (CAT) II/III provozu ILS. Všechny postupy RNP AR omezují plochy pro příčné vyhodnocování překážek a vertikální překážkové plochy stanovené na základě výkonnostních požadavků na letadlo a letovou posádku dle tohoto AMC. Obecně se očekává, že postupy RNP AR budou vyvíjeny nejen pro účely zabývat se specifickými provozními potřebami nebo požadavky, ale také umožní využít těchto výhod co nejširšímu segmentu populace letadel RNP AR. V důsledku bude existovat několik aspektů návrhu postupu RNP AR

přiblížení, které budou využívány pouze v případě potřeby.

Kritickou součástí konceptu RNP je schopnost navigačního systému letadla sledovat dosahovanou navigační výkonnost a pilotovi za provozu poskytovat informaci, zda jsou nebo nejsou plněny provozní požadavky.

Kritéria (jak pro návrh postupů, tak certifikaci) mohou zohledňovat skutečnost, že pro provádění postupů budou využívána letadla s různými schopnostmi letového vedení. Kritéria pro návrh postupů však odráží specifické úrovně výkonnosti a schopností letadel z pohledu aspektů barometrické VNAV v provozu. Oprávnění provozovatele může být rozšířeno v případě, že letadlo je schopno provozní požadavky splnit, avšak jsou potřeba přísnější výkonnostní kritéria.

## 2. ROZSAH

Tento materiál uvádí kritéria pro schvalování letové způsobilosti ve vazbě na systémy RNAV s příčnou navigací (LNAV) a schopnostmi BARO-VNAV, které jsou určeny pro použití v rámci pravidel letu podle přístrojů, a to včetně meteorologických podmínek pro let podle přístrojů, ve vyhrazených blocích evropského vzdušného prostoru, kde byl na základě rozhodnutí příslušných leteckých úřadů zaveden provoz RNP vyžadující oprávnění (AR). Zabývá se obecnými certifikačními požadavky včetně funkčních požadavků, přesnosti, integrity, kontinuity funkce a omezení systému.

Materiál obsažený v tomto AMC je jedinečný a představuje zásadní změny spojené s RNP v úlohách, odpovědnostech a požadavcích na regulátory, výrobce, letecké provozovatele a návrháře postupů. Zajištění konzistentnosti s cílovou úrovní bezpečnosti (TLS) a její splnění pro provoz RNP AR je výsledkem specifických kritérií pro průkaz uvedených v tomto AMC, hodnocení bezpečnosti letového provozu a souvisejících standardních postupů RNP AR.

Zde obsažené materiály a kritéria také poskytují prostředky pro vývoj a schválení schopnosti RNP AR v souladu s postupy RNP AR, které byly zavedeny s využitím ICAO PBN RNP AR Procedure Design Manual. Je však potřeba si uvědomit, že pro provádění provozu RNP AR je třeba uvážit tři klíčové aspekty tohoto AMC. Prvním aspektem je, že tam, kde provozovatel/výrobce splňuje všechna zde obsažená kritéria, by měl být považován za provozně připraveného na provádění provozu RNP AR s využitím návrhu postupů a alternativ definovaných v ICAO PBN RNP AR Procedure Design Manual. Druhým je, že existují tři prvky kritérií pro návrh postupů, které budou použity pouze v případech specifických provozních potřeb nebo přínosů. V důsledku je možné, aby provozovatel získal oprávnění pro všechny nebo jakoukoliv podsadu těchto typů postupů:

- Zmenšená plocha příčného vyhodnocování překážek při nezdařeném přiblížení nebo odletu (označován také jako postup vyžadující RNP pod 1,0), nebo
- Při provádění přiblížení RNP AR s využitím hranice minima pod RNP 0,3 a/nebo nezdařených přiblížení nebo odletů, které vyžadují RNP pod 1,0. a
- Schopnost letět dle publikované ARC (označováno také jako úsek RF).

Tyto aspekty přístrojových postupů se odráží v poradních informacích a kritériích v ICAO PBN RNP AR Procedure Design Manual. Proto by si provozovatel/výrobce s letadlem postrádajícím některé nebo všechny tyto schopnosti měl uvědomit, že tato skutečnost povede k provozním omezením, tj. nejsložitější nebo nejnáročnější provoz s využitím těchto kritérií pro postupy nebude smět být vykonáván. Třetím aspektem je, že nastanou specifické situace, kdy i plné vyhovění AMC bude nedostatečné pro provedení postupů, které jsou uzpůsobeny na míru specifické výkonnosti letadla.

Toto AMC zohledňuje fakt, že publikovaná kritéria pro předvedenou výkonnost letadla mohou být nedostatečná pro umožnění provozu RNP AR, pokud bude vyžadována výkonnost pod 0,3 NM. Z toho důvodu toto AMC uvádí kritéria nezbytná pro podporu schválení letové způsobilosti na tyto nižší hodnoty a kritéria zahrnující poradní informace pro posouzení:

- Výcviku a kvalifikace posádky (viz Dodatek 2)
- Provozních ohledů RNP (viz Dodatek 3)
- Letové technické chyby (viz Dodatek 4)
- Hodnocení bezpečnosti letového provozu (viz Dodatek 5)

**Toto AMC obsahuje také kritéria odrážející názor Agentury, že části navigačních specifikací ICAO PBN pro RNP AR APCH nejsou vhodné pro provoz RNP AR, pro který Agentura udělí oprávnění. V důsledku jsou vybraná kritéria v AMC odlišná a jsou tak jasně označena.**

Oddíl 3.2 tohoto AMC odkazuje na dokumenty, které přispívají k pochopení konceptu RNP a které mohou

podpořit žádost o schválení. Je však důležité, aby žadatel vyhodnotil systém svého letadla oproti kritériím tohoto AMC.

Vyhovění tomuto AMC však samo o sobě nevytváří základ pro provozní schválení pro provádění provozu RNP. Provozovatelé letadel by měli o takové schválení žádat u příslušného národního úřadu. I když cílem tohoto AMC je interoperabilita a usnadnění získání provozního schválení provozovatelům, někteří provozovatelé a výrobci budou potřebovat zvážit uvedené rozdíly v požadavcích od ICAO PBN Manual a FAA AC 90-101, aby stanovili, jaké dodatečné změny na letadle nebo systému jsou nezbytné, případně jaká provozní omezení je třeba zavést.

Glosář termínů a zkratk použitých v AMC je uveden v Dodatku 1.

### 3. REFERENČNÍ DOKUMENTY

#### 3.1 Související požadavky

CS 25.1301, 25.1302, 25.1307, 25.1309, 25.1316, 25.1321, 25.1322, 25.1329, 25.1431, 25.1581.

CS 23.1301, 23.1309, 23.1311, 23.1321, 23.1322, 23.1329, 23.1335, 23.1431, 23.1581.

EU-OPS<sup>2</sup> 2 1.243, 1.420, 1.845, 1.865, 1.873

Národní provozní předpisy

#### 3.2 Související materiály

##### 3.2.1 ICAO

Doc 8168-OPS/611	Aircraft Operations (PANS OPS) ( <i>Provoz letadel - letové postupy</i> )
Doc 9613	Performance Based Navigation Manual
Doc 9881	Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information
Doc 9905	Required Navigation Performance Authorization Required (RNP AR) Procedure Design Manual

##### 3.2.2 EASA

AMC 20-5	Airworthiness Approval and Operational Criteria for the use of the Navstar Global Positioning System GPS)
AMC 25-11	Electronic Display Systems
AMC 20-27	AMC 20-27 Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV BAROVNAV Operations
EASA Opinion Nr. 01/2005	The Acceptance of Navigation Database Suppliers

##### 3.2.3 EUROCONTROL

NAV.ET1.ST16-001()	Navigation Strategy for ECAC
Document 003-93()	Area Navigation Equipment: Operational Requirements and Functional Requirements

##### 3.2.4 FAA

AC 25-11()	Electronic Display Systems
AC 20-129	Airworthiness Approval of Vertical Navigation (VNAV) Systems for Use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska

<sup>2</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1899/2006 ze dne 12. prosince 2006, kterým se mění nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 o harmonizaci technických požadavků a správních postupů v oblasti civilního letectví

AC 20-130()	Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors
AC 20-138()	Airworthiness Approval of NAVSTAR Global Positioning System (GPS) for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System
AC 25-4	Inertial Navigation Systems (INS)
AC 25-15	Approval of Flight Management Systems in Transport Category Airplanes
AC 90-97	Use of Barometric Vertical Navigation (VNAV) for Instrument Approach Operations using Decision Altitude
Order 8260,52	United States Standard for Required Navigation Performance (RNP) Approach Procedures with Special Aircraft and Aircrew Authorization Required (SAAAR)
AC 90-101	Approval for Required Navigation Performance (RNP) Procedures with Special Aircraft and Aircrew Authorisation Required (SAAAR)
AC 120-29A	Criteria for Approval of Category I and Category II Weather Minima for Approach
AC 20-153	Acceptance of Data Processes and Associated Navigation Databases

### 3.2.5 Technické normalizační příkazy

ETSO-C115()/TSO-C115()	Airborne Area Navigation Equipment Using Multisensor Inputs.
ETSO-C129()/TSO-C129()	Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C145()/TSO-C145()	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
ETSO-C146()/TSO-C146()	StandAlone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
ETSO-C151()/TSO-C151()	Terrain Awareness and Warning System (TAWS)

### 3.2.6 EUROCAE/RTCA a ARINC

ED-75()/DO-236()	Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation
DO-283A	Minimum Operational Performance Standards for Required Navigation Performance for Area Navigation
ED-76/DO-200A	Standards for Processing Aeronautical Data
ED-77/DO-201A	Standards for Aeronautical Information
DO-229()	Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Airborne equipment
ARINC 424	Navigation System Data Base

## 4. PŘEDPOKLADY

Žadatelé by měli zohlednit, že toto AMC je založeno na následujících předpokladech ohledně opatření přijatých úřady regulujícími vzdušný prostor a poskytovateli služeb pro ochranu provozu RNP AR v evropském regionu:

### 4.1 Ohledy související s infrastrukturou navigačních prostředků

Přiblížení RNP AR jsou schvalovány pouze s využitím GNSS jako primární infrastrukturou navigačních prostředků. K použití DME/DME jako náhradní schopnosti (např. extrakci při přiblížení nebo pokračování při odletech) mají oprávnění pouze provozovatelé, jejichž infrastruktura je schopna zajistit požadovanou výkonnost. Provoz RNP AR by neměl být používán v oblastech se známým rušením navigačního signálu (GNSS).

Poznámka 1: Nejmodernější systémy RNAV upřednostňují vstupy určování polohy pomocí GNSS a poté DME/DME. Přestože určování polohy pomocí VOR/DME je obvykle prováděno počítačem

řízení a optimalizace letu, pokud neexistují kritéria pro určování polohy pomocí DME/DME, variabilita avioniky a infrastruktury představuje značnou výzvu ke standardizaci.

- Poznámka 2: Ověření postupu si vyžádá nástroj pro měření navigační výkonnosti infrastruktury, který bude schopen analyzovat dráhu a profil letového postupu vzhledem k infrastruktuře pozemních navigačních prostředků. Tento typ nástroje bude pravděpodobně pouze aproximovat výsledky skutečného postupu. Avšak v důsledku ceny letového ověřování se předpokládá zvýšená efektivita letového ověřování, pokud bude podpořeno nástrojem pro ověřování navigační výkonnosti infrastruktury.
- Poznámka 3: Ať již bude použit nástroj pro ověřování navigační výkonnosti infrastruktury nebo nikoliv, očekává se, že bude použito letadlo pro letové ověřování. Tam kde systémy státního letadla pro letové ověřování neodráží typy letadel nebo systémů, které by měly být použity pro provádění postupu RNP AR, by k vyhodnocení postupu mělo být použito letadlo provozovatele se systémy, které v reálném čase provádí výpočty své dosahované výkonnosti po letové dráze a profilu postupu. Zvolená letadla by měla ověřit interoperabilitu různých systémů a zaváděných prvků.
- Poznámka 4: U postupů, které dovolují, aby se letadlo spoléhalo pouze na GNSS, (viz odstavec 8.3), posoudil úřad regulující vzdušný prostor přijatelnost rizika zhoršení navigační výkonnosti i mimo požadavky na provoz více letadel v případě poruchy družice nebo výpadků RAIM.

#### 4.2 Ohledy související se spojením a přehledem ATS

Zde popsaný provoz RNP AR nezahrnuje specifické požadavky na spojení a přehled ATS.

#### 4.3 Bezpečná výška nad překážkami a traťové rozstupy

Všechny postupy RNP AR:

- (1) jsou publikovány poskytovatelem letové informační služby s osvědčením dle článku 7, Nařízení (ES) č. 550/2004<sup>3</sup>; nebo
- (2) jsou v souladu s příslušnými částmi ICAO Doc 8168 PANS-OPS a ICAO PBN RNP AR Procedure Design Manual;
- (3) zohledňují funkční a výkonnostní schopnosti systémů RNP a jejich úroveň bezpečnosti, jak jsou popsány v tomto AMC;

Poznámka: Zvláštní pozornost by měla být věnována omezením v rámci cílů certifikace letové způsobilosti v odstavci 6.

- (4) vyžadují použití schopnosti barometrické vertikální navigace;
- (5) podporují kontrolu smysluplnosti letovou posádkou zahrnutím dat o fixech do leteckých map (např. vzdálenost a kurz k navigačním prostředkům nebo traťovým bodům);
- (6) data o terénu a překážkách v blízkosti přiblížení jsou publikována v souladu s ICAO Annex 15 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví a Doc 9881, Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information;
- (7) pokud postupy pro nenadálé situace dovolují přechod letadla na využití náhradní navigační infrastruktury, např. z GNSS na DME/DME, je posouzení bezpečné výšky nad překážkami založeno na RNP, která umožňuje využití kterékoliv infrastruktury;
- (8) kompenzace barometrické nadmořské výšky vůči účinku nízké teploty je v postupu zohledněna a veškerá nezbytná omezení jsou specifikována v AIP;
- (9) bezpečnostní posouzení jednotlivých případů provozu RNP AR zohledňuje zákonné určení a

<sup>3</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 550/2004 ze dne 10. března 2004, o poskytování letových navigačních služeb v jednotném evropském nebi

zdokumentování shody podrobným požadavkům AMC na navigační systémy, provozní schopnosti letadla, postupy posádky a zachování letové způsobilosti - a to jako splňující nebo překračující cíle TLS pro postup a/nebo rozstupy;

- (10) jsou označeny RNAV - např. RNAV(RNP) - v celém AIP a v leteckých mapách budou specifikovány buď dovolené snímače, nebo požadované hodnoty RNP;
- (11) mohou mít atributy, které se liší od standardních aplikací postupů popsanych v ICAO RNP AR Procedure Design Manual.

#### 4.4 Dodatečné ohledy

- a) Pokyny v této hlavě nejsou nadřazeny příslušným provozním požadavkům na vybavení, která platí v jednotlivých státech.
- b) Pro podporu přiblížení RNP AR musí být k dispozici aktuální nastavení místního tlaku, pokud je dosahovaná vertikální dráha letadla závislá na tomto nastavení. Nenahlášení správného nastavení může způsobit, že letadlo opustí prostor bezpečné výšky nad překážkami.

#### 4.5 Letové vyhodnocování

- a) Přiblížení RNP AR nemají specifické podpůrné navigační zařízení, ani pro ně není stanoven požadavek na letové ověřování navigačních signálů. Kvůli důležitosti publikování správných dat se však doporučuje, aby bylo před publikací postupu pro účely letového ověřování a ověřování překážek použito letové vyhodnocování. Letové vyhodnocování může být provedeno prostřednictvím pozemního vyhodnocování (např. posouzení na simulátoru) a skutečného letu.
- b) Ověřování postupu zahrnuje potvrzení základní letové proveditelnosti postupu v souladu s návrhem postupu. Důkladné posouzení letové proveditelnosti není před zveřejněním vyžadováno, protože letová proveditelnost je posuzována provozovateli individuálně v rámci procesu aktualizace a údržby databáze v důsledku jedinečné povahy přiblížení RNP AR. Letové vyhodnocování před zveřejněním by mělo potvrdit délky drah, úhly příčného náklonu, gradienty klesání, vyrovnání drah a kompatibilitu s prediktivními funkcemi výstrah o nebezpečích představovaných terénem (např. výstražný systém signalizace blízkosti země splňující ETSO-C151()/TSO-C151()). Systém letového ověřování FITS typicky není vyžadován. Kvůli variacím rychlosti letadla, konstrukce systému řízení letu a konstrukce navigačního systému nepotvrzuje letové ověřování letovou proveditelnost u všech různých letadel provádějících postupy přiblížení RNP AR.
- c) Ověřování překážek prostřednictvím letového vyhodnocování je možné použít k ověření dat o překážkách použitých k návrhu postupu. Letové vyhodnocování překážek nemusí být nutné, pokud je možné ověření překážek provést prostřednictvím pozemní prohlídky nebo ověřených technik průzkumu, a to s náležitou přesností.

#### 4.6 Publikování

- a) AIP jasně uvádí, že navigační aplikací je přiblížení RNP AR a je zde vyžadováno specifické oprávnění.
- b) Všechny postupy jsou založeny na souřadnicích WGS-84.
- c) Navigační data publikovaná v příslušných AIP pro postupy a podpůrné navigační prostředky musí splňovat požadavky Annex 15 a Annex 4 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví (dle vhodnosti). Původní data definující postup by měla být k dispozici provozovateli takovým způsobem, který mu umožní ověřit svá navigační data.
- d) V AIP by měla být jasně uvedena navigační přesnost všech postupů přiblížení RNP AR.
- e) Navigační data pro postupy, která by měla být nahrána do systému pro řízení a optimalizaci letu, jsou od dodavatele databáze, který je držitelem dopisu potvrzujícího přijetí (LoA) typu 2 nebo rovnocenného, a byla nezávisle ověřena provozovatelem.
- f) Pokud se v postupech pro nenadálé situace předpokládá podpora radaru, bylo předvedeno, že jeho výkonnost je pro daný účel vhodná a že je požadavek na radarovou službu uveden v AIP.

#### 4.7 Výcvik řídicích

Řídicí letového provozu, kteří budou poskytovat službu řízení na letištích, kde byla zavedena přiblížení RNP, prošli náležitým výcvikem.

#### 4.8 Sledování stavu

Infrastruktura navigačních prostředků je sledována, a kde je to vhodné, udržována poskytovatelem služeb certifikovaným pro navigační služby dle článku 7, Nařízení (ES) č. 550/2004. Pro využití poskytovateli navigačních služeb mimo EU by měly být vydávány včasné výstrahy o výpadech (NOTAM). Letovým provozním službám by také měly být poskytnuty informace v souladu s ICAO Annex 11 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví, a to pro navigační zařízení nebo služby, které mohou být použity pro podporu provozu.

#### 4.9 Sledování systému ATS

Je-li k dispozici, je zařízeními letových provozních služeb (ATS) obvykle prováděno radarové pozorování blízkosti každého letadla k dráze a nadmořské výšce, a následně je analyzována schopnost letadla udržovat dráhu. Pokud pozorování/analýza ukáže, že došlo ke ztrátě rozstupu mezi letadly nebo bezpečné výšky nad překážkami, měl by být analyzován důvod příslušné odchylky od dráhy a měly by být podniknuty kroky pro zabránění jejímu opakovanému výskytu.

### 5. POPIS SYSTÉMU

#### 5.1 Příčná navigace (LNAV)

5.1.1 Pro účely příčné navigace vybavení RNAV umožňuje navigovat letadlo v souladu s příslušnými instrukcemi pro směřování po dráze definované traťovými body z palubní navigační databáze.

Poznámka: LNAV je typicky režimem systému letového vedení, kdy vybavení RNAV poskytuje povely pro řízení po dráze pro systém řízení a optimalizace letu, který následně řídí letově technickou chybu buď prostřednictvím manuálního řízení pilotem pomocí displeje odchylky od dráhy, nebo prostřednictvím spřažení s letovým povelovým přístrojem nebo autopilotem.

5.1.2 Pro účely tohoto AMC je provoz RNP AR založen na využití vybavení RNAV, které automaticky určuje polohu letadla ve vodorovné rovině pomocí vstupů z následujících typů polohových snímačů (není definováno žádné pořadí přednosti či kombinace), ale jehož primárním základem pro určování polohy je GNSS:

- (a) Globální navigační družicový systém (GNSS);
- (b) Inerční navigační systém (INS) nebo inerční referenční systém (IRS);
- (c) Měřič vzdálenosti poskytující měření ze dvou nebo více pozemních stanic (DME/DME).

Další informace a požadavky naleznete v odstavcích 8.3 až 8.5.

#### 5.2 Vertikální navigace

5.2.1 Při vertikální navigaci systém umožňuje letadlu letět vodorovně a klesat vůči lineární dráze definované vertikálním profilem mezi jednotlivými body, které jsou uloženy v palubní navigační databázi. Vertikální profil bude založen na omezeních nadmořské výšky nebo úhlech vertikální dráhy, které budou přiřazeny traťovým bodům dráhy LNAV, dle vhodnosti.

Poznámka 1: LNAV je typicky režimem systému letového vedení, kdy vybavení RNAV, které zahrnuje schopnost VNAV, poskytuje povely pro řízení po dráze pro systém řízení a optimalizace letu, který následně řídí letově technickou chybu buď prostřednictvím manuálního řízení pilotem pomocí displeje vertikální odchylky, nebo prostřednictvím spřažení s letovým povelovým přístrojem nebo autopilotem.

Poznámka 2: Data specifikace ARINC 424 dovolují definování vertikálního úhlu, avšak některé implementované systémy brání specifikaci vertikálního úhlu letového úseku. V takovém případě může být nezbytné prověřit dostupné typy úseků, které to umožňují, a stanovit, zda je výsledná příčná dráha přijatelná pro okolní vzdušný prostor.

- Poznámka 3: Specifikace vertikálních úhlů u vícečetných fixů při klesání mohou způsobit možné nespojitosti vertikální dráhy (např. v důsledku účinků teploty). Tento typ postupu by měl být posouzen, aby bylo určeno, zda je odezvu a výkonnost systému možné použít pro tuto situaci a pro ostatní systémy, nebo zda je nutné postup změnit. Stoupající dráhy typicky nejsou zahrnuty ve vertikálním profilu, tj. odlet nebo nezdařené přiblížení.
- Poznámka 4: Některé implementované systémy navíc mohou umožňovat manuální specifikaci vertikálního úhlu dráhy nebo úseku dráhy. Tuto schopnost může být třeba vyhodnotit, aby bylo určeno, zda má potenciál změnit nebo ovlivnit postup VNAV, a zároveň prostředky pro zmírnění potenciálních podmínek, např. změny návrhu nebo provozního postupu.
- Poznámka 5: Systém může poskytovat schopnost určit výkonnostně optimalizované dráhy. Výkonnostně optimalizovaná dráha je definována řadou přímých úseků, které jsou navrženy tak, aby udržely letadlo při specifikované rychlosti při udržování konstantní hodnoty tahu (např. typicky v blízkosti volnoběhu pro klesání) a vedení po řadě přímých lineárních drah. Prvky vyžadované pro stanovení výkonnostně optimalizované dráhy zahrnují celkovou hmotnost, vztlak, aerodynamický odpor a rychlost. Tato schopnost dráhy a provoz letadla mohou být přijatelné, pokud je vertikální dráha specifikována s určitou mírou flexibility (např. rozpětí nadmožské výšky, AT/ABOVE). Avšak v případě, kdy je specifikována lineární dráha z bodu do bodu nebo úhel letové dráhy, mohou být tento typ schopnosti systémů a související vertikální chyba dráhy pro požadovaný provoz nepřijatelné.
- Poznámka 6: Systémy mohou zavádět vertikální profily specifikované prostřednictvím omezení AT/ABOVE i dráhy bod-bod definované omezeními AT. Tento typ charakteristik definování dráhy systémem může být přijatelný.
- Poznámka 7: Systémy, které umožňují definovat vertikální dráhy kombinací omezení nadmožské výšky a úhlů letové dráhy, mohou vykazovat vertikální nespojitosti, které znemožňují dosažení plynulé nebo souvislé vertikální dráhy. Reakce systémů na tyto podmínky se mohou lišit od možných manévřů pro vyrovnání sklonu po dosažení vertikální rychlosti pro udržení vertikální dráhy. Výkonnost systémů letadla musí být posouzena na bázi jednotlivých případů, přičemž je třeba určit její přijatelnost pro požadovaný provoz, avšak i nadále nemusí být přijatelná.

5.2.2 Systémy pro teplotní kompenzaci: Systémy, které poskytují korekce barometrického VNAV vedení na základě teploty musí vyhovovat EUROCAE ED-75B, Doplněk H.2. Výše uvedené platí pro úsek konečného přiblížení. Shoda s touto normou by měla být zdokumentována, aby provozovatelé dovolila provádět přiblížení RNP v situacích, kdy aktuální teplota bude pod nebo nad publikovanou návrhovou mezí daného postupu.

## 6. CÍLE OSVĚDČOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

Následující certifikační kritéria výkonnosti jsou definována pro palubní systémy na bázi platnosti předpokladů z oddílu 4.

### 6.1 Přesnost

Výkonnost letadla je vyhodnocována v okolí dráhy definované publikovaným postupem a EUROCAE/ED-75B, oddíl 3.2. Všechny vertikální dráhy použité ve spojení s úsekem konečného přiblížení budou definovány úhlem letové dráhy (EUROCAE/ED-75B, oddíl 3.2.8.4.3) jako přímka z fixu a nadmožské výšky.

#### 6.1.1 Příčná

Během provozu při přiblíženích vyhrazených výhradně pro letadla vybavená RNP musí být příčná traťová přesnost a podélná polohová chyba palubního navigačního systému rovny nebo lepší než RNP po 95% letového času.

Poznámka 1: Příčná traťová přesnost závisí na celkové chybě navigačního systému (kombinace chyby definice dráhy, chyby odhadu polohy, chyby zobrazení a letové technické chyby (FTE)).

- a) V Dodatku 4 naleznete popis posuzování FTE pro provoz RNP AR s oprávněním pro úseky RF, vyhodnocování snížené příčné vzdálenosti od překážek, např. pod 0,3 NM při konečném přiblížení, méně než 1,0 NM při nezdařeném přiblížení.



- Poznámka 2: Za předpokladu, že byla předvedena platnost odstavce 8.3(b) z pohledu typické výkonnosti GNSS, pak u systémů RNAV, které byly označeny (např. v letové příručce letadla) za vyhovující kritériím navigační přesnosti dle FAA AC 20-130(), nebo FAA AC 20-138() nebo AMC 20-5 nebo AMC 20-27 a požadavkům na přesnost tohoto AMC včetně prohlášení provozní schopnosti RNP, je záměr tohoto odstavce považován za splněný a není třeba žádné další předvedení. Avšak samotné toto prohlášení v letové příručce nepředstavuje schválení letové způsobilosti pro provoz RNP AR a je třeba prokázat shodu všech kritérií tohoto AMC.
- Poznámka 3: Zavádění některých systémů RNP může umožňovat mísení více snímačů ve výpočtu polohy letadla. I když to není vyžadováno, umožňuje tato schopnost vyhlazování dráhy, pokud se mění zdroje určování polohy, a poskytuje prostředky pro optimalizaci výpočtu polohy letadla, která není s využitím jediného zdroje možná. Výrobci by při zavádění architektury systému, přepínání snímačů a zajišťování měli uvážit účinky poruchy nebo chyby snímače na příčnou polohu během provádění provozu RNP AR a potenciálních odletů, přiblížení a nezdařených přiblížení RNP AR.

### 6.1.2 Vertikální

Během provozu dle postupů přístrojového přiblížení určených výhradně pro letadla s RNP a při platnosti rozpočtu vertikálních chyb (VEB) zahrnuje vertikální systémová chyba chybu měření nadmořské výšky (za předpokladu teploty a gradientu teploty dle mezinárodní standardní atmosféry), účinek podélné traťové chyby, výpočtovou chybu systému, chybu rozlišení dat a letově technickou chybu. 99,7 procent systémové chyby ve vertikálním směru během stabilizované konstantní sestupové dráhy musí být nižší než následující (ve stopách):

$$\sqrt{\left((6076,115)(1,225)\text{RNP} \cdot \tan \theta\right)^2 + (60 \tan \theta)^2 + 75^2 + \left((-8,8 \cdot 10^{-8})(h + \Delta h)^2 + (6,5 \cdot 10^{-3})(h + \Delta h) + 50\right)^2}$$

Kde  $\theta$  je úhel dráhy vertikální navigace (VNAV),  $h$  je výška místní stanice pro hlášení nadmořské výšky a  $\Delta h$  je výška letadla nad stanicí pro hlášení nadmořské výšky.

Je-li letadlo v konfiguraci pro přiblížení, 99,7procentní chyba výškoměrného systému u každého letadla (za předpokladu teploty a gradientu teploty dle mezinárodní standardní atmosféry) musí být nižší nebo rovna následujícím hodnotám:

$$\text{ASE} = -8,8 \cdot 10^{-8} \cdot H^2 + 6,5 \cdot 10^{-3} \cdot H + 50 \text{ (stopy)},$$

kde  $H$  je skutečná nadmořská výška letadla.

- Poznámka 1: Aktuální pokyny pro VNAV, jako jsou AC20-129a AC90-97, nemají tak přísné požadavky. Pro splnění těchto požadavků bude nezbytná doplňková analýza spolu s posouzením a regulačním schválením (tj. letové způsobilosti).
- Poznámka 2: Ve výše uvedené vertikální systémové chybě není zahrnuta chyba vertikálního úhlu. Tato chyba není ani uvažována, protože jsou vyžadovány datové a databázové procesy spojené s DO-200A a DO-201A. Dále není zahrnuta a v návrhu postupu zohledňována chyba ATIS - automatické informační služby koncové řízené oblasti.

### 6.1.3 Výkonnost systému RNP

Vyžadované předvedení výkonnosti systému RNP - včetně výkonnosti při příčném a vertikálním řízení dráhy (FTE) - se budou lišit podle typu zvažovaného provozu AR - např. nízká RNP pro bezpečnou výšku nad překážkami nebo rozstupy v prostředí bohatém na překážky nebo prostředí s vysokou hustotou letového provozu. Na příslušném úřadu, který odpovídá za schválení postupu, bude, aby posoudil úroveň RNP pro zvažovaný provoz v souladu s hodnocením bezpečnosti letového provozu (FOSA) - viz Dodatek 5.

Na podporu provedení FOSA bude na žadateli vyžadováno, aby prokázal schopnosti letadla ve smyslu výkonnosti systému RNP v rámci škály provozních podmínek, vzácných normálních podmínek a mimořádných podmínek, viz Dodatek 4. Pro mimořádné podmínky by žadatel měl provést posouzení bezpečnostních dopadů, které ve stávajícím hodnocení bezpečnosti systémů letadla (SSA) určují ty poruchové podmínky, které mají dopad na výkonnost systému RNP. Proces hodnocení bezpečnosti by měl zahrnovat poruchové podmínky dodatečně zavedené specifickými prvky navrženými a zavedenými v rámci zmírňujících opatření pro provoz RNP AR (např. displej příčné odchylky) a také stanovit a zdokumentovat veškeré dodatečné postupy a výcvik letové posádky, které jsou nezbytné pro zajištění celkové bezpečnosti systému.

Mělo by být provedeno specifické vyhodnocení pro posouzení opuštění dráhy při poruchách a výsledných úrovní RNP. Výsledky by měly být zdokumentovány v letové příručce letadla (AFM), dodatcích AFM nebo vhodné

provozní dokumentaci letadla a zpřístupněny provozovateli, čímž bude omezena potřeba podobného provozního vyhodnocování.

Přijatelné kritérium, které je možné použít při posuzování závažných poruch RNP v rámci mezních výkonnostních podmínek (viz Dodatek 4, odstavec 4), je následující:

- a) Příčné odchylky pozorované v důsledku pravděpodobných poruch by měly být zdokumentovány v rámci cíle udržení v rámci 1xRNP.

Poznámka 1: Hodnocení bezpečnosti systémů letadla podporujících provoz RNP AR (systémy RNAV, systémy řízení, palubní systémy vedení apod.) by tak mělo být revidováno, aby stanovilo tyto pravděpodobné poruchy. Pravděpodobné poruchy jsou poruchy s pravděpodobností vyšší než  $10^{-5}$  na činnost.

Poznámka 2: Toto prokázání může spočívat v úkonech posádky zasahujících a navracejících letadlo zpět na cílovou dráhu, nebo v použití postupů pro nenadálé situace v případě ztráty vedení.

- b) Příčné odchylky pozorované v důsledku jednoho nepracujícího motoru (OEI) by měly být zdokumentovány v rámci cíle udržení 1xRNP.

Poznámka 1: Toto prokázání může spočívat v úkonech posádky zasahujících a navracejících letadlo zpět na cílovou dráhu.

- c) Příčné odchylky pozorované v důsledku nepravděpodobných poruch s nízkou pravděpodobností výskytu by měly být zdokumentovány v rámci cíle udržení 2xRNP.

Poznámka 1: Prokázání by mělo vyhodnotit vlivy:

- (i) nepravděpodobných poruch s nízkou pravděpodobností výskytu u systémů, které mohou mít vliv na schopnost RNP
- (ii) výpadků družic GNSS

Poznámka 2: Nepravděpodobné poruchy s nízkou pravděpodobností výskytu by měly zahrnovat skryté poruchy (integrita) a detekované poruchy (kontinuita). Při zajišťování, že letadlo zůstane v rámci bezpečných výšek nad překážkami, je u detekovaných poruch třeba zohlednit mez spouštějící varování při sledování, zpoždění varování, reakční dobu posádky a reakci letadla. Nepravděpodobné poruchy s nízkou pravděpodobností výskytu jsou poruchy s pravděpodobností mezi  $10^{-5}$  a  $10^{-7}$  na činnost.

- d) Mělo by být prokázáno, že letadlo zůstává ovladatelné a že je možné provést bezpečný manévr při všech nepravděpodobných poruchách s velmi nízkou pravděpodobností výskytu.

Poznámka 1: Nepravděpodobné poruchy s velmi nízkou pravděpodobností výskytu jsou poruchy s pravděpodobností mezi  $10^{-7}$  a  $10^{-9}$ .

Pro výše uvedené podmínky a), b) a c) by vertikální výchylka neměla překročit 75 stop pod požadovanou dráhu.

## 6.2 Integrita

### 6.2.1 Systém

- a) Letadlo s RNP a barometrickou VNAV (např. vybavené FMS RNAV/VNAV). Toto AMC uvádí podrobné přijatelné způsoby průkazu pro letadla, která používají systém RNP založený primárně na GNSS a systém VNAV založený na barometrickém měření nadmořské výšky. Letadla vyhovující tomuto AMC poskytují požadovanou ochranu vzdušného prostoru (tj. uspokojivé zajištění, že letadlo zůstane v rámci všech bezpečných výšek nad překážkami) prostřednictvím škály sledování a varování (např. „Neschopno RNP“, varovné meze GNSS, sledování odchylky od dráhy).

- b) Ostatní systémy a náhradní způsoby průkazu. U ostatních systémů nebo náhradních způsobů průkazu nesmí pravděpodobnost, že letadlo zaznamená příčnou a vertikální výchylku v rámci bezpečných výšek nad překážkami (definovaného v ICAO Procedure Design Manual) překročit  $10^{-7}$  na přiblížení - včetně

odletů, přiblížení a nezdařených přiblížení. Použití takových alternativ může být uspokojeno použitím hodnocení bezpečnosti letového provozu (viz Dodatek 5).

Poznámka 1: Tento požadavek platí pro celkovou pravděpodobnost překročení bezpečných výšek nad překážkami, a to včetně událostí způsobených latentními podmínkami (kontinuita), pokud letadlo po signalizaci poruchy nezůstane v rámci bezpečných výšek nad překážkami. Při zajišťování, že letadlo zůstane v rámci bezpečných výšek nad překážkami, je třeba zohlednit mez spouštějící varování při sledování, zpoždění varování, reakční dobu posádky a reakci letadla. Požadavek platí na jediné přiblížení se zohledněním doby vystavení provozu a geometrie navigačních prostředků a navigační výkonnosti dostupné pro každé publikované přiblížení.

Poznámka 2: Tento požadavek na ochranu je odvozen od provozních požadavků. Tento požadavek je zjevně odlišný od požadavku na ochranu specifikovaného v RTCA/DO-236B (EUROCAE ED-75B). Požadavek v RTCA/DO-236B (EUROCAE ED-75B) byl vyvinut pro zjednodušení návrhu vzdušného prostoru a nerovná se přímo bezpečné výšce nad překážkami.

## 6.2.2 Zobrazení

Konstrukční zajištění systému musí odpovídat alespoň zásadním poruchovým stavům, které by vedly ke zobrazení chybného směrového a vertikálního vedení při přiblížení RNP AR.

Poznámka: Zobrazení chybného směrového nebo vertikálního vedení RNP je považováno za nebezpečný (závažný - zásadní) poruchový stav při přiblížení RNP AR s navigační přesností pod RNP 0,3. Systémy navrhované s přihlédnutím k tomuto účinku by měly být zdokumentovány, protože mohou eliminovat potřebu některých provozních zmírňujících opatření u letadla.

## 6.3 Kontinuita funkce

Z pohledu palubních systémů musí být prokázáno, že:

- a) Pravděpodobnost ztráty všech navigačních systémů je nepravděpodobná s nízkou pravděpodobností výskytu.
- b) Pravděpodobnost neobnovitelné ztráty všech navigačních a komunikačních funkcí je mimořádně nepravděpodobná.

Poznámka 1: Vedle vybavení vyžadovaného EU-OPS 1, Hlavou L pro let IFR (nebo rovnocennými národními požadavky) je vyžadován alespoň jeden systém pro prostorovou navigaci. Pokud je v postupu s RNP vyžadováno pokračování v provozu při přiblížení nebo nezdařeném přiblížení, budou potřeba zdvojené systémy (viz odstavec 7.2).

Poznámka 2: Je možné, že systémy schválené pro provoz RNP budou muset vyhovět dalším požadavkům na kontinuitu, aby se zajistilo, že schopnost RNP bude k dispozici pro specifikované RNP a provozní prostředí, např. duální vybavení, nezávislé systémy pro křížovou kontrolu apod.

Poznámka 3: Termíny z oblasti pravděpodobnosti jsou definovány v CS AMC 25.1309, AC 23.1309-1() AC 27-1B nebo AC 29-2C.

## 7. FUNKČNÍ KRITÉRIA

### 7.1 Minimální požadované funkce pro provoz RNP AR

Tabulka 1 uvádí a popisuje systémové funkce a prvky vyžadované tam, kde je provoz RNP AR předpovídán dle jmenovitých kritérií pro návrh postupů RNA AR - např. FAA Notice 8260.52, ICAO RNP AR Procedure Design Manual.

Položka	Funkce/Prvek
	<b>Displeje</b>
1	<p>Souvislé zobrazení odchylky. Navigační systém musí souvisle řídicímu pilotovi na primárních letových přístrojích pro navigaci letadla zobrazovat polohu letadla vzhledem k definované příčné a vertikální dráze (příčnou i vertikální odchylku) a předvídání manévru. Displej musí pilotovi umožňovat jasně odlišit, zda příčná traťová odchylka překračuje RNP (nebo menší hodnotu) nebo zda vertikální odchylka překračuje 75 stop (nebo menší hodnotu). Pokud jsou minimální vyžadovanou letovou posádkou dva piloti, musí být k dispozici také prostředky, s jejichž pomocí může neřídící pilot ověřit požadovanou dráhu a polohu letadla vzhledem k dráze.</p> <p>Za tímto účelem se doporučuje, aby byl v primárním zorném poli pilota umístěn nenumerný displej odchylky s vhodným měřítkem (tj. ukazatel příčné odchylky a ukazatel vertikální odchylky).</p> <p>Alternativně:</p> <p>Pro prezentaci příčných dat pouze pro RNP 0,3 a vyšší</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• displej navigační mapy, který bude dobře viditelný pro letovou posádku, bude mít vhodná měřítka mapy, bude poskytovat rovnocenné funkce k nenumernému displeji příčné odchylky s vhodným měřítkem pouze s tou výjimkou, že měřítko může být nastavováno manuálně letovou posádkou, nebo</li> <li>• numerický displej příčné odchylky, který bude dobře viditelný pro letovou posádku, bude mít minimální rozlišení 0,1 NM a bude ukazovat směr vzhledem k dráze</li> </ul> <p>Pro RNP &lt;0,3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• numerický displej příčné odchylky v primárním zorném poli s rozlišením 0,01 NM a směrem vzhledem k dráze</li> </ul> <p>Poznámka 1: CDI s pevným měřítkem je přijatelný, pokud je pro CDI předvedeno, že má vhodné měřítko a citlivost pro zamýšlenou navigační přesnost a provoz.</p> <p>U CDI s nastavitelným měřítkem (stupnicí) by měřítko mělo být voleno na základě volby RNP a nesmí být vyžadována samostatná volba měřítka CDI. Pokud je spoléháno na CDI, varovné a signalizační meze musí také odpovídat hodnotám měřítka. Pokud vybavení využívá výchozí navigační přesnost k popisu režimu provozu (např. na trati, koncová oblast a přiblížení), pak je zobrazení provozního režimu přijatelným prostředkem, ze kterého je možné odvodit citlivost měřítka (stupnice) CDI.</p>
2	Určení aktivního traťového bodu (To). Navigační systém musí zahrnovat zobrazení aktivního traťového bodu buď v primárním zorném poli pilota, nebo na snadno přístupném a viditelném displeji letové posádky.
3	Zobrazení vzdálenosti a kurzu. Navigační systém by měl v primárním zorném poli pilota zahrnovat zobrazení vzdálenosti a kurzu k aktivnímu (To) traťovému bodu. Kde to není proveditelné, mohou být data zobrazena na pro letovou posádku snadno přístupné stránce ovládací a zobrazovací jednotky.
4	Displej rychlosti vůči zemi nebo času Navigační systém by měl v primárním optimálním zorném poli pilota poskytovat zobrazení rychlosti vůči zemi a času do aktivního (To) traťového bodu. Kde to není proveditelné, mohou být data zobrazena letové posádce na snadno přístupné stránce ovládací a zobrazovací jednotky.
5	Zobrazení „Do/Z“ (To/From) aktivního fixu. Navigační systém musí v primárním zorném poli pilota zahrnovat zobrazení „Do/Z“ (To/From). Systémy s elektronickým mapovým displejem v primárním zorném poli pilota s označení aktivního traťového bodu tento požadavek splňují.
6	Zobrazení požadované dráhy. Navigační systém musí být schopen souvisle řídicímu pilotovi zobrazovat požadovanou RNAV dráhu letadla. Ta musí být zobrazena na primárních letových přístrojích pro navigaci letadla.
7	Zobrazení dráhy letadla. Navigační systém musí zahrnovat zobrazení skutečné dráhy letadla (nebo chyby úhlu dráhy) buď v primárním zorném poli pilota, nebo letové posádce na snadno přístupném a viditelném displeji.
8	Podřízený volič kurzu. Navigační systém musí poskytovat volič kurzu, který bude automaticky podřízen vypočtené dráze RNAV. Přijatelnou alternativou je integrální navigační mapový displej.
9	Zobrazení dráhy RNAV. Pokud jsou minimální letovou posádkou dva piloti, musí navigační systém poskytovat dobře viditelné prostředky pro neřídícího pilota, s jejichž pomocí bude moci ověřit RNAV definovanou dráhu letadla a jeho polohu vzhledem k definované dráze.
10	Zobrazení zbývající vzdálenosti. Navigační systém musí poskytovat schopnost zobrazit zbývající vzdálenost k traťovému bodu zvolenému letovou posádkou.

Položka	Funkce/Prvek
11	Zobrazení vzdálenosti mezi traťovými body letového plánu. Navigační systém musí poskytovat schopnost zobrazit vzdálenost mezi traťovými body letového plánu.
12	<p>Zobrazení barometrické nadmořské výšky. Letadlo musí zobrazovat barometrické zobrazení barometrické nadmořské výšky. Letadlo musí zobrazovat barometrickou nadmořskou výšku ze dvou nezávislých zdrojů pro měření nadmořské výšky - jedno zobrazení v primárním zorném poli každého z pilotů. Vstupy při nastavování výškoměru musí být použity současně výškoměrným systémem letadla i systémem RNAV.</p> <p>Poznámka 1: Toto zobrazení podporuje provozní křížovou kontrolu (srovnávací sledování) zdrojů informací o nadmořské výšce. Jsou-li zdroje informací o nadmořské výšce letadla srovnávány automaticky, je nutné analyzovat výstup nezávislých zdrojů nadmořské výšky včetně nezávislého zdroje statického tlaku, aby zajištěno, že mohou poskytovat varování v primárním zorném poli pilota, pokud odchylky mezi zdroji překročí <math>\pm 75</math> stop). Funkce srovnávacího sledování by měla být zdokumentována, protože může eliminovat potřebu provozních zmírňujících opatření.</p> <p>Poznámka 2: Jediný vstup je nezbytný pro zabránění možné chybě posádky. Samostatné nastavování výškoměru pro RNAV je zakázáno.</p>
13	Zobrazení aktivních snímačů. Letadlo musí zobrazovat aktuálně používané navigační snímače, které jsou k dispozici letové posádce.
<b>Výkonnost, sledování a poskytování varování</b>	
14	<p>Navigační výkonnost: Systém by měl obsahovat schopnost sledovat svou dosahovanou navigační výkonnost (např. EPU, EPE, ACTUAL nebo rovnocennou) a letové posádce poskytovat informace, zda jsou za provozu plněny provozní požadavky (např. „NESCHOPNO RNP“, „Zhoršená navigační výkonnost“ - 'UNABLE RNP', 'Nav Accur Downgrad', sledování dráhové odchylky, varovná mez GNSS). Pro vertikální navigaci je to možné zajistit vertikálním sledování systému a poskytováním varování, případně kombinací indikací jako zobrazení barometrické nadmořské výšky a displeje vertikální odchylky v kombinaci s procedurálními křížovými kontrolami.</p> <p>Možné je zohlednit signály vyzařované systémy GNSS s rozšířením, které jsou spravovány certifikovanými poskytovateli navigačních služeb.</p>
15	<p>U vícesnímačových systémů - automatický přechod na náhradní navigační snímač v případě poruchy primárního navigačního snímače.</p> <p>Poznámka: To nevylučuje prostředky pro manuální volbu navigačního zdroje.</p>
16	<p>Je-li při provozu RNP AR použit DME, automatické ladění navigačních prostředků DME pro aktualizaci polohy se schopností zabránit jednotlivým navigačním prostředkům v procesu automatické volby.</p> <p>Poznámka: Další pokyny naleznete v EUROCAE ED-75B / RTCA DO-236B, oddíl 3.7.3.1.</p>
17	<p>Schopnost systému RNAV vykonávat automatickou volbu (zrušení volby) navigačních zdrojů, kontrolu smysluplnosti, kontrolu integrity a manuální nadřazeného výběru a jeho zrušení.</p> <p>Poznámka 1: Kontroly smysluplnosti a integrity mají zabránit použití navigačních prostředků pro aktualizaci polohy v oblastech, kde data mohou způsobit chyby fixu radiové polohy v důsledku rušení stejným kanálem, rušení vícecestným signálem, změny polohy stanice a clonění přímého signálu. Namísto použití vyhrazeného provozního pokrytí (DOC) radionavigačního prostředku by navigační systém měl poskytovat kontroly, které zabrání použití navigačních prostředků s duplicitním kmitočtem v rámci dosahu, navigačních prostředků za horizontem a použití navigačních prostředků se špatnou geometrií.</p> <p>Poznámka 2: Další pokyny naleznete v EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B, oddíl 3.7.3.1.</p>
18	Signalizace poruchy. Letadlo musí poskytovat prostředky pro signalizaci poruchy jakékoliv součásti systému RNAV včetně navigačních snímačů. Signalizace musí být viditelná pro pilota a musí být umístěna v primárním zorném poli.
19	Stav navigační databáze: Systém by měl poskytovat prostředky pro zobrazení doby platnosti navigační databáze letové posádky.
<b>Definice dráhy a plánování letu</b>	

Položka	Funkce/Prvek
20	<p>Udržování dráhy a přechody mezi úseky. Letadlo musí být schopno provádět přechody mezi úseky a udržovat dráhy definované následujícím:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Geodetická spojnice mezi dvěma fixy (TF)</li> <li>ii) Přímá dráha k fixu (DF)</li> <li>iii) Specifikovaná dráha k fixu definovaná kurzem (CF)</li> </ul> <p>Poznámka 1: Průmyslové normy pro tyto dráhy naleznete v RTCA DO-236B a specifikacích ARINC 424, které je označují jako zakončení dráhy TF, DF, CF. EUROCAE ED-75A/RTCA DO-236B a EUROCAE ED-77/RTCA DO-201A podrobněji popisují použití těchto drah.</p> <p>Poznámka 2: Použití CF může být přijatelné pouze při nezdařeném přiblížení - na základě místního schválení.</p>
21	<p>Fixy zatáčky s předstihem a přeletové fixy. Systém musí mít schopnost provádět fixy zatáčky s předstihem a přeletové fixy.</p> <p>Přeletová zatáčka neumožňuje opakovatelné dráhy a není slučitelná s letovými drahami RNP. Zatáčka s předstihem může být použita pro omezené změny dráhy RNP AR v rámci přechodů TF-TF nebo DF-TF - v závislosti na požadavcích návrhu postupu.</p> <p>Jsou-li pro specifický provoz RNP AR vyžadovány zatáčky s předstihem, musí navigační systém omezit definici dráhy do mezí teoretické přechodové oblasti definované v RTCA DO-236B pro větrné podmínky stanovené v ICAO PBN RNP AR Procedure Design Manual Doc 9905.</p>
22	<p>Chyba rozlišení traťových bodů. Navigační databáze musí poskytovat dostatečné rozlišení dat pro zajištění požadované přesnosti navigačního systému. Chyba rozlišení traťových bodů musí být nižší nebo rovna 60 stopám, a to včetně rozlišení uložení dat a výpočtového rozlišení systému RNAV, které jsou interně použity k sestrojení traťových bodů letového plánu. Navigační databáze musí obsahovat vertikální úhly (úhly letové dráhy) uložené v rozlišení setin stupně a s rovnocenným výpočtovým rozlišením.</p>
23	<p>Schopnost funkce „Přímo do“ (DirectTo). Navigační systém musí mít funkci „přímo do“, kterou může letová posádka kdykoliv aktivovat. Tato funkce musí být k dispozici pro každý fix. Navigační systém musí být také schopen generovat geodetickou dráhu k označeném „To“ fixu, bez „S-zatáčení“ a bez zbytečného zpoždění.</p>
24	<p>Schopnost definovat vertikální dráhu. Navigační systém musí být schopen definovat vertikální dráhy úhlem letové dráhy k fixu. Systém musí být také schopen specifikovat vertikální dráhu mezi omezeními nadmořské výšky ve dvou fixech letového plánu. Omezení nadmořské výšky fixu musí být definována jedním z následujících způsobů:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Omezení nadmořské výšky „AT“ (NA) nebo „ABOVE“ (NAD) (např. 2400A může být vhodná pro situace, kde není požadováno ohraničení vertikální dráhy);</li> <li>ii) Omezení nadmořské výšky „AT“ (NA) nebo „BELOW“ (NAD) (např. 4800B může být vhodná pro situace, kde není požadováno ohraničení vertikální dráhy);</li> <li>iii) Omezení nadmořské výšky „AT“ (NA) (např. 5200); nebo</li> <li>iv) Omezení „WINDOW“ (OKNO-ROZSAH) (například, 2400A-3400B);</li> </ul> <p>Poznámka: U postupů RNP AR bude každý úsek s publikovanou vertikální dráhou definovat danou dráhu na základě úhlu k fixu a nadmořské výšky.</p>
25	<p>Nadmořské výšky a/nebo rychlosti spojené s publikovanými koncovými postupy musí být získány z navigační databáze.</p>
26	<p>Systém musí být schopen sestrojít dráhu poskytující vedení z aktuální polohy do vertikálně omezeného fixu.</p>
27	<p>Schopnost nahrávat postupy z navigační databáze. Navigační systém musí být schopen nahrát celý postup(y), který (é) má být proveden, do systému RNAV z palubní navigační databáze. To zahrnuje přiblížení (včetně vertikálního úhlu), nezdařené přiblížení a přechody na přiblížení pro zvolené letiště a dráhu.</p>
28	<p>Prostředky pro nahrání a zobrazení navigačních dat. Navigační systém musí poskytovat letové posádce schopnost ověřit postup, který má být proveden, pomocí revize dat uložených v navigační databázi. To zahrnuje schopnost revidovat data o jednotlivých navigačních bodech a navigačních prostředcích.</p>
29	<p>Magnetická deklinace. U drah definovaných kurzem (zakončení dráhy kurz k fixu (CF) musí navigační systém využívat pro postup v navigační databázi magnetickou deklinaci.</p>

Položka	Funkce/Prvek
30	Změny navigační přesnosti. Změny RNP na nižší navigační přesnost musí být provedeny pomocí fixy definujícího úsek s nižší navigační přesností, přičemž musí být zohledněno zpoždění varování navigačního systému. Musí být stanoveny veškeré provozní postupy nezbytné pro provedení výše uvedeného.
31	Automatické sekvencování úseků. Navigační systém musí poskytovat schopnost automaticky sekvencovat další úsek a zobrazit sekvencování letové posádce snadno viditelným způsobem.
32	Pilotovi musí být k dispozici zobrazení omezení nadmořské výšky spojených s fixy letového plánu. Je-li specifikován postup pro navigační databázi s úhlem letové dráhy spojeným s úsekem letového plánu, vybavení musí zobrazit úhel letové dráhy pro daný úsek.
	<b>Navigační databáze</b>
33	<p>Navigační systém letadla musí využívat palubní navigační databáze obsahující aktuální navigační data oficiálně zveřejněna pro civilní letectví poskytovatelem AIS, přičemž databáze může</p> <p>a) být aktualizována v souladu s cyklem AIRAC a</p> <p>b) sloužit ke získání a nahrání postupů pro konečný vzdušný prostor do systému RNAV.</p> <p>Rozlišení, ve kterém jsou data uložena, musí být dostatečné pro zajištění splnění předpokladu absence chyby rozlišení dráhy. Databáze musí být chráněna před úpravou uložených dat letovou posádkou.</p> <p>Poznámka: Po nahrání postupu z databáze musí systém RNAV provést let podle postupu tak, jak byl publikován. To neznamená, že by letová posádka nemohla mít k dispozici prostředky pro úpravu postupu nebo trati, které byly nahrány do systému RNAV. Postup uložený v databázi však nesmí být upravován a musí zůstat nedotčen v databázi pro další použití a reference.</p>

Tabulka 1: Požadované funkce

## 7.2 Dodatečné provozované funkce pro podporu provozu RNP AR

Tabulka 2 uvádí a popisuje funkce a prvky systému, které jsou vyžadovány pro náročnější provoz - např. je-li předvídáno použití provozu RNP AR na úsecích RF, RNP pod 0,3 nebo RNP pod 1,0 při nezdařeném přiblížení.

Položka	Provoz/Funkce
	<b>Pokud jsou v provozu RNP AR využívány úseky RF:</b>
1	<p>(1) Navigační systém musí být schopen provádět přechody mezi úseky a udržovat dráhu v souladu s úsekem RF mezi dvěma fixy.</p> <p>(2) Letadlo musí mít elektronický mapový displej pro zobrazení zvoleného postupu.</p> <p>(3) Navigační systém, systém letového povelového přístroje a autopilot musí být schopny nařídit úhel příčného náklonu až 25 stupňů nad 400 stop AGL a až 8 stupňů pod 400 stop AGL. (Tyto hodnoty jsou v souladu s hodnotami publikovanými v ICAO Doc 9905).</p> <p>(4) Po zahájení obletu nebo nezdařeného přiblížení (pomocí aktivace vzletu/obletu TOGA nebo jiných prostředků) by režim letového vedení měl zůstat v LNAV, aby bylo možné během úseku RF zajistit souvislé vedení po dráze. Ostatní prostředky nebo zmírňující opatření mohou být přijatelné v závislosti na letadle, předvedené výkonnosti sledování dráhy, postupech a souvisejících FOSA pro postupy obletů a nezdařených přiblížení, které vyžadují RNP 0,3 nebo vyšší.</p> <p>(5) Při vyhodnocování letové technické chyby v úsecích RF by měl být uvážěn účinek naklánění do a ze zatáček. Postup je navržen tak, aby poskytoval 5stupňovou rezervu manévrovatelnosti, která umožní letadlu návrat na požadovanou dráhu po mírném přelétnutí na začátku zatáčky.</p> <p>Poznámka: Je třeba si uvědomit, že úsek s poloměrem k fixu (RD) je považován za nástroj návrhu postupů, který je k dispozici pro vyřešení specifických provozních požadavků nebo problémů. Jako takový může být považován za vysoce žádoucí volbu pro vybraný provoz RNP AR. V některých případech bude RF použit při konečném nebo nezdařeném přiblížení, kde bude vyžadovat dodatečné uvážení FOSA. Systém postrádající tuto schopnost by měl mít dostatečné prostředky pro zajištění, že si provozovatelé budou uvědomovat toto omezení a zamezí provádění postupů RNP AR obsahujících úseky RF.</p>

	<b>Pokud je při provozu RNP AR uplatněna RNP nižší než 0,3</b>
2	<p>(1) <i>Jediný bod poruchy.</i> Žádný jediný bod poruchy nesmí způsobit úplnou ztrátu vedení v souladu s navigační přesností spojenou s přiblížením. Typicky musí mít letadlo alespoň následující vybavení: dvojitý snímače GNSS, dvojitý systém pro řízení a optimalizaci letu, dvojitý systém letových dat, dvojitý autopilot a jedna inerční referenční jednotka (IRU). Jediný autopilot je přijatelný za předpokladu dostupnosti dvou nezávislých letových povelových přístrojů a možnosti použití letových povelových přístrojů při přiblížení k pokračování v přiblížení nebo provedení nezdařeného přiblížení.</p> <p>Poznámka: Pokud není k dispozici automatické přepínání, musí být předvedeno, že čas potřebný pro přepnutí na náhradní systém nezpůsobí překročení hodnoty RNP letadlem.</p> <p>(2) <i>Nebezpečná porucha.</i> Konstrukce systému musí odpovídat alespoň nebezpečným poruchovým stavům (dle AMC 25-1309) pro ztrátu nebo zobrazení směrového nebo vertikálního vedení.</p> <p>(3) <i>Pokyny při provedení průletu.</i> Po zahájení průletu nebo nezdařeného přiblížení (pomocí aktivace vzletu/obletu TOGA nebo jiných prostředků) by režim letového vedení měl zůstat v LNAV, aby bylo možné během úseku RF zajistit souvislé vedení po dráze.</p> <p>(4) <i>Ztráta GNSS.</i> Po zahájení obletu nebo nezdařeného přiblížení po ztrátě GNSS musí letadlo automaticky přejít na jiný způsob navigace, který vyhoví požadované navigační přesnosti po dobu nezbytnou pro provedení průletu nebo nezdařeného přiblížení.</p>
	<b>Pokud je pro nezdařená přiblížení použito RNP pod 1,0</b>
3	<p>(1) <i>Jediný bod poruchy.</i> Žádný jediný bod poruchy nesmí způsobit úplnou ztrátu vedení v souladu s navigační přesností spojenou postupem nezdařeného přiblížení. Typicky musí mít letadlo alespoň následující vybavení: dvojitý snímače GNSS, dvojitý systém pro řízení a optimalizaci letu, dvojitý systém letových dat, dvojitý autopilot a jedna inerční referenční jednotka (IRU). Jediný autopilot je přijatelný za předpokladu dostupnosti dvou nezávislých letových povelových přístrojů a možnosti použití letových povelových přístrojů při přiblížení k pokračování v přiblížení nebo provedení nezdařeného přiblížení.</p> <p>Poznámka: Pokud není k dispozici automatické přepínání, musí být předvedeno, že čas potřebný pro přepnutí na náhradní systém nezpůsobí překročení hodnoty RNP letadlem.</p> <p>(2) <i>Závažná porucha.</i> Konstrukční zajištění systému musí odpovídat alespoň závažným poruchovým stavům (dle AMC 25.1309) pro ztrátu směrového nebo vertikálního vedení.</p> <p>(3) <i>Pokyny při provedení průletu.</i> Po zahájení průletu nebo nezdařeného přiblížení (pomocí aktivace vzletu/obletu TOGA nebo jiných prostředků) by režim letového vedení měl zůstat v LNAV, aby bylo možné během úseku RF zajistit souvislé vedení po dráze. U postupů provedení průletu a nezdařeného přiblížení, které vyžadují RNP 0,3 nebo vyšší, mohou být přijatelné jiné prostředky a/nebo zmírňující opatření v závislosti na letadle, předvedené výkonnosti sledování dráhy, postupech a související FOSA.</p> <p>(4) <i>Ztráta GNSS.</i> Po zahájení průletu nebo nezdařeného přiblížení po ztrátě GNSS musí letadlo automaticky přejít na jiný způsob navigace, který vyhoví požadované navigační přesnosti po dobu nezbytnou pro provedení průletu nebo nezdařeného přiblížení.</p>

**Tabulka 2: Vyžadované funkce specifické pro postupy**

## 8. PRŮKAZ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 8.1 Všeobecně

Následující pokyny pro průkaz předpokládají, že letadlo je vybaveno v souladu s EU-OPS 1, Sub-part L pro lety IFR zahrnuté do komerční letecké dopravy nebo v souladu s rovnocennými národními předpisy pro letadla mimo rámec EU-OPS.

S ohledem na jedinečné požadavky pro provoz RNP AR a potřebu provozních postupů pro posádku, které jsou specifické pro každé letadlo a navigační systém, je od výrobce vyžadována provozní dokumentace RNP AR. Dokument(y) by měl(y) popisovat navigační schopnosti letadla provozovatele v kontextu provozu RNP AR a uvádět všechny předpoklady, omezení a podpůrné informace nezbytné pro bezpečné provádění provozu RNP AR.

Očekává se, že provozovatelé při vývoji svých postupů a žádostí o schválení využijí doporučení výrobce.



Zástavba vybavení není sama o sobě dostatečná pro získání oprávnění k použití RNP AR.

### 8.1.1 Nové a/nebo modifikované zástavby

Při prokazování shody s tímto AMC je třeba poznamenat následující:

- a) Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC při stanovování způsobilosti letadla. Prohlášení by mělo být založeno na plánu certifikace, který byl sjednán s Agenturou v počáteční fázi programu zavádění. Plán by měl stanovovat předkládaná data, která by měla, dle vhodnosti, zahrnovat popis systému spolu s důkazy vycházejícími z činností definovaných v následujících odstavcích.
- b) Kvalifikace letadla
  - (1) Shodu s požadavky na letovou způsobilost pro zamýšlenou funkci a bezpečnost je možné předvést kvalifikací vybavení, analýzou bezpečnosti systému, potvrzení vhodné úrovně návrhového zajištění software (tj. v souladu s odstavcem 6.2.2 a, v případě vhodnosti, odstavcem 7.2), výkonnostní analýzou a kombinací pozemních a letových zkoušek. Pro doložení žádosti o schválení bude třeba předložit data návrhu, která ukazují splnění cílů a kritérií oddílů 5 a 7 tohoto AMC.
  - (2) Použití systémů RNAV a způsob prezentace informací pro příčné a vertikální vedení v pilotní kabině musí být vyhodnoceny, aby bylo prokázáno, že riziko chyby letové posádky bylo minimalizováno. Pečlivě je třeba uvážit zejména zobrazení informací z ILS nebo jiného schváleného systému pro přistání současně s informacemi z RNAV členům letové posádky při přechodu na konečné přiblížení.
  - (3) Scénáře poruch vybavení zahrnující konvenční navigační snímače a systém(y) RNAV musí být vyhodnoceny, aby bylo prokázáno, že jsou k dispozici alternativní navigační prostředky pro případ poruchy systému RNAV a že zajištění přepnutí na náhradní systém nezpůsobí chybnou nebo nebezpečnou konfiguraci displejů. Toto vyhodnocení musí zohlednit také pravděpodobnost poruch v rámci zajištění přepínání.
  - (4) Zajištění spřažení systému RNAV s letovým povelovým přístrojem/autopilotem musí být vyhodnoceno za účelem předvedení kompatibility a jasné a nematoucí indikace provozních režimů, včetně poruchových režimů RNAV a výstrah RNP, letové posádce.
  - (5) Shoda s oddílem 7, tabulka 1, položka 20. (Zejména při nalétávání na úsek CF) musí být prokázáno jako možné bez potřeby manuálního zásahu, tj. bez deaktivace režimu RNAV a následné manuální volby kurzu. To nevyklučuje prostředky pro manuální zásah v případě potřeby.
  - (6) Požadavky MEL a postupy údržby by měly být v souladu s požadavky na dostupnost a výkonnost systémů RNP.

### 8.1.2 Stávající zástavby

Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající zástavby. Shoda může být podložena prohlídkou zastavěného systému, která potvrdí dostupnost požadovaných prvků a funkčnost. Kritéria pro výkonnost a integritu dle oddílů 6 a 7 mohou být potvrzena odkazem na prohlášení v letové příručce letadla nebo na jiná platná schválení a podpůrné údaje o certifikaci. Při absenci takových důkazů budou vyžadovány doplňkové analýzy a/nebo zkoušky. Odstavec 9 se zabývá změnami letové příručky letadla, které mohou být nezbytné.

### 8.2 Integrita databáze

Mělo by být předvedeno, že navigační databáze vyhovuje EUROCAE ED-76/RTCA DO-200A nebo rovnocenným schváleným postupům.

### 8.3 Použití GPS

- a) Snímač musí být v souladu s pokyny v AC 20-138(). U systémů, které jsou v souladu s AC 20-138(), je možné použít následující přesnosti snímačů pro analýzu celkové přesnosti systému bez nutnosti dalšího dokládání: přesnost snímače GPS je lepší než 36 m (95%) přesnost snímače pro GPS s rozšířením (GBAS nebo SBAS) je lepší než 2 m (95%).

- b) V případě latentní poruchy družice GPS a mezní geometrie družic GPS (např. horní mez integrity (HIL) rovna horizontální mezi varování) musí být pravděpodobnost, že letadlo zůstane v rámci překážkového objemu, který se použije pro vyhodnocení postupu, větší než 95% (příčně i vertikálně).

Poznámka: Výstupem snímačů založených na GNSS je HIL, známá také jako horizontální úroveň ochrany (HPL) (viz FAA AC 20-138A, Doplněk 1 a RTCA/DO-229C obsahující vysvětlení termínů). HIL je měřítkem chyby odhadu polohy za předpokladu přítomnosti latentní poruchy. Namísto podrobné analýzy účinků latentních poruch na celkovou chybu systému lze při RNP AR jako přijatelný způsob průkazu u systému založených na GNSS zajistit, že HIL zůstane nižší než dvojnásobek navigační přesnosti minus 95% FTE.

#### 8.4 Použití inerciálního navigačního systému (IRS)

Inerciální referenční systém musí splňovat kritéria US 14 CFR Části 121, Doplněk G nebo rovnocenná. I když Doplněk G definuje požadavek na rychlost snosu 2 NM za hodinu (95%) u letů do 10 hodin, tato rychlost nemusí platit pro systém RNAV po ztrátě aktualizace polohy. U systémů, u kterých byla prokázána shoda s FAR Části 121, Doplněk G, lze bez dalšího dokládání předpokládat, že mají počáteční rychlost snosu 8 NM/hodinu po prvních 30 minut (95%). Výrobci letadel a žadatelé mohou prokázat zdokonalenou inerciální výkonnost letadla v souladu s metodami popsány v FAA Order 8400.12A, Doplněk 1 nebo 2.

Poznámka: Integrované řešení určování polohy pomocí GPS/INS snižuje rychlost degradace určování polohy po ztrátě aktualizací polohy. Další pokyny ohledně „těsně spřažených“ GPS/IRU jsou uvedeny v RTCA/DO-229C, Doplněk R.

Poznámka 2: Samotný INS/IRS není sám o sobě považován za vhodný pro zde popsané typy aplikací RNP. Je však známo, že mnoho vícesnímačových navigačních systémů využívá INS/IRS ve svých navigačních výpočtech pro zajištění kontinuity při momentální nedostupnosti ostatních snímačů s vyšší přesností.

#### 8.5 Použití měřiče vzdálenosti (DME)

Zahájení všech postupů RNP AR je založeno na aktualizaci polohy pomocí GNSS. S výjimkou postupů specificky označených jako „Neschválené“ je možné aktualizaci pomocí DME/DME použít jako náhradní režim při přiblíženích a nezdařených přiblíženích, pokud systém splňuje RNP. Výrobce letadla a žadatel by měli stanovit veškerá omezení infrastruktury DME nebo postupu pro dané letadlo, která jsou potřeba pro zajištění shody s tímto požadavkem.

Poznámka 1: Obecně pro dosažení provozu RNP AR s požadovanou výkonností pod 0,3 NM nebude měřič vzdálenosti (DME) (tj. aktualizace polohy ze dvou nebo více pozemních stanic, DME/DME) dostatečný. Pokud je však DME dostatečný, očekává se, že splňuje ICAO Annex 10 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví a bude uveden v AIP.

#### 8.6 Použití VKV všesměrového majáku (VOR)

Při počátečním zavedení RNP AR nesmí systém RNAV používat aktualizaci pomocí VOR. Výrobce by měl stanovit veškerá omezení infrastruktury VOR nebo postupu pro dané letadlo, která jsou potřeba pro zajištění shody s tímto požadavkem.

Poznámka: Tento požadavek neznamená, že musí existovat schopnost vybavení poskytovat přímé prostředky pro zamezení aktualizaci polohy pomocí VOR. Tento požadavek mohou splnit procedurální prostředky, které letové posádce umožní zastavit aktualizaci polohy pomocí VOR nebo provedení nezdařeného přiblížení při přechodu na aktualizaci pomocí VOR.

#### 8.7 Použití smíšeného vybavení

Zástavba prostorových navigačních systémů s různými rozhraními posádky může způsobit problémy, pokud tato zařízení budou mít konfliktní metody obsluhy a konfliktní formáty zobrazení. Problémy mohou nastat, i pokud dojde k současnému použití různých verzí stejného vybavení. Při provádění přiblížení bude povoleno použití smíšeného vybavení RNAV pouze tehdy, pokud budou uspokojivě zohledněny specifické činitele. Jako minimum je nutné uvážit následující potenciální nekompatibilitu zejména tam, kde architektura letové kabiny zahrnuje schopnost křížového spřažení (např. GNSS-2 sepnuto k displejům č. 1).

- a) Zadávání dat: Oba systémy musí mít shodné metody zadávání dat a podobné pilotní postupy pro provádění běžných úkolů. Veškeré rozdíly by měly být vyhodnoceny z pohledů pracovní zátěže pilota. Jsou-li použity nesprávné postupy, (například jsou použity postupy pro zadávání dat do systému na pravé straně pro stranu levou), nesmí vzniknout chybné informace a tato chyba musí být snadno zjištělná a napravitelná.

- b) Měřítka CDI: Citlivost musí být konzistentní a musí být signalizována.
- c) Symbolika displeje a signalizace režimu: Nesmí být použity žádné konfliktní symboly nebo signalizace (např. společný symbol pro dva různé účely) a rozdíly musí být specificky vyhodnoceny z pohledu možné záměny, kterou mohou způsobit.
- d) Logika režimu: Interní režimy vybavení a jejich rozhraní se zbytkem letadla musí být shodné.
- e) Porucha vybavení: Účinek poruchy jedné jednotky nesmí způsobit zobrazení chybných informací.
- f) Zobrazené údaje: Displej primárních navigačních parametrů musí používat shodné jednotky a označení.
- g) Rozdíly databází: V důsledku přirozených konfliktů dat nebudou dovoleny rozdíly v databázích pro prostorovou navigaci.

## 9. LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA

U nových nebo modifikovaných letadel by letová příručka letadla (AFM) nebo pilotní provozní příručka (POH), podle toho, který dokument je použit, měla uvádět alespoň následující informace:

- a) Prohlášení, které stanovuje vybavení a standardy pro zástavbu nebo modifikaci letadla certifikované pro provoz RNP nebo které obsahuje specifická prohlášení o schopnosti RNP. To může zahrnovat velmi stručný popis systému RNAV/GNSS včetně verze software palubního vybavení RNAV/GNSS, vybavení a zástavby CDI/HSI a prohlášení, že je vhodný pro provoz RNP.
- b) Příslušné změny a dodatky pokrývající provoz RNP v následujících oddílech:
  - Omezení – včetně použití FD a AP; aktuálnost navigační databáze, ověřování navigačních dat posádkou, dostupnost RAIM nebo rovnocenné funkce, omezení v použití GNSS pro konvenční přístrojová přiblížení.
  - Normální postupy
  - Mimořádné postupy – včetně úkonů v reakci na ztrátu integrity (např. zpráva „Výstraha RAIM o poloze“ (nebo rovnocenná) nebo zpráva „RAIM není k dispozici“ (nebo rovnocenná) nebo zprávy „NESCHOPNO POŽADOVANÉ NAVIGAČNÍ VÝKONNOSTI“ („UNABLE REQ NAV PERF“), „ZHORŠENÍ NAVIGAČNÍ PŘESNOSTI“ („NAV ACCUR DOWNGRAD“) (nebo rovnocenná) a jiné zprávy RNP).

Poznámka: Tato omezená sada předpokládá, že podrobný popis zastavěného systému a související provozní instrukce jsou k dispozici v jiné schválené provozní nebo výcvikové příručce.

## 10. PROVOZNÍ KRITÉRIA

### 10.1 Všeobecně

Tento oddíl, spolu s ohledy uvedenými v Dodatku 3, je uveden jako pomoc provozovateli při vývoji nezbytných procesů a materiálů pro doložení jejich žádosti o provozní schválení pro provoz RNP AR. Ty zahrnují standardní provozní postupy, letovou provozní dokumentaci a výcvikový balíček. Provozní kritéria předpokládají, že Agenturou bylo již uděleno příslušné schválení zástavby/letové způsobilosti.

Provoz systému RNAV by měl být v souladu s AFM nebo dodatkem AFM. (Základní) seznam minimálního vybavení (MMEL/MEL) by měl být doplněn tak, aby stanovoval minimální vybavení nezbytné pro splnění požadavků na provoz s využitím systému RNAV.

### 10.2 Letová provozní dokumentace

Je nutné revidovat relevantní části a oddíly provozní příručky a kontrolních seznamů tak, aby zohledňovaly níže uvedené provozní postupy (normální postupy a mimořádné postupy). Provozovatel musí provést včasné změny provozní příručky, aby odrážela příslušné postupy RNAV AR a strategie kontroly databáze. V rámci procesu schvalování musí být příručky a kontrolní seznamy předloženy k revidování odpovědnému úřadu.

Provozovatel letadla by měl navrhnout změny seznamu minimálního vybavení (MEL), které zajistí, že bude vhodný pro provoz RNP AR.

### 10.3 Kvalifikace a výcvik

Každý pilot by měl obdržet náležitý výcvik a měly by mu být podávány náležité informace formou rozborů a poradního materiálu, aby mohl bezpečně provádět postupy RNP AR. Materiály a výcvik by měly pokrývat normální a mimořádné postupy. Standardní výcvik a kontroly, jako jsou udržovací výcvik a přezkoušení odborné způsobilosti, by měly zahrnovat postupy RNP. Na jejich základě by provozovatel měl stanovit, co utváří kvalifikovanou posádku.

Provozovatel by měl zajistit, aby pro zavedení příslušných postupů RNP AR byly použity vhodné metody, které zajistí, že v traťovém provozu bude každý pilot moci spolehlivě a bezodkladně vykonávat přidělené povinnosti v rámci každého letově prováděného postupu jak za normálních okolností, tak pravděpodobných mimořádných okolností. Další pokyny jsou uvedeny v Dodatku 2 a 3, a také v navigačních specifikacích RNP AR APCH obsažených v ICAO Performance-Based Navigation Manual, Volume II.

### 10.4 Správa navigační databáze

#### 10.4.1 Prvotní ověřování dat

Před prováděním letu podle jednotlivých postupů v meteorologických podmínkách pro let podle přístrojů (IMC) musí provozovatel každý postup RNP AR APCH ověřit, aby tak zajistil kompatibilitu se svými letadly a také zajistit, aby výsledná dráha odpovídala publikovanému postupu. Provozovatel musí přinejmenším:

- a) Porovnat navigační data pro postup(y), které mají být nahrány do systému řízení a optimalizace letu, s publikovanými postupy;
- b) Ověřit nahraná navigační data pro postup, a to buď na simulátoru, nebo ve vlastním letadle v meteorologických podmínkách pro let za viditelnosti (VMC). Postup vyobrazený na mapovém displeji musí být porovnán s publikovaným postupem. Musí být proveden let dle celého postupu, aby bylo zajištěno, že dráha je letově proveditelná, nemá žádné zjevné příčné nebo vertikální nespojitosti a je v souladu s publikovaným postupem;
- c) Po ověření postupu uchovat a spravovat kopii ověřených navigačních dat pro porovnání s následnými aktualizacemi dat.

#### 10.4.2 Provozovatel podílející se na provozu letounů pro obchodní leteckou přepravu

Platí EU-OPS 1.873 pro správu navigační databáze.

#### 10.4.3 Provozovatel nepodílející se na provozu letounů pro obchodní leteckou přepravu

Provozovatelé by neměli používat navigační databázi pro provoz RNP APCH, pokud dodavatel navigační databáze není držitelem schvalovacího dopisu (LoA) typu 2 nebo rovnocenného.

EASA LoA typu 2 je vydáván EASA v souladu s EASA OPINION Nr. 01/2005 - "The Acceptance of Navigation Database Suppliers" ze dne 14. ledna 2005. FAA vydává LoA typu 2 v souladu s AC 20-153, zatímco Transport Canada (TCCA) vydává dopis uznávající proces nakládání s leteckými daty (Acknowledgement Letter of an Aeronautical Data Process) na stejném základě. Jak FAA LoA, tak TCCA Acknowledgement Letter jsou považovány za rovnocenné s EASA LoA.

Dokument EUROCAE/RTCA ED-76/DO-200A Standards for Processing Aeronautical Data obsahuje pokyny o procesech, které může dodavatel využít. LoA prokazuje shodu s touto normou.

##### 10.4.3.1 Neschválení dodavatelé

Pokud provozovatelův dodavatel není držitelem LoA typu 2 nebo rovnocenného, neměl by provozovatel využívat produkty z oblasti elektronických navigačních dat, pokud úřad neschválil provozovatelovy postupy pro zajištění, že použitý proces a dodané produkty jsou v souladu s rovnocennými normami integrity.

##### 10.4.3.2 Sledování kvality

Provozovatel by měl pokračovat ve sledování jak procesu, tak produktů v souladu se systémem řízení kvality vyžadovaným platnými provozními předpisy.

### 10.4.3.3 Distribuce dat

Provozovatel by měl zavést postupy, které zajistí včasnou distribuci a nahrání aktuálních a nezměněných elektronických navigačních dat do všech letadel, která to vyžadují.

### 10.4.4 Úpravy letadla

Pokud dojde k úpravě systému letadla vyžadovaného pro RNP AR (např. změně software), provozovatel nese odpovědnost za ověření postupů RNP AR pomocí navigační databáze a upraveného systému. To je možné provést bez přímého vyhodnocování, pokud výrobce ověří, že úprava nemá žádný vliv na navigační databázi nebo výpočet dráhy. Pokud není možné takové ujištění od výrobce získat, provozovatel musí provést počáteční ověření dat s upraveným systémem.

### 10.5 Povinně hlášené události

Povinně hlášené události jsou takové, které nepříznivě ovlivňují bezpečnost provozu a mohou být způsobeny kroky/událostmi vně provozu navigačního systému letadla. Provozovatel by měl mít nastaven systém pro šetření takových událostí a stanovení, zda byly způsobeny nesprávně kódovaným postupem nebo chybou v navigační databázi. Odpovědnost za zahájení nápravných kroků nese provozovatel.

U provozovatelů, kterým bylo schválení uděleno na základě EU OPS-1, by hlášení měly podléhat hlášení události (viz EU-OPS 1.420):

Technické defekty a překročení technických omezení včetně:

- a) Významné navigační chyby přičítané nesprávným datům nebo chybě kódování databáze.
- b) Neočekávané odchylky v příčné/vertikální dráze letu, která nebyla způsobena vstupy pilota nebo chybnou obsluhou vybavení.
- c) Významných chybných informací bez výstrahy o poruše.
- d) Úplné ztráty nebo vícečetné poruchy navigačního vybavení.
- e) Ztráta integrity (např. RAIM) funkce, pokud byla během předletového plánování integrita predikována.

### 10.6 Schválení letadlových parků

Za normálních okolností budou schválení postupů RNAV AR specifická pro jednotlivé letadlové parky.

### 10.7 Program sledování RNP

Provozovatel by měl mít program pro sledování RNP, který zajistí zachování shody s pokyny v tomto AMC a stanovuje veškeré negativní trendy ve výkonnosti. Jako minimum se musí tento program zabývat následujícími informacemi.

Během prvních 90 dní období prozatímního schválení musí provozovatel úřadu udělujícímu oprávnění předložit každých 30 dní následující informace. Následně musí provozovatel pokračovat ve sběru a pravidelném revidování těchto dat za účelem určení potenciálních bezpečnostních problémů a zároveň vést souhrny těchto dat:

- a) Celkový počet provedených postupů RNP AR;
- b) Počet uspokojivých přiblížení letadla/systému (za uspokojivé je považováno provedení dle plánu bez anomálií navigačního systému nebo systému vedení);
- c) Důvody neuspokojivých přiblížení jako:
  - 1) UNABLE REQ NAV PERF, NAV ACCUR DOWNGRAD (neschopno požadované navigační výkonnosti, snížení navigační přesnosti) nebo jiné zprávy RNP během přiblížení;
  - 2) Nadměrná příčná nebo vertikální odchylka
  - 3) Výstrahy TAWS
  - 4) Odpojení systému autopilota
  - 5) Chyby navigačních dat
  - 6) Hlášení jakýchkoliv anomálií pilotem;
- d) Připomínky posádky.

**DODATEK 1 GLOSÁŘ**

Níže jsou uvedeny definice klíčových termínů použitých v tomto AMC.

**Prostorová navigace (RNAV).** Metoda navigace, která umožňuje provoz letadla na jakékoliv požadované letové dráze v rámci pokrytí ke stanicí vztahovaných navigačních prostředků, nebo v rámci mezí schopností vlastních navigačních prostředků, případně kombinace obou.

Poznámka: Na funkční schopnosti RNAV je typicky nahlíženo jako na navigaci ve vodorovné rovině, která je známa také jako režim příčné navigace. Systém RNAV může zahrnovat funkční schopnosti pro provoz ve vertikální rovině, který je znám jako režim vertikální navigace.

**Přesnost.** Stupeň souladu mezi odhadovanou, měřenou nebo požadovanou polohou a/nebo rychlostí platformy v určitém čase a jeho skutečnou polohou nebo rychlostí. Přesnost navigační výkonnosti je obvykle prezentována jako statistická míra systémové chyby a specifikována jako predikovatelná, opakovatelná a relativní.

**Dostupnost.** Indikace schopnosti systému poskytovat využitelnou službu v rámci specifikované oblasti pokrytí a je definována jako časový úsek, během kterého bude systém použit k navigaci a během něhož budou letové posádce, autopilotu nebo jiným systémům pro řízení letu letadla prezentovány spolehlivé navigační informace.

**Kontinuita funkce.** Schopnost celého systému (zahrnujícího všechny prvky nezbytné pro udržení polohy letadla v definovaném vzdušném prostoru) provádět svou funkci bez neplánovaných přerušení během zamýšleného provozu.

**Integrita.** Schopnost systému poskytovat včasné výstrahy uživatelům, pokud by systém neměl být používán pro navigaci.

**Autonomní monitorování integrity přijímače (RAIM).** Technika, kdy přijímač/procesor GPS určuje integritu navigačních signálů GPS pouze s použitím signálů GPS nebo signálů GPS rozšířených o nadmořskou výšku. Určování probíhá kontrolou konzistence mezi redundantními měřeními v pseudo-rozsahu. Pro výkon funkce RAIM musí být v dohledu přijímače alespoň jedna družice navíc k těm, které jsou vyžadovány pro navigaci.

**Vertikální navigace.** Metoda navigace, která dovoluje provoz letadla po vertikálním letovém profilu s využitím zdrojů pro měření nadmořské výšky, externích referencí pro letovou dráhu nebo jejich kombinace.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

V dokumentu jsou použity následující zkratky:

AFM	Aircraft Flight Manual Letová příručka letadla
AGL	Above Ground level Nad úrovní země
AIP	Aeronautical Information Publication Letecká informační příručka
AIRAC	Aeronautical Information Regulation and Control Systém a řízení rozšiřování leteckých informací
AP	Autopilot Autopilot
APCH	Approach Přiblížení
AR	Authorisation Required Vyžadující oprávnění
ATC	Air Traffic Control Řízení letového provozu
ATS	Air traffic service Letová provozní služba
BARO	Barometric Barometrický
CAT	Category Kategorie
CDI	Course deviation Indikátor odchyly na trati
CF	Course to fix Kurz k fixu
CRM	Collision Risk Model Model nebezpečí srážky
CRM	Crew Resource Management Optimalizace součinnosti v posádce
DA/H	Decision Altitude/Height Nadmožská výška rozhodnutí/výška
DF	Direct to fix Přímo k fixu
DME	Distance Measuring Equipment Měřič vzdálenosti
EC	European Commission Evropská komise
EFIS	Electronic Flight Instrument System Systém elektronických letových přístrojů
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service Evropský geostacionární navigační systém
ETA	Estimated Time of Arrival Odhadovaný čas přiletu
EU	European Union Evropská unie
FAF	Final Approach Fix Fix konečného přiblížení
FD	Flight Director Letový povelový přístroj
FOM	Provozní příručka
FMC	Flight Management Computer Počítač řízení a optimalizace letu
FMS	Flight Management System Systém řízení a optimalizace letu

---

F/O	First Officer Druhý pilot
FOSA	Flight Operations Safety Assessment Hodnocení bezpečnosti letového provozu
FTE	Flight Technical Error Letové technická chyba
GBAS	Ground-based Augmentation System Systém s pozemním rozšířením
GNSS	Global Navigation Satellite System Globální družicový navigační systém
GPS	Global Positioning System Globální navigační systém
GPWS	Ground Proximity Warning System Výstražný systém signalizace blízkosti země
HIL	Horizontal Integrity Limit Horizontální mez integrity
HSI	Horizontal Situation Indicator Indikátor horizontální situace
IAF	Initial Approach Fix Fix počátečního přiblížení
IAP	Instrument Approach Procedure Postup přístrojového přiblížení
ICAO	International Civil Aviation Organisation Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFR	Instrument Flight Rules Pravidla pro let za viditelnosti
ILS	Instrument Landing System Systém pro přesné přiblížení a přistání
IMC	Instrument Meteorological Conditions Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů
INS	Inertial Navigation System Inerční navigační systém
IRS	Inertial Reference System Inerční referenční systém
IRU	Inertial Reference Unit Inerční referenční jednotka
ISA	International Standard Atmosphere Mezinárodní standardní atmosféra
KIAS	Knots Indicated Airspeed Indikovaná vzdušná rychlost v uzlech
LoA	Letter of Acceptance Schvalovací dopis
LOE	Line Oriented Evaluation Traťové vyhodnocení
LOFT	Line Oriented Flight Training Letový traťový výcvik
LNAV	Lateral navigation Směrová navigace
MASPS	Minimum Aviation System Performance Standards Normy minimální výkonnosti leteckých systémů
MEL	Minimum Equipment List Seznam minimálního vybavení
MMEL	Master Minimum Equipment List Základní seznam minimálního vybavení
NAV	Navigation Navigace
NM	Nautical Mile Námořní míle



---

NOTAM	Notice to Airmen Oznámení rozšiřované telekomunikačními prostředky, obsahující informaci o zřízení, stavu nebo změně kteréhokoli leteckého zařízení, služby nebo postupů, nebo o nebezpečí, jejichž včasná znalost je nezbytná pro pracovníky, kteří se zabývají letovým provozem
OEI	One Engine Inoperative Jeden nepracující motor
OEM	Original Equipment Manufacturer Výrobce základního vybavení
PBN	Performance Based Navigation Navigace založená na výkonnosti
PC	Proficiency Check Přezkoušení odborné způsobilosti
POH	Pilot Operating Handbook Pilotní provozní příručka
PT	Proficiency Training Výcvik odborné způsobilosti
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring Autonomní monitorování integrity přijímače
RF	Radius to Fix Poloměr k fixu
RNAV	Area Navigation Prostorová navigace
RNP	Required Navigation Performance Požadovaná navigační výkonnost
RTA	Required Time of Arrival Požadovaný čas přiletu
SBAS	Satellite-based Augmentation System Systém s družicovým rozšířením
SSA	System Safety Assessments Hodnocení bezpečnosti systému
STC	Supplemental Type Certificate Doplňkové typové osvědčení
TAWS	Terrain Awareness Warning System Systém výstrahy nebezpečné blízkosti terénu
TC	Type Certificates Typová osvědčení
TERPS	Terminal Instrument Procedures Postupy pro lety podle přístrojů v koncové řízené oblasti
TF	Track to Fix Dráha k fixu
TLS	Target level of safety Cílová úroveň bezpečnosti
TOGA	Take off/Go around Vzlet/průlet
VDI	Vertical Deviation Indicator Ukazatel vertikální odchylky
VEB	Vertical Error Budget Bilance vertikálních chyb
VMC	Visual Meteorological Conditions Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VNAV	Vertical Navigation Vertikální navigace
VOR	VHF Omni-directional Range VKV všesměrový maják
WGS	World Geodetic System Světový geodetický systém

**DODATEK 2 ZÁLEŽITOSTI TÝKAJÍCÍ SE VÝCVIKU A KVALIFIKACE POSÁDKY****1. ÚVOD**

Provozovatel musí poskytnout výcvik v použití a aplikaci postupů RNP AR klíčovému personálu (např. členům letových posádek a dispečerům). Pro bezpečný provoz letadla během provozu RNP AR je kritické důkladné pochopení provozních postupů a nejlepších praxí. Tento program musí poskytovat dostatečné podrobnosti o navigačních systémech a systémech řízení letu letadla, které umožní pilotům detekovat poruchy schopnosti RNP a vhodné mimořádné/nouzové postupy. Požadovaný výcvik musí zahrnovat posouzení jak znalostí, tak dovedností v rámci povinností členů posádky a dispečerů.

**1.1 Výcvik letové posádky**

- a) Každý provozovatel odpovídá za výcvik letových posádek pro specifický provoz RNP AR prováděný provozovatelem. Provozovatel musí do výcviku zahrnout různé typy postupů RNP AR a požadovaného vybavení. Výcvik musí zahrnovat diskuzi zákonných požadavků na RNP AR. Provozovatel musí zahrnout tyto požadavky a postupy do letové provozní příručky a výcvikové příručky (dle vhodnosti). Tento materiál musí pokrývat veškeré aspekty provozovatelova provozu RNP AR včetně příslušných oprávnění AR. Jednotlivec musí před zapojením se do provozu RNP AR projít vhodným segmentem pozemního a/nebo letového výcviku.
- b) Segmenty letového výcviku musí zahrnovat výcvikové a kontrolní moduly reprezentující typ provozu RNP AR, který provozovatel provádí během traťového provozu. Mnoho provozovatelů může provádět výcvik postupů RNP AR v rámci ustavených výcvikových norem a ustanovení pro jakékoliv pokročilé kvalifikační programy. Vyhodnocování mohou provádět v rámci scénářů letového traťového výcviku (LOFT), scénářů výcviku vybraných událostí nebo jejich kombinace. Provozovatelé mohou provádět vyžadované moduly letového výcviku na letových výcvikových zařízeních, simulátorech letadel a dalších pokročilých výcvikových médiích, pokud tato výcviková zařízení přesně kopírují provozovatelovo vybavení a provoz v rámci RNP AR.

**1.2 Výcvik kvalifikace letové posádky**

- a) Provozovatelé se musí zabývat počátečním výcvikem a kvalifikací pro RNP AR během počátečního, přechodového, aktualizací, udržovacího, rozdílového nebo samostatného výcvikového a kvalifikačního programu v příslušné kvalifikační kategorii. Kvalifikační normy posuzují schopnost každého pilota správně pochopit a použít postupy RNP AR. Provozovatel musí také vyvinout normy pro obnovování kvalifikace pro zajištění, že si jeho letové posádky udrží náležité znalosti a dovednosti RNP AR (obnovování kvalifikace RNP AR).
- b) Provozovatelé se mohou zabývat tématy provozu RNP AR samostatně nebo je integrovat s jinými prvky osnovy. Například kvalifikace letové posádky pro RNP AR se může při přechodových, aktualizacích a rozdílových kurzech zaměřit na specifické letadlo. Kvalifikací pro RNP AR se může zabývat také všeobecný výcvik, např. během udržovacího výcviku nebo kontrolních událostí, jako je opakovaná kontrola odbornosti/výcvik odbornosti (PC/PT), traťové vyhodnocování (LOE) nebo provozní výcvik pro speciální účely. Výcvik RNP AR se může také zabývat samostatným, nezávislým kvalifikačním programem RNP AR, např. provedením speciální osnovy pro RNP AR v provozovatelově výcvikovém středisku nebo vyhrazených základnách posádky.
- c) Provozovatelé zamýšlející získat uznání výcviku RNP, když jejich výcvikový program spoléhá na předchozí výcvik (např. speciální RNP IAP), musí získat specifické schválení od příslušného schvalujícího úřadu. Vedle aktuálního výcvikového programu bude provozovatel muset poskytnout rozdílový výcvik, který představí rozdíly mezi stávajícím výcvikovým programem a požadavky na výcvik související s RNP AR.

**1.3 Výcvik letových dispečerů**

Výcvik pro letové dispečery musí zahrnovat: výcvik v různých typech postupů RNP AR; důležitost specifického navigačního vybavení a dalšího vybavení během provozu RNP AR a zákonné požadavky a postupy RNP AR. Postupy a výcvikové příručky pro dispečery musí tyto požadavky zahrnovat (dle vhodnosti). Tento materiál musí pokrývat veškeré aspekty provozovatelova provozu RNP AR včetně příslušných oprávnění. Jednotlivec musí před zapojením se do provozu RNP AR projít náležitým výcvikovým kurzem. Výcvik dispečerů se musí navíc zabývat způsoby, jak určit dostupnost RNP AR (se zohledněním schopností vybavení letadla), požadavky na MEL, výkonnost letadla a dostupnost navigačního signálu (např. pomocí GPS RAIM/nástroje pro predikci schopnosti RNP) pro letiště určení a náhradní letiště.

## 2. SEGMENTY POZEMNÍHO VÝCVIKU

Segmenty pozemního výcviku se musí zabývat následující témata - formou výcvikových modulů - v rámci schváleného akademického výcvikového programu RNP AR při prvotním úvodu do systémů a provozu RNP AR. U udržovacích programů by osnova měla pouze revidovat původní požadavky na osnovu a zabývat se novými, revidovanými nebo vyzdvižovanými položkami.

### 2.1 Všeobecné koncepty provozu RNP AR

Akademický výcvik RNP AR musí pokrývat teorii systémů RNP AR v míře potřebné pro zajištění správného provozního využití. Letové posádky musí pochopit základní koncepty provozu, klasifikace a omezení systémů RNP AR. Výcvik musí zahrnovat obecné znalosti a provozní použití postupů přístrojového přiblížení RNP AR. V tomto výcvikovém modulu se musí zabývat následujícími specifickými prvky:

- a) Definice RNAV, RNAV (GPS), RNP, RNP AR, RAIM a ochranných prostor.
- b) Rozdíly mezi RNAV a RNP.
- c) Typy postupů RNP AR a seznámení se s zanášením těchto postupů do leteckých map.
- d) Programování a zobrazení RNP a zobrazení specifická pro letadlo (např. skutečná navigační výkonnost).
- e) Jak aktivovat nebo deaktivovat režimy navigační aktualizace související s RNP.
- f) Hodnoty RNP vhodné pro různé fáze letu a postupy RNP AR a způsob volby navigační přesnosti, je-li třeba.
- g) Použití předpovědí GPS RAIM (nebo rovnocenného) a účinků „mezer“ v RAIM na postupy RNP AR (letové posádky a dispečeri);
- h) Kdy a jak ukončit navigaci RNP a přejít na tradiční navigaci kvůli ztrátě RNP a/nebo požadovaného vybavení.
- i) Jak určit, zda je databáze FMC aktuální a obsahuje požadovaná navigační data.
- j) Vysvětlení různých složek, které se podílejí na celkové chybě systému a jejich charakteristiky (např. vliv teploty na BARO-VNAV a charakteristiky snosu při použití IRU bez radiové aktualizace, ohledy při provádění vhodných teplotních korekcí systému výškoměru).
- k) Systémy pro teplotní kompenzaci. Letové posádky obsluhující systémy avioniky s kompenzací chyb měření nadmořské výšky vnesených odchylkami od ISA nemusí brát ohled na teplotní meze postupů RNP AR, pokud je provozovatelem zajištěn výcvik pilotů v použití funkce teplotní kompenzace a kompenzace je letovou posádkou využívána. Výcvik však musí také zohledňovat, že teplotní kompenzace systémem je použita u vedení VNAV a nenahrazuje kompenzace účinků nízké teploty na minimální nadmořskou výšku nebo výšku rozhodnutí prováděné letovou posádkou.
- l) Účinek větru na výkonnost letadla během postupů RNP AR a potřeba spolehlivě zůstat v rámci ochranné oblasti RNP, a to včetně veškerých provozních omezení pro sílu větru a konfiguraci letadla nezbytných pro bezpečné provedení postupu RNP AR.
- m) Účinky rychlosti vůči zemi na vyhovění postupům a omezení úhlů příčného náklonu RNP AR, které by mohly mít vliv na schopnost udržení na ose kurzu. U postupů RNP se od letadel očekává, že udrží standardní rychlosti platné pro příslušnou kategorii.
- n) Vztah mezi RNP a příslušnou hranicí minima přiblížení schváleného a publikovaného postupu RNP AR a veškerými provozními omezeními, pokud se dostupná RNP zhorší, nebo nebude dostupná před přiblížením (zahrnuté by měly být postupy letové posádky vně FAF vs. uvnitř FAF).
- o) Pochopení varování, která mohou vzniknout v důsledku nahrání a použití nesprávných hodnot RNP pro požadovaný segment postupu RNP AR.
- p) Pochopení výkonnostních požadavků na spřažení autopilota/letového povelového přístroje s příčně

vedením navigačním systémem při postupu RNP AR, který vyžaduje RNP pod RNP 0,3.

- q) Události, které spouští nezdařené přiblížení při využití RNP schopnosti letadla k provádění postupu RNP AR.
- r) Veškerá omezení úhlu příčného náklonu u postupů RNP AR.
- s) Zajištění, že letové posádky pochopí otázky výkonnosti spojené s přechodem na radiovou aktualizaci polohy a omezení použití aktualizace polohy pomocí DME a VOR.

## 2.2 ATC spojení a koordinace pro účely použití RNP AR

Pozemní výcvik musí instruovat letové posádky ve správné klasifikaci letových plánů a veškerých postupech řízení letového provozu (ATC), které se vztahují k provozu RNP AR. Letové posádky musí obdržet instrukce o potřebě okamžitě uvědomit ATC v případě, že výkonnost navigačního systému letadla nebude nadále vhodná pro podporu pokračování postupu RNP AR. Letové posádky musí také vědět, jaké navigační snímače tvoří základ souladu s RNP AR, a musí být schopny posoudit dopad poruchy jakékoliv avioniky nebo známé ztráty pozemních systémů na zbytek letového plánu.

## 2.3 Složky vybavení, ovládací prvky, displeje a varování RNP AR

Akademický výcvik musí zahrnovat diskuzi terminologie, symboliky, provozu, volitelných ovládacích prvků a zobrazovacích prvků RNP včetně veškerých položek jedinečných pro zavedení provozovatelem nebo systémy provozovatele. Výcvik se musí zabývat možnými varováními týkajícími se poruch a omezení. Letové posádky a dispečerů by měli důkladně pochopit vybavení používané pro provoz RNP a veškerá omezení při použití vybavení během tohoto provozu.

## 2.4 Informace a provozní postupy v AFM

AFM nebo ostatní důkazy o kvalifikaci letadla se musí zabývat normálními a mimořádnými provozními postupy letové posádky, reakcemi na varování o poruchách a omezení včetně souvisejících informací o režimech provozu RNP. Výcvik se musí také zabývat postupy pro nenadálé situace nebo zhoršení schopností RNP. Tyto informace by měly obsahovat letové provozní příručky schválené pro použití letovými posádkami (např. letová provozní příručka (FOM) nebo pilotní provozní příručka (POH)).

- a) Dočasná omezení minim. Pokud je pro provozovatele provoz RP nový a jejich první žádost je o RNP < 0,3, je vhodné stanovit dočasná omezení min v souladu s RNP 0,3, než provozovatel získá provozní zkušenosti. V rámci dohody regulátora a provozovatele by toto období mohlo být založeno na čase (např. 90 dní) a/nebo počtu provedených provozů (např. 100 přiblížení RNP).

## 2.5 Provozní ustanovení MEL

Letová posádky musí důkladně porozumět požadavkům na MEL pro podporu provozu RNP AR.

# 3. SEGMENTY LETOVÉHO VÝCVIKU

Vedle akademického výcviku musí letové posádky projít také vhodným provozním výcvikem. Výcvikové programy musí pokrývat náležitě provedení postupů RNP AR se zohledněním dokumentace OEM. Provozní výcvik musí zahrnovat: postupy a omezení RNP AR; standardní nastavení elektronických displejů v pilotním prostoru během postupů RNP AR; rozpoznávání zvukových doporučení, výstrah a jiných signalizací, které mohou mít vliv na shodu s postupem RNP AR; a včasné a správné reakce na ztrátu schopnost RNP AR ve škále scénářů se zahrnutím rozsahu postupů RNP AR, které provozovatel plánuje provádět. Při takovém výcviku je také možné použít schválená výcviková zařízení nebo simulátory. Při tomto výcviku se musí zabývat následujícími prvky:

- a) Postupy pro ověření, že výškoměr každého z pilotů je před zahájením konečného přiblížení postupu RNP AR aktuálně nastaven, a to včetně veškerých provozních omezení spojených se zdrojem (zdroji) pro nastavování výškoměru a zpoždění kontroly a nastavení výškoměrů při přistání.
- b) Postup použití RADARU, TAWS, GPWS a jiných systémů avioniky letadla pro podporu sledování dráhy, vyhýbaní se střetu s meteorologickými jevy a překážkami posádkou.
- c) Stručné a úplné rozborly letové posádky pro všechny postupy RNP AR a důležitá úloha, kterou je optimalizace zdrojů v pilotním prostoru (CRM) pro úspěšné splnění postupů RNP AR.

- d) Důležitost konfigurace letadla pro zajištění udržení veškerých požadovaných rychlostí letadla během postupů RNP AR.
- e) Potenciálně nepříznivý účinek, který může snížení nastavení vztlakových klapek, snížení úhlu příčného náklonu nebo zvýšení vzdušné rychlosti mít na schopnost být v souladu s postupem RNP AR.
- f) Rozvoj znalostí a dovedností letové posádky nezbytných pro správné provádění provozu RNP AR (výcvik postupů RNP AR).
- g) Zajištění, aby letové posádky pochopily programování a obsluhu FMC, autopilota, automatů tahu, radaru, GPS, INS, EFIS (včetně pohyblivé mapy) a TAWS pro podporu postupů RNP AR.
- h) Zvládání TOGA v průběhu zatačky.
- i) Sledování FTE a související provádění průletu.
- j) Zvládání ztráty GPS během postupu.
- k) Postupy letové posádky pro nenadálé situace při ztrátě schopnosti RNP během nezdařeného přiblížení. V důsledku absence navigačního vedení by výcvik měl zdůrazňovat úkony letové posádky pro nenadálé situace, které zajistí odstup od terénu a překážek. Provozovatel by měl upravit tyto postupy pro nenadálé situace na míru svých specifických schválených postupů RNP AR.
- l) Jako minimum musí každý pilot provést dva postupy přiblížení RNP, které využívají jedinečné vlastnosti AR provozovatelových schválených postupů (tj. úseků RF a nezdařených přiblížení RNP). Jeden postup musí kulminovat v přechod na přistání a jeden postup v provedení postupu nezdařeného přiblížení RNP.

#### 4. VYHODNOCOVÁNÍ

##### 4.1 Počáteční vyhodnocování znalostí a postupů RNP AR

Provozovatel musí vyhodnotit znalosti postupů RNP AR u členů letových posádek před jejich využitím v rámci postupů RNP AR. Jako minimum musí revize zahrnovat důsledné vyhodnocení pilotních postupů a specifických požadavků na výkonost letadla při provozu RNP AR. Přijatelné způsoby u tohoto počátečního posouzení zahrnují následující:

- a) vyhodnocení oprávněným zkoušejícím s využitím schváleného simulátoru nebo výcvikového zařízení;
- b) Vyhodnocení oprávněným instruktorem/hodnotitelem nebo pilotem-inspektorem během traťového provozu, výcvikových letů, přezkoušení odborné způsobilosti, praktických zkoušek, provozních praxí, kontrol na trati a/nebo traťových přezkoušení.
- c) letový traťový výcvik (LOFT)/letové traťové vyhodnocování (LOE). Programy LOFT/LOE s využitím schváleného simulátoru, který zahrnuje provoz RNP AR využívající jedinečné charakteristiky AR (tj. úseky RF, nezdařená přiblížení RNP) schválených postupů provozovatele.

##### 4.2 Specifické prvky, kterými je nutné se v tomto modulu vyhodnocování zabývat

- a) Předvedení použití veškerých mezí/minim RNP AR, které mohou mít dopad na rozdílný RNP AR provoz;
- b) Předvedení použití postupů radiové aktualizace, jako jsou aktivace a deaktivace pozemní radiové aktualizace FMC (tj. DME/DME a VOR/DME aktualizace) a znalost, kdy tyto prvky použít. Pokud avionika letadla nezahrnuje schopnost deaktivovat radiovou aktualizaci, potom musí výcvik zajistit, aby letová posádka byla schopna provést provozní úkony, které zmírní vliv absence této funkce.
- c) Předvedení schopnosti sledovat skutečné příčné a vertikální dráhy vzhledem k naprogramované letové dráhy a provedení náležitých postupů letové posádky pro případ překročení příčné nebo vertikální meze FTE.
- d) Předvedení schopnosti číst a přizpůsobit se předpovědi RAIM (nebo rovnocenné) včetně předpovědi předpovídajících absenci dostupnosti RAIM.
- e) Předvedení správného nastavení FMC, meteorologického radaru, TAWS a pohyblivé mapy pro různý

provoz a scénáře RNP AR, které provozovatel plánuje zavést.

- f) Předvedení použití rozborů letové posádky a kontrolních seznamů pro provoz RNP AR s důrazem na CRM.
- g) Předvedení a schopnost provádění postupů nezdařeného přiblížení RNP AR ve škále provozních scénářů (tj. ztráta navigace nebo neschopnost získání vizuálních podmínek).
- h) Předvedení řízení rychlosti v úsecích vyžadujících omezení rychlosti za účelem zajištění shody s postupem RNP AR.
- i) Předvedení kompetentního použití štítků pro RNP AR přiblížení, rozborových karet a kontrolních seznamů.
- j) Předvedení schopnosti provést RNP AR přiblížení s ustáleným úhlem příčného náklonu, řízení rychlosti a setrvání na ose v rámci postupu.
- k) Znalost provozní meze odchylky pod požadovanou dráhu letu dle RNP AR přiblížení a způsob přesného sledování polohy letadla vzhledem k vertikální letové dráze.

## **5. UDRŽOVACÍ VÝCVIK ZNALOSTÍ A POSTUPŮ RNP AR**

5.1 Udržovací výcvik RNP AR. Provozovatel by měl v rámci celkového programu poskytovat udržovací výcvik RNP, který využije jedinečných charakteristik AR svých schválených postupů.

5.2 Každý pilot na každé pozici (pilotující a monitorující pilot) musí provést minimálně RNP AR přiblížení, přičemž jeden musí kulminovat v přistání a druhý v nezdařené přiblížení, kterým je možné nahradit požadované přiblížení charakteru přesného přiblížení.

Poznámka: Pro tento požadavek je možné uznat rovnocenná přiblížení RNP.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 3 PROVOZNÍ OHLEDY RNP****1. VŠEOBECNĚ**

Tento dodatek uvádí přijatelné prostředky pro provádění provozu RNP tam, kde je vyžadováno oprávnění (AR). Provozovatel musí navíc nadále zajišťovat shodu s obecnými provozními požadavky RNAV; kontrolovat oznámení pro letecký personál (NOTAM), dostupnost navigačních prostředků (NAVAID), letovou způsobilost systémů letadla a kvalifikaci letové posádky.

**2. PROVOZNÍ OHLEDY**

- a) Seznam minimálního vybavení. Seznam minimálního vybavení provozovatele by měl být vyvinut/revidován tak, aby zahrnoval požadavky na vybavení pro přístrojová přiblížení RNP. Pokyny ohledně těchto požadavků na vybavení jsou k dispozici u výrobce letadla. Požadované vybavení může záviset na zamýšlené navigační přesnosti a skutečnosti, zda nezdařené přiblížení vyžaduje RNP pod 1,0 nebo nikoliv. Například pro nízkou hodnotu navigační přesnosti je typicky vyžadováno GNSS a autopilot. Duální vybavení je typicky vyžadováno pro přiblížení s použitím minimální hranice nižší než RNP 0,3 a/nebo je-li pro nezdařené přiblížení stanovena RNP pod 1,0. Pro všechny postupy přiblížení RNP AR je vyžadován funkční systém výstrahy nebezpečné blízkosti terénu (TAWS) třídy A. Doporučuje se, aby TAWS využíval nadmořskou výšku, která kompenzuje místní tlakové a teplotní účinky (např. korigovanou barometrickou a GNSS nadmořskou výšku), a zohledňoval data o významném terénu a překážkách. Letová posádka musí být s vyžadovaným vybavením obeznámena.
- b) Autopilot a letový povelový přístroj. Postupy RNP s navigační přesností pod RNAV 0,3 nebo s úseky RF ve všech případech vyžadují použití autopilota nebo letového povelového přístroje řízeného systémem RNAV. Autopilot/letový povelový přístroj tak musí pracovat s vhodnou přesností pro vedení po příčných a vertikálních drahách vyžadovaných specifickým postupem přiblížení RNP AR. Je-li při odbavení letu predikováno přiblížení RNP AR vyžadující autopilota na letišti určené a/nebo náhradním letišti, letová posádka musí ověřit, zda je autopilot zastavěn a funkční.
- c) Posouzení RNP při odbavení. Provozovatel by měl mít schopnost predikce, s jejíž pomocí bude moci určit, zda bude specifikovaná RNP k dispozici v čase a místě plánovaného provádění provozu RNP. Tato schopnost může být zajišťována pozemní službou a nemusí být obsažena v avionice letadla. Provozovatel by měl ustavit postupy vyžadující použití této schopnosti jak jako nástroje pro předletové odbavení, tak jako nástroje pro sledování letu v případě hlášených poruch. Posouzení RNP musí zohledňovat specifickou kombinaci schopností letadla (snímače a integraci) a také jejich dostupnost.
- (1) Posouzení RNP při aktualizaci pomocí GNSS. Tato prediktivní schopnost musí zohledňovat známé a predikované výpadky družic GNSS nebo jiné vlivy na snímače navigačního systému. Predikční program by neměl využívat úhel maskování pod 5 stupňů, protože provozní zkušenosti ukazují, že družicové signály v malých výškách nejsou spolehlivé. Predikce musí využívat skutečnou konstelaci GPS s (RAIM) (nebo rovnocenným) algoritmem, který je identický s tím, který je použit ve vlastním vybavení. U přiblížení RNP AR ve vysokém terénu je nutné použít maskovací úhel odpovídající terénu.
- (2) Postupy přiblížení RNP AR zpočátku vyžadují aktualizaci pomocí GNSS.
- d) Vyloučení NAVAIID. Provozovatel musí ustavit postupy pro vyloučení NAVAIID zařízení v souladu s NOTAM (např. DME, VOR, směrové majáky). Interní kontroly smysluplnosti avioniky nemusí být pro provoz RNP vhodné.
- e) Aktuálnost navigační databáze. Během inicializace systému musí piloti letadel vybavených systémem certifikovaným pro RNP potvrdit aktuálnost navigační databáze. Od navigačních databází se očekává, že budou aktuální po dobu trvání letu. Pokud se cyklus AIRAC za letu změní, provozovatelé a piloti musí stanovit postupy, s jejichž pomocí zajistí přesnost navigačních dat, a to včetně vhodnosti použitých navigačních zařízení pro definování tratí a postupů pro let. Obvykle se tento postup provádí ověřováním elektronických dat oproti papírovým verzím. Jedním z přijatelných způsobů je srovnání leteckých map (nových a starých) za účelem ověření navigačních fixů před odbavením. Je-li pro postup vydána doplněná letecká mapa, nesmí být pro provedení provozu použita databáze.

**3. LETOVÉ OHLEDY**

- a) Úprava letového plánu. Piloti by neměli být oprávněni letět podle publikovaných RNP postupů, pokud není možné provést nahrání postupu podle jména v palubní navigační databázi a pokud tento postup neodpovídá postupu zanesenému v letecké mapě. S výjimkou přijímání povolení k přímému letu k fixu v rámci postupu přiblížení, tj. před FAF a ne těsně před úsekem RF, nesmí být upravována příčná dráha. Jedinou přijatelnou úpravou nahráného postupu je změna nadmořské výšky a/nebo omezení vzdušné

rychlosti v traťových bodech v úsecích počátečního, fixů středního nebo nezdařeného přiblížení v letovém plánu (např. aplikace korekcí pro nízkou teplotu nebo vyhovění povolení/instrukcím ATC).

- b) Požadované vybavení. Letová posádka by měla mít buď seznam vyžadovaného vybavení pro provádění přiblížení RNP, nebo alternativní metody, které se zabývají poruchami vybavení za letu, které brání přiblížení RNP (např. výstražné systémy posádky, příručka pro rychlou referenci).
- c) Správa RNP. Provozní postupy pro letové posádky by měly zajistit, aby navigační systém využíval v průběhu celého přiblížení vhodné hodnoty RNP. Pokud navigační systém nezískává a nenastavuje navigační přesnost na základě palubní navigační databáze pro každý úsek postupu, pak musí provozní postupy letové posádky zajistit, že bude před zahájením přiblížení zvolena nejmenší navigační přesnost potřebná pro provedení přiblížení nebo nezdařeného přiblížení (např. před fixem počátečního přiblížení (IAF)). Různé IAF mohou mít různou navigační přesnost, která je vyznačena na letecké mapě pro přiblížení.
- d) Ztráta RNP. Letová posádka musí před zahájením přiblížení RNP AR ověřit, že nebyla přijata žádná signalizace ztráty RNP. Pokud je kdykoliv během přiblížení přijata signalizace ztráty RNP, musí letová posádka přiblížení RNP AR přerušit, pokud nemá pilot v dohledu vizuální reference, které jsou potřeba pro pokračování v přiblížení.
- e) Radiová aktualizace. Zahájení všech postupů RNP AR je založeno na aktualizaci polohy pomocí GNSS. S výjimkou postupů specificky označených jako „Neschválené“ je možné aktualizaci pomocí DME/DME použít jako náhradní režim při přiblíženích a nezdařených přiblíženích, pokud systém splňuje požadovanou navigační přesnost. Pro VOR aktualizaci není v současnosti udělováno oprávnění. Letová posádka musí vyhovět postupům provozovatele pro vyloučení specifických zařízení.
- f) Potvrzení postupu přiblížení. Před fází přiletu by letová posádka měla ověřit, že byl zvolen správný postup. Tento proces zahrnuje potvrzení sekvence traťových bodů, odůvodněnosti traťových úhlů a vzdáleností a veškerých dalších parametrů, které mohou být měněny letovou posádkou, jako jsou omezení nadmořské výšky nebo rychlosti. Postup nesmí být použit, pokud existují pochyby o platnosti trati v navigační databázi. Musí být použit textový displej navigačního systému nebo displej navigační mapy.
- g) Sledování traťové odchylky. Při postupech přiblížení RNP AR musí letová posádka využívat ukazatel příčné odchylky, letový povelový přístroj a/nebo autopilota v režimu příčné navigace. Letové posádky letadel s ukazatelem příčné odchylky se musí ujistit, že stupnice příčné odchylky (s plnou výchylkou ukazatele) je vhodná pro navigační přesnost různých úseků postupu přiblížení RNP AR. Od všech letových posádek se očekává, že budou udržovat osy postupu dle zobrazení na palubních ukazatelích příčné odchylky a/nebo systému palubního vedení při veškerém provozu dle RNP, jak je popsán v této příručce, pokud nemají oprávnění od ATC k odchýlení se od osy, nebo nenastanou-li nouzové podmínky. Pro normální provoz by měla být příčná traťová chyba/odchylka (rozdíl mezi vypočtenou dráhou ze systému RNP a polohou letadla vzhledem k dráze) omezena na navigační přesnost (RNP) spojenou s úsekem postupu.

Měla by být sledována vertikální odchylka nad a pod sestupovou dráhou, v úseku konečného přiblížení musí být vertikální odchylka v rámci  $\pm 75$  stop od sestupové roviny.

Letová posádka musí provést nezdařené přiblížení, pokud příčná odchylka překročí  $1 \times \text{RNP}$  nebo vertikální odchylka překročí (75 stop), pokud pilot nemá k dispozici vizuální reference potřebné pro pokračování v přiblížení.

- (1) Tam, kde bude použita pohyblivá mapa, ukazatel vertikální odchylky (VDI) s malým rozlišením nebo numerické zobrazení odchylek, musí výcvik a postupy letové posádky zajistit efektivitu těchto displejů/zobrazení. To obvykle zahrnuje předvedení postupu s několika vycvičenými posádkami a zahrnutí tohoto postupu sledování do programu udržovacího výcviku pro přiblížení RNP AR.
- (2) U zástaveb, které ke sledování příčné dráhy využívají CDI, by letová příručka letadla (AFM) nebo pokyny pro kvalifikaci letadla měly uvádět, jakou navigační přesnost a jaký provoz letadlo podporuje, a jaké jsou provozní vlivy na měřítko (stupnici) CDI. Letová posádka musí znát hodnotu plné výchylky ukazatele CDI. Avionika může nastavovat měřítko CDI automaticky (v závislosti na fázi letu), nebo může být měřítko nastavováno letovou posádkou ručně. Pokud letová posádka manuálně zvolí měřítko CDI, musí mít provozovatel stanoveny postupy a výcvik pro zajištění vhodnosti zvoleného měřítka CDI pro zamýšlený provoz RNP. Mezní odchylka musí být na stupnici jasně uvedena (např. plná odchylka ukazatele).

- h) Křížová kontrola systému. U přiblížení s hodnotou RNP pod RNP 0,3 musí letová posádka sledovat



příčné a vertikální vedení poskytované navigačním systémem a ujistit se, že vedení je v souladu s ostatními dostupnými daty a displeji, které jsou poskytovány nezávislými prostředky.

Poznámka: Tato křížová kontrola nemusí být nezbytná, pokud systémy příčného a vertikálního vedení byly vyvinuty a/nebo vyhodnoceny v souladu s nepravděpodobnými podmínkami poruchy s velmi nízkou pravděpodobností výskytu a pokud normální výkonnost systému je schopna zajistit ochranu v rámci 1xRNP.

i) Postupy s úseky RF. Postup RNP může vyžadovat schopnost provést úsek RF za účelem vyhnutí se terénu nebo překážkám. Protože ne všechna letadla mají tuto schopnost, letové posádky by měly být informovány, zda mohou tyto postupy provádět nebo nikoliv.

(1) Při zahájení průletu během nebo krátce po úseku RF si letová posádka musí být vědoma důležitosti co nejpřesnějšího udržení publikované dráhy. Pro letadla, která při zahájení průletu nezůstávají v režimu LNAV, jsou vyžadovány provozní postupy pro zajištění udržení projekce dráhy RNP AR APCH.

(2) Piloti nesmí překročit maximální vzdušné rychlosti uvedené v Tabulce 1 v rámci segmentu úseku RF. Například A320 kategorie C musí v FAF zpomalit na 160 KIAS, nebo může letět rychlostí až 180 KIAS, pokud využije minima kategorie D. Neždařené přiblížení před DA si může vyžádat udržování segmentové rychlosti pro daný úsek.

**Tabulka 1: Maximální vzdušná rychlost dle úseků a kategorie**

Indikovaná vzdušná rychlost (uzly)					
Úsek	Indikovaná vzdušná rychlost podle kategorie letadla				
	Kat. A	Kat. B	Kat. C	Kat. D	Kat. E
Počáteční a střední (IAF až FAF)	150	180	240	250	250
Konečný (FAF až DA)	100	130	160	185	Dle specifikace
Neždařené přiblížení (DA až MAHP)	110	150	240	265	Dle specifikace
Omezení vzdušné rychlosti*	Dle specifikace				

\* Omezení vzdušné rychlosti je možné použít ke snížení poloměru zatáčky bez ohledu na kategorii letadla.

j) Systémy pro teplotní kompenzaci. U letadel s teplotní kompenzací nemusí letové posádky respektovat teplotní meze postupů RNP, pokud provozovatel poskytne pilotům výcvik v použití funkce teplotní kompenzace. Teplotní kompenzace systémem je použita u vedení VNAV a nenahrazuje kompenzace účinků nízké teploty na minimální nadmořskou výšku nebo výšku rozhodnutí letovou posádkou. Letové posádky by měly být obeznámeny s účinky teplotní kompenzace na nalétnutí na kompenzovanou dráhu, které jsou popsány v EUROCAE ED-75B/ RTCA DO-236B, Doplňku H.

k) Nastavení výškoměru. Kvůli bezpečné výšce nad překážkami založené na výkonnosti, která je využívána v přístrojových postupech, musí letová posádka ověřit, že před fixem konečného přiblížení (FAF) je aktuálně nastaven výškoměr letiště. Provozovatelé by měli podniknout opatření pro přepnutí nastavení výškoměru ve vhodné chvíli nebo místě a měli by si vyžádat aktuální nastavení výškoměru, pokud hlášené nastavení nemusí být aktuální, zejména pak ve chvílích, kdy je hlášen tlak, nebo se očekává jeho rychlý pokles. Provedení přístrojového postupu RNP vyžaduje aktuální nastavení výškoměru pro zamýšlené letiště přistání. Dálkové nastavování výškoměru není dovoleno.

l) Křížová kontrola výškoměru. Letová posádka by před fixem konečného přiblížení (FAF), avšak ne dříve než jsou výškoměry nastaveny pro zamýšlené letiště přistání, měla provést křížovou kontrolu výškoměru, kterou ověří, že výškoměry obou pilotů se shodují v rámci  $\pm 100$  stop. Pokud křížová kontrola

výškoměrů selže, pak se nesmí v postupu pokračovat.

Poznámka: Tato provozní křížová kontrola není nezbytná, pokud systémy letadla automaticky srovnávají nadmořské výšky v rámci 75 stop.

- m) Provedení průletu nebo nezdařené přiblížení. Kde to bude možné, nezdařené přiblížení vyžaduje RNP 1,0. Část těchto postupů představovaná nezdařeným přiblížením je podobná s nezdařeným přiblížením u přiblížení postupem RNP APCH. Kde to bude nezbytné, bude při nezdařeném přiblížení použita navigační přesnost pod RNP 1,0. Schválení pro provádění těchto přiblížení, vybavení a postupů musí splňovat kritéria uvedená v odstavci 7, tabulce 2 (Požadavky na přiblížení s nezdařeným přiblížením pod RNP 1,0)
- (1) V mnoha letadlech může aktivace vzletu/průletu (TOGA) při provádění průletu nebo nezdařeného přiblížení způsobit změny v příčné navigaci. U mnoha letadel aktivace TOGA odpojí autopilota a letový povelový přístroj od vedení LNAV a letových povelový přístroj se vrátí k udržování dráhy na základě inerciálního systému. Vedení LNAV by mělo být připnuto k autopilotu a letovému povelovému přístroji co nejdříve.
  - (2) Postupy a výcvik letové posádky se musí zabývat dopadem na navigační schopnost a letové vedení při zahájení průletu v zatáčce pilotem. Při zahájení časného provedení průletu by letová posádka měla sledovat zbytek dráhy přiblížení a dráhy nezdařeného přiblížení, pokud ATC nevydá jiné povolení. Letová posádka by si také měla být vědoma, že úseky RF jsou navrženy na základě maximální skutečné vzdušné rychlosti v normálních nadmořských výškách a zahájení časného provedení průletu sníží rezervu manévrovací schopnosti a potenciálně učiní udržování zatáčky nepraktické při rychlostech nezdařeného přiblížení.
  - (3) Při ztrátě aktualizace GNSS může vedení RNAV začít „pasivní let“ dle IRU, je-li zastavěna, a způsobit snos, čímž bude degradováno řešení navigační polohy. Pokud tedy nezdařené přiblížení RNP AR APCH závisí na pasivním letu pomocí IRU, inerciální vedení může zajišťovat přijatelnou navigační výkonnost pouze po určitou dobu.
- n) Postupy pro nenadálé situace
- (1) Porucha při letu na trati. RNP schopnost letadla závisí na funkčním vybavení letadla a družicích GNSS. Letová posádka by měla být schopna posoudit dopad poruchy vybavení na předpokládanou RNP přiblížení a podniknout náležité kroky.
  - (2) Porucha při přiblížení. Provozovatelovy postupy pro nenadálé situace by se měly zabývat alespoň následujícími podmínkami:
    - a) Porucha součástí systému RNP včetně těch, které ovlivňují výkonnost z pohledu příčné a vertikální odchylky (např. poruchy snímače GPS, letově povelového přístroje a autopilota)
    - b) Ztráta navigačního signálu v prostoru (ztráta nebo zhoršení vnějšího signálu)
- o) Postupy pro případ vysazení motoru. Letadlo může předvést přijatelnou letově technickou chybu s jedním nepracujícím motorem při provozu RNP AR. Jinak se od letových posádek očekává, že podniknout náležité kroky v případě poruchy motoru během přiblížení tak, aby nebyla potřeba specifická kvalifikace letadla. Kvalifikace letadla by měla stanovovat veškeré výkonnostní meze v případě poruchy motoru, aby bylo možné definovat vhodné postupy letové posádky.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 4 PŘIJATELNÉ METODY PRO POSOUZENÍ LETOVĚ TECHNICKÉ CHYBY V RÁMCI RNP**

Tento dodatek uvádí kritéria pro posuzování „letově technické chyby“ (FTE) ve vztahu ke schopnosti RNP a dalším navigačním aplikacím (např. schopnost přiblížení podle přístrojů apod.). Tato kritéria jsou k dispozici k použití v rámci aplikací na bázi FMS/EFIS, aplikací RNP a dalších navigačních aplikací souvisejících s tímto AMC nebo jinak označeným za přijatelné příslušným regulačním úřadem. Je možné je využít namísto předpokladů FTE odkazovaných v dalších poradních oběžnících.

**1. HISTORIE**

Pro RNP 0,3 NM nebo vyšší se používají výchozí hodnoty FTE průmyslových norem - např. RTCA DO-208, AC20-130 apod., které jsou zároveň výhodné pro provozovatele nebo žadatele, protože umožňují rychlé určení kombinací systémů, schopností prvků a výkonnosti, které jsou pro provádění provozu dovoleny. Výchozí hodnota je však dominantní chybou, protože hodnoty RNP jsou sníženy pod 0,3 NM. Výsledkem je, že použití výchozích hodnot z norem omezuje možnosti využití systému, tj. pro RNP 0,15 se při spřažení s autopilotem předpokládá FTE 0,125 NM. Pro RNP pod 0,15 NM jsou standardní hodnoty FTE nedostatečné, takže letadlo nemůže být použito ani s přesným zdrojem jako GNSS, pokud nedojde ke snížení FTE.

K charakteristikám chyby navigačního systému se obvykle přidávají odhady nebo předpoklady FTE, které umožní specifikovat „chráněný vzdušný prostor“ pro bezpečnou výšku nad překážkami a rozstupy mezi letadly (s využitím různých matematických statistických metod, jako je „druhá odmocnina součtu čtverců“). Chráněný vzdušný prostor se může vztahovat k překážkovým plochám, stanovení šířek trati nebo letové cesty, stanovení hodnot rozstupů oceánských tratí, definici ICAO mezi bezpečné výšky nad překážkami nebo jiným podobným aplikacím.

Předchozí posouzení FTE byla založena na velmi omezených vzorcích normální výkonnosti populace letadel, které zahrnovaly „nejhorší případy typů letadel a systémů s nejmenšími schopnostmi“, a nejsou reprezentativní pro moderní pokročilá letadla. To penalizuje, případně nedostatečně zohledňuje, moderní systémy, které vedly ke zlepšení výkonnosti z pohledu FTE.

Některá posouzení FTE navíc zohledňují pouze „normální výkonnost“ a neposuzují náležitě výchyly od dráhy při „vzácné normální výkonnosti“ (např. při silném větru) nebo „mimořádnou výkonnost“ (např. výkonnost při letu po dráze z pohledu poruch - porucha motoru v zatáčce RF, extrakce, apod.).

**2. CÍLE**

Zásadním prvkem posouzení výkonnosti letadla a navigačního systému je správná charakterizace FTE. Tento dodatek uvádí jednotná kritéria pro posouzení FTE, která by měla být používána ve spojení s AC120-29A a dalšími relevantními regulačními a průmyslovými referenčními dokumenty.

Tato metoda FTE:

- a) Ustavuje FTE pro moderní letadla způsobem, který poskytuje pilotům lepší informace o situaci oproti těm, které byly poskytovány v předchozí generaci letadel;
- b) Důsledně zohledňuje činitele s vlivem na FTE;
- c) Ustavuje prostředky pro zohlednění konstrukce letadla a navigačního systému, která zahrnuje prvky umožňující významné snížení FTE;
- d) Dovoluje lepší rozdělení žádosti na části a využití FTE mezi posouzením letové způsobilosti, provozním oprávněním a vývojem a zaváděním postupu (např. k definování tratí RNP, použití aplikací PANS-OPS nebo TERPS apod.);
- e) Poskytuje provozní motivaci a následně návrhovou motivaci pro dosažení dobré výkonnosti FTE;
- f) Umožňuje spíše proaktivní než reaktivní aplikace (např. eliminuje potřebu dlouhého a nákladného sběru dat v provozu);
- g) Zabývá se „reálnými“ bezpečnostními činiteli souvisejícími s hodnocením funkčních nebezpečí,
- h) Ustavuje konzistentní aplikaci s žádoucím vývojem navigace směrem k RNP, 4D, MASPS apod.
- i) Dovoluje případné zavedení nových metod posuzování rizik (např. návrh založený na výkonnosti) coby alternativu k tradičním konzervativním metodám, jako je model nebezpečí srážky (CRM); a

- j) Usnadňuje přechod na GPS, GNSS a další moderní techniky.

### 3. KRITÉRIA

Kritéria v následujících oddílech poskytují žadatelům prostředky pro předvedení zlepšení výkonnosti FTE, které je možné využít namísto dřívějších standardních předpokladů o FTE, které nemusely být vhodné pro určitá moderní letadla a systémy.

Položky v oddílu 4 se zabývají kritérii předvedení FTE. Položky v oddílu 5 se zabývají přijatelnými metody sběru dat a prezentace výsledků.

### 4. KRITÉRIA PŘEDVEDENÍ FTE

#### a) POUŽITÍ REALISTICKÝCH ÚKOLŮ

Zvolené úkoly by se měly zabývat relevantními fázemi letu použitelnými pro požadované měření FTE (např. vzlet, stoupání, cestovní let, klesání, přiblížení, přistání a nezdařené přiblížení). Úkoly by měly být realistické z pohledu poskytování vhodných příčných, vertikálních a podélných prvků, i když schopnost je pouze jedna, nebo je hodnoceno několik rozměrů. Měly by být použity realistické a reprezentativní postupy (např. počet traťových bodů, umístění traťových bodů, geometrie úseků, typy úseků apod.).

#### b) REPREZENTATIVNÍ METODY A PŘEDMĚTY ZKOUŠENÍ

##### (1) METODY ZKOUŠENÍ

K určení alternativní výkonnosti FTE by měla být použita kombinace analýzy a letového ověřování. Žadatelem by měl být před vlastním zkoušením regulačnímu úřadu předložen přijatelný plán.

(2) PŘEDMĚTY ZKOUŠENÍ Zkušební posádky by měly reprezentovat vhodnou směs letových zkušeností, aktuálnosti a kvalifikace (kapitán, F/O, apod.).

#### c) POSOUZENÍ VÝKONNOSTI

Uvážena by měla být normální výkonnost (přímý a zatáčivý let), vzácná normální výkonnost (např. silný vítr a účinky gradientu větru) a mimořádná výkonnost (např. porucha motoru, účinky se vzdálenou a mimořádně vzdálenou pravděpodobností). Posouzení funkčních nebezpečí by mělo být základem pro rozhodnutí, jak posoudit mimořádnou výkonnost. Charakterizace výkonnosti by se měla zabývat „95%“ a „mezni výkonnosti“ vzorků vhodné velikosti. Důraz by měl být kladen na praktické a realistické letové scénáře, nikoliv na rigorózní statistické předvedení, které by nemuselo být reprezentativní pro podmínky „v provozu“.

Úspěšné předvedení postupů určených pro aplikace v koncové oblasti (např. přiblížení, nezdařené přiblížení) může obecně být považováno za pokrývající také traťové aplikace.

Poznámka: Pravděpodobné poruchy jsou v souladu s AMC 25-1309, tj. poruchy s pravděpodobností  $10^{-5}$  na činnost.

Předvedení letově technické chyby musí být provedeno ve škále provozních podmínek, vzácných normálních podmínek a mimořádných podmínek. To by mělo být zdokumentováno v příslušné provozní dokumentaci letadla. Měly by být použity realistické a reprezentativní postupy (např. počet traťových bodů, umístění traťových bodů, geometrie úseků, typy úseků, vítr apod.). Posouzení mimořádné výkonnosti by mělo zohledňovat následující:

- (1) Přijatelná kritéria pro použití při posuzování pravděpodobných poruch a poruchy motoru během kvalifikace letadla předvedou, že trajektorie letadla je udržována v rámci koridoru 1xRNP příčně a 75 stop vertikálně.
- (2) Přijatelná kritéria pro použití při posuzování nepravděpodobných poruch s nízkou pravděpodobností výskytu během kvalifikace letadla předvedou, že trajektorie letadla je udržována v rámci koridoru 2xRNP příčně a 75 stop vertikálně.
- (3) Nepravděpodobné poruchy s velmi nízkou pravděpodobností výskytu by měly být posouzeny, aby bylo předvedeno, že letadlo je možné bezpečně vyjmout z postupu. Poruchové případy mohou zahrnovat resetování duálních systémů, výběhy řídicích ploch a úplnou ztrátu funkce

letového vedení v průběhu NAV.

- (4) Předvedení výkonnosti letadla během provozního vyhodnocování může být založeno na kombinaci analýz a letového technického vyhodnocení s využitím úsudku odborníků.

Postupy RNP AR s navigační přesností pod RNP 0,3 nebo s úseky RF ve všech případech vyžadují použití autopilota nebo letového povelového přístroje řízeného systémem RNP. Autopilot/letový povelový přístroj tak musí pracovat s vhodnou přesností pro vedení po příčných a vertikálních drahách vyžadovaných specifickým postupem přiblížení RNP AR.

d) **VOLBA REFERENČNÍ DRÁHY**

K posouzení FTE je možné použít jmenovitou dráhu (purpurová čára), která nezohledňuje specifické navigační snímače/anomálie systému (např. charakteristiky anomálií aktualizace polohy pomocí DME apod.). Žadatel by však měl uvést, jak se bude provozně zabývat případnými účinky FTE souvisejícími s anomáliemi navigačního systému.

**5. MĚŘENÉ PARAMETRY A PREZENTACE VÝSLEDKŮ**

a) **MĚŘENÍ PARAMETRŮ PŘI POSUZOVÁNÍ FTE**

Měřené parametry by měly zahrnovat:

- (1) Příslušné příčné a vertikální výchylky dráhy,
- (2) Podélnou výkonnost dle vhodnosti (rychlostní chyby, chyby ETA/RTA, apod.),
- (3) Další parametry nezbytné pro zajištění realistické provozní výkonnosti (úhly příčného náklonu, příčný sklon, změny tahu, variace dráhy/kurzu apod.).

b) **METODY POSUZOVÁNÍ FTE**

Není-li s regulátorem dohodnuto jinak, předvedení by mělo být založeno na vhodných simulacích a ověřeno letovými zkouškami.

c) **PREZENTACE VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ FTE**

Data mohou být prezentována v různých ustanoveních AFM týkajících se předvedené výkonnosti pro úroveň „RNP“, přístrojových přiblížení a schopností přistávání apod.

**6. PŘÍKLAD REGULAČNÍ ODPOVĚDNOSTI ZA POSOUZENÍ FTE A VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ VYHODNOCENÍ FTE**

Agentura bude:

- a) typicky provádět posouzení FTE ve spojení s projekty typové certifikace/doplňkové typové certifikace (TC/STC), pokud si tak vyžádá žadatel o TC/STC. V případě, že posouzení přijatelná pro Agenturu budou prováděna jinou organizací (FAA apod.), mohou nastat zvláštní okolnosti;
- b) se podílet na posuzování FTE ve spojení s projekty certifikace letadel a zajistí stanovení vhodných prohlášení o letové standardizaci;
- c) zajišťovat náležitou aplikaci FTE dle specifikací v AFM pro jednotlivé aplikace (např. oprávnění RNP),
- d) zabývat se požadavky na kvalifikaci posádky nezbytné pro dosažené zamýšlené FTE výkonnosti.

**7. PROCES POSUZOVÁNÍ FTE**

Žadatel může u Agentury žádat prostřednictvím běžných kanálů. Agentura vyhodnotí žádost pomocí platných kritérií a specifických plánů vyhodnocování.

## DODATEK 5 HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI LETOVÉHO PROVOZU

### 1. HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

Bezpečnostním cílem pro provoz RNP AR je zajistit bezpečný letový provoz. Tradičně byla provozní bezpečnost definována cílovou úrovní bezpečnosti a specifikována jako nebezpečí srážky  $10^{-7}$  na přiblížení. Pro přiblížení RNP AR může být použita metodika hodnocení bezpečnosti letového provozu (FOSA). FOSA je určeno pro zajištění úrovně letové bezpečnosti, která je shodná s tradiční TLS, ale využívá metodiku orientovanou na letový provoz založený na výkonnosti. Při použití FOSA je cíl provozní bezpečnosti plněn více než samotné zohlednění navigačního systému letadla. FOSA spojuje kvantitativní a kvalitativní analýzu a hodnocení navigačních systémů, letadlových systémů, provozních postupů, nebezpečí, zmírňujících opatření pro případ poruch, normálních, zřídka používaných-normálních postupů a mimořádných podmínek a provozního prostředí. FOSA spočívá v detailních kritériích pro kvalifikaci letadla, udělování oprávnění provozovatelům a návrh přístrojových postupů zabývajících se většinou obecnými technickými, procedurálními a procesními činiteli. Pro provádění a vyvozování závěrů z FOSA je třeba technická a provozní odbornost a zkušenosti.

Přehled nebezpečí a zmírňujících opatření pomůže státům při uplatňování těchto kritérií. Jak je popsáno v této hlavě, bezpečnost přiblížení RNP AR závisí na provozovateli a poskytovateli letových navigačních služeb.

FOSA by mělo být prováděno pro každý postup přiblížení RNP AR, v němž jsou uplatněny přísnější aspekty jmenovitých kritérií pro návrh postupů (např. nezdařené přiblížení s RNP 0,1, úseky RF a nezdařené přiblížení s RNP pod 1,0), a tam, kde výchozí kritéria pro návrh postupů jsou uplatňována v provozním prostředí se speciálními výzvami nebo nároky, aby bylo zajištěno, že pro každou specifickou sadu provozních podmínek, letadlo a prostředí dojde k posouzení všech poruchových podmínek a - bude-li třeba - budou podniknuta nezbytná zmírňující opatření pro splnění cílů provozní bezpečnosti. Při posouzení by měla být věnována náležitá pozornost vzájemné závislosti prvků konstrukce, schopností letadla, postupů posádky a provozního prostředí.

Následující nebezpečné podmínky jsou příklady některých závažnějších nebezpečí a zmírňujících opatření obsažených v kritériích pro letadlo, a postupy a provozních kritériích:

Normální výkonnost: Příčná a vertikální přesnost jsou obsaženy v požadavcích na letadlo, letadlo a systémy pracují normálně ve standardní konfiguraci a provozních režimech, chyby jednotlivého vybavení jsou sledovány/eliminovány prostřednictvím konstrukce systému nebo postupů posádky.

Vzácná-normální a mimořádná výkonnost: Příčná a vertikální přesnost při poruchách letadla jsou vyhodnocovány v rámci stanovování kvalifikace letadla. Navíc jsou posuzovány také další vzácně se vyskytující normální a mimořádné poruchy a stavy při provozu ATC, postupech posádky, v infrastruktuře a provozním prostředí. Pokud poruchy nebo stavy nejsou přijatelné pro pokračování v provozu, jsou vyvinuta zmírňující opatření nebo stanovena omezení pro letadla, letovou posádku a/nebo provoz.

### 2. PORUCHY LETADEL

- a) Porucha systému: Porucha navigačního systému, systému vedení, systému letových přístrojů pro přiblížení nebo nezdařené přiblížení (např. ztráta aktualizace pomocí GNSS, porucha přijímače, odpojení autopilota, porucha FMS apod.). V závislosti na letadle je těmito otázkami možné se zabývat prostřednictvím návrhu letadla nebo provozních postupů vyžadujících křížovou kontrolu vedení (např. zdvojené vybavení pro příčné chyby, použití výstražného systému signalizace blízkosti země).
- b) Nesprávná funkce systému letových dat nebo výškoměrného systému: toto riziko zmírňují postupy pro provádění křížové kontroly letovou posádkou mezi dvěma nezávislými systémy.

### 3. VÝKONNOST LETADLA

- a) Nedostatečná výkonnost pro provedení přiblížení: Kvalifikace letadla a provozní postupy zajišťují náležitou výkonnost při každém přiblížení, v rámci plánování letů a pro účely zahájení nebo pokračování v přiblížení. Uvážit je třeba konfiguraci letadla během přiblížení a veškeré změny konfigurace spojené s provedením průletu (např. poruchu motoru, zatažení vzlakových klapek, opětovná aktivace režimu LNAV).
- b) Výpadek motoru: Výpadek motoru při přiblížení RNP AR je vzácný díky vysoké spolehlivosti motorů a krátké době vystavení těmto podmínkám. Provozovatelé podniknou náležité kroky pro zmírnění účinků výpadku motoru a případné zahájení provedení průletu a manuální převzetí řízení letadla.

#### 4. NAVIGAČNÍ SLUŽBY

- a) Použití navigačních prostředků vně vyhrazené pokrytí nebo ve zkušebním režimu: pro toto riziko byly vyvinuty požadavky na letadla a provozní postupy.
- b) Chyby navigační databáze: Postupy jsou ověřovány prostřednictvím letového ověřování specifického pro daného provozovatele a letadlo, a na provozovatelích je vyžadováno, aby měli definovány procesy pro udržování ověřených dat prostřednictvím aktualizací navigační databáze.

#### 5. PROVOZ ATC

- a) Postup přidělený nezpůsobilému letadlu: Za odmítnutí povolení odpovídají provozovatelé.
- b) ATC vektoruje letadlo na přiblížení tak, že není možné dosáhnout takové výkonnosti: výcvik a postupy ATC musí zajistit dostatečnou bezpečnou výšku nad překážkami až do ustavení letadla dle postupu; ATC by neměl zasahovat do postupu v případech nalétávání do točivých úseků nebo těsně před nimi.

#### 6. ÚKONY LETOVÉ POSÁDKY

- a) Chybné barometrické nastavení výškoměru: Riziko je zmírněno postupy letové posádky pro zadávání a křížovou kontrolu.
- b) Nesprávná volba nebo nahrání postupu: Postupy posádky pro ověření, že nahraný postup odpovídá publikovanému, požadavek na letadlo předepisující mapový displej.
- c) Zvolen nesprávný režim řízení letu: Výcvik v důležitosti režimů řízení letu, nezávislý postup pro sledování nadměrné odchylky od dráhy.
- d) Nesprávné zadání RNP: Postup posádky pro ověření, že RNP nahraná do systému odpovídá publikované hodnotě.
- e) Provedení průletu/nezdařené přiblížení: Přerušené přistání na nebo pod DA (H).
- f) Špatné meteorologické podmínky: Ztráta nebo výrazné omezení vizuálních referencí, které mohou vést k provedení průletu nebo si ho vyžádat.

#### 7. INFRASTRUKTURA

- a) Porucha družice GNSS: Tento stav je vyhodnocován během kvalifikace letadla, aby bylo zajištěno, že je možné udržet bezpečnou výšku nad překážkami, přičemž je zohledňována nízká pravděpodobnost výskytu této poruchy.
- b) Výpadek signálů GNSS: pro přiblížení RNP AR s úseky RF a přiblížení, kde je přesnost nezdařeného přiblížení pod 1 NM, je vyžadováno relevantní nezávislé vybavení (např. IRU). U ostatních přiblížení se používají provozní postupy, které aproximují publikovanou dráhu a stoupání nad překážky.
- c) Zkoušení pozemních navigačních prostředků v blízkosti přiblížení: Je vyžadováno, aby letadlo a provozní postupy zjišťovaly a zmírňovaly dopad takových událostí.

#### 8. PROVOZNÍ PODMÍNKY

- a) Zadní vítr: Nadměrná rychlost v úsecích RF povede k neschopnosti udržet dráhu. Tento problém je zohledněn prostřednictvím požadavku na meze vedení pomocí povelů, zahrnutí rezervy manévrovatelnosti ve výši 5 stupňů, zohlednění účinků rychlosti a postupy posádky pro udržení rychlostí pod schváleným maximem.
- b) Větrné podmínky a účinky na letově technickou chybu: jmenovitá letově technická chyba je vyhodnocována v celé škále větrných podmínek a bezpečný provoz je zajištěn pomocí postupů posádky pro sledování a omezení odchylek.
- c) Účinky extrémní teploty na barometrickou nadmořskou výšku (např. extrémně nízké teploty, známé místní atmosférické nebo meteorologické fenomény, silné větry a turbulence apod.): Účinek této chyby na vertikální dráhu je zmírňován prostřednictvím návrhu postupů a postupů letové posádky, které obsahují přídavek pro letadla, který kompenzuje tento účinek a umožňuje provedení postupu bez ohledu na publikovanou teplotní mez. Účinek této chyby na minimální nadmořské výšky úseků a výšku rozhodnutí je zohledněn rovnocenným způsobem jako u všech ostatních postupů přiblížení.

**DODATEK 6 Srovnání AMC 20-26 / PBN manuálu / AC90-101**

Tento dodatek obsahuje srovnání tohoto AMC s ICAO Performance Based Navigation Manual a US AC90-101. Obecně je AC shodný s PBN Manual Navigation Specification for RNP AR APCH. AMC obsahuje určité rozdíly, které jsou označeny následovně.

Matice nevyzdvihuje jedinečné požadavky zavedené AC 90-101 a neobsažené v tomto AMC.

Obyčejně = Shodné/srovnatelné

*Kurzíva* = oblasti, kde AMC uvádí dodatečné informace, pokyny nebo kritéria

VELKÝMI = oblasti, kde je PBN manuál obsáhlejší

**Tučně** = oblasti, kde je AMC přísnější než kritéria v PBN manuálu a/nebo AC90-101

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
1	Úvod					Není
1.2	Účel	6.1.2.	Účel	1	Účel	Není
1.2	Historie					Není
2	Rozsah					Není
3	Referenční dokumenty			4	Související dokumenty	Není
3.1	Související požadavky					Není
3.2	Související materiál			2	Související oddíly CFR	Není
3.2.1	ICAO					Není
3.2.2	EASA					Není
3.2.3	EUROCONTROL					Není
3.2.4	FAA					Není
3.2.5	ETSO					Není
3.2.6	EUROCAE /RTC A, ARINC					Není
4	<i>Předpoklady</i>	6.2.	<i>Faktory ANSP</i>			<i>AMC rozšiřuje předpoklady pro návrh postupů, infrastrukturu, zveřejňování sledování stavu, výcvik řídicích, vyhodnocování letových zkoušek.</i>
5	Popis systému					Není
5.1	LNAV					Není
5.1.1						Popisné informace AMC
5.1.2	<i>Určování polohy a snímače</i>	6.3.3.2	<i>Kritéria pro specifické navigační služby</i>	<i>Dodatek 2, 3.a</i>	<i>Určování polohy</i>	<i>AMC uvádí detailnější popis, PBN je obsáhlejší</i>
5.2	VNAV					AMC uvádí popisné informace
5.2.2	Systémy pro teplotní kompenzaci	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby, systémy pro teplotní kompenzaci	Dodatek 2, 3.a(7)	Systémy pro teplotní kompenzaci	Shodné



Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
6	Cíle osvědčování letové způsobilosti					AMC svazuje kritéria s předpoklady
6.1	Přesnost	6.3.3.1	Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému, definice dráhy	Dodatek 2, 2.a	Definice dráhy	Shodné
6.1.1.	Směrová	6.3.3.1	Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému, směrová přesnost	Dodatek 2, 2.b	Směrová přesnost	Více poznámek pro vyjasnění a širší pohled
6.1.2.	Vertikální	6.3.3.1	Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému, ochrana vzdušného prostoru	Dodatek 2, 2.c	Vertikální přesnost	Více poznámek pro vyjasnění a širší pohled
6.1.2.	Vertikální	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby, chyba výškoměrného systému	Dodatek 2, 3.a(6)	99,7% ASE	Shodné
<b>6.1.3</b>	<b>Výkonnost systému RNP</b>	<b>6.3.3</b>	<b>Funkční požadavky, předvedení výkonnosti řízení dráhy</b>	<b>Dodatek 2, 3.c</b>	<b>Výkonnost při řízení dráhy</b>	<b>AMC má přísnější požadavky</b>
6.2.	Integrita					
6.2.1, a)	Systém	6.3.3.1	Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému, ochrana vzdušného prostoru	Dodatek 2, 2.d(1)	RNP a BARO-VNAV	Shodné
6.2.1, b)	Systém	6.3.3.1	Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému, ochrana vzdušného prostoru	Dodatek 2, 2.d(2)	Ostatní systémy a náhradní způsoby průkazu.	Shodné
6.2.2.	Displej	6.3.3	Funkční požadavky, konstrukční zajištění	Dodatek 2, 3.e	Konstrukční zajištění	Shodné

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
6.3.	<i>Kontinuita</i>					<i>AMC obsahuje detailnější požadavky. Požadavky AC jsou obsáhlejší prostřednictvím ochrany vzdušného prostoru a jsou predeterminovány v rámci požadavků MEL</i>
7	Funkční kritéria					Není
7.1, 1	Směrová/vertikální odchylka	6.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d(1)	Směrová/vertikální odchylka	Shodné
7.1, 1	Pro RNP < 0,3, pevný CDI nebo se stupnicí dle RNP	6.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d(1)(a)		Jedinečné pro AMC
7.1, 1	Pro RNP < 0,3, pevný CDI nebo se stupnicí dle RNP	6.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d(1)(b)		Jedinečné pro AMC
7.1, 1	Alternativa navigačního mapového displeje	6.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 4, 3.g (1)	Zobrazení odchylky na displeji pohyblivé mapy, VDI nebo numericky	Shodné
7.1, 2	Určení aktivního traťového bodu (To)	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (2)	Určení aktivního traťového bodu (To)	Shodné
7.1, 3	Zobrazení vzdálenosti a kurzu.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 3, 3.d (3)	Zobrazení vzdálenosti a kurzu.	Shodné
7.1, 4	Displej rychlosti vůči zemi nebo času	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 4, 3.d (4)	Displej rychlosti vůči zemi nebo času	Shodné
7.1, 5	Zobrazení „Do/Z“ (To/From) aktivního fixu.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 5, 3.d (5)	Zobrazení „Do/Z“ (To/From) aktivního fixu.	Shodné
7.1, 6	Zobrazení požadované dráhy.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 6, 3.d (6)	Zobrazení požadované dráhy.	Shodné
7.1, 7	Zobrazení dráhy letadla.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (7)	Zobrazení dráhy letadla.	Shodné
7.1, 8	Podřízený volič kurzu.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (9)	Podřízený volič kurzu.	Shodné
7.1, 9	Zobrazení dráhy RNAV.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (10)	Zobrazení dráhy RNAV.	Shodné
7.1, 10	Zobrazení zbývající vzdálenosti.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (11)	Zobrazení zbývající vzdálenosti.	Shodné
7.1, 11	Zobrazení vzdálenosti mezi traťovými body letového plánu.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (12)	Zobrazení vzdálenosti mezi traťovými body letového plánu.	Shodné

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
7.1, 12	Zobrazení barometrické nadmořské výšky.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (14)	Zobrazení barometrické nadmořské výšky.	Shodné
7.1, 13	Zobrazení aktivních snímačů.	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d (15)	Zobrazení aktivních snímačů.	Shodné
7.1, 14	<i>Navigační výkonnost</i>	6.3.3.1	<i>Výkonnost, sledování a poskytování varování o systému</i>	<i>Dodatek 2, 2.e</i>	<i>Sledování systému</i>	<i>AMC uvádí doplňkové pokyny pro vertikální</i>
7.1, 15	Vícesnímačové systémy	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby	Dodatek 2, 3.a(5)	Vícesnímačové systémy	Shodné
7.1, 16	<i>Automatické ladění DME</i>					<i>V AMC detailnější pokyny pro schopnost přejít na náhradní DME. PBN/AC obsáhlejší prostřednictvím kritérií pro odhad polohy pomocí DME</i>
7.1, 17	<i>Automatická volba/zrušení volby navigačních zdrojů</i>					<i>Detailnější pokyny v AMC. PBN/AC obsáhlejší prostřednictvím kritérií pro odhad polohy</i>
7.1, 18	Signalizace poruchy	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 2, 3.d(8)	Signalizace poruchy	Shodné
7.1, 19	Stav navigační databáze	6.3.3.3	Funkční požadavky, displeje	Dodatek 3, 3.d(3)	Zobrazení doby platnosti	Shodné
7.1, 20	Udržení dráhy a přechody mezi úseky	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.d(1)	Udržení dráhy a přechody mezi úseky	méně přísné
7.1, 21	Průletové a přeletové fixy	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.d(2)	Průletové a přeletové fixy	Shodné
7.1, 22	Chyba rozlišení traťových bodů.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 3, 3.b(3)	Chyba rozlišení traťových bodů.	Shodné
7.1, 23	<i>Schopnost funkce „Přímo do“ (DirectTo)</i>	6.3.3.3	<i>Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu</i>	<i>Dodatek 4, 3.b(4)</i>	<i>Schopnost funkce „Přímo do“ (DirectTo)</i>	<i>AMC obsahuje dodatečné pokyny k VNAV, v AC neuvedeny</i>
7.1, 24	Schopnost definovat vertikální dráhu.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b(5)	Schopnost definovat vertikální dráhu.	Shodné
7.1, 25	Nadmořské výšky a/nebo rychlosti	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b(6)	Nadmořské výšky a/nebo rychlosti	Shodné

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
7.1, 26	Sestrojení dráhy	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b(7)	Sestrojení dráhy	Shodné
7.1, 27	Schopnost nahrávat postupy z navigační databáze.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b(8)	Schopnost nahrávat postupy z navigační databáze.	Shodné
7.1, 28	Prostředky pro nahrání a zobrazení navigačních dat.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b(9)	Prostředky pro nahrání a zobrazení navigačních dat.	Shodné
7.1, 29	Magnetická deklinace	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b (10)	Magnetická deklinace	Shodné
7.1, 30	Změny navigační přesnosti.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b (11)	Změny hodnoty RNP	Shodné
7.1, 31	Automatické sekvencování úseků.	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b (12)	Automatické sekvencování úseků.	Shodné
7.1, 32	Zobrazení omezení nadmořské výšky	6.3.3.3	Funkční požadavky, definice dráhy a plánování letu	Dodatek 2, 3.b (13)	Zobrazení omezení nadmořské výšky	Shodné
7.1, 33	Navigační databáze	6.3.3.3	Funkční požadavky	Dodatek 1, 3.f(1)	Navigační databáze	Shodné
7.1, 33	Navigační databáze	6.3.3.3	Funkční požadavky	Dodatek 2, 3.f(2)	Ochrana databáze	Shodné
7.2, 1	Kde jsou v provozu RNP AR využívány úseky RF	6.3.3.3	Funkční požadavky, požadavky na přiblížení RNP AR s úseky RF	Dodatek 2, 4	Požadavky na přiblížení RNP SAAAR s úseky RF	Podmíněné požadavky spojené s RF, RNP nižší než výchozí hodnoty postupů přiblížení a nezdařeného přiblížení.
7.2, 2	<b>Kde je při provozu RNP AR uplatněna RNP nižší než 0,3</b>	6.3.3.3	<b>Funkční požadavky, požadavky na přiblížení RNP AR s RNP nižší než 0,3</b>	<b>Dodatek 2, 5</b>	<b>Požadavky na využití hranic minima pod RNP 0,3</b>	<b>AMC je přísnější kvůli odstranění alternativy pro případ absence souvislé schopnosti LNAV u letadla</b>
7.2, 3	<b>Pokud je pro nezdařená přiblížení použito RNP pod 1,0</b>	6.3.3.3	<b>Funkční požadavky, požadavky na přiblížení nezdařeným přiblížením pod RNP 1,0</b>	<b>Dodatek 2, 6</b>	<b>Funkční požadavky, požadavky na přiblížení nezdařeným přiblížením pod RNP 1,0</b>	<b>AMC je přísnější kvůli odstranění alternativy pro případ absence souvislé schopnosti LNAV u letadla</b>
8	Průkaz letové způsobilosti					Není
8.1	Všeobecně	6.3.2	Proces schvalování	6.a	Přehled	Srovnatelné

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
8.1.1(a)	Nové nebo modifikované zástavby - Prohlášení o shodě	6.3.2	Proces schvalování	6.b(1)	Dokumentace o kvalifikaci letadla	Srovnatelné
8.1.1(b) (1)	Konstrukční údaje pro doložení průkazu vyhovění	6.3.2	Proces schvalování	6.b(1)	Dokumentace o kvalifikaci letadla	Srovnatelné
8.1.1(b) (2)	RIZIKO CHYBY LETOVÉ POSÁDKY	6.3.4	PROVOZNÍ POSTUPY, SLEDOVÁNÍ TRAŽOVÉ ODCHYLKY	Dodatek 4, 3.G	SLEDOVÁNÍ TRAŽOVÉ ODCHYLKY	PŘÍRUČKA PBN/AC UVÁDÍ DETAILNĚJŠÍ POKYNY
8.1.1(b) (3)	Poruchy vybavení a přechody na náhradní vybavení	6.3.4	Provozní postupy, postupy pro nenadálé situace	Dodatek 4, 3.p	Postupy pro nenadálé situace	Srovnatelné
8.1.1(b) (4)	Opatření pro spřažení	6.3.4	Provozní postupy, autopilot a letový povelový přístroj	Dodatek 4, 2.,b	Autopilot a letový povelový přístroj	Srovnatelné
8.1.1(b) (5)	<i>Nalétnutí na CF</i>					<i>AMC je explicitnější ohledně těchto podmínek</i>
8.1.1(b) (6)	MEL a údržba	6.3.2.2.4	Ohledy MEL	Dodatek 4, 2.a	MEL	Srovnatelné
8.1.2	<i>Stávající zástavby</i>					<i>Jedinečné v AMC</i>
8.2	Integrita databáze	6.3.6	Navigační databáze	6.b(2)	Provozní dokumentace RNP SAAAR	Shodné
8.3	Použití GPS	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby	Dodatek 2, 3.a(1)	GPS	Shodné
8.4	Použití IRS	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby	Dodatek 2, 3.a(2)	IRS	Shodné
8.5	Použití DME	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby	Dodatek 3, 3.a(2)	DME	Shodné
8.6	Použití VOR	6.3.3.2	Kritéria pro specifické navigační služby	Dodatek 4, 3.a(4)	VOR	Shodné
8.7	<i>Záměna vybavení</i>					<i>AMC obsahuje dodatečné pokyny a kritéria</i>
9	Letová příručka letadla	6.3.5	Znalosti a výcvik pilotů/dispečerů/pro vozovatelů	6.b(3)	Přijetí FAA	Srovnatelné
10	Provozní kritéria					Není
10.1.	<i>Všeobecně</i>					<i>AMC uvádí obecné informace</i>
10.2.	<i>Provozní dokumentace</i>	6.3.2	<i>Proces schvalování</i>	6.b	<i>Přijetí FAA</i>	<i>AC uvádí více pokynů</i>
10.3.	<i>Kvalifikace a výcvik</i>	6.3.5	<i>Znalosti a výcvik pilotů/dispečerů/pro vozovatelů</i>	<i>Dodatek 5</i>	<i>Výcvik</i>	<i>AC je rozsáhlejší</i>

Oddíl	AMC 20-26	Odst.	PBN Vol II, Chapter 6	Oddíl	AC90-101	Poznámka
10.4.	Správa navigační databáze	6.3.6	Navigační databáze	Dodatek 3	Program ověřování navigačních dat	Srovnatelné
10.5.	<i>Povinně hlášené události</i>					<i>AMC je rozsáhlejší</i>
10.6.	<i>Schválení letadlových parků</i>					<i>Jedinečné v AMC</i>
10.7.	Program sledování RNP	6.3.7	Dohled nad provozovateli	Dodatek 6	Program sledování RNP	Srovnatelné
Dodatek 1	Glosář			3	Definice	Není
Dodatek 2	Otázky výcviku a kvalifikace posádky	6.3.5	Znalosti a výcvik pilotů/dispečerů/provozovatelů	Dodatek 5	Výcvik	Srovnatelné
Dodatek 3	Provozní ohledy	6.3.4	Provozní postupy	Dodatek 4	Provozní ohledy	Srovnatelné
<i>Dodatek 4</i>	<i>Přijatelné metody posuzování FTE u RNP</i>					<i>Jedinečné v AMC</i>
<i>Dodatek 5</i>	<i>FOSA</i>	<i>6.4</i>	<i>Hodnocení bezpečnosti</i>	<i>Dodatek 2, 2.d(2)</i>		<i>Pokyny v AMC jsou v souladu s příručkou PBN. AC obsahuje pouze zmínku o OSA.</i>

1

[Amdt. 5, 23. 12. 2009]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-27****Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria pro provoz RNP APPROACH (RNP APCH) včetně provozu APV BARO-VNAV****1. ÚČEL**

Toto AMC poskytuje přijatelné způsoby, které je možné využít k získání schválení letové způsobilosti systému prostorové navigace (RNAV) na bázi samostatného přijímače globálního družicového navigačního systému (GNSS) nebo vícesnímačového systému, který zahrnuje alespoň jeden snímač GNSS pro účely provádění přiblížení RNP (provozu RNP APCH).

Postupy RNP APCH jsou charakterizovány existujícími, do letecké mapy zanesenými, postupy přiblížení RNAV (GNSS) s přímými úseky konečného přiblížení.

Toto AMC také definuje provozní kritéria nezbytná pro bezpečné provádění provozu RNP APCH ve vyhrazeném evropském vzdušném prostoru.

Toto AMC se zabývá provozem RNP APCH bez vertikálního vedení (provoz v rámci nepřesného přístrojového přiblížení) a provozem s vertikálním vedením založeným na barometrické vertikální navigaci (provoz APV BARO-VNAV). Konečným přiblížením s využitím SBAS (s funkcí výkonnosti směrového majáku s vertikálním vedením) se zabývá samostatný materiál AMC.

Systémy APV BARO-VNAV jsou založeny na barometrickém měření nadmořské výšky pro účely stanovení polohy letadla ve vertikální ose. Úseky konečného přiblížení postupu VNAV letu podle přístrojů jsou prováděny pomocí vertikálního vedení na vertikální dráhu vypočtenou palubním systémem RNAV. Vertikální dráha je uvedena ve specifikacích postupu přiblížení podle přístrojů v navigační databázi systému RNAV. Pro další fáze letu poskytuje barometrická VNAV informace o vertikální dráze, které mohou být definovány nadmořskými výškami ve fixech v rámci postupu. Je třeba si uvědomit, že v tomto AMC nejsou stanoveny žádné vertikální požadavky spojené s použitím vedení VNAV vně úseku konečného přiblížení. Vertikální navigace v počátečním a středním úseku může být prováděna bez vedení VNAV.

Žadatel si může zvolit použití alternativních způsobů průkazu. Tyto alternativní způsoby průkazu však musí splňovat cíle bezpečnosti, které jsou přijatelné pro Agenturu nebo odpovědný úřad. Shoda s tímto AMC není povinná. Využití podmínek musí platit pouze pro ty žadatele, kteří si zvolí vyhovět tomuto AMC za účelem získání schválení letové způsobilosti nebo průkazu shody s provozními kritérii.

**2. HISTORIE**

Tento dokument se zabývá a definuje kritéria letové způsobilosti a provozní kritéria související se systémy RNAV, které byly schváleny pro RNP APCH založené na GNSS s nebo bez vertikálního vedení na bázi BARO-VNAV. Dokument se vztahuje k zavádění prostorové navigace v kontextu jednotného evropského nebe<sup>1</sup>, zejména ve vztahu k ověření vyhovění vzdušných složek dle článku 5, nařízení (ES) č. 552/2004<sup>2</sup>. Zabývá se obecnými certifikačními ohledy samostatných a vícesnímačových systémů na palubě letadla, včetně jejich funkčních požadavků, přesnosti, integrity, kontinuity funkce a omezení spolu s provozními ohledy.

Tento dokument platí pouze pro provoz RNP APCH. Nezabývá se provozem RNP AR APCH (viz AMC 20-26).

Toto AMC identifikuje požadavky na letovou způsobilost a provozní požadavky pro provoz RNP APCH včetně provozu APV BARO-VNAV. Provozní shoda s těmito požadavky musí být zajištěna prostřednictvím národních provozních předpisů a může si v některých případech vyžádat specifické provozní schválení.

Použití informací z BARO-VNAV pro RNP APCH pouze s minimem LNAV je možné při použití konceptu CDFA (konečného přiblížení stálým klesáním). Toto využití je možné za předpokladu, že je navigační systém schopen vypočítat vertikální dráhu stálého klesání v úseku konečného přiblížení a že provozovatel vyhovuje oddílu 1.430 EU OPS. Je třeba si uvědomit, že toto AMC se nezabývá takovými oprávněními na základě provozního schválení.

<sup>1</sup> Nařízení (ES) č. 549/2004 Evropského parlamentu a Rady ze dne 10. března 2004, kterým se stanoví rámec pro vytvoření jednotného evropského nebe (Rámcové nařízení) (O J L 096, 31/03/2004, s. 01).

<sup>2</sup> Nařízení (ES) č. 552/2004 Evropského parlamentu a Rady ze dne 10. března 2004 o interoperabilitě evropské sítě řízení letového provozu (O J L 096, 31/3/2004, s. 26).

### 3. ROZSAH

Toto AMC obsahuje kritéria letové způsobilosti a provozní kritéria vztahující se k systémům RNAV založené na systému GNSS se samostatným přijímačem, nebo vícesnímačovým systémem zahrnující alespoň jeden snímač GNSS, které jsou určeny pro použití v rámci pravidel letu podle přístrojů, včetně meteorologických podmínek pro let podle přístrojů, ve vyhrazeném evropském vzdušném prostoru. Obsahují také kritéria letové způsobilosti a provozní kritéria vztahující se k systémům založeným na využití barometrické nadmořské výšky a informacích z RNAV k definování vertikálních drah a vertikálnímu sledování dráhy pro provádění provozu APV BARO-VNAV.

Ustanovení 4.2 tohoto AMC odkazuje na dokumenty, které přispívají k pochopení konceptu RNP APCH a které mohou podpořit žádost o schválení. Je však důležité, aby provozovatel vyhodnotil systémy svých letadel a navrhované postupy oproti kritériím tohoto AMC.

Shoda s tímto AMC nepředstavuje sama o sobě provozní oprávnění k provádění provozu RNP APCH. Provozovatelé letadel by o to měli žádat u příslušného národního úřadu. Protože toto AMC bylo harmonizováno s ostatními kritérii pro zavedení a provozními kritérii mimo Evropu, tj. s USA/FAA, očekává se, že usnadní interoperabilitu a omezí úsilí potřebné pro získání provozního oprávnění leteckými provozovateli.

Toto AMC nepokrývá přiblížení RNP, pro která je vyžadováno speciální oprávnění (RNP AR APCH). Provozem RNP AR APCH se zabývá jiné AMC.

### 4. REFERENČNÍ DOKUMENTY

#### 4.1 Související požadavky

- CS 25.1301, 25.1302, 25.1307, 25.1309, 25.1316, 25.1321, 25.1322, 25.1325, 25.1329, 25.1431, 25.1581.
- CS 23.1301, 23.1309, 23.1311, 23.1321, 23.1322, 23.1325, 23.1329, 23.1335, 23.1431, 23.1581.
- Rovnocenné požadavky CS/FAR 27 a 29, pokud platí.
- EU-OPS 3 1.035, 1.220, 225, 1.243, 1.290, 1.295, 1.297, 1.400, 1.420, 1.845, 1.865, 1.870, 1.873 a 1.975.<sup>3</sup>
- JAR-OPS 3.243, 3.845, 3.865.
- Národní provozní předpisy.

#### 4.2 Související materiál

##### 4.2.1 ICAO

ICAO Annex 10	International Standards and Recommended Practices - Aeronautical Telecommunications
ICAO Doc 7030	Regional Supplementary Procedures
ICAO Doc 9613	Performance Based Navigation Manual (PBN)
ICAO Doc 8168	PANS OPS (Procedures for Air Navigation Services - Aircraft Operations).

##### 4.2.2 EASA

AMC 25-11	Electronic Flight Deck Display
AMC 20-5	Airworthiness Approval and Operational Criteria for the use of the Navstar Global Positioning System (GPS)

<sup>3</sup> Nařízení Rady (EHS) č. 3922/91 o harmonizaci technických požadavků a správních postupů v oblasti civilního letectví. Předpis ve znění posledních změn nařízení (ES) č. 1899/2006 Evropského parlamentu a Rady ze dne 12. prosince 2006 (O L J 377, 27.12.2006, s. 1).



---

ETSO-C115( )	Airborne Area Navigation Equipment using Multi-Sensor Inputs
ETSO-C129( )	Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
ETSO-C145( )	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
ETSO-C146( )	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
ETSO-C106( )	Air Data Computer
EASA OPINION Nr. 01/2005	Conditions for Issuance of Letters of Acceptance for Navigation Database Suppliers by the Agency (i.e. an EASA Type 2 LoA). EASA OPINION Nr. 01/2005 on "The Acceptance of Navigation Database Suppliers" dated 14 Jan 05.

#### 4.2.3 FAA

AC 25-4	Inertial Navigation Systems (INS)
AC 25-11( )	Electronic Display Systems
AC 20-129	Airworthiness Approval of Vertical Navigation (VNAV) Systems or use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska
AC 20-138( )	Airworthiness Approval of GNSS equipment
AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
AC 23-1309-1C	Equipment, systems, and installation in Part-23 airplanes
AC 20-153	Acceptance of data processes and associated navigation data bases.

#### 4.2.4 Technické normalizační příkazy

FAA TSO-C115( )	Airborne Area Navigation Equipment using Multi-Sensor Inputs
FAA TSO-C129( )	Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
FAA TSO-C145( )	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
FAA TSO-C146( )	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
FAA TSO-C106( )	Air Data Computer.

#### 4.2.5 EUROCAE/RTCA, SAE a ARINC

ED 26	MPS for airborne Altitude measurements and coding systems
ED 72A	Minimum Operational Performance Specification for Airborne GPS Receiving Equipment

---

ED-75( )/DO-236( )	Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation
ED-76/DO-200A	Standards for Processing Aeronautical Data
ED-12( )/DO-178( )	Software considerations in airborne systems and equipment certification
ED-77/DO-201A	Standards for Aeronautical Information
DO 88	Altimetry
DO 187	Minimum operational performances standards for airborne area navigation equipments using multi-sensor inputs
DO 208	Minimum Operational Performance Standards for Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS)
DO-229( )	Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Airborne equipment
ARINC 424	Navigation System Data Base
ARINC 706	Mark 5 Air Data System.

## 5. PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli uvědomit, že toto AMC je založeno na následujících předpokladech:

### 5.1 Infrastruktura navigačních prostředků

GNSS je primárním navigačním systémem pro podporu RNP APCH.

Úřad odpovědný za vzdušný prostor posoudí přijatelnost rizika ztráty schopnosti RNP APCH u více letadel v důsledku selhání družice, ztráty funkcí palubního sledování a poskytování varování (např. výpadky RAIM) a rušení radiových frekvencí.

### 5.2 Bezpečná výška nad překážkami

#### 5.2.1 RNP APCH bez vedení BARO-VNAV

Podrobný návod o bezpečné výšce nad překážkami naleznete v PANS-OPS (ICAO Doc 8168, Volume II). Postup nezdařeného přiblížení může být podporován buď úseky RNAV, nebo konvenčními úseky (založenými např. na NDB, VOR, DME).

Návrh postupů zohlední absenci schopnosti VNAV u letadla.

#### 5.2.2 APV BARO-VNAV

BARO-VNAV je používána tam, kde jsou letové posádce poskytovány vertikální vedení a informace při postupech přiblížení podle přístrojů obsahujících vertikální dráhu definovanou úhlem vertikální dráhy.

Podrobný návod o bezpečné výšce nad překážkami naleznete v PANS-OPS (ICAO Doc 8168, Volume II). Postup nezdařeného přiblížení může být podporován buď úseky RNAV nebo konvenčními úseky (založenými např. na NDB, VOR, DME).

### 5.3 Publikování

Mapa pro přiblížení podle přístrojů bude jasně identifikovat uplatnění RNP APCH jako RNAV (GNSS).

Pro jiný provoz než APV BARO-VNAV bude návrh postupu spoléhat na běžné profily klesání a letecká mapa bude identifikovat minimální požadavky na nadmořskou výšku pro každý úsek, včetně LNAV OCA(H).

V případech, kdy je vertikální dráha stanovena úhlem sestupové dráhy, bude pro provoz APV BARO-VNAV vyobrazení v leteckých mapách odpovídat normám dle ICAO Annex 4 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví pro označování postupů RNAV. Označení v letecké mapě zůstane konzistentní s aktuální úmluvou a bude vyhlášovat LNAV/VNAV OCA(H).

Pokud je úsek nezdařeného přiblížení založen na konvenčních prostředcích, budou navigační zařízení nebo palubní navigační prostředky, které jsou nezbytné pro provedení nezdařeného přiblížení, stanoveny v příslušných publikacích (např. mapách pro přiblížení).

Navigační data publikovaná v platných AIP pro postupy a podpůrné navigační prostředky budou splňovat požadavky ICAO Annex 15 a Annex 4 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Letecká mapa bude poskytovat dostatečné údaje pro podporu kontroly navigační databáze posádkou (včetně jmen traťových bodů, dráhy, vzdálenosti pro každý úsek a úhlu vertikální dráhy).

Všechny postupy budou založeny na souřadnicích WGS 84.

#### **5.4 Spojení, ATS přehled a koordinace s ATC**

RNP APCH nezahrnuje zvláštní požadavky na spojení a přehled ATS. Odpovídající bezpečná výška nad překážkami je zajišťována pomocí výkonnosti letadel, provozních postupů a návrhu postupů. Pokud se v postupech pro nenadálé situace předpokládá podpora radaru, bude předvedeno, že jeho výkonnost je pro daný účel vhodná a že požadavek na radarovou službu bude uveden v AIP.

Bude publikována RT frazeologie vhodná pro provoz RNP APCH.

Očekává se, že ATC bude obeznámen s VNAV schopnostmi letadla i problematikou spojenou s nastavením výškoměru a teplotními účinky, které mohou potenciálně ovlivňovat integritu provozu APV BARO-VNAV.

Budou posouzena možná nebezpečí v koncové řízené oblasti a oblasti přiblížení a dopad postupů pro nenadálé situace po vícenásobné ztrátě schopnosti RNP APCH.

ATC může použít techniky radarového vektorování k navedení letadla na osu konečného přiblížení, pokud systém RNAV tuto funkci podporuje. Poskytovatelé letových navigačních služeb zavádějící takový provoz ve svém vzdušném prostoru by měli informovat uživatele vzdušného prostoru o této provozní možnosti v relevantních AIP.

#### **5.5 Předpoklady poskytovatele služeb pro provoz APV BARO-VNAV**

Očekává se, že poskytování letových navigačních služeb bude zahrnovat data a informace, které umožní správné a přesné nastavení výškoměru na palubě letadla, stejně tak místní teploty. Tato data budou z měřicího vybavení na letišti, na které má být provedeno přiblížení (dálkové nebo regionální nastavování tlaku není dovoleno).

Specifická média pro přenos těchto dat mohou zahrnovat hlasové spojení, ATIS nebo další média. Pro podporu se také předpokládá, že poskytovatelé služeb MET zajistí přesnost, aktuálnost a dostupnost meteorologických dat podporujících provoz APV BARO-VNAV. Za účelem minimalizace potenciálu pro nesprávné nastavení barometrické reference, řídicí letového provozu před zahájením přiblížení ověřují QNH s letovými posádkami.

## **6. KRITÉRIA LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI PRO RNP APCH**

### **6.1 Všeobecně**

Pro zástavbu systémů RNAV určenou pro provádění přiblížení IFR a certifikovanou podle CS-23, -25, -27 a -29 platí následující kritéria letové způsobilosti.

Toto AMC jako základ pro schválení letové způsobilosti systému RNAV na principu GNSS využívá FAA Advisory Circulars AC 20-138/AC 20-138A (samostatný systém GPS) nebo AC 20-130A (vícesnímačové systémy). Pro provoz APV BARO-VNAV toto AMC využívá FAA Advisory Circular AC 20-129 jako základ pro určení letové způsobilosti a dodatečných požadavků.

Toto AMC by mělo být použito jako výkladový materiál pro průkaz shody s platnými předpisy řady CS pro jednotlivé aplikace - např. xx.1301 a xx.1309.

## 6.2 Kvalifikace vybavení

### 6.2.1 Všeobecně

Pokud je zástavba RNAV založena na samostatném systému GNSS, musí být vybavení schváleno podle TSO-C129a/ETSO-C129a, třídy A1 nebo ETSO-C146()/TSO-C146() třídy Gama, provozní třídy 1, 2 nebo 3.

Pokud je zástavba RNAV založena na vybavení se snímačem GNSS v rámci vícesnímačového systému (např. FMS), musí být snímač GNSS schválen v souladu s TSO-C129( )/ ETSO-C129( ) třídou B1, C1, B3, C3 nebo ETSO-C145( )/TSO-C145( ) třídou Beta, provozní třída 1, 2 nebo 3.

Vícesnímačové systémy využívající GNSS by měly být schváleny v souladu s AC20-130A nebo ETSO-C115b/TSO-C115b, a zároveň by u nich měla být předvedena schopnost RNP.

Poznámka 1: Pro zlepšení kontinuity funkce přijímačů GNSS schválených v souladu s ETSO-C129()/TSO-C129() se doporučuje schopnost detekce a vyloučení poruchy družice (FDE).

Poznámka 2: Přijímače GNSS schválené v souladu s ETSO-145/TSO-C145a nebo ETSO- C146/TSO-C146a (DO 229C) a používané mimo oblast pokrytí SBAS mohou spouštět nesprávné výstrahy o ztrátě integrity (LOI). DO229D, odstavec 2.1.1.6 uvádí požadavky na správné schéma volby družice, které se tímto problémem zabývají. Přestože většina přijímačů schválených dle ETSO-C145/TSO-C145a nebo ETSO-146/TSO- C146a vyhovuje tomuto schématu volby družic, je i tak nutné potvrzující prohlášení od výrobce vybavení. Je třeba si uvědomit, že takové potvrzující prohlášení není nezbytné pro vybavení v souladu s TSO-C145b nebo TSO-C146b.

### 6.2.2 Požadavek na snímač výškoměru pro provoz APV BARO-VNAV

Navíc k požadavkům ust. 6.2.1 výše by vybavení RNAV, které automaticky určuje polohu letadla ve vertikální rovině, mělo využívat vstupy z vybavení, které může zahrnovat:

- a) ETSO-C106/TSO-C106, počítače letových dat; nebo
- b) Systém letových dat, ARINC 706, systém letových dat Mark 5, ARINC 738 (systém letových dat a inerční systém); nebo
- c) Barometrický výškoměrný systém vyhovující DO-88 "Altimetry" a/nebo ED-26 "MPS for Airborne Altitude Measurements and Coding Systems"; nebo
- d) Typově certifikované integrované systémy poskytující systému letových dat schopnost srovnatelnou s položkou b).

## 6.3 Přesnost

### 6.3.1 Horizontální

Příčná a podélná celková chyba systému (TSE) palubního navigačního systému musí být rovna nebo lepší než:

- a)  $\pm 1$  NM po 95% letového času v úsecích počátečního a středního přiblížení a pro nezdařené přiblížení RNAV.

Poznámka: Nejsou stanoveny specifické požadavky na přesnost RNAV pro nezdařené přiblížení, je-li tento úsek založen na konvenčních prostředcích (VOR, DME, NDB) nebo navigací výpočtem.

- b)  $\pm 0,3$  NM po 95% letového času v úseku konečného přiblížení.

Celková příčná chyba systému (TSE) závisí na chybě navigačního systému (NSE), chybě definice dráhy (PDE) a letově technické chybě (FTE).

Za účelem splnění přesnosti  $\pm 0,3$  NM TSE v úseku konečného přiblížení by FTE (95%) neměla překročit  $\pm 0,25$  NM bez ohledu na provozní režim (manuální, letový povelový systém nebo autopilot):

- a) Pro manuální režim se předpokládá prokázaná FTE (95%)  $\pm 0,25$  NM, je-li zastavěn CDI (vyhovující požadavku na citlivost plné výchylky indikátoru dle TSO-C129a, odstavce (a).3.(viii) nebo RTCA/DO-229(), ust. 2.2.1.4.2.1). Jinak by mělo být prostřednictvím příslušného vyhodnocování letovými zkouškami předvedeno, že je možné udržet FTE  $\pm 0,25$  NM za všech předvídatelných podmínek.
- b) Při spřažení s letovým povelovým systémem se předpokládá prokázaná FTE (95%)  $\pm 0,25$  NM.
- c) Při spřažení s autopilotem se předpokládá prokázaná FTE (95%)  $\pm 0,125$  NM.

Mimo úsek konečného přiblížení se předpokládá prokázaná FTE  $\pm 0,5$  NM.

Data o poloze z jiných typů navigačních snímačů mohou být integrována s daty z GNSS za předpokladu, že nezpůsobí, že polohové chyby překročí souhrnnou celkovou chybu systému (TSE), jinak musí být k dispozici prostředky pro zrušení volby jiných typů navigačních snímačů.

Poznámka: Předpokládá se, že horizontální polohová složka TSE je rovna 2D navigační přesnosti systémů/snímačů kvalifikovaných dle AC20-138, 20-138A a 20-130A.

Přijatelným způsobem průkazu pro shodu s těmito požadavky na přesnost je použití systému RNAV schváleného pro přiblížení RNAV v souladu s kritérii pro 2D navigační přesnost dle FAA AC 20-138, AC 20-138A nebo AC 20-130A.

### 6.3.2 Vertikální přesnost pro provoz APV BARO-VNAV

#### a) Systémová chyba výškoměru (ASE)

Výkonnost výškoměrného systému je předvedena odděleně mimo rámec certifikace APV BARO-VNAV prostřednictvím procesu certifikace systému pro měření statického tlaku. S takovým schválením (např. CS 25.1325) musí být každý systém navržen a zastavěn tak, aby chyba indikované tlakové nadmořské výšky na úrovni moře při standardní atmosféře a s vyloučením kalibrační chyby přístrojů nezpůsobila větší chybu než  $\pm 9$  m ( $\pm 30$  ft) při rychlosti 185 km/h (100 kt) při vhodné konfiguraci v rychlostním rozsahu mezi 1•23 VSR0 s vysunutými vztlakovými klapkami a 1•7 VSR1 se zataženými vztlakovými klapkami. Chyba však nemusí být pod  $\pm 9$  m ( $\pm 30$  ft).

Systémy měření nadmořské výšky, které splňují tyto požadavky, splňují také požadavky na systémovou chybu výškoměru (ASE) pro provoz APV BARO-VNAV. Dalšího předvádění nebo shody není zapotřebí.

Poznámka 1: Chyba výškoměru označuje elektrický výstup a zahrnuje všechny chyby přičitatelné zástavbě letadla pro měření nadmořské výšky včetně polohových účinků vznikajících při normálních letových polohách letadla. U vysoce výkonných letadel se předpokládá, že bude zajištěna oprava měření nadmořské výšky. Taková oprava by měla být prováděna automaticky. U méně výkonných letadel může být nutná modernizace systému měření nadmořské výšky.

Poznámka 2: Údaje o poloze z jiných zdrojů mohou být integrovány s daty z barometrického měření nadmořské výšky za předpokladu, že jiná data nezpůsobí polohové chyby překračující požadavky na vertikální přesnost.

#### b) Chyba vybavení VNAV

Mělo by být prokázáno, že chyba palubního vybavení VNAV (bez chyby měření nadmořské výšky, horizontálního spřažení a letově technické chyby) s 99,7procentní pravděpodobností je nižší než:

	Klesání podle stanoveného vertikálního profilu (úhlu) (ft)
Na nebo pod 5000 ft (MSL)	100
5000 ft až 10000 ft (MSL)	150
10000 ft až 15000 ft (MSL)	220

Poznámka 1: Chyba vybavení VNAV je chyba spojená s výpočtem vertikální dráhy. Zahrnuje chybu definice dráhy (PDE) a aproximaci provedenou vybavením VNAV pro sestavení vertikální dráhy, byla-li prováděna.

### c) Chyba horizontálního spřažení

Chyba horizontálního spřažení (vertikální složka chyby určování polohy podél dráhy) je funkcí horizontální NSE (viz ust. 6.3.1) a přímo se odráží v tolerančním odsazení podél dráhy, které se používá v kritériích pro návrh postupů APV BARO-VNAV.

V tomto kontextu se předpokládá chyba horizontálního spřažení 24 ft na bázi 99,7procentní pravděpodobnosti s využitím přesnosti podélné polohy 0,05 NM v 95% a vertikální dráze 3°.

Poznámka: Pro přímá přiblížení se předpokládá, že podélná přesnost nezahrnuje složku FTE. Aplikována je dohodnutá TSE (založená na NSE) o velikosti 0,2 NM namísto 0,3 NM.

### d) Vertikální letově technická chyba (FTE)

Mělo by být prokázáno, že vertikální FTE na bázi 99,7procentní pravděpodobnosti je nižší než:

	Klesání podle stanoveného vertikálního profilu (úhlu) (ft)
Na nebo pod 5000 ft (MSL)	150
5000 ft až 10000 ft (MSL)	150
10000 ft až 15000 ft (MSL)	150

Poznámka 1: Výkonnostní požadavky na FTE jsou přísnější ve srovnání s AC 20-129 a ICAO PBN manual, kde je vyžadováno 200 ft (na a pod 5000 ft MSL) a 300 ft (od 5000 ft do 15000 ft MSL).

Poznámka 2: Pro splnění takového požadavku na FTE může být požadováno využití letového povelového systému nebo autopilota.

### e) Celková vertikální chyba systému (TSE)

Celková vertikální chyba systému (s využitím druhé odmocniny součtu čtverců (RSS) všech výše popsaných chybových složek) na bázi 99,7procentní pravděpodobnosti je následující:

	Systémová chyba výškoměru <sup>4</sup>	Chyba vybavení VNAV	Chyba horizontálního spřažení	Letově technická chyba	<b>Celková vertikální chyba systému</b>
Na nebo pod 5000 ft (MSL)	80 ft	100 ft	24 ft	150 ft	<b>199 ft</b>
5000 ft až 10000 ft (MSL)	106 ft	150 ft	24 ft	150 ft	<b>238 ft</b>
10000 ft až 15000 ft (MSL)	127 ft	220 ft	24 ft	150 ft	<b>296 ft</b>

<sup>4</sup> Hodnota ASE byla vypočtena pomocí následujícího vzorce:

$$ASE \text{ (ft)} = -8,8 \cdot 10^{-8} \times (h+\Delta h)^2 + 6,5 \cdot 10^{-3} \times (h+\Delta h) + 50,$$

kde h je výška místní stanice pro hlášení nadmořské výšky a  $\Delta h$  je výška letadla nad stanicí pro hlášení nadmořské výšky.

Poznámka 1: Pokud zástavba způsobí zvětšení letové technických chyb, měla by být stanovena celková vertikální chyba systému kombinací popsaných chyb pomocí metody druhé odmocniny součtu čtverců (RSS). Výsledek by měl být nižší než uvedené hodnoty.

Poznámka 2: Manuální sledování výškoměrů za účelem shody s DA/DH je nezávislé na systému BARO-VNAV a poskytuje dodatečné zmírnění.

Přijatelným způsobem průkazu shody s výše uvedenými požadavky na přesnost je použití systému VNAV schváleného pro přiblížení RNAV v souladu s FAA AC 20-129 a zajištění důkazů, že FTE, VTSE nebo provozní postupy omezující FTE se nacházejí v rámci požadovaných mezí.

#### f) Chyba vertikální dráhy ve FAP v důsledku vertikálního přechodu zatáčky s předstihem

Měla by být omezena chyba v důsledku dosažení vertikální dráhy vycházející z nadmořské výšky FAP. Tato chvilková odchylka pod publikovanou minimální nadmořskou výšku ve FAP je přijatelná za předpokladu, že odchylka bude omezena na ne více než 50 ft (za předpokladu absence chyby vybavení VNAV).

Poznámka: Ustanovení 1.5.7.2 a 3.2.8.5 v ED-75 B poskytují návod týkající se dráhy přechodů drah VNAV, a zejména vertikálního přechodu zatáčky s předstihem.

### 6.4 Integrita

Během provozu dle postupu pro přístrojové přiblížení musí být pravděpodobnost zobrazení zavádějících navigačních informací nebo informací o poloze při přiblížení letové posádky velmi nízká.

V horizontální rovině a při provozu v počátečním, středním úseku a při nezdařeném přiblížení RNAV RNP APCH musí systém, případně systém v kombinaci s pilotem poskytnout varování v případě, že požadavek na přesnost není plněn nebo pokud pravděpodobnost, že příčná TSE překročí 2 NM, je větší než  $10^{-5}$ . Během provozu v úseku konečného přiblížení RNP APCH musí systém, případně systém v kombinaci s pilotem poskytnout varování v případě, že požadavek na přesnost není plněn, nebo pokud pravděpodobnost, že příčná TSE překročí 0,6 NM, je větší než  $10^{-5}$ .

Pro provoz APV BARO-VNAV integrita ve vertikální rovině závisí na vývoji a zajištění systému, postupech posádky a použití palubních systémů nezávisle na počítačovém systému VNAV (např. primárního systému měření nadmořské výšky). Požadavek na integritu je naplňován aplikací vhodných kvantitativních numerických metod, kvalitativních provozních a procedurálních ohledů a zmírnění. Palubní systém VNAV musí být navržen v souladu se závažnými stavy při poruše a s přihlédnutím k výpočtu chybného vertikálního vedení. V provozu musí být dva nezávislé systémy pro měření nadmořské výšky (zdroje a displeje) a letová posádka musí provádět křížovou kontrolu zobrazené nadmořské výšky při přiblížení, a zejména při stanovování nadmořské výšky rozhodnutí (DA). Postupy provozovatele a výcvik posádky by měly zdůrazňovat důležitost aktuálnosti nastavení výškoměru pro zvolený přístrojový postup a dráhu, a respektování teplotních omezení, pokud je systém VNAV nekompensuje automaticky.

Poznámka 1: Cíl letové bezpečnosti, charakterizovaný velmi nízkou pravděpodobností, zohledňuje fakt, že nejen návrh navigačního systému bude vyhodnocen v souladu se známými průmyslovými a regulačními pohledy na hodnocení bezpečnosti systému, ale je také podporován obsáhlým posouzením zajištění výkonnosti systému, prvků/funkcí systému, rozhraní člověk-stroj, postupů posádky, údržby a výcviku, které jsou jedinečné pro RNP. Výsledkem je, že provedené zajištění bezpečnosti výrazně překračuje to, které je dosahováno u konvenčních navigačních systémů.

Poznámka 2: Cíl letové bezpečnosti, charakterizovaný velmi nízkou pravděpodobností, platí pro přiblížení podle přístrojů, a to zejména v konečném úseku, od FAF až na dráhu (RWY). Tento cíl je možné splnit při zohlednění jedinečných požadavků systému RNP na sledování RNP a poskytování varování o integritě, informací pro zajištění povědomí o situaci, kontroly chyb prostřednictvím rozhraní člověk-stroj a zobrazení nezávislých letových informací v pilotním prostoru. Ve snaze o udržení bezpečné výšky nad překážkami by pilot dále měl respektovat všechna vertikální omezení spojená s postupem (zahájení klesání, fix postupného klesání,...).

Poznámka 3: Pravděpodobnost nedetekování chyby polohy způsobené GPS, která bude větší než 0,3 NM, je menší než  $10^{-7}$ /letovou hodinu, pokud přijímač vyhovuje ETSO-C129( )/TSO-C129( ), ETSO-C145/TSO-C145a nebo ETSO-C146/TSO-C146a. Toto kritérium  $10^{-7}$ /letovou hodinu je kombinovanou pravděpodobností nedetekování (nižší nebo rovna  $10^{-3}$ /letovou hodinu) a pravděpodobností přijetí chybného signálu z družice (nižší nebo rovna  $10^{-4}$ /letovou hodinu).

- Poznámka 4: Tento požadavek se konkrétně nezabýval provozním softwarem palubního systému nebo databází palubního systému (např. navigační databázi). Nicméně se očekává, že tam, kde pro palubní software RNAV byla prokázána shoda s kritérii ED-12B/DO-178B, úrovně C, coby minimum, bude to přijatelné pro provoz související s tímto AMC.
- Poznámka 5: Termíny z oblasti pravděpodobnosti jsou definovány v CS AMC 25.1309, AC 23.1309-1() AC 27-1B nebo AC 29-2C.
- Poznámka 6: Pro provoz RNP APCH je palubní funkce sledování a poskytování varování zajišťována prostřednictvím použití ABAS (RAIM nebo ekvivalentního algoritmu) ve spojení se sledováním FTE posádkou.
- Poznámka 7: U letadel a systémů schválených pro provoz RNP AR dle AMC 20-26 je poskytování varování posádce založeno na RNP.

## 6.5 Kontinuita funkce

Musí být dokázáno, že:

- (a) Pravděpodobnost ztráty všech navigačních informací je velmi nízká.
- (b) Pravděpodobnost neobnovitelné ztráty všech navigačních a komunikačních funkcí je extrémně nepravděpodobná.

Ztráta funkcí RNP APCH s a bez vedení BARO-VNAV je považována za nezávažný stav při poruše, pokud je provozovatel schopen přejít na jiný navigační systém a pokračovat na vhodné letišti. Pro provoz RNP APCH je požadován alespoň jeden systém RNAV.

Poznámka 1: Z provozního pohledu by provozovatel měl vyvinout postupy pro nenadálé situace pro případ ztráty schopnosti RNP APCH při přiblížení.

Poznámka 2: Termíny z oblasti pravděpodobnosti jsou definovány v CS AMC 25.1309, AC 23.1309-1() AC 27-1B nebo AC 29-2C.

## 7. FUNKČNÍ KRITÉRIA

### 7.1 Vyžadované funkce pro RNP APCH

Položka	Funkční popis
1	<p>Navigační data, včetně indikace do/z a ukazatele poruchy, musí být zobrazena na displeji příčné odchytky (CDI, (E)HSI) a/nebo displeji navigační mapy. Výše uvedené displeje musí být použity jako primární letové přístroje pro navigaci letadla, pro předvídaní obrátů a indikaci poruch/stavu/integrity. Musí splňovat následující požadavky:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pilot musí na displej vidět a displej musí být umístěn v jeho zorném poli (<math>\pm 15</math> stupňů od zorné přímky) při pohledu ve směru dráhy letu;</li> <li>2) Stupnice displeje příčné odchytky musí souhlasit s mezemi varování a signalizace, byly-li zavedeny; a</li> <li>3) Displej příčné odchytky musí mít plnou výchylku indikátoru, která bude vhodná pro aktuální fázi letu a musí být založena na požadované celkové přesnosti systému; Pro zástavby s displejem příčné odchytky musí tento displej mít plnou výchylku indikátoru, která bude vhodná pro aktuální fázi letu a musí být založena na požadované přesnosti udržování dráhy. Rozsah stupnice je <math>\pm 1</math> NM u počátečního a středního úseku a <math>\pm 0,3</math> NM u konečného úseku;</li> <li>4) Stupnice displeje může být nastavována automaticky výchozí logikou, případně dle hodnoty získané z navigační databáze. Hodnota plné výchylky indikátoru musí být známa nebo musí být zobrazitelná posádce z navigační databáze.</li> </ol> <p>Zdokonalený navigační displej (např. elektronický mapový displej nebo zdokonalený EHSI) pro zlepšení povědomí o příčné situaci, navigační sledování a ověřování přiblížení (letového plánu) by se mohl stát povinným, pokud zástavba nepodporuje zobrazení informací nezbytných pro provedení těchto úkonů posádkou.</p>



Položka	Funkční popis
2	Schopnost řídicímu pilotovi souvisle zobrazovat požadovanou dráhu RNAV navrženou počítačem (DTK) a polohy letadla vzhledem k dráze (XTK) na primárních letových přístrojích pro navigaci letadla. Poznámka: Pokud jsou minimální vyžadovanou letovou posádkou dva piloti, musí být neřídicí pilot schopen ověřit požadovanou dráhu a polohu letadla vzhledem k dráze.
3	Navigační databáze s aktuálními navigačními daty oficiálně uveřejněnými pro civilní letectví; a) kterou je možné aktualizovat v souladu s cyklem AIRAC a b) z níž je možné získávat a nahrávat postupy přiblížení do systému RNAV. Rozlišení, ve kterém jsou data uložena, musí být dostatečné pro zajištění splnění předpokladu absence chyby rozlišení dráhy. Databáze musí být chráněna před úpravou uložených dat letovou posádkou. Poznámka: Po nahrání postupu z databáze musí systém RNAV provést let podle postupu tak, jak byl publikován. To neznamená, že by letová posádka nemohla mít k dispozici prostředky pro úpravu postupu nebo trati, které byly nahrány do systému RNAV/GNSS, jak dovoluje ust. 10. Postup uložený v databázi však nesmí být upravován a musí zůstat nedotčen v databázi pro další použití a reference.
4	Prostředky pro zobrazení doby platnosti navigační databáze letové posádky.
5	Prostředky pro získání a zobrazení dat uložených v navigační databázi týkající se jednotlivých traťových bodů a navigačních prostředků, které letové posádce umožní ověřit trať, po níž má být let veden.
6	Kapacita pro nahrání celého postupu přiblížení, které má být provedeno, do systému RNAV.
7	Zobrazení identifikace aktivního traťového bodu (To) - buď v primárním zorném poli pilota, nebo na dobře přístupné stránce RNAV CDU, která je dobře viditelná pro letovou posádku.
8	Zobrazení vzdálenosti a kurzu k aktivnímu (To) traťovému bodu v primárním zorném poli pilota. Kde je to neproveditelné, data mohou být zobrazena na snadno přístupné stránce RNAV CDU, která je dobře viditelná pro letovou posádku.
9	Zobrazení vzdálenosti mezi traťovými body letového plánu. Navigační systém musí poskytovat schopnost zobrazit vzdálenost mezi traťovými body letového plánu.
10	Zobrazení vzdálenosti z aktuální polohy do zvoleného traťového bodu. Navigační systém musí poskytovat schopnost zobrazit vzdálenost k traťovému bodu zvolenému letovou posádkou. Taková volba by neměla mít vliv na letový plán.
11	Zobrazení rychlosti vůči zemi nebo času do aktivního traťového bodu (To) - buď v primárním zorném poli pilota, nebo na dobře přístupné stránce RNAV CDU, která je dobře viditelná pro letovou posádku.
12	Schopnost vykonávat funkci „přímo do“ („Direct to“).
13	Schopnost automatického řazení úseků se zobrazením řazení letové posádky.
14	Schopnost provádět postupy z databáze včetně: a) přeletů a b) zatáček s předstihem.
15	Schopnost provádět přechody mezi úseky a udržovat dráhy odpovídající následujícím zakončením drah (automatická schopnost) dle ARINC 424 nebo ekvivalentem: Počáteční fix (IF) Dráha k fixu (TF) Přímo k fixu (DF) Poznámka: Zakončení dráhy jsou definována v ARINC Specification 424 a jejich aplikace je podrobněji popsána v dokumentech PANS-OPS, EUROCAE ED-75()/RTCA DO-236(), ED-77/RTCA DO-201A a dokumentu EUROCONTROL NAV.ET1.ST10.
16	Schopnost automaticky provádět přechody mezi úseky v souladu se zakončeními drah dle ARINC 424 FA, nebo musí systém RNAV dovolovat pilotovi letět podle kurzu a zatočit ve stanovené nadmořské výšce. Pokud je pro provedení zatáčky ve stanovené nadmořské výšce potřeba manuální zásah, musí být posouzena související pracovní zátěž posádky.
17	Indikace poruchy systému RNAV vedoucí ke ztrátě navigační funkce v primárním zorném poli pilota (např. pomocí výstražné značky navigace na navigačním displeji).

Položka	Funkční popis
18	Indikace funkce ztráty integrity (LOI) (např. výpadek RAIM) v normálním zorném poli pilota (např. prostřednictvím vhodně umístěného signalizačního prvku). Poznámka: Za přijatelné jsou považovány systémy poskytující varování RNP, které odráží ztrátu integrity GNSS.
19	Schopnost provádět vyčkávací obrazce a předpisové zatáčky. Aktivace této funkce musí přinejmenším: a) Změnit automatické řazení traťových bodů na manuální. b) Umožnit pilotovi jasně označit traťový bod a zvolit žádoucí kurz (zadáním pomocí numerické klávesnice, kurzovým ukazatelem HSI, všesměrovým voličem CDI, apod.) k nebo od stanoveného traťového bodu (je přijatelný provozní režim TO/FROM). c) Uchování všech následných traťových bodů v aktivním letovém plánu ve stejné sekvenci. d) Umožnit pilotovi snadno se navrátit k automatickému řazení traťových bodů kdykoliv před dosažením stanoveného fixu (traťového bodu „TO“) a pokračovat ve stávajícím letovém plánu.

## 7.2 Další vyžadované funkce pro provoz APV BARO-VNAV

Vedle požadovaných funkcí stanovených v ust. 7.1 musí systém splňovat následující požadavky:

Položka	Funkční popis																											
1	Na displeji zobrazujícím vertikální odchylku (HSI, EHSI, VDI) musí být zobrazena odchylka APV BARO-VNAV. Displej musí být použit jako primární letový přístroj pro přiblížení. Pilot musí na displej vidět a displej musí být umístěn v jeho zorném poli ( $\pm 15$ stupňů od zorné přímký) při pohledu ve směru dráhy letu. Displej odchylky musí mít vhodnou plnou výchylku ukazatele na základě požadované vertikální dráhové chyby. Nenumerický displej musí letové posádce umožňovat snadno rozlišit, zda vertikální odchylka překračuje $\pm 75$ ft. Pokud nenumerický displej nedovoluje letové posádce snadno rozlišit nadměrné vertikální odchylky, musí být přiblížení prováděno pomocí povelového systému a/nebo autopilota, a numerický displej by měl pilotovi umožňovat snadno rozlišit, pokud vertikální odchylka překročí $\pm 75$ ft.																											
2	Schopnost souvisle zobrazovat řídicímu pilotovi na primárních letových přístrojích pro navigaci vertikální odchylku vzhledem k úseku konečného přiblížení. Poznámka: Pokud jsou minimální vyžadovanou letovou posádkou dva piloti, musí být k dispozici prostředky, kterými bude sledující pilot schopen ověřit požadovanou dráhu a polohu letadla vzhledem k dráze.																											
3	Navigační systém musí být schopen definovat vertikální dráhu v souladu s publikovanou vertikální dráhou. Poznámka: Souhrn chyb vybavení VNAV (viz ust. 6.3.2.b) zahrnuje chybu aproximace dráhy.																											
4	Uživatelské rozhraní (displeje a ovládání) Rozlišení displeje pro odečet a rozlišení zadávání informací pro vertikální navigaci musí být následující:																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parametr</th> <th>Rozlišení displeje</th> <th>Rozlišení zadávání</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Nadmořská výška</td> <td>Nad úrovní přechodové nadmořské výšky</td> <td>Letová hladina</td> <td>Letová hladina</td> </tr> <tr> <td>Pod úrovní přechodové nadmořské výšky</td> <td>1 ft</td> <td>1 ft</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Vertikální odchylka od dráhy</td> <td>10 ft</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Úhel dráhy letu</td> <td>0,1 stupně (*)</td> <td>0,1 stupně</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Teplota</td> <td>1 stupeň</td> <td>1 stupeň</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Doporučuje se rozlišení displeje 0,01 stupně.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Parametr		Rozlišení displeje	Rozlišení zadávání	Nadmořská výška	Nad úrovní přechodové nadmořské výšky	Letová hladina	Letová hladina	Pod úrovní přechodové nadmořské výšky	1 ft	1 ft	Vertikální odchylka od dráhy		10 ft	N/A	Úhel dráhy letu		0,1 stupně (*)	0,1 stupně	Teplota		1 stupeň	1 stupeň	(*) Doporučuje se rozlišení displeje 0,01 stupně.			
Parametr		Rozlišení displeje	Rozlišení zadávání																									
Nadmořská výška	Nad úrovní přechodové nadmořské výšky	Letová hladina	Letová hladina																									
	Pod úrovní přechodové nadmořské výšky	1 ft	1 ft																									
Vertikální odchylka od dráhy		10 ft	N/A																									
Úhel dráhy letu		0,1 stupně (*)	0,1 stupně																									
Teplota		1 stupeň	1 stupeň																									
(*) Doporučuje se rozlišení displeje 0,01 stupně.																												

Položka	Funkční popis
5	Navigační databáze musí obsahovat všechna nezbytná data/informace pro let dle publikovaného APV BARO-VNAV přiblížení. Navigační databáze musí obsahovat traťové body a související vertikální informace (např. VPA) pro postup. Vertikální omezení spojená s publikovanými postupy musí být získána z navigační databáze po zvolení postupu přiblížení.
6	Indikace ztráty navigace (např. poruchy systému) v primárním zorném poli pilota prostřednictvím výstražné značky navigace nebo rovnocenného ukazatele na vertikálním navigačním displeji.
7	Letadlo musí zobrazovat barometrickou nadmořskou výšku ze dvou nezávislých zdrojů pro měření nadmořské výšky - jedno zobrazení v primárním zorném poli každého z pilotů. Pokud je dovolen provoz s jedním pilotem, musí být z pozice pilota viditelné dva displeje.

### 7.3 Doporučené funkce pro RNP APCH

Položka	Funkční popis
1	Schopnost, na základě instrukcí ATC, okamžitě poskytnout indikaci horizontální odchylky od dráhy vzhledem k úseku konečného přiblížení za účelem snazšího nalétnutí na tento prodloužený úsek konečného přiblížení z radarového vektoru.
2	Volič kurzu na displeji odchylky automaticky natočen dle vypočítané dráhy RNAV. Poznámka: Systémy s elektronickým mapovým displejem v primárním zorném poli pilota s označením aktivní tratě jsou dostatečné.

### 7.4 Doporučené funkce pro provoz APV BARO-VNAV

Položka	Funkční popis
1	Teplotní kompenzace: Schopnost automaticky upravit vertikální letovou dráhu dle účinků teploty. Vybavení by mělo poskytovat schopnost zadání zdrojové teploty pro výškoměr, na jejímž základě bude vypočtena teplotní kompenzace pro úhel dráhy letu. Systém by měl poskytovat letové posádce jasnou a odlišnou indikaci této kompenzace/nastavení.
2	Schopnost automaticky nalétnout na vertikální dráhu v FAP pomocí techniky vertikálního průletu. Poznámka: Výkonnost při vertikálním průletu je popsána v ED-75 B v ust. 1.5.7.2 a 3.2.8.5.

## 8. PRŮKAZ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 8.1 Všeobecně

Tento oddíl popisuje způsoby průkazu letové způsobilosti pro nové nebo modifikované zástavby (ust. 8.2) a pro stávající zástavby (ust. 8.3). Také podrobně popisuje specifické body, které by měly být uváženy během těchto procesů schvalování (ust. 8.4).

K dispozici by měla být relevantní dokumentace prokazující letovou způsobilost, aby bylo možné určit, že letadlo je vybaveno systémy RNAV, které splňují požadavky RNP APCH bez nebo s vertikálním vedením (APV BARO-VNAV).

## 8.2 Nové nebo modifikované zástavby

Při průkazu vyhovění tomuto AMC je třeba zohlednit následující:

Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC. Prohlášení by mělo být založeno na plánu, který byl sjednán s Agenturou v počáteční fázi programu zavádění. Plán by měl identifikovat předkládaná data, která by měla, dle vhodnosti, zahrnovat popis systému spolu s důkazy vycházejícími z činností definovaných v následujících ustanoveních.

Shodu s požadavky na letovou způsobilost pro zamýšlenou funkci a bezpečnost je možné předvést pomocí kvalifikace vybavení, analýzy bezpečnosti systému, potvrzení vhodné úrovně návrhového zajištění software (tj. v souladu s ust. 6.4), výkonnostních analýz a kombinací pozemních a letových zkoušek. Pro podporu žádosti o schválení bude třeba předložit návrhová data ukazující splnění cílů a kritérií oddílů 6 a 7 tohoto AMC.

Použití systémů RNAV a způsob prezentace informací pro směrové a vertikální vedení (je-li k dispozici) v pilotní kabině by měly být vyhodnoceny tak, aby bylo prokázáno, že riziko chyby letové posádky bylo minimalizováno.

### 8.2.1 Specifická kritéria zástavby

Při procesu schvalování letové způsobilosti je třeba uvážit následující body:

- a) Kde jiné konveční navigační systémy (mimo systém RNAV) poskytují zobrazení a/nebo vedení pro povelový systém/autopilota, měly by být k dispozici prostředky pro:
  - volič zdroje navigačního systému jako jediného prostředku pro volbu;
  - jasné oznámení zvoleného navigačního systému na nebo v blízkosti navigačního displeje;
  - zobrazení náležitých poradních informací pro zvolený navigační systém; a
  - doručení poradních informací letovému systému/autopilotu náležitým způsobem pro zvolený navigační systém.
- b) Signalizace pro letový systém, autopilota a zvolený navigační systém by měla být v souladu a kompatibilní s původní návrhovou filozofií pilotního prostoru.
- c) Ztráta navigační schopnosti by měla být nahlášena letové posádce.
- d) Scénáře poruch vybavení zahrnující konvenční navigační systémy a systém(y) RNAV by měly být vyhodnoceny za účelem předvedení, že:
  - jsou po poruše systému RNAV k dispozici adekvátní alternativní navigační prostředky; a
  - prostředky pro reverzní přepínání (např. VOR/GPS#2 na HSI#1) nepovedou k zavádějící nebo nespolehlivé konfiguraci displejů.

Toto vyhodnocení by mělo zohlednit také pravděpodobnost poruch v rámci zajištění přepínání.

- e) Pokud systém RNAV používá jako vstup barometrickou nadmořskou výšku (např. Baro-aiding pro funkci RAIM), měl by systém RNAV nahlásit ztrátu informace o nadmořské výšce.
- f) Zajištění spřažení systému RNAV s povelovým systémem/autopilotem by mělo být vyhodnoceno za účelem předvedení kompatibility a jednoznačné indikace provozních režimů, včetně poruchových režimů RNAV, letové posádky.
- g) Použití systému RNAV a způsob prezentace informací pro směrové a vertikální vedení (je-li k dispozici) v pilotní kabině by měly být vyhodnoceny, aby bylo prokázáno, že riziko chyby letové posádky bylo minimalizováno. Letová posádka by neustále měla být informována, jaký systém je používán pro navigaci.
- h) Prvky konfigurace zástavby, které poskytuje systém RNAV a které ovlivňují letovou způsobilost nebo provozní kritéria jako jsou: externí volba CDI, externí kalibrace CDI, zadání výšky GPS antény nad zemí, konfigurace vstupního/výstupního sériového portu a referenční základna, by neměly být volitelné

pilotem. Instrukce pro konfiguraci systému RNAV pro jednotlivé zástavby by měly být uvedeny v příslušné příručce.

- i) Ovládací prvky, displeje, provozní charakteristiky a pilotní rozhraní se systémem RNAV by měly být posouzeny ve vztahu k pracovní zátěži letové posádky, zejména pak v prostředí přiblížení. Zásadní konstrukční ohledy zahrnují:
- Minimalizace závislosti na paměti letové posádky u postupů obsluhy systémů nebo úkolů. Vývoj jasných a jednoznačných zobrazení režimů/pod-režimů systémů a navigačních dat s důrazem na požadavky na zlepšené povědomí o situaci u všech změn automatických režimů, jsou-li k dispozici.
  - Použití schopnosti nápovědy přizpůsobované kontextu a u chybových zpráv (např. zprávy o neplatném vstupu nebo zadání neplatných dat by měly poskytovat prostředky pro určení, jak zadat „platná“ data).
  - Kladení zvláštního důrazu na počet kroků a minimalizaci času potřebného pro provedení úprav letového plánu tak, aby zohlednil povolení ATS, postupy vyčkávání, změny drah a přístrojového přiblížení, nezdařená přiblížení a odklony do náhradních míst určení, a
  - Minimalizace počtu obtěžujících varování, aby byla v případě potřeby zajištěna náležitá reakce letové posádky.

### 8.3 Stávající zástavby

Letadla schválená pro provoz RNP AR APCH jsou považována za vyhovující tomuto AMC.

Stávající prohlášení v AFM, které signalizuje, že letadlo je schváleno:

- pro provádění přiblížení RNP 0,3 GNSS; nebo
- pro přiblížení podle přístrojů zahrnující schopnost specifikace RNP GNSS 0,3, která splňuje RNP 0,3

je považováno za přijatelné z hlediska výkonnosti v příčném směru.

Pokud tomu tak není, bude žadatel muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající zástavby. Vyhovění může být prodlouženo prohlídkou zastavěného systému, která potvrdí dostupnost požadovaných prvků a funkčnost. Kritéria pro výkonnost a integritu dle oddílů 6 a 7 mohou být potvrzena odkazem na ustanovení v letové příručce letadla nebo na jiná platná schválení a podpůrné údaje o certifikaci. Při absenci takových důkazů mohou být vyžadovány doplňkové analýzy a/nebo zkoušky.

Za účelem omezení zbytečných zásahů regulačních úřadů by při stanovování kvalifikace stávajících systémů mělo být uváženo přijetí dokumentace výrobce. V tomto specifickém případě se doporučuje, aby dodatek AFM odrážel RNP APCH schopnost letadla. Přidání této schopnosti do AFM bez aplikace jakékoliv technické úpravy na letadle může být Agenturou považováno za drobnou změnu.

### 8.4 Posuzování specifických zástaveb

#### 8.4.1 Mechanismus příčného a vertikálního průletového přechodu

Žadatel by měl předvést, že indikace zatáčky v průběhu příčných průletových přechodů je dostatečně přesná, aby udržela letadlo v teoretické přechodové oblasti, jak je popsána v ED-75 B, ust. 3.2.5.4. Posouzení příčného průletového přechodu by mělo být vyhodnocen v manuálním režimu i režimu autopilota. Pokud vybavení poskytuje spolehlivé vedení zatáčkou dle kurzu (během průletového přechodu), pak nejsou vyžadovány žádné specifické letové zkoušky.

Žadatel by měl předvést, že svislá indikace v průběhu vertikálních průletových přechodů je dostatečně přesná, aby udržela letadlo v rámci profilu popsaném v ED-75 B, ust. 3.2.8.5. Posouzení vertikálního průletového přechodu by měl být vyhodnocen v manuálním režimu i režimu autopilota. Je třeba připomenout, že chvilková odchylka pod publikovanou minimální nadmořskou výškou v FAP je přijatelná za předpokladu, že odchylka bude omezena na ne více než 50 ft (za předpokladu absence chyby vybavení VNAV).

### 8.4.2 Zdokonalené navigační displeje

Je známo, že zdokonalený navigační displej (jako elektronický displej pohyblivé mapy nebo zdokonalený EHSI schválené pro IFR) zlepšují povědomí posádky o příčné situaci a sledování navigace. Důrazně se doporučuje, aby zástavba RNAV zahrnovala displej pohyblivé mapy schválený pro IFR. Může se jednat o samostatný displej, případně může být integrován do elektronického zobrazovacího systému letadla nebo přímo integrován v samostatném přijímači GNSS. Pro některé případy je vyžadován zdokonalený navigační displej (viz ust. 7.1, položka 1).

Grafický mapový displej by měl zahrnovat alespoň aktivní letový plán, rozsah mapy odpovídající letovému provozu, dostupným navigačním prostředkům a letištěm. Návrh a zástavba zdokonaleného navigačního displeje by měly být schváleny v průběhu procesu schvalování, zejména po vyhodnocení rozhraní člověk stroj (barva, symboly, rušení, umístění displeje, velikost displeje apod.).

Zdokonalený navigační displej je považován za nezbytnou funkci, s jejíž pomocí bude letová posádka moci ověřit postup přiblížení nahraný z navigační databáze. Tento displej je také klíčovým prvkem sledování navigace posádkou (např. postupu v rámci letového plánu).

### 8.4.3 Použití smíšeného vybavení

Současné použití systémů RNAV s různými rozhraními posádky může způsobit problémy, pokud tato zařízení budou mít konfliktní metody obsluhy a konfliktní formáty zobrazení. Při provádění přiblížení není současně použití neidentické nebo nekompatibilní RNAV dovoleno.

## 9. LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA

U nových nebo modifikovaných letadel by letová příručka letadla (AFM) nebo pilotní provozní příručka (POH) (podle toho, který dokument je použit) měla uvádět alespoň následující informace:

- a) Prohlášení, které určuje vybavení a konstrukci letadla nebo úpravy standardní verze certifikované pro provoz RNP APCH s nebo bez vertikálního vedení (APV BARO-VNAV). To může zahrnovat velmi stručný popis systému RNAV/GNSS včetně verze software palubního vybavení RNAV/GNSS, vybavení a zástavby CDI/HSI a prohlášení, že je vhodný pro provoz RNAV. Zahrnout je možné také stručný úvod do konceptu přiblížení RNAV(GNSS) s využitím terminologie ICAO RNP APCH.
- b) Příslušné změny a dodatky pokrývající přiblížení RNP APCH v následujících oddílech:
  - Omezení – včetně použití VNAV, FD a AP; aktuálnost navigační databáze, ověřování navigačních dat posádkou, dostupnost RAIM nebo ekvivalentní funkce, omezení v použití GNSS pro konvenční nepřesná přístrojová přiblížení.
  - Normální postupy
  - Mimořádné postupy – včetně úkonů v reakci na ztrátu integrity (např. zpráva „Výstraha RAIM o poloze“ (nebo ekvivalentní) zpráva „RAIM není k dispozici“ (nebo ekvivalentní).

Poznámka: Tento omezený soubor předpokládá, že podrobný popis zastavěného systému a související provozní instrukce jsou dostupné v jiných schválených provozních příručkách nebo příručkách pro výcvik.

## 10. PROVOZNÍ KRITÉRIA PRO RNP APCH

Tento oddíl popisuje přijatelná provozní kritéria pro provádění přiblížení s přihlédnutím k níže uvedeným omezením. Provozní kritéria předpokládají, že Agenturou bylo uděleno příslušné schválení zástavby/letové způsobilosti.

Provozní kritéria platí pro použití systému RNAV pro provoz RNP APCH na jakémkoliv letadle provozovaném v rámci IFR v souladu s legislativou EU nebo platnými provozními předpisy v oblasti, pro kterou ještě nebyla stanovena legislativa EU.

Provoz systému RNAV by měl být v souladu s AFM nebo dodatkem AFM. Provozní postupy, kterými by se měl provozovatel zabývat, jsou uvedeny v Dodatku 4. (Základní) seznam minimálního vybavení (MMEL/MEL) by měl být doplněn tak, aby stanovoval minimální vybavení nezbytné pro splnění požadavků provozu s využitím systému RNAV.

Provozovatel by měl stanovit provozní charakteristiky postupu, podle kterého má být let veden. Doporučuje se, aby byl sledován proces popsáný v ust. 10.3 a Dodatku 2 tohoto AMC, čímž bude ověřeno jeho provozní použití posádkou.

V závislosti na schopnostech letadla a postupu přiblížení je možné postupy RNP APCH provádět s aktivovaným příčným (LNAV), příčným/vertikálním (LNAV/VNAV) nebo ekvivalentním režimem a se spřažením buď s povelovým systémem nebo autopilotem.

Před prováděním provozu provozovatel potřebuje pro tento provoz získat oprávnění od příslušného úřadu.

### 10.1 Letová provozní dokumentace

Relevantní části a oddíly provozní příručky (např. provozní příručka letadla, kontrolní seznamy a výcvik posádky) by měly být revidovány tak, aby zohledňovaly provozní postupy uvedené v tomto oddílu, zejména pak ty z Dodatku 4. Provozovatel musí provést včasné změny provozní příručky, aby odrážela příslušné postupy RNP APCH s nebo bez vertikálního vedení (APV BARO-VNAV) a strategie kontroly databáze. V rámci procesu udělování oprávnění musí být příručky a kontrolní seznamy předloženy k revidování odpovědnému úřadu.

Provozovatel letadla by měl navrhnout změny seznamu minimálního vybavení (MEL), které zajistí, že bude vhodný pro provoz RNP APCH.

### 10.2 Výcvik letové posádky

Každý pilot by měl obdržet náležitý výcvik a měly by mu být podávány náležité informace formou rozborů a poradního materiálu, aby mohl bezpečně provádět postupy RNP APCH s nebo bez vertikálního vedení (APV BARO-VNAV). Materiály a výcvik by měly pokrývat normální i mimořádné postupy. Standardní výcvik a kontroly, jako jsou udržovací výcvik pro letoun/STD a přezkoušení odborné způsobilosti, by měly zahrnovat postupy RNP APCH. Na jejich základě by provozovatel měl stanovit, co utváří kvalifikovanou posádku.

Provozovatel by měl zajistit, že během provozu každý pilot bude moci spolehlivě a spěšně vykonávat přidělené povinnosti v rámci letové prováděného postupu při:

- a) normálním provozu; a
- b) mimořádném provozu.

Provozovatel by měl zajistit dodržování postupů nastavování výškoměru a omezení nízkých teplot během provozu APV BARO-VNAV.

- a) Nastavení výškoměru

Letové posádky by měly podniknout opatření pro přepnutí nastavení výškoměru ve vhodném čase nebo místě a měly by si vyžádat aktuální nastavení výškoměru, pokud hlášené nastavení není aktuální, zejména pak ve chvílích, kdy je hlášen tlak, nebo se očekává jeho rychlý pokles. Dálkové (regionální) nastavování výškoměru není dovoleno.

Poznámka: Provozní křížová kontrola odečtené hodnoty z výškoměru a nadmořských výšek zanesených v letecké mapě v FAF nebo jiných fixech profilu nechrání před chybami nastavení výškoměru.

- b) Nízká teplota

V případě nízkých teplot by pilot měl zkontrolovat postup přístrojového přiblížení v letecké mapě, aby stanovil mezní teplotu použití schopnosti BARO-VNAV. Pokud palubní systém zahrnuje schopnost teplotní kompenzace, měly by být dodržovány instrukce výrobce pro použití funkce BARO-VNAV a k provoznímu použití funkce teplotní kompenzace musí být uděleno oprávnění poskytovatelem letových navigačních služeb.

Výcvikový program by měl být strukturován tak, aby poskytoval dostatečný teoretický a praktický výcvik. Příklad osnovy výcviku je popsán v Dodatku 5.

### 10.3 Způsobilost pro letiště a ověření provozovatele

Před plánováním letu na letišti (cílové nebo náhradní) se záměrem využít postup RNAV obsažený v navigační databázi by provozovatel měl určit provozní charakteristiky postupu v souladu s EU OPS 1.975 nebo platnými provozními předpisy. Další podrobnosti jsou uvedeny v Dodatku 2.

Na základě tohoto posouzení by měly být posádce podány náležitě informace. Pokud přístup na letiště vyžaduje zvláštní způsobilost, pověřená posádka tuto způsobilost musí mít.

Poznámka: Toto AMC se zabývá pouze postupy RNP APCH, které jsou navrženy s přímým úsekem (např. přiblížení T nebo Y). Proto se předpokládá, že ve většině případů pro let podle postupu přiblížení nebude potřeba žádná zvláštní způsobilost.

### 10.4 Správa navigační databáze

#### 10.4.1 Provozovatel podílející se na provozu letounů pro obchodní leteckou přepravu

Uplatňuje se EU-OPS 1.873 pro správu navigační databáze.

#### 10.4.2 Provozovatel nepodílející se na provozu letounů pro obchodní leteckou přepravu

Provozovatelé by neměli používat navigační databázi pro provoz RNP APCH, pokud dodavatel navigační databáze není držitelem dopisu o přijetí (LOA) typu 2 nebo jeho ekvivalentu.

EASA LoA typu 2 je vydáván EASA v souladu s EASA OPINION Nr. 01/2005 - „The Acceptance of Navigation Database Suppliers“ ze dne 14. ledna 2005. FAA vydává LoA typu 2 v souladu s AC 20-153, zatímco Transport Canada (TCCA) vydává dopis uznávající proces nakládání s leteckými daty (Acknowledgement Letter of an Aeronautical Data Process) na stejném základě. Jak FAA LoA, tak TCCA Acknowledgement Letter jsou považovány za ekvivalentní s EASA LoA.

Dokument EUROCAE/RTCA ED-76/DO-200A „Standards for Processing Aeronautical Data“ obsahuje poradní informace o procesech, které může dodavatel využít. LoA prokazuje shodu s touto normou.

##### 10.4.2.1 Neschválení dodavatelé

Pokud provozovatelův dodavatel není držitelem LoA typu 2 nebo ekvivalentu, neměl by provozovatel využívat produkty z oblasti elektronických navigačních dat, pokud úřad neschválil provozovatelovy postupy pro zajištění toho, že použitý proces a dodané produkty splnily ekvivalentní normy integrity. Přijatelná metodika je popsána v Dodatku 3 tohoto AMC.

##### 10.4.2.2 Sledování kvality

Provozovatel by měl pokračovat ve sledování jak procesů, tak produktů v souladu se systémem řízení kvality vyžadovaným platnými provozními předpisy.

##### 10.4.2.3 Distribuce dat

Provozovatel by měl zavést postupy, které zajistí včasnou distribuci a vložení aktuálních a nezměněných elektronických navigačních dat do všech letadel, která to vyžadují.

### 10.5 Povinně hlášené události

Povinně hlášené události jsou takové, které nepříznivě ovlivňují bezpečnost provozu a mohou být způsobeny kroky/událostmi vně provozu navigačního systému letadla. Provozovatel by měl mít nastaven systém pro šetření takových událostí a stanovení, zda byly způsobeny nesprávně kódovaným postupem nebo chybou v navigační databázi. Odpovědnost za zahájení nápravných kroků nese provozovatel.

U provozovatelů, kterým bylo schválení uděleno na základě EU-OPS 1, by hlášení měla podléhat hlášení událostí (viz EU-OPS 1.420):

Technické defekty a překročení technických omezení včetně:



- a) Významné navigační chyby přičítané nesprávným datům nebo chybě kódování databáze.
- b) Neočekávané odchylky v boční/vertikální dráze letu, které nebyly způsobeny vstupem pilota nebo chybnou obsluhou vybavení.
- c) Významné zavádějící informace bez výstrahy o poruše.
- d) Úplná ztráta nebo vícečetná porucha navigačního vybavení.
- e) Ztráta funkce integrity (např. RAIM), pokud byla během předletového plánování integrity předpovídána.

## 11. DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty JAA jsou k dispozici od vydavatele JAA Information Handling Services (IHS). Informace o cenách, kde a jak objednávat naleznete na webových stránkách JAA a na stránkách [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl).

Dokumenty EASA je možné získat od EASA (European Aviation Safety Agency), 101253, D-50452 Kolín, Německo. Webové stránky: <http://www.easa.europa.eu>.

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 102 rue Etienne Dolet, 92240 MALAKOFF, Francie, (Fax: 33 1 46 55 62 65). Webové stránky: <http://boutique.eurocae.net/catalog/>.

Dokumenty FAA je možné získat od Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Webové stránky: <http://www.gpoaccess.gov/>.

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc., 1828 L St., NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA, (Tel.: +1 202 833 9339; Fax.: 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 1: GLOSÁŘ**

Níže jsou uvedeny definice klíčových termínů použitých v tomto AMC.

**Aircraft-Based Augmentation System (ABAS) - Systém s palubním rozšířením:** Rozšiřující systém, který rozšiřuje a/nebo integruje informace získané z prvků GNSS o informace dostupné na palubě letadla.

**Approach Procedure with Vertical guidance (APV) - Postup přiblížení s vertikálním vedením:** Postup přiblížení podle přístrojů s využitím směrového a vertikálního vedení, který ale nesplňuje požadavky stanovené pro přesné přiblížení a přistání.

**Area navigation (RNAV) - Prostorová navigace:** Způsob navigace, který umožňuje letadlu provést let po jakékoliv požadované letové dráze, v dosahu odpovídajícího navigačního zařízení nebo v rozsahu možnosti vlastního vybavení letadla nebo kombinací obojího.

**Accuracy - Přesnost:** Stupeň shody mezi předpokládanou, měřenou nebo požadovanou polohou a/nebo rychlostí platformy v určitém čase a jeho skutečnou polohou nebo rychlostí. Přesnost navigační výkonnosti je obvykle prezentována jako statistická míra systémové chyby a je stanovena jako předvídatelná, opakovatelná a relativní.

**Altimetry System Error (ASE) - Systémová chyba výškoměru:** Chyba výškoměru se vztahuje k elektrickému výstupu a zahrnuje všechny chyby přičitatelné zástavbě letadla pro měření nadmořské výšky včetně polohových účinků vznikajících při normálních letových polohách letadla.

**Availability - Dostupnost:** Indikace schopnosti systému poskytovat využitelnou službu v rámci stanovené oblasti pokrytí a je definována jako časový úsek, během kterého bude systém použit k navigaci a během něhož budou letové posádce, autopilotu nebo jiným systémům pro řízení letu letadla prezentovány spolehlivé navigační informace.

**Barometric Vertical Navigation (BARO-VNAV) - Barometrická vertikální navigace** je navigační systém, který poskytuje pilotovi počítačem zpracované vertikální vedení založené na barometrické nadmořské výšce.

**Basic GNSS operation - Základní provoz GNSS:** Provoz, který je založen na využití systému GNSS s palubním rozšířením (ABAS). Systém ABAS je typicky přijímač GNSS s detekcí poruch splňující E/TSO C 129a, E/TSO-C145() nebo E/TSO-C146().

**Continuity of Function - Kontinuita funkce:** Schopnost celého systému (zahrnujícího všechny prvky nezbytné pro udržení polohy letadla ve stanoveném vzdušném prostoru) provádět svou funkci bez neplánovaných přerušení během zamýšleného provozu.

**Decision Altitude or Decision Height DA(H) - Nadmořská výška rozhodnutí (DA) nebo výška rozhodnutí (DH):** Stanovená nadmořská výška nebo výška při přesném přiblížení nebo přiblížení s vertikálním vedením, ve které musí být zahájen postup nezdařeného přiblížení, nebylo-li dosaženo požadované vizuální reference pro pokračování v přiblížení.

**Final Approach Point (FAP) - Bod konečného přiblížení.**

**Fault Detection and Exclusion (FDE) - Detekce a vyloučení chyb:** FDE je schéma zpracování v přijímači, které autonomně poskytuje monitorování integrity pro řešení polohy s využitím redundantního měření vzdálenosti. FDE se skládá ze dvou různých částí: detekce poruch a vyloučení poruch. Část detekce poruch detekuje přítomnost nepřijatelně velké poruchové chyby pro daný režim letu. Po detekci následuje vyloučení poruchy, která izoluje zdroj nepřijatelně velké polohové chyby, čímž umožní návrat navigace k normální výkonnosti bez přerušení poskytování této služby.

**GNSS stand-alone receiver - Samostatný přijímač GNSS:** Systém GNSS zahrnující snímač GNSS, navigační schopnost a navigační databázi.

**GNSS sensor - Snímač GNSS:** Systém GNSS zahrnující pouze část GNSS zajišťující příjem a určování polohy. Nezahrnuje navigační schopnost a navigační databázi.

**Horizontal Coupling Error (HCE) - Horizontální chyba spřažení:** Svislá chybová složka podélné traťové polohové chyby.

**Integrity - Integrita:** Schopnost systému poskytovat včasné výstrahy uživatelům, pokud by systém neměl být používán pro navigaci.

**Minimum Descent Altitude/Height MDA(H) - Minimální nadmořská výška pro klesání (MDA) nebo minimální výška pro klesání (MDH):** Stanovená nadmořská výška nebo výška při nepřesném přístrojovém přiblížení nebo při přiblížení okruhem, pod kterou by se nemělo klesat bez požadované vizuální reference.

**NSE (Navigation System Error) - Chyba navigačního systému:** Rozdíl mezi skutečnou a odhadovanou polohou.

**Obstacle Clearance Altitude/Height (OCA/H) - Bezpečná nadmořská výška nad překážkami/výška:** V postupu nezdařeného přiblížení (nebo APV) je OCA/H definována jako nejnižší nadmořská výška/výška, ve které musí být zahájeno nezdařené přiblížení, aby byla splněna příslušná kritéria návrhu pro bezpečnou výšku nad překážkami.

**On board Monitoring and Alerting function - Funkce palubního sledování a poskytování varování:** Tato funkce je hlavním prvkem, který určuje, zda navigační systém vyhovuje nezbytné úrovni bezpečnosti spojené s aplikací RNP. Vztahuje se na navigační výkonnost v příčném a podélném směru. Palubní sledování výkonnosti a poskytování varování umožňuje letové posádce zjistit, že systém RNAV nedosahuje požadované navigační výkonnosti. Palubní sledování výkonnosti a poskytování varování se zaměřuje na všechny typy chyb, které mohou ovlivnit schopnost letadla dodržet požadovanou dráhu letu.

**Threshold Crossing Height (TCH) - Výška při přeletu prahu dráhy:** Výška sestupové dráhy nad prahem dráhy.

**Total System Error (TSE) - Celková chyba systému:** Rozdíl mezi skutečnou a požadovanou polohou. Tato chyba se rovná druhé odmocnině součtu čtverců (RSS) letové technické chyby (FTE), chyby definice dráhy (PDE) a chyby navigačního systému (NSE).

**Path Definition Error (PDE) - Chyba definice dráhy:** Rozdíl mezi definovanou a požadovanou dráhou.

**Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) - Autonomní monitorování integrity přijímače:** Technika, při níž přijímač/procesor GNSS určuje integritu navigačních signálů GNSS pouze s využitím signálů GPS nebo signálů GPS rozšířených o nadmořskou výšku. Toto určování je dosaženo ucelenou kontrolou při měření v nadbytečných pseudovzdálenostech. Pro výkon funkce RAIM by měla být v dohledu přijímače alespoň jedna družice navíc k těm, které jsou vyžadovány pro navigaci.

**RNAV System - Systém RNAV:** Navigační systém, který umožňuje provoz letadla na jakékoliv požadované letové dráze v rámci pokrytí ke stanici vztahovaných navigačních prostředků nebo v rámci mezí schopností vlastních navigačních prostředků, případně kombinace obou. Systém RNAV může tvořit součást systému řízení a optimalizace letu (FMS).

**RNAV (GNSS) approach - Přiblížení RNAV (GNSS):** Přiblížení GNSS RNAV uveřejněné státem a navržené v souladu s kritérii PANS-OPS v Doc 8168, Svazku II, Části III, Oddílu 1, Hlavě 2 a Oddílu 3, Hlavě 3 (Základní GNSS). Takové přiblížení by mělo být letově prováděno s pomocí palubního systému RNAV schváleného pro provoz RNP APCH.

**SBAS:** Systém s družicovým rozšířením. SBAS rozšiřuje základní konstelaci družic poskytnutím měření vzdálenosti, integrity a korekčních informací prostřednictvím geostacionárních družic. Tento systém zahrnuje síť pozemních referenčních stanic, které pozorují signál z družic, hlavních stanic, které zpracovávají pozorovaná data a generují SBAS zprávy pro spojení země-vzduch s geostacionárními družicemi, které vysílají SBAS zprávy uživatelům.

**RNP APCH:** RNP přiblížení. Přiblížení RNP definované v příručce ICAO Performance Based Manual (PBN). Přiblížení rovnocenné s RNAV (GNSS).

**Vybavení třídy A dle TSO-C129(j)/ ETSO- C129a GPS:** Vybavení zahrnující jak snímač GNSS, tak schopnost navigace. Toto vybavení zahrnuje RAIM dle definice v TSO/ETSO-C129( ).

**GPS vybavení tříd B a C dle TSO-C129(j)/ ETSO-C129:** GNSS snímač poskytující GNSS data (poloha, integrita,..) integrovanému navigačnímu systému (např. FMS).

**Třída GAMMA dle TSO-C146():** Tato funkční třída odpovídá vybavení složenému z polohového snímače GNSS/SBAS a navigační funkce, takže vybavení poskytuje odchylky od dráhy vzhledem ke zvolené dráze. Vybavení zajišťuje navigační funkci požadovanou pro samostatný navigační systém. Toto vybavení také zajišťuje integritu při absenci signálu SBAS díky použití FDE. Navíc tato třída vybavení vyžaduje databázi, výstupy na displej a ovládací prvky pro pilota.

**Třída BETA dle TSO-C145():** Vybavení tvořené snímačem GNSS/SBAS, které určuje polohu (s integritou) a poskytuje polohu a integritu integrovanému navigačnímu systému (např. systému pro řízení a optimalizaci letu, vícesnímačového navigačního systému). Toto vybavení také zajišťuje integritu při absenci signálu SBAS díky použití detekce a vyloučení chyb (FDE).

**Provozní třída 1 dle TSO-C146( ) nebo TSO-C145( ):** Tato provozní třída podporuje oceánský a domácí provoz na trati, v koncové oblasti a při přístrojovém přiblížení a odletu.

**Provozní třída 2 dle TSO-C146( ) nebo TSO-C145( ):** Tato provozní třída podporuje oceánský a domácí provoz na trati, v koncové oblasti, LNAV/LNAV a při přístrojovém přiblížení a odletu.

**Provozní třída 3 dle TSO-C146( ) nebo TSO-C145( ):** Tato provozní třída podporuje oceánský a domácí provoz na trati, v koncové oblasti, LNAV/LNAV, LPV a při přístrojovém přiblížení a odletu.

**„T“ approach - „T“ přiblížení:** T přiblížení je definováno v dokumentu ICAO Doc 8168 a v RTCA/EUROCAE DO 201A/ED 77. „T“ přiblížení se skládá ze dvou úseků počátečního přiblížení, které jsou kolmé na střední úsek přiblížení.

**Vertical Navigation - Vertikální navigace:** Metoda navigace, která dovoluje provoz letadla po vertikálním letovém profilu s využitím zdrojů pro měření nadmořské výšky, externích referencí pro letovou dráhu nebo jejich kombinace.

**VPA (Vertical Path Angle) - Úhel vertikální dráhy:** Úhel publikovaného klesání v úseku konečného přiblížení.

**VTF:** Vektor ke konečnému přiblížení.

**VSR:** Referenční pádová rychlost.

**„Y“ approach - „Y“ přiblížení:** Y přiblížení je definováno v dokumentu ICAO Doc 8168 a v RTCA/EUROCAE DO 201A/ED 77. „Y“ přiblížení je odvozeno od „T“ přiblížení, ale počáteční úseky jsou stanoveny pod úhlem 70° ke střednímu úseku přiblížení namísto 90°.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 2: PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY POSTUPU A JEHO PROVOZNÍ VYUŽITÍ**

Provozovatel by měl důkazně podložit, že zohlednil vyhodnocení veškerých nových nebo upravených postupů RNP APCH.

Postupy RNP APCH by měly být navrženy s využitím přímých úseků; provozovatel by měl zkontrolovat, že zvolené postupy splňují tento požadavek.

Zvláštní pozornost by měla být věnována postupům:

- v hornatých prostředích,
- v blízkosti dobře známých překážek,
- které mohou vyžadovat odpovídající znalosti pro přístup na letiště nebo kvalifikaci způsobilosti pro letiště dle specifikací v EU-OPS 1.975 nebo platných provozních požadavcích.

Způsobilost může být zvlášť vyžadována pro tento postup RNAV, případně může být postup publikován pro letiště, které je již zapsáno jako vyžadující způsobilost pro letiště. Ta může být navázána na typ letadla a může podléhat pravidelnému obnovování.

- při absenci radarového pokrytí,
- pokud trajektorie nezdařeného přiblížení zahrnuje zatáčky, zejména pak v nízkých nadmořských výškách,
- podléhá deklarovaným výjimkám z pravidel pro návrh postupů, která jsou stanovena v ICAO PANS OPS,
- v každém dalším případě, kdy provozovatel považuje za nezbytné provést vyhodnocení.

Provozovatel může vyvinout interní proces (např. metody filtrování nebo nástroje pokrývající revizi AIP), kterými zjišťuje postup(y) RNP APCH vykazující jeden nebo více výše uvedených charakteristik.

Provozní vyhodnocení postupu RNP APCH s předvedením výše zmíněných důkazů provozní charakteristiky může (v závislosti na rozhodnutí provozovatele) zahrnovat přiblížení provedené s letadlem za VMC nebo použití simulátoru (FFS) za účelem vyhodnocení, zda je postup správně prováděn systémem RNAV a je letově proveditelný daným typem letadla.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

### **DODATEK 3: KONTROLA INTEGRITY NÁHRADNÍ NAVIGAČNÍ DATABÁZE**

Pokud dodavatel navigační databáze provozovatele nemá LOA typu 2, měl by provozovatel vyvinout a popsat metodu pro předvedení přijatelné úrovně integrity obsahu navigační databáze, kterou využívá systém RNAV na palubě letadla.

Provozovatel by měl zavést kontroly integrity navigační databáze pro všechny postupy RNP APCH, které chce využívat, přičemž se může jednat o postupy manuálního ověřování nebo vhodné softwarové nástroje v každém cyklu AIRAC.

Cílem této kontroly integrity je zjistit veškeré závažné odlišnosti mezi publikovanými leteckými mapami/postupy a obsahem navigační databáze.

Kontroly integrity mohou být provedeny pověřenou třetí stranou, odpovědnost za ně nese provozovatel.

#### **1 Prvky, které je třeba ověřit**

Ověřeny by měly být přinejmenším následující prvky RNP APCH:

- Ověření souřadnic/polohy IAF, IF, FAF, MAPt a dalších traťových bodů mezi IAF a MAPt (existují-li)
- Tratě mezi těmito traťovými body
- Vzdálenosti mezi těmito traťovými body
- Úhel vertikální dráhy (pro provoz APV BARO-VNAV).

#### **2 Prostředky pro ověření těchto prvků**

##### **2.1 Proces ověřování provozovatelem**

Provozovatel by přinejmenším měl, s využitím srovnání s oficiálně publikovanými daty, ověřit informace uvedené v odstavci 1 tohoto Dodatku.

Protože data se mohou v každém cyklu AIRAC vyvíjet, mělo by toto ověřování být prováděno v každém cyklu AIRAC srovnáním se zdrojovými dokumenty nebo referenční databází (zlatou normou).

Provozovatel by měl popsat metodu použitou k ověření integrity navigační databáze, která může být založena na:

- a) manuální metodě s nebo bez softwarové podpory, přičemž palubní databáze je srovnávána s originálními publikovanými daty; nebo
- b) opakovací metodě s referenční databází, kdy veškeré změny zjištěné mezi poslední databází a referenční databází jsou ověřovány oproti originálním publikovaným datům. Po ověření poslední databáze se tato databáze stává referenční databází pro další cyklus AIRAC.

Opakovací metoda spoléhá na integritu prvotní databáze a vyžaduje, aby kontrola každého postupu RNP APCH byla provedena správně a ověřena již na počátku. Zároveň spoléhá na předpoklad, že každá změna v databázi bude náležitě označena a ověřena. Doporučuje se, aby ke srovnání obsahu jednoho (N) AIRAC cyklu databáze s předchozím (N-1) AIRAC cyklem databáze byl použit softwarový nástroj.

Bez ohledu na použitou metodu musí kontrolovaná data pocházet z konečného zdroje, který bude nahrán do letadla.

##### **2.2 Prostředky umožňující toto ověření**

V mnoha případech je pro přístup k datům (v letadle nebo na letovém simulátoru) nezbytný systém RNAV a zdokonalený navigační displej.

Použití je možné také systém RNAV srovnatelný se zastavěným systémem (tj. využívající stejné algoritmy) stejně jako vhodný nástroj pro softwarovou simulaci. Vhodnost stanoveného softwaru pro tento účel by měla být konzultována s výrobcem systému RNAV.

Data mohou být získána také prostřednictvím nástroje schopného rozbalit kódovaná data ze souborů (tzv. dekompaktoru), který byl vyvinut výrobcem systému RNAV.

Bez ohledu na použitý softwarový nástroj by jej provozovatel měl pro zamýšlené použití ověřit.

### **3 Zpětná vazba a hlášení zjištěných chyb**

V případě zjištění chyb by provozovatel měl podniknout vhodné kroky.

Zejména významné chyby (tj. ty, které by ovlivnily letovou dráhu letadla) by měly být hlášeny dodavateli databáze a příslušnému úřadu, a dotčené postupy by měly být zakázány instrukcí společnosti nebo NOTAM.

Poznámka: Kontroly integrity mohou být prováděny pro několik provozovatelů stejnou pověřenou třetí stranou. V tomto případě se důrazně doporučuje, aby veškeré problémy zaznamenané touto třetí stranou byly hlášeny všem provozovatelům, kteří jsou zákazníky této třetí osoby.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 4: PROVOZNÍ POSTUPY**

Tento Dodatek by měl být provozovatelem využit k doplnění příslušných částí a oddílů provozní příručky, jak je popsáno v ust. 10.1, aby podporovala tyto typy provozu.

**1 Normální postupy****1.1 Předletové plánování**

Provozovatelé a letové posádky zamýšlející provádět provoz dle postupů RNP APCH musí předložit příslušné indexy letového plánu. Palubní navigační data musí být aktuální a musí zahrnovat vhodné postupy.

Vedle běžného předletového plánování musí být provedeny následující kontroly:

- a) Mapa přiblížení podle přístrojů by měla jasně identifikovat provoz RNP APCH jako RNAV<sub>(GNSS)</sub> nebo ekvivalentní (např.: RNAV<sub>(GNSS)</sub> RWY 27,...). Provozovatel by měl v souladu se zveřejněnou OCA(H) a provozním požadavkem (např. EU-OPS 1.430) stanovit minimální nadmořskou výšku pro klesání/výšku pro klesání (MDA(H)) pro LNAV přiblížení, nebo nadmořskou výšku/výšku rozhodnutí (DA(H)) pro provoz APV BARO-VNAV.
- b) Letová posádka se musí ujistit, že postupy RNP APCH, které mohou být použity pro zamýšlený let (včetně náhradních letišť), je možné vybrat z platné navigační databáze (aktuální cyklus AIRAC) a že nejsou zakázány instrukcí společnosti nebo zprávou NOTAM.

Letová posádka by mohla zkontrolovat postupy přiblížení (včetně náhradních letišť) získané ze systému (např. stránky CDU s letovým plánem) nebo prezentované graficky na pohyblivé mapě, aby potvrdila správné nahrání a smysluplnost obsahu postupu. Vertikální dráha postupu APV BARO-VNAV by mohla být zkontrolována po získání z navigační databáze na RNAV rozhraní člověk-stroj (např. MCDU).

Pokud výše uvedené ověření není uspokojivé, letová posádka by postup neměla použít a neměla by uvažovat toto (tato) přiblížení při volbě letišť pro zamýšlený let.

- c) Letová posádka by měla zajistit dostatečné prostředky pro navigaci a přistání v místě určení nebo na náhradním letišti v případě ztráty palubní schopnosti RNP APCH.

Pilot by měl zejména zkontrolovat, že:

- je v náhradním místě určení k dispozici i jiný než RNP APCH postup, pokud je náhradní místo určení vyžadováno
- je na letišti určení k dispozici alespoň jeden postup jiný než RNP APCH, pokud náhradní místo určení vyžadováno není.

- d) Provozovatelé a letové posádky musí zohlednit veškeré zprávy NOTAM nebo materiály provozovatele pro rozbor, které by mohly nepříznivě ovlivnit funkci systému letadla nebo dostupnost a vhodnost postupů na letišti přistání nebo některém náhradním letišti.

- e) Pokud jsou postupy nezdařeného přiblížení založeny na konvenčních prostředcích (VOR, NDB), musí být v letadle zastavěno funkční palubní vybavení potřebné pro letové provedení tohoto postupu. V provozu musí být také související pozemní navigační prostředky.

Pokud je postup nezdařeného přiblížení založen na RNAV (není-li k dispozici konvenční nebo nezdařené přiblížení s využitím navigace výpočtem), musí být na palubě letadla k dispozici funkční příslušné palubní vybavení vyžadované pro letové provedení tohoto postupu.

- f) U systému GNSS spoléhajících na RAIM by měla být během předletového plánování ověřena jejich dostupnost v době 15 minut před až do 15 minut po předpokládaném času přiletu (ETA). V případě odhadované souvislé ztráty detekce poruch o trvání delším než pět minut by mělo být plánování letu změněno (např. zpoždění odletu nebo naplánování jiného postupu přiblížení).

Poznámka 1: U některých systémů není předpověď systematická, ale je vyžadována pouze v některých případech a musí být popsána v příslušném oddílu AFM.



Poznámka 2: Služba předpovědi dostupnosti RAIM může být poskytována uživatelům poskytovatelem navigačních služeb (ANSP), výrobcem avioniky nebo jinými objekty.

g) Měla by být dodržována veškerá omezení MEL.

## 1.2 Před zahájením postupu

Vedle normálních postupů před zahájením přiblížení (před IAF a slučitelně s pracovní zátěží letové posádky) musí letová posádka ověřit nahrání správných postupů srovnáním s příslušnými mapami pro přiblížení. Tato kontrola musí zahrnovat:

- a) Sled traťových bodů.
- b) Smysluplnost tratí a vzdálenosti úseků přiblížení a přesnost příletového kurzu a délku úseku konečného přiblížení.

Poznámka: Jako minimum mohou být tyto kontroly představovány jednoduchou prohlídkou vhodného mapového displeje.

c) Úhel vertikální dráhy.

U vícesnímačových systémů musí letová posádka při přiblížení ověřit, že k výpočtu polohy je použit snímač GNSS.

U systému RNAV s ABAS vyžadujícím barometricky opravenou nadmořskou výšku by mělo být aktuální nastavení barometrického výškoměru pro letiště zadáno ve vhodném čase a v souladu s výkonem letového provozu.

U systémů GNSS, které spoléhají na RAIM a vyžadují kontrolu jeho dostupnosti pro RNP APCH by letová posádka měla provést novou kontrolu dostupnosti RAIM, pokud se ETA liší o více než 15 minut od ETA použitého při předletovém plánování. Tato kontrola je také prováděna automaticky 2 NM před FAF u přijímačů třídy A1 dle ETSO/TSO-C129a.

Poznámka: Systémy poskytující varování RNP, která odráží ztrátu integrity GNSS, jsou považovány za přijatelné a není pro ně vyžadována kontrola dostupnosti RAIM.

Při provozu APV BARO-VNAV musí posádka potvrdit správné nastavení výškoměru. Postup musí být prováděn výhradně:

- a) s využitím aktuálního místního zdroje pro nastavení výškoměru; a
- b) s QNH/QFE, dle vhodnosti, nastaveným na výškoměrech letadla.

Postupy využívající dálkový (regionální) zdroj nastavení výškoměru nemohou být základem pro přiblížení APV BARO-VNAV.

Při provozu APV BARO-VNAV jsou piloti odpovědní za nezbytné kompenzace vlivu nízké teploty u všech publikovaných minimálních nadmořských výšek/výšek. To zahrnuje:

- a) nadmořské výšky/výšky pro počáteční a střední úseky;
- b) DA/H; a
- c) nadmořské výšky/výšky následného nezdařeného přiblížení.

Pokud je teplota na letišti pod publikovanou minimální teplotou na letišti pro daný postup, pak postupy APV BARO-VNAV nejsou dovoleny, jestliže systém RNAV není vybaven schválenou kompenzací nízké teploty pro konečné přiblížení.

Taktické zásahy ATC v koncové oblasti mohou zahrnovat radarové vektorování, povolení „přímo do“, která přemosťují počáteční úseky přiblížení, nalétnutí na počáteční nebo střední úsek přiblížení nebo vložení traťových bodů z databáze. Při plnění instrukcí ATC by si letová posádka měla být vědoma dopadů na systém RNAV.

a) Manuální zadávání souřadnic do systému RNAV letovou posádkou v koncové oblasti není dovoleno.

- b) Povolení „přímo do“ může být přijato do středního fixu (IF) za předpokladu, že výsledná změna dráhy v IF nepřekročí 45°.

Poznámka: Povolení „přímo do“ do FAF není přijatelné. Upravení postupu pro nalétnutí na kurz konečného přiblížení před FAF je přijatelné pro radarově vektorované přelety a v ostatních případech se schválením ATC.

Definování boční a vertikální (pro provoz APV BARO-VNAV) letové dráhy mezi FAF a bodem nezdařeného přiblížení (MAPt) nesmí být za žádných okolností revidováno posádkou.

### 1.3 V průběhu postupu

Aby bylo letadlo před zahájením klesání správně usazeno na kurzu konečného přiblížení, musí na trajektorii konečného přiblížení nalétnout nejpozději ve FAF (tak bude zajištěna bezpečná výška nad terémem a překážkami).

Letová posádka musí zkontrolovat zařízení pro signalizaci režimu (nebo ekvivalentní), zda správně určuje integritu režimu přiblížení ve vzdálenosti 2 NM před FAF.

Poznámka: Výše uvedené nebude platit pro určité systémy RNAV (např. letadlo již schválené s předvedenou schopností RNP). U takových systémů jsou k dispozici jiné prostředky včetně displejů s elektronickou mapou, indikací režimu letového vedení apod., které letové posádce jasně indikují, že je aktivován režim přiblížení.

Pro provoz APV BARO-VNAV by posádka měla zkontrolovat, že oba výškoměry v nebo před FAF uvádějí rovnocennou nadmořskou výšku (rozdíl maximálně 100 ft). Tato kontrola musí být provedena po provedení správného nastavení výškoměru letovou posádkou.

Posádka by také měla zkontrolovat, že konzistence vedení VNAV a indikace primárních výškoměrů odpovídá pracovní zátěži pilota (např. po usazení letadla na vertikální dráze).

Během klesání by posádka měla zkontrolovat, že vertikální rychlost odpovídá úhlu VNAV, pod kterým bude let veden.

Příslušné displeje musí být zvoleny tak, aby bylo možné sledovat následující informace:

- a) RNAV vypočtenou požadovanou dráhu (DTK),
- b) Polohu letadla vzhledem k boční dráze (příčná traťová odchylka) pro sledování FTE,
- c) Polohu letadla vzhledem k vertikální dráze (pro provoz APV BARO-VNAV).

Posádka by měla respektovat všechna publikovaná omezení nadmořské výšky a rychlosti.

Postup musí být přerušen:

- a) Pokud je signalizována porucha RNAV (např. výstražnou vlaječkou),
- b) Je-li spuštěn poplach NSE (např. varování RAIM),
- c) V případě ztráty funkce varování NSE (např. ztráta RAIM),
- d) Při nadměrné příčné nebo svislé FTE (je-li poskytována),
- e) Pokud trajektorie VNAV není v souladu s informacemi ze systému měření výšky letadla nebo informacemi o vertikální rychlosti.

Poznámka: Přerušování postupu nemusí být nezbytné u vícesnímačového systému RNAV, který zahrnuje předvedenou schopnost RNP bez GNSS. V dokumentaci výrobce je třeba zjistit, do jaké míry je možné systém v této konfiguraci používat.

Nezdařená přiblížení musí být prováděna v souladu s publikovaným postupem. Použití systému RNAV během nezdařeného přiblížení je přijatelné za předpokladu, že:

- a) Systém RNAV je funkční (např. bez ztráty funkce, bez varování RAIM, bez indikace poruchy apod).

b) Celý postup (včetně nezdařeného přiblížení) je nahrán z navigační databáze.

Při postupu RNP APCH by piloti měli využívat indikátor příčné odchylky, letový povelový přístroj nebo autopilota v režimu příčné navigace.

Piloti letadel s indikátorem příčné odchylky (např. CDI) musí zajistit, aby měřítko indikátoru příčné odchylky (plná výchylka) bylo vhodné pro navigační přesnost spojenou s různými úseky postupu (např.  $\pm 1,0$  NM v počátečním a středním úseku,  $\pm 0,3$  NM v konečném úseku a  $\pm 1,0$  NM v úseku nezdařeného přiblížení).

Od všech pilotů se očekává, že budou udržovat osy postupů dle zobrazení na palubních indikátorech příčné odchylky a/nebo systému palubního navádění při celém postupu přiblížení, pokud nemají oprávnění od ATC k odchýlení se od osy, nebo nenastanou-li nouzové podmínky.

Pro normální provoz by měla být bočná traťová chyba/odchylka (rozdíl mezi vypočtenou dráhou ze systému RNAV a polohou letadla vzhledem k dráze) omezena na  $\pm \frac{1}{2}$  navigační přesnosti spojené s postupem (tj. 0,5 NM pro počáteční a střední úsek; 0,15 NM pro úsek konečného přiblížení a 0,5 NM pro úsek nezdařeného přiblížení).

Krátkodobé odchylky od této normy (např. překročení nebo podkročení) během a těsně za zatáčkami do maxima jednonásobku navigační přesnosti (tj. 1,0 NM pro počáteční a střední úseky) jsou povoleny.

Navíc při postupu APV BARO-VNAV by piloti měli využívat indikátor svislé odchylky, letový povelový přístroj nebo autopilota v režimu vertikální navigace.

Odchylky nad a pod vertikální dráhou nesmí překročit  $\pm 75$  ft. Piloti musí provést nezdařené přiblížení, pokud příčná odchylka překročí výše uvedená kritéria. Toto neplatí v případě, že pilot má k dispozici vizuální reference potřebné pro pokračování v přiblížení.

V případě poruchy jednoho systému RNAV během postupu, pro který jsou nezbytné dva systémy, by letová posádka měla postup přerušit v případě, že k poruše dojde před FAF. Pokud k poruše dojde za FAF, může pokračovat v přiblížení.

Posádce je zakázáno používat informace o nadmořské výšce z GNSS.

## 2 Mimořádné postupy

Měly by být vyvinuty mimořádné postupy pro upozornění a výstrahy, které vycházejí z následujících podmínek:

- a) Poruchy komponent systému RNAV včetně těch, které ovlivňují letově-technickou chybu (např. poruchy letového povelového přístroje nebo automatického pilota).
- b) RAIM (nebo ekvivalentní) varování nebo ztrátě funkce integrity.

V případě poruchy spojení by letová posádka měla pokračovat podle trati RNAV v souladu s publikovaným postupem pro případ ztráty spojení.

Letová posádka by měla uvědomit ATC o veškerých problémech se systémem RNAV, které vedou ke ztrátě schopnosti provádět přiblížení.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 5: OSNOVA VÝCVIKU LETOVÉ POSÁDKY**

Výcvikový program pro letové posádky by měl být strukturován tak, aby poskytoval dostatečný teoretický a praktický výcvik, který bude využívat simulátor, výcviková zařízení nebo traťový výcvik v letadle a bude se zaměřovat na koncept provozu RNP APCH bez nebo s vertikálním vedením (APV BARO-VNAV) a použití RNAV systému letadla takovým způsobem, který zajistí, že piloti nebudou pouze úkolově orientováni. Následující osnova by měla považována za minimální dodatek výcvikového programu pro podporu RNP APCH včetně provozu APV BARO-VNAV:

Poznámka: Provozovatelé, kteří již využívají postupy pro provádění letů s využitím různých typů přiblížení, mohou získat uznání za společný výcvik a procedurální prvky.

**1 VŠEOBECNÉ KONCEPTY RNAV ZAHRNÚJÍCÍ:**

1. Teorie RNAV zahrnující rozdíly mezi typy provozu RNAV
2. Omezení RNAV
3. Omezení BARO-VNAV
4. Problematika leteckých map a databází zahrnující:
  - i. Koncepty pojmenovávání traťových bodů
  - ii. Úhel vertikální dráhy
  - iii. Traťové body zatáčky s předstihem a po přeletu
5. Použití vybavení RNAV včetně:
  - i. Ověřování a správy snímačů
  - ii. Taktické úpravy letového plánu
  - iii. Adresování nespojitostí
  - iv. Zadávání souvisejících dat jako:
    - Vítr
    - Omezení nadmořské výšky/rychlosti
    - Vertikální profil/vertikální rychlost
6. Použití režimu(ů) příčné navigace a souvisejících technik příčného řízení
7. Použití režimu(ů) vertikální navigace a souvisejících technik vertikálního řízení
8. Frazologie R/T pro provoz RNAV
9. Dopady nesprávných funkcí systému nesouvisejících s RNAV na provoz RNAV (např. poruch hydrauliky nebo motoru).

**2 Koncepty RNP APCH zahrnující:**

1. Definice provozu RNP APCH a jeho přímého vztahu k postupům RNAV<sub>(GNSS)</sub>.
2. Předpisové požadavky na provoz RNP APCH
3. Požadované navigační vybavení pro provoz RNP APCH:
  - i. Koncepty a charakteristiky GPS
  - ii. Požadavky RNP/ANP

- iii. RAIM
- iv. BARO-VNAV
- v. MEL
4. Charakteristiky postupů
  - i. Vyobrazení na leteckých mapách
  - ii. Vyobrazení na displeji letadla
  - iii. Minima
5. Nahrání postupu přiblížení RNP APCH (nebo RNAV<sub>(GNSS)</sub>) z databáze
6. Změna postupu na letišti určení, změna letiště příletu a náhradního letiště
7. Let dle postupu:
  - i. Použití autopilota, automatu tahu a povelového systému
  - ii. Chování režimu letového vedení (FG)
  - iii. Správa boční a vertikální dráhy
  - iv. Dodržování rychlostních a/nebo výškových omezení
  - v. Let přímo k traťovému bodu
  - vi. Stanovení příčné a vertikální dráhové chyby/odchylky
  - vii. Nalétnutí na počáteční nebo střední úsek přiblížení po zaznamenání ATC
  - viii. Pokud systém RNAV podporuje nalétnutí na prodloužený úsek konečného přiblížení, pak by letová posádka měla být vycvičena v použití této funkce.
  - ix. Použití ostatního vybavení letadla k podpoře sledování dráhy a počasí, a vyhnutí se překážkám.
  - x. Postupy pro nenadálé situace v případě poruchy příčného režimu (LNAV) a/nebo poruchy vertikálního režimu (VNAV).
8. Pro provoz APV BARO-VNAV jasné pochopení stanovených požadavků na posádku:
  - i. Srovnávání vedení VNAV s informacemi na primárním výškoměru
  - ii. Provádění křížové kontroly mezi primárními výškoměry (např. srovnání nadmořské výšky 100 ft)
  - iii. Uplatňování teplotního omezení při postupech podle přístrojů
  - iv. Provádění nastavení výškoměru ve smyslu aktuálnosti, přesnosti a integrity.
9. Účinek teplotní odchylky a její kompenzace
10. Postupy ATC
11. Mimořádné postupy
12. Postupy pro nenadálé situace.

1

[Amdt. 5, 23. 12. 2009]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-28****Schválení letové způsobilosti a provozní kritéria související s prostorovou navigací pro provádění přiblížení pomocí globálního družicového navigačního systému za minimální výkonnosti směrového majáku s vertikálním vedením s využitím systému s družicovým rozšířením**

Toto AMC poskytuje přijatelné způsoby průkazu, které je možné využít k získání schválení letové způsobilosti systému prostorové navigace (RNAV) na bázi globálního družicového navigačního systému (GNSS) rozšířeného systémem s družicovým rozšířením (SBAS) za účelem provádění postupů přiblížení za minimální výkonnosti směrového majáku s vertikálním vedením (LPV). Toto AMC také definuje provozní kritéria nezbytná pro bezpečné provádění takového přiblížení ve vyhrazeném evropském vzdušném prostoru.

**OBSAH**

<b>1. ÚČEL .....</b>	<b>3</b>
<b>2. HISTORIE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ROZSAH .....</b>	<b>3</b>
<b>4. REFERENČNÍ DOKUMENTY .....</b>	<b>3</b>
4.1 Související požadavky .....	3
4.2 Související materiály .....	4
4.2.1 ICAO .....	4
4.2.2 EASA .....	4
4.2.3 FAA .....	4
4.2.4 EUROCAE / RTCA a ARINC .....	4
<b>5. PŘEDPOKLADY .....</b>	<b>5</b>
5.1 Infrastruktura navigačních prostředků .....	5
5.2 Bezpečná výška nad překážkami .....	5
5.3 Publikování .....	5
5.4 Spojení a přehled ATS .....	6
<b>6. KRITÉRIA LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....</b>	<b>6</b>
6.1 Všeobecně .....	6
6.2 Kvalifikace vybavení .....	6
6.2.1 Samostatný navigační systém GNSS SBAS .....	6
6.2.2 Integrovaný navigační systém zahrnující snímač GNSS SBAS .....	6
6.2.3 Systém přiblížení zahrnující vybavení GNSS SBAS třídy delta .....	6
6.3 Přesnost .....	6
6.3.1 Chyba navigačního systému (NSE) .....	6
6.3.2 Letově technická chyba (FTE) .....	7
6.3.3 Chyba definice dráhy (PDE) .....	7
6.4 Integrita .....	7
6.5 Kontinuita funkce .....	7
<b>7. FUNKČNÍ KRITÉRIA .....</b>	<b>7</b>
7.1 Vyžadované funkce .....	7
<b>8. PRŮKAZ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....</b>	<b>8</b>
8.1 Všeobecně .....	8
8.2 Nové nebo modifikované zástavby .....	8
8.3 Stávající zástavby .....	8
8.4 Specifická kritéria zástavby .....	9
8.5 Vyhodnocení výkonnosti pro provádění přiblížení LPV .....	9
8.6 Použití smíšeného vybavení .....	10
<b>9. LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA .....</b>	<b>10</b>
<b>10. PROVOZNÍ KRITÉRIA .....</b>	<b>10</b>
10.1 Letová provozní dokumentace .....	10
10.2 Výcvik letové posádky .....	11
10.3 Způsobilost pro letiště a ověření provozovatele .....	11
10.4 Správa navigační databáze .....	11
10.4.1 Provozovatel podílející se na provozu letadel pro obchodní leteckou přepravu .....	11

10.4.2	Provozovatel nepodílející se na provozu letadel pro obchodní leteckou přepravu.....	11
10.4.3	Povinně hlášené události.....	11
<b>11.</b>	<b>DOSTUPNOST DOKUMENTŮ.....</b>	<b>12</b>
<b>DODATEK 1:</b>	<b>GLOSÁŘ.....</b>	<b>13</b>
<b>DODATEK 2:</b>	<b>PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY POSTUPU A JEHO PROVOZNÍ VYUŽITÍ .....</b>	<b>15</b>
<b>DODATEK 3:</b>	<b>PROVOZNÍ POSTUPY PRO PŘIBLÍŽENÍ LPV.....</b>	<b>16</b>
<b>DODATEK 4:</b>	<b>OSNOVA VÝCVIKU LETOVÉ POSÁDKY.....</b>	<b>19</b>

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



## 1. ÚČEL

Toto AMC poskytuje přijatelné způsoby průkazu, které je možné využít k získání schválení letové způsobilosti systému prostorové navigace (RNAV) na bázi globálního družicového navigačního systému (GNSS) rozšířeného systémem s družicovým rozšířením (SBAS) za účelem provádění postupů přiblížení za minimální výkonnosti směrového majáku s vertikálním vedením (LPV). Toto AMC také definuje provozní kritéria nezbytná pro bezpečné provádění takového přiblížení ve vyhrazeném evropském vzdušném prostoru.

Žadatel si může zvolit použití alternativních způsobů průkazu. Tyto alternativní způsoby průkazu však musí splňovat cíle bezpečnosti, které jsou přijatelné pro Agenturu a příslušný úřad. Shoda s tímto AMC není povinná. Využití podmínek musí platit pouze pro ty žadatele, kteří si zvolí vyhovět tomuto AMC za účelem získání schválení letové způsobilosti nebo průkazu shody s provozními kritérii.

## 2. HISTORIE

Tento dokument se zabývá a definuje kritéria letové způsobilosti a provozní kritéria související s palubním systémem na bázi GNSS rozšířeného SBAS za účelem provádění postupů přiblížení GNSS RNAV za minimální LPV. Zabývá se certifikačními ohledy samostatných a vícesnímačových systémů na palubě letadla, včetně jejich funkčních požadavků, přesnosti, integrity, kontinuity funkce a omezení spolu s provozními ohledy. Provozní shoda s těmito požadavky ke dni jejich uveřejnění musí být zajištěna prostřednictvím národních provozních předpisů, avšak po uveřejnění nařízení Komise pro „letový provoz“ bude vyžadováno vyhovění tomuto nařízení a v některých případech může vyžadovat zvláštní oprávnění k provozu.

Přiblížení GNSS RNAV prováděná až po minima LPV jsou charakterizována úsekem konečného přiblížení (FAS). FAS je dráha přiblížení, která je příčně definována bodem podrovnání letové tratě (FPAP) a bodem prahu dráhy pro přistání / bodem fiktivního prahu dráhy (LTP/FTP) a vertikálně definována výškou přeletu prahu dráhy (TCH) a úhlem sestupové dráhy (GPA). FAS takových přiblížení může být nalétnut přechodem z přiblížení (např. úseků přesné prostorové navigace (P-RNAV) nebo úseků počátečního a středního přiblížení RNP APCH) nebo pomocí vektorování (např. nalétnutí prodlouženého FAS).

## 3. ROZSAH

Toto AMC má být použito k prokázání vyhovění použitelným certifikačním specifikacím a funkčním kritériím stanoveným v odstavcích 4.1 a 7.1. Ty se vztahují k systémům na bázi samostatného přijímače nebo vícesnímačových systémů zahrnujících aspoň jeden snímač GNSS SBAS. Rovněž určuje kritéria pro oprávnění k provozu pro zamýšlené použití v rámci pravidel letu podle přístrojů, včetně meteorologických podmínek pro let podle přístrojů, ve vyhrazeném evropském vzdušném prostoru.

Oddíl 4.2 tohoto AMC uvádí dokumenty, které přispívají k pochopení postupu přiblížení RNAV GNSS za minimální LPV s využitím SBAS a které mohou podpořit žádost o schválení. Avšak je důležité, aby žadatel hodnotil systémy letadla a navrhované provozní postupy s ohledem na toto AMC.

Shoda s tímto AMC nepředstavuje sama o sobě provozní oprávnění k provádění přiblížení RNAV GNSS za minimální LPV s využitím SBAS. Provozovatelé letadel by o to měli žádat u příslušného národního úřadu. Protože tyto AMC byly harmonizovány s ostatními implementačními a provozními kritérii mimo Evropu, tj. s USA/FAA, očekává se, že usnadní interoperabilitu a omezí úsilí potřebné pro získání provozního oprávnění leteckými provozovateli.

V tomto AMC je z důvodu zjednodušení namísto výrazu „RNAV GNSS přiblížení za minimální LPV“ používán výraz „přiblížení LPV“.

Tento dokument je použitelný pouze pro RNAV(GNSS) přiblížení prováděná až po minima LPV, která jsou v souladu s předpoklady danými v odstavci 5.

## 4. REFERENČNÍ DOKUMENTY

### 4.1 Související požadavky

- CS 25.1301, 25.1302, 25.1307, 25.1309, 25.1316, 25.1321, 25.1322, 25.1329, 25.1431, 25.1581.
- CS 23.1301, 23.1309, 23.1311, 23.1321, 23.1322, 23.1329, 23.1335, 23.1431, 23.1581.
- CS 27.1301, 27.1309, 27.1321, 27.1322, 27.1329, 27.1581.
- CS 29.1301, 29.1307, 29.1309, 29.1321, 29.1322, 29.1329, 29.1431, 29.1581.

- EU-OPS<sup>1</sup> 1.035, 1.220, 1.225, 1.243, 1.290, 1.295, 1.297, 1.400, 1.420, 1.430, 1.845, 1.865, 1.870, 1.873, a 1.975.
- JAR-OPS 3.243, 3.845, 3.865.
- Národní provozní předpisy.

## 4.2 Související materiály

### 4.2.1 ICAO

Annex 10	International Standards and Recommended Practices – Aeronautical Telecommunications ( <i>Letecký předpis o civilní letecké telekomunikační službě</i> )
Doc 7030/4	Regional Supplementary Procedures ( <i>Regionální doplňkové postupy</i> )
Doc 9613	Manual on Performance Based Navigation (PBN)
Doc 8168	PANS OPS (Procedures for Air Navigation Services-Aircraft Operations)( <i>Provoz letadel – letové postupy</i> )

### 4.2.2 EASA

AMC 25-11	Electronic Display Systems
AMC 20-26	Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP Authorisation Required (RNP AR) Operations
AMC 20-27	Airworthiness approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations Including APV BARO-VNAV Operations
AMC 20-115( )	Software considerations in airborne systems and equipment certification
ETSO-C115( )	Airborne area Navigation Equipment using Multi-sensor Inputs
ETSO-C145c	Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Satellite Based Augmentation System
ETSO-C146c	Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Satellite Based Augmentation System
EASA OPINION Nr. 01/2005	Conditions for Issuance of Letters of Acceptance for Navigation Database Suppliers by the Agency (i.e. an EASA Type 2 LoA) ( <i>Podmínky pro vydávání schvalovacího dopisu pro dodavatele navigační databáze Agenturou (tj. EASA LoA typu 2)</i> )

### 4.2.3 FAA

AC 25-11( )	Electronic Display Systems
AC 20-138( )	Airworthiness Approval of GNSS equipment
AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
AC 23-1309-1( )	Equipment, systems, and installation in Part 23 airplanes
AC 20-153	Acceptance of data processes and associated navigation data bases

### 4.2.4 EUROCAE / RTCA a ARINC

ED-76 / DO-200A	Standards for Processing Aeronautical Data
ED-80( ) / DO-254( )	Design assurance guidance for airborne electronic hardware
ED-77 / DO-201A	Standards for Aeronautical Information
DO-229( )	Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Airborne equipment
ARINC 424	Navigation System Data Base

<sup>1</sup> Nařízení Komise (ES) č. 859/2008 ze dne 20. srpna 2008 kterým se mění nařízení Rady (EHS) č. 3922/91, pokud jde o společné technické požadavky a správní postupy platné pro obchodní leteckou dopravu (Úř. věst. L 245, 20.09.2008, s. 1).

## 5. PŘEDPOKLADY

Žadatelé by si měli uvědomit, že toto AMC je založeno na následujících předpokladech:

### 5.1 Infrastruktura navigačních prostředků

GNSS rozšířený systémem SBAS je primárním navigačním systémem pro podporu provádění přiblížení LPV. Navigační systém je:

- (1) Zajišťován poskytovatelem navigačních služeb
  - a. osvědčeným podle článku 7 nařízení (ES) č. 550/2004<sup>2</sup>; nebo
  - b. osvědčeným podle článku 8b(2) nařízení (ES) č. 216/2008<sup>3</sup>; nebo
- (2) Vyhovuje Annexu 10<sup>4</sup>, Volume 1 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví (Chicagské úmluvě<sup>5</sup>).

Přijatelnost rizika ztráty schopnosti přiblížení LPV u více letadel v důsledku poruchy družice nebo poruchy systému SBAS, ztráty dostupnosti signálu družice nebo radiofrekvenčnímu rušení bude posuzována poskytovatelem letových navigačních služeb zajišťujícím přiblížení.

### 5.2 Bezpečná výška nad překážkami

Podrobné pokyny týkající se bezpečné výšky nad překážkami jsou uvedeny v PANS-OPS (ICAO Doc 8168, Volume II).

Poznámka: Postup nezdařeného přiblížení může být podporován buď úseky RNAV, nebo konvenčními úseky (založenými např. na NDB, VOR, DME).

### 5.3 Publikování

Všechny postupy přiblížení LPV jsou:

- (1) Zveřejňovány poskytovatelem letecké informační služby osvědčeným podle článku 7 nařízení (ES) č. 550/2004; nebo článku 8b(2) nařízení (ES) č. 216/2008; nebo
- (2) V souladu s příslušnými částmi PANS OPS (ICAO Doc 8168).

Mapa pro přiblížení podle přístrojů bude provádění přiblížení LPV identifikovat jako RNAV(GNSS) a bude uvádět související minima LPV.

Mapování bude vycházet ze standardů pro navrhování postupů RNAV Annexu 4<sup>6</sup> k Chicagské úmluvě, kde je vertikální dráha určena úhlem sestupové dráhy. Mapové označení zůstane shodné se stávající konvencí a bude uveřejňováno jako LPV OCA(H).

Pokud je úsek nezdařeného přiblížení založen na konvenčních prostředcích, budou zařízení navigačních prostředků, které jsou nezbytné pro provedení takového přiblížení, stanoveny v příslušných publikacích.

Navigační data publikovaná v platné letecké informační příručce (AIP) pro postupy a podpůrné navigační prostředky budou splňovat požadavky Annexu 15<sup>7</sup> a Annexu 4 k Chicagské úmluvě (podle vhodnosti). Letecká mapa bude poskytovat dostatečné údaje pro podporu kontroly navigační databáze posádkou (včetně názvů traťových bodů, dráhy, vzdálenosti pro každý úsek a úhlu vertikální dráhy).

Všechny postupy budou založeny na souřadnicích WGS 84.

LPV FAS bude uveřejněn s použitím procesu datového bloku FAS. Zvláštní část palubní navigační databáze definuje LPV FAS a nazývá se „datový blok FAS“. Tento datový blok FAS obsahuje příčné a vertikální parametry, které definují přiblížení, které se má letět. Každý datový blok FAS končí kontrolním cyklickým kódem (CRC), který obaluje data pro přiblížení.

<sup>2</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 550/2004 ze dne 10. března 2004, o poskytování letových navigačních služeb v jednotném evropském nebi (nařízení o poskytování služeb), Úř. věst. L 96, 31.03.2004, strana 10.

<sup>3</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 ze dne 20. února 2008 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Evropské agentury pro bezpečnost letectví, kterým se ruší směrnice Rady 91/670 EHS, nařízení (ES) č. 1592/2002 a směrnice 2004/36/ES (Úř. věst. L 79, 19.03.2008, s. 1). Nařízení naposledy změněné nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1108/2009, ze dne 21. října 2009 (Úř. věst. L 309, 24.11.2009, s. 51).

<sup>4</sup> Příloha 10 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví – Civilní letecká telekomunikační služba – Radionavigační prostředky

<sup>5</sup> Úmluva o mezinárodním civilním letectví, podepsaná dne 7. prosince 1944 v Chicagu (Chicagská úmluva)

<sup>6</sup> Příloha 4 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví – Letecké mapy

<sup>7</sup> Příloha 15 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví – Letecká informační služba

## 5.4 Spojení a přehled ATS

Provádění přiblížení RNAV GNSS za minim LPV s využitím SBAS nezahrnuje zvláštní požadavky ohledně spojení nebo přehledu ATS. Dostatečné bezpečné výšky nad překážkami je dosahováno prostřednictvím výkonnosti letadla, návrhu postupů pro přiblížení podle přístrojů a provozních postupů. Pokud se v postupech pro nenadálé situace předpokládá podpora radaru, bude předvedeno, že jeho výkonnost je pro daný účel vhodná, a požadavek na radarovou službu bude uveden v AIP.

Radiotelefonní (RT) frazeologie vhodná pro takovéto postupy přiblížení bude uveřejněna.

Budou posouzena možná nebezpečí v koncové řízené oblasti a oblasti přiblížení a dopad postupů pro nenadálé situace po ztrátě schopnosti přiblížení LPV více letadel.

## 6. KRITÉRIA LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 6.1 Všeobecně

Pro zástavbu palubního systému určeného pro provádění přiblížení IFR a certifikovaného podle CS-23, -25, -27 a -29 platí následující kritéria letové způsobilosti.

Toto AMC má být použito k prokázání shody s použitelnými certifikačními specifikacemi a funkčními kritérii.

### 6.2 Kvalifikace vybavení

#### 6.2.1 Samostatný navigační systém GNSS SBAS

Samostatné vybavení GNSS SBAS by mělo být schváleno podle standardu ETSO-C146c třídy gama, provozní třídy 3.

Poznámka: Vybavení schválené podle ETSO-C145/146 by mohlo být přijatelné pod podmínkou, že byla kladná odchylka od vyhovění RTCA DO-229C včetně změn Appendix 1 k FAA TSO-C145a/C146a zadokumentována v Prohlášení o konstrukci a výkonnosti (DDP).

#### 6.2.2 Integrovaný navigační systém zahrnující snímač GNSS SBAS

Vybavení by mělo obsahovat snímač GNSS SBAS schválený v souladu se standardem ETSO-C145c třídy beta, provozní třídy 3.

Poznámka 1: V případě letadel, u nichž bylo již dříve prokázáno vyhovění standardům FAA AC 20-130A a ETSO C115b (nebo pozdější verzím), je potřeba vyhovět pouze výkonnostním požadavkům hlavy 2.3 dokumentu RTCA DO-229D.

Poznámka 2: Vybavení schválené podle ETSO-C145/146 by mohlo být přijatelné pod podmínkou, že byla kladná odchylka od vyhovění RTCA DO-229C včetně změn Appendix 1 k FAA TSO-C145a/C146a zadokumentována v DDP.

#### 6.2.3 Systém přiblížení zahrnující vybavení GNSS SBAS třídy delta

Vybavení by mělo být schváleno podle standardu ETSO-C146c třídy delta, provozní třídy 4.

Poznámka: Vybavení schválené podle ETSO-C145/146 by mohlo být přijatelné pod podmínkou, že byla kladná odchylka od vyhovění RTCA DO-229C včetně změn Appendix 1 k FAA TSO-C145a/C146a zadokumentována v DDP.

### 6.3 Přesnost

Příčná a vertikální celková chyba systému je závislá na chybě navigačního systému (NSE), chybě definice dráhy (PDE) a letově technické chybě (FTE).

#### 6.3.1 Chyba navigačního systému (NSE)

Chyba navigačního systému by měla být v mezích požadavků přesnosti daných Annexem 10, Volume I, ust. 3.7.2.4 k Chicagské úmluvě (Výkonnost signálu v prostoru). Tyto požadavky ohledně NSE jsou bez jakéhokoliv průkazu považovány za splněné, pokud vybavení vyhovuje požadavkům odstavce 6.2.

### 6.3.2 Letově technická chyba (FTE)

FTE je považována za rovnocennou přiblížení ILS, pokud jsou úhlové odchylky zobrazovány letové posádce na existujícím nebo srovnatelném displeji a pokud systém splňuje kritéria odstavce 8.5 a vybavení vyhovuje požadavkům odstavce 6.2.

V případě systémů letového vedení je výkonnost FTE považována za přijatelnou, pokud splňuje kritéria odstavce 8.5 a vybavení GNSS/SBAS vyhovuje požadavkům odstavce 6.2.

### 6.3.3 Chyba definice dráhy (PDE)

Pro PDE neexistují žádné požadavky týkající se výkonnosti nebo prokazování. PDE se považuje za zanedbatelnou, je založena na procesu specifikace dráhy na specifikaci dat a souvisejícího zajištění kvality, což je zahrnuto v procesu generování datového bloku FAS, který je standardizovaným procesem. Odpovědnost za generování datového bloku FAS spočívá na poskytovateli letových navigačních služeb. Odpovědnosti provozovatele spojené s aspektem správy navigační databáze jsou popsány v odstavci 10.4 tohoto AMC.

## 6.4 Integrita

Poskytování zavádějících informací příčného a vertikálního vedení je považováno za nebezpečný poruchový stav.

Poskytování zavádějících dat týkajících se vzdálenosti je považováno za významný poruchový stav.

Poznámka 1: Pravděpodobnostní pojmy jsou definovány v AMC 25.1309, FAA AC 23.1309-1 ( ), AC 27-1B nebo AC 29-2C.

Poznámka 2: Pokud je schopnost přiblížení LPV přidána letadlu, které má schopnost ILS, je za přijatelnou považována integrita stávajícího displeje (displejů) ILS nebo ukazatele (ukazatelů) traťové odchylky používaných pro provádění přiblížení LPV.

## 6.5 Kontinuita funkce

Ztráta systému, který zajišťuje schopnost přiblížení LPV, je považována za významný poruchový stav.

## 7. FUNKČNÍ KRITÉRIA

Funkční kritéria uvedená v tomto odstavci jsou ta, která platí pouze pro provádění přiblížení APV. Tato kritéria jsou proto omezena na úsek konečného přiblížení LPV a na nalétnutí prodlouženého úseku konečného přiblížení.

Pokud je zastavěný systém (např. systém RNAV) rovněž schopen letět úseky počátečního, středního a nezdařeného přiblížení, musí být schválen v souladu s odpovídajícími požadavky.

### 7.1 Vyžadované funkce

Položka	Funkční popis
1	<p>Pokyny pro přiblížení LPV musí být nepřetržitě zobrazovány na displeji příčné a vertikální odchylky (HSI, EHSI, CDI/VDI), včetně indikace poruchy, a musí splňovat následující požadavky:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Displej musí být používán jako primární prostředek vedení během přiblížení.</li> <li>2) Letová posádka musí na displej vidět a displej musí být umístěn v primárním zorném poli (<math>\pm 15</math> stupňů od normální zorné přímky) při pohledu ve směru dráhy letu.</li> <li>3) Displej odchylky musí mít vhodnou plnou výchylku indikátoru založenou na požadované přesnosti udržování dráhy. Plné příčné a vertikální výchylky jsou úhlové a jsou spojeny s příčnými a vertikálními definicemi FAS obsaženými v datovém bloku FAS.</li> </ol> <p>Poznámka: Kde je vyžadována minimálně dvoučlenná letová posádka, musí být možné, aby neletící člen letové posádky ověřil požadovanou dráhu a relativní polohu letadla vůči dráze.</p>
2	<p>Schopnost zobrazovat mód přiblížení GNSS (např. LPV, LNAV/VNAV, LNAV ...) v primárním zorném poli.</p> <p>Poznámka 1: Toto zobrazení indikuje posádce aktivní mód přiblížení, aby ho mohla korelovat s odpovídající čarou minim na mapě pro přiblížení. To také umožňuje zjistit úroveň degradace služby (např. snížení úrovně z LPV na LNAV).</p> <p>Poznámka 2: Displej může být umístěn v normálním zorném poli na základě souhlasu Agentury.</p>

3	Schopnost nepřetržitě zobrazovat vzdálenost k bodu prahu dráhy pro přistání / fiktivnímu bodu prahu dráhy (LTP/FTP) nebo k bodu nezdařeného přiblížení (MAPT) po průletu bodem konečného přiblížení v primárním zorném poli. Poznámka: Displej může být umístěn v normálním zorném poli na základě souhlasu Agentury.
4	Navigační databáze musí obsahovat všechna nezbytná data/informace pro provedení publikovaného postupu pro přiblížení LPV (úseku konečného přiblížení). Poznámka: I když mohou být data uchovávána a přenášena různými způsoby, musí být data uspořádána do datových bloků za účelem výpočtu CRC. Tento formát zajišťuje ochranu integrity dat, které obsahuje. Tudíž je každý úsek konečného přiblížení definován specifickým „datovým blokem FAS“ obsahujícím nezbytné příčné a vertikální parametry popisující přiblížení, které má být letěno. Jakmile byl datový blok FAS dekodován, vybavení použije CRC k určení, zda jsou data platná. Pokud datový blok FAS neprojde zkouškou CRC, vybavení nepovolí aktivaci provedení přiblížení LPV.
5	Možnost vybrat z databáze do zastavěného systému celý postup přiblížení, který má být letěn (číslo kanálu SBAS a/nebo název přiblížení).
6	Indikace ztráty integrity (LOI), palubní schopnosti LPV, v primárním zorném poli pomocí vhodně umístěných výstražných hlásičů a odstranění či zneplatnění poradních instrukcí, které nadále nesplňují požadavky integrity pro přiblížení. Poznámka: Indikace může být umístěna v normálním zorném poli na základě souhlasu Agentury.
7	Schopnost poskytnout varování při přílišné odchylce od dráhy letu směrem dolů. Poznámka 1: To platí pouze, pokud provozní předpisy vyžadují použití TAWS třídy A nebo je TAWS třídy A zastavěno. Poznámka 2: Pokud není varování poskytováno systémem TAWS, mělo by mít varování rovnocenný účinek jako to, které zajišťuje systém TAWS.
8	Schopnost poskytovat okamžitě indikace odchylky od zamýšlené dráhy letu vzhledem k prodlouženému úseku konečného přiblížení. Poznámka: To má usnadnit nalétnutí prodlouženého úseku konečného přiblížení z radarového vektoru (např. funkce vektoru ke konečnému přiblížení (VTF)).

## 8. PRŮKAZ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 8.1 Všeobecně

Tento oddíl podrobně popisuje způsoby průkazu letové způsobilosti u nových a modifikovaných zástaveb (odstavec 8.2) a u stávajících zástaveb (odstavec 8.3). Rovněž podrobně popisuje specifické body, které by měly být uváženy v průběhu těchto procesů schvalování (odstavec 8.4 a 8.5).

K dispozici by měla být relevantní dokumentace prokazující letovou způsobilost, aby bylo možné určit, že letadlo je vybaveno palubním systémem, který splňuje požadavky pro přiblížení LPV.

### 8.2 Nové nebo modifikované zástavby

Při průkazu vyhovění tomuto AMC by mělo být zohledněno následující:

Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC. Prohlášení by mělo být založeno na plánu, který byl odsouhlasen Agenturou v počáteční fázi programu zavádění. Plán by měl identifikovat předkládané certifikační údaje, které by měly, dle vhodnosti, zahrnovat popis systému spolu s důkazy vycházejícími z činností definovaných v následujících ustanoveních.

Shodu s požadavky letové způsobilosti pro zamýšlenou funkci a bezpečnost je možné prokázat pomocí kvalifikace vybavení, analýzy bezpečnosti systému, potvrzení vhodné úrovně návrhového zajištění softwaru a složitého elektronického hardwaru, výkonnostní analýzy a kombinací pozemních a letových zkoušek. Pro podporu žádosti o schválení bude třeba předložit návrhové údaje prokazující splnění cílů a kritérií oddílů 6 a 7 tohoto AMC.

### 8.3 Stávající zástavby

Žadatel bude muset Agentuře předložit prohlášení o shodě, které bude uvádět, jak byla splněna kritéria tohoto AMC pro stávající zástavby. Vyhovění může být podloženo prohlídkou zastavěného systému, která potvrdí dostupnost požadovaných prvků a funkčnost. Kritéria pro výkonnost a integritu dle oddílů 6 a 7 mohou být potvrzena odkazem na ustanovení v letové příručce letadla nebo na jiná platná schválení a podpůrné certifikační údaje. Při absenci takových důkazů mohou být vyžadovány doplňkové analýzy a/nebo zkoušky.

## 8.4 Specifická kritéria zástavby

Při procesu schvalování letové způsobilosti je třeba uvážit následující body.

- a) Kde jiné konveční navigační systémy/systémy přiblížení (mimo zastavěný systém) poskytují zobrazení a/nebo vedení pro povelový systém/autopilota, měly by být k dispozici prostředky pro:
- volič zdroje systému jako jediného prostředku pro volbu;
  - jasné uvedení zvoleného systému přiblížení na nebo v blízkosti displeje s pokyny;
  - zobrazení náležitých poradních informací pro zvolený systém přiblížení; a
  - doručení poradních informací letovému povelovému systému/autopilotu náležitým způsobem pro zvolený systém přiblížení.
- b) Signalizace pro letový povelový systém, autopilota a zvolený systém přiblížení by měla být v souladu a kompatibilní s původní filozofií návrhu pilotního prostoru.
- c) Scénáře poruch vybavení zahrnující konvenční navigační systémy/systémy přiblížení a zastavěný(é) systém(y) by měly být vyhodnoceny za účelem předvedení, že:
- jsou po poruše zastavěného systému k dispozici adekvátní alternativní navigační prostředky, a
  - prostředky pro reverzní přepínání, např. volba systému 2 ILS nebo systému 2 LPV na HSI#1 v případě násobného (nebo záložního) vybavení, nepovedou k zavádějící nebo nespolehlivé konfiguraci displejů,
  - adekvátní prostředky k izolování nebo deaktivaci systému s poruchou.

Toto vyhodnocení by mělo zohlednit také pravděpodobnost poruch v rámci uspořádání přepínání.

- d) Zajištění spřažení zastavěného systému s letovým povelovým systémem/autopilotem by mělo být vyhodnoceno za účelem prokázání kompatibility a jednoznačné indikace provozních režimů, včetně poruchových režimů zastavěného systému, letové posádky.
- e) Použití zastavěného systému a způsob prezentace informací pro směrové a vertikální vedení letové posádky by měly být vyhodnoceny, aby bylo prokázáno, že riziko chyby letové posádky bylo minimalizováno. Letová posádka by neustále měla být informována, jaký systém je pro přiblížení používán.
- f) Ovládací prvky, displeje, provozní charakteristiky a rozhraní letové posádky se zastavěným systémem by měly být posouzeny ve vztahu k pracovní zátěži letové posádky, zejména pak v prostředí přiblížení. Zásadní konstrukční ohledy zahrnují:
- Minimalizace závislosti na paměti letové posádky u postupů obsluhy systémů nebo úkolů.
  - Vývoj jasných a jednoznačných zobrazení režimů/podrežimů systémů a navigačních dat s důrazem na požadavky na zlepšené povědomí o situaci u všech změn automatických režimů.
  - Použití schopnosti nápovědy přizpůsobované kontextu a u chybových zpráv (např. zprávy o neplatném vstupu nebo zadání neplatných dat by měly poskytovat jednoduché prostředky pro určení, jak zadat „platná“ data).
  - Kladení zvláštního důrazu na počet kroků a minimalizaci času potřebného pro provedení úprav letového plánu tak, aby zohlednil povolení ATS, postupy vyčkávání, změny drah a přístrojového přiblížení, nezdařená přiblížení a odklony do náhradních míst určení.
  - Minimalizace počtu obtěžujících varování, aby byla v případě potřeby zajištěna náležitá reakce letové posádky.

## 8.5 Vyhodnocení výkonnosti pro provádění přiblížení LPV

V případě vybavení, které vyhovuje odstavci 6.2, požadavky týkající se příčné a vertikální plné výchylky (FSD), podrobně popsané v RTCA DO-229D, zajišťují prezentaci „vypadající jako“ ILS. Výchylka může být plně úhlová bez jakéhokoliv omezení nebo úhlová ohraničená určitou hodnotou (např. omezená na  $\pm 1$  Nm v příčném směru a  $\pm 150$  m ve vertikálním). Integrace takového vybavení s displejem a systémem autopilota je považována za přijatelnou, pokud jsou splněna následující kritéria;

- a) Kde jsou poskytovány plné úhlové odchylky a letový displej (displeje) a autopiloti, kteří nebyli modifikováni, měl by žadatel provést dostatečný počet přiblížení během letu pomocí hrubých dat, letového povelového systému a spřažených přiblížení, podle toho, co je potřeba k zajištění toho, aby rozhraní zastavěného vybavení byla kompatibilní a umožňovala stabilní přiblížení a srovnání polohy vůči dráze ve všech očekávaných vzdálenostech od prahu dráhy.

- b) Kde jsou odchylky ohraničené nebo byl autopilot modifikován, nebo kde nebyla vyhodnocena výkonnost kanálu příčného/vertikálního řízení, nebo kde jsou poskytovány nestandardní odchylky (nevypadající jako ILS), bude potřeba, aby výkonnost při přiblížení splňovala použitelné certifikační specifikace (např. CS xx.1329).

## 8.6 Použití smíšeného vybavení

Současné použití palubních systémů s různými rozhraními posádky může způsobit problémy, pokud tato zařízení budou mít konfliktní metody obsluhy a konfliktní formáty zobrazení. Při provádění přiblížení není současně použití neidentického nebo nekompatibilního vybavení povoleno.

## 9. LETOVÁ PŘÍRUČKA LETADLA/PILOTNÍ PROVOZNÍ PŘÍRUČKA

U nových nebo modifikovaných letadel by letová příručka letadla (AFM) nebo pilotní provozní příručka (POH) (podle toho, který dokument je použit) měla uvádět alespoň následující informace:

- a) Prohlášení, které určuje stavební normu nebo normu pro modifikaci vybavení a letadla osvědčeného pro provádění přiblížení RNAV GNSS za minim LPV s využitím SBAS. To může zahrnovat velmi stručný popis zastavěného systému, včetně minimální verze softwaru palubního vybavení, zobrazovacího vybavení a prohlášení, že je vhodný pro provádění přiblížení LPV. Zahrnout je možné také stručný úvod do konceptu přiblížení LPV.
- b) Příslušné změny a dodatky pokrývající provádění přiblížení LPV v následujících oddílech:
- Omezení – včetně použití příčných a vertikálních odchylek, FD a AP; aktuálnosti navigační databáze; ověřování navigačních údajů posádkou.
  - Normální postupy
  - Mimořádné postupy – včetně úkonů v reakci na ztrátu integrity jako odpověď na degradaci režimu přiblížení GNSS (např. snížení úrovně z LPV na LNAV).

Poznámka: Tento omezený soubor informací předpokládá, že podrobný popis zastavěného systému a související provozní instrukce a postupy jsou dostupné v jiných provozních příručkách a příručkách pro výcvik.

## 10. PROVOZNÍ KRITÉRIA

Tento oddíl popisuje přijatelná provozní kritéria pro provádění přiblížení LPV s přihlédnutím k níže uvedeným omezením. Provozní kritéria předpokládají, že Agenturou bylo uděleno příslušné schválení letové způsobilosti.

Provozní kritéria platí pro použití tohoto systému přiblížení na jakémkoliv letadle provozovaném v rámci IFR v souladu s legislativou EU nebo platnými provozními předpisy v oblasti, pro kterou ještě nebyla stanovena legislativa EU.

Provoz zastavěného vybavení by měl být v souladu s AFM nebo POH. Provozní postupy, kterými by se měl provozovatel zabývat, jsou uvedeny v Dodatku 3. Je-li potřeba, seznam minimálního vybavení (MEL) by měl být doplněn tak, aby stanovoval minimální vybavení nezbytné pro vyhovující provádění přiblížení LPV s využitím zastavěného systému.

Provozovatel by měl stanovit provozní charakteristiky postupu, podle kterého má být let veden. Doporučuje se, aby byl sledován proces popsaný v odstavci 10.3 a Dodatku 2 tohoto AMC, čímž bude ověřeno jeho provozní použití posádkou.

V závislosti na schopnostech letadla je možné přiblížení LPV provádět buď s aktivovaným režimem letového povelového systému, nebo autopilota. V tomto případě by měl být používán režim letového vedení „přiblížení“.

Před prováděním přiblížení LPV je potřeba, aby byl provozovatel pro tento provoz oprávněn nebo schválen svým příslušným úřadem.

### 10.1 Letová provozní dokumentace

Relevantní části a oddíly provozní příručky (např. provozní příručka letadla, kontrolní seznamy a výcvik posádky) by měly být revidovány tak, aby zohledňovaly provozní postupy uvedené v Dodatku 3. Provozovatel by měl provést včasné změny provozní příručky, aby odrážela příslušné postupy a strategie kontroly databáze. V rámci procesu schvalování může být potřeba předložit příručky a kontrolní seznamy k přezkoumání odpovědným úřadem.



## 10.2 Výcvik letové posádky

Letová posádka by měla obdržet náležitý výcvik a informace formou rozborů a poradního materiálu, aby mohla bezpečně provádět přiblížení LPV. Tyto materiály a výcvik by měly pokrývat jak normální, tak mimořádné postupy. Standardní výcvik a přezkušování by měly zahrnovat postupy přiblížení LPV. Na jejich základě by měl provozovatel stanovit, co utváří kvalifikovanou posádku.

Provozovatel by měl zajistit, že během traťového provozu bude moci letová posádka spolehlivě a spěšně vykonávat přidělené povinnosti v rámci každého postupu prováděného při:

- a) normálním provozu; a
- b) mimořádném provozu.

Výcvikový program by měl být strukturován tak, aby poskytoval dostatečný teoretický a praktický výcvik. Příklad osnovy výcviku je popsán v Dodatku 4.

## 10.3 Způsobilost pro letiště a ověření provozovatele

Před plánováním letu na letiště (cílové nebo náhradní) se záměrem využít postup přiblížení LPV obsažený v navigační databázi by měl provozovatel určit provozní charakteristiky postupu v souladu s EU OPS 1.975 nebo platnými provozními předpisy. Další podrobnosti jsou uvedeny v Dodatku 2.

Na základě tohoto posouzení by měly být posádce podány náležité informace. Pokud přístup na letiště vyžaduje zvláštní způsobilost, musí být ověřeno, že pověřená posádky tuto způsobilost má.

## 10.4 Správa navigační databáze

### 10.4.1 Provozovatel podílející se na provozu letadel pro obchodní leteckou přepravu

Provozovatel musí vyhovovat požadavkům EU-OPS 1.873 nebo platným provozním předpisům pro správu navigačních databází.

### 10.4.2 Provozovatel nepodílející se na provozu letadel pro obchodní leteckou přepravu

Provozovatel nesmí používat navigační databázi pro provádění přiblížení LPV, pokud není dodavatel navigační databáze držitelem schvalovacího dopisu (Letter of Acceptance (LoA)) typu 2 nebo rovnocenného dokumentu.

EASA LoA typu 2 je vydáván EASA v souladu se stanoviskem EASA OPINION Nr. 01/2005 – „The Acceptance of Navigation Database Suppliers“ ze dne 14. ledna 2005. FAA vydává LoA typu 2 v souladu s AC 20-153, zatímco Transport Canada (TCCA) vydává dopis uznávající proces nakládání s leteckými daty (Acknowledgement Letter of an Aeronautical Data Process) na stejném základě. Jak FAA LoA, tak TCCA Acknowledgement Letter jsou považovány za rovnocenné dokumentu EASA LoA.

Dokument EUROCAE/RTCA ED-76/DO-200A „Standards for Processing Aeronautical Data“ obsahuje poradní informace o procesech, které může dodavatel využít. LoA prokazuje vyhovění této normě.

Poznámka 1: Přiblížení LPV je v navigační databázi charakterizováno datovým blokem FAS chráněným kódem CRC. Datový blok FAS obsahuje příčné a vertikální parametry, které definují přiblížení, kterým se má letět. Tyto parametry byly vypočítány, ověřeny a uveřejněny poskytovatelem letových navigačních služeb. Navíc každý datový blok FAS končí kódem CRC, který obaluje data pro přiblížení. Tudiž, pokud palubní vybavení využívající data úspěšně provede CRC na datovém bloku, je integrita zajištěna.

### Sledování kvality

Provozovatel by měl pokračovat ve sledování jak procesů, tak produktů v souladu se systémem kvality vyžadovaným platnými provozními předpisy.

### Distribuce dat

Provozovatel by měl zavést postupy, které zajistí včasnou distribuci a vložení aktuálních a nezměněných elektronických navigačních dat do všech letadel, která to vyžadují.

### 10.4.3 Povinně hlášené události

Povinně hlášené události jsou takové, které nepříznivě ovlivňují bezpečnost provozu a mohou být způsobeny činnostmi/událostmi vně provozu navigačního systému letadla. Provozovatel by měl mít nastaven systém pro šetření takových událostí a stanovení, zda byly způsobeny nesprávně kódovaným postupem nebo chybou v navigační databázi. Odpovědnost za zahájení nápravných kroků nese provozovatel.

U provozovatelů, kterým bylo schválení uděleno na základě EU-OPS 1, by technické závady a překročení technických omezení, včetně následujících událostí, měly podléhat hlášení událostí (viz EU-OPS 1.420):

- a) Významné navigační chyby přičítané nesprávným datům nebo chybě kódování databáze.
- b) Neočekávané odchylky v příčné/vertikální dráze letu, které nebyly způsobeny vstupy pilota nebo chybnou obsluhou vybavení.
- c) Významné zavádějící informace bez výstrahy o poruše.
- d) Úplná ztráta nebo vícečetná porucha navigačního vybavení.
- e) Indikace ztráty integrity (LOI), zatímco v průběhu předletového plánování nebyl SBAS pro provádění přiblížení LPV hlášen jako nedostupný nebo nespolehlivý.

## 11. DOSTUPNOST DOKUMENTŮ

Dokumenty JAA jsou k dispozici od vydavatele JAA Information Handling Services (IHS). Informace o cenách, kde a jak objednávat naleznete na webových stránkách JAA a na stránkách [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl).

Dokumenty EASA je možné získat od EASA (European Aviation Safety Agency), PO Box 101253, D-50452 Kolín, Německo. Webové stránky: <http://www.easa.europa.eu>.

Dokumenty EUROCAE je možné zakoupit od EUROCAE, 102 rue Etienne Dolet, 92240 MALAKOFF, Francie, (Fax: 33 1 46 55 62 65). Webové stránky: [www.eurocae.eu](http://www.eurocae.eu).

Dokumenty FAA je možné získat od Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Webové stránky: [www.faa.gov/aviation.htm](http://www.faa.gov/aviation.htm).

Dokumenty RTCA je možné získat od RTCA Inc., 1828 L Street, NW., Suite 805, Washington, DC 20036, USA, (Tel.: +1 202 833 9339; Fax.: 1 202 833 9434). Webové stránky: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).

Dokumenty ICAO je možné zakoupit od Document Sales Unit, International Civil Aviation Organisation, 999 University Street, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) nebo přes národní agentury.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 1: GLOSÁŘ**

Níže jsou uvedeny definice klíčových termínů použitých v tomto AMC.

**Mimořádný postup (Abnormal procedure):** Postup pro posádku stanovený v AFM nebo POH zabývající se řešením výstrah a varování vydávaných systémy letadla.

**Systém s palubním rozšířením (ABAS) (Aircraft-Based Augmentation System (ABAS)):** Rozšiřující systém, který rozšiřuje a/nebo integruje informace získané z jiných prvků GNSS o informace dostupné na palubě letadla.

**Prostorová navigace (RNAV) (Area navigation (RNAV)):** Způsob navigace, který umožňuje letadlu provést let po jakékoliv požadované letové dráze, v dosahu odpovídajícího navigačního zařízení nebo v rozsahu možností vlastního vybavení letadla nebo kombinací obojího.

**Přesnost (Accuracy):** Stupeň shody mezi předpokládanou, měřenou nebo požadovanou polohou a/nebo rychlostí platformy v určitém čase a jeho skutečnou polohou nebo rychlostí. Přesnost navigační výkonnosti je obvykle prezentována jako statistická míra systémové chyby a je stanovena jako předvídatelná, opakovatelná a relativní.

**Dostupnost (Availability):** Indikace schopnosti systému poskytovat využitelnou službu v rámci stanovené oblasti pokrytí a je definována jako časový úsek, během kterého bude systém použit k navigaci a během něhož budou letové posádce, autopilotu nebo jiným systémům pro řízení letu letadla prezentovány spolehlivé navigační informace.

**Postupy pro nenadálé situace (Contingency Procedures):** Postup vytvořený provozovatelem zabývající se řešením situace, kdy by zamýšlený postup nemohl být proveden.

**Kontinuita funkce (Continuity of Function):** Schopnost celého systému (zahrnujícího všechny prvky nezbytné pro udržení polohy letadla ve stanoveném vzdušném prostoru) provádět svou funkci bez neplánovaných přerušení během zamýšleného provozu.

**Kontrola cyklickým kódem (CRC) (Cyclic Redundancy Check (CRC)):** Matematický algoritmus aplikovaný na digitální vyjádření údaje, který poskytuje stupeň zabezpečení proti ztrátě nebo změně dat.

**DA(H):** Nadmožská výška rozhodnutí (DA) (Decision altitude) nebo výška rozhodnutí (DH) (Decision height). Stanovená nadmožská výška nebo výška při přesném přiblížení nebo přiblížení s vertikálním vedením, ve které musí být zahájen postup nezdařeného přiblížení, nebylo-li dosaženo požadované vizuální reference pro pokračování v přiblížení.

**FAP:** Bod konečného přiblížení (Final Approach Point).

**FSD:** Plná výchylka (Full Scale Deflection).

**FTP:** Bod fiktivního prahu dráhy (Fictitious Threshold Point). Poloha prahu dráhy se vztahuje k FTP, pokud je práh od dráhy (RWY) posunut. Souřadnice FTP jsou uloženy v datovém bloku FAS (viz také RTCA DO-229( )).

**Samostatný přijímač GNSS (GNSS stand-alone receiver):** Systém GNSS zahrnující snímač GNSS, navigační schopnost a navigační databázi.

**Snímač GNSS (GNSS sensor):** Systém GNSS zahrnující pouze část GNSS zajišťující příjem a určování polohy. Nezahrnuje navigační schopnost a navigační databázi.

**GPA:** Úhel sestupové dráhy (Glidepath Angle): Představuje úhel dráhy přiblížení (sestupové dráhy) vzhledem k horizontální rovině definované podle WGS-84 v bodě LTP/FTP. GPA je uložena v datovém bloku FAS (viz také RTCA DO-229( )).

**HAL:** Limit horizontální výstrahy (Horizontal Alert Limit).

**Vypadající jako ILS (ILS Look alike):** „Vypadající jako ILS“ je definováno jako schopnost funkce navigačního přijímače nezaloženého na ILS poskytovat provozní charakteristiky a funkcionality rozhraní zbytku letadla rovnocenné těm, které zajišťuje funkce přijímače založeného na ILS.

**Integrita (Integrity):** Schopnost systému poskytovat včasné výstrahy uživatelům, pokud by systém neměl být používán pro navigaci.

**LPV:** Výkonnost směrového majáku s vertikálním vedením (Localiser Performance with Vertical guidance).

**Provádění přiblížení LPV (LPV approach operation):** Přiblížení RNAV GNSS prováděné až po minima LPV.

**Postup přiblížení LPV (LPV approach procedure):** Postup přiblížení RNAV GNSS zahrnující minima LPV.

**Schopnost přiblížení LPV (LPV approach capability):** Schopnost palubního vybavení provést postup přiblížení LPV.

**LPV OCA(H):** Bezpečná nadmořská výška nad překážkami (OCA) (obstacle clearance altitude) nebo bezpečná výška nad překážkami (OCH) (obstacle clearance height). Nejnižší nadmořská výška nebo nejnižší výška nad výškou příslušného prahu dráhy nad mořem nebo výškou letiště nad mořem (podle použitelnosti), použitá ke stanovení vyhovění příslušným kritériím pro bezpečnou výšku nad překážkami.

**LTP:** Bod prahu dráhy pro přistání (Landing Threshold Point). Poloha prahu dráhy se vztahuje k LTP, pokud je práh spojen s dráhou (RWY). Souřadnice LTP jsou uloženy v datovém bloku FAS.

**Systém RNAV (RNAV System):** Navigační systém, který umožňuje provoz letadla na jakékoliv požadované letové dráze v rámci pokrytí ke stanici vztahovaných navigačních prostředků nebo v rámci mezí schopností vlastních navigačních prostředků, případně kombinace obou. Systém RNAV může tvořit součást systému řízení a optimalizace letu (FMS).

**Přiblížení RNAV(GNSS) (RNAV(GNSS) approach):** Přiblížení GNSS RNAV uveřejněné státem a navržené v souladu s kritérii PANS-OPS v ICAO Doc 8168.

**SBAS:** Systém s družicovým rozšířením (Satellite Based Augmentation System). SBAS rozšiřuje základní konstelaci družic poskytnutím měření vzdálenosti, integrity a korekčních informací prostřednictvím geostacionárních družic. Tento systém zahrnuje síť pozemních referenčních stanic, které pozorují signál z družic, hlavních stanic, které zpracovávají pozorovaná data a generují SBAS zprávy pro vzestupné spojení s geostacionárními družicemi, které vysílají SBAS zprávy uživatelům.

**RNP APCH:** Přiblížení RNP (RNP AProaCH). Přiblížení RNP definované v příručce ICAO Performance Based Manual (PBN).

**ETSO:** Evropský technický normalizační příkaz (European Technical Standard Order).

**Vertikální navigace (Vertical Navigation):** Metoda navigace, která dovoluje provoz letadla po vertikálním letovém profilu s využitím zdrojů pro měření nadmořské výšky, externích referencí pro letovou dráhu nebo jejich kombinace.

**VTF:** Vektor ke konečnému přiblížení (Vector To Final).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK 2: PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY POSTUPU A JEHO PROVOZNÍ VYUŽITÍ**

V závislosti na typu prováděného provozu by měl provozovatel zvážit následující:

- a) Důkaz o vyhodnocení jakýchkoliv nových nebo modifikovaných postupů přiblížení LPV. Zvláštní pozornost by měla být věnována postupům:
- v hornatých prostředích;
  - v blízkosti dobře známých překážek; a
  - které mohou vyžadovat odpovídající znalosti pro přístup na letiště nebo kvalifikaci způsobilosti pro letiště dle specifikací v EU-OPS 1.975 nebo platných provozních požadavcích.
- b) Způsobilost může být zvlášť vyžadována pro postup přiblížení LPV, případně může být postup publikován pro letiště, které je již zapsáno jako vyžadující způsobilost pro letiště. Požadovaná způsobilost může být navázána na typ letadla a může podléhat pravidelnému obnovování. Zvláštní pozornost by měla být věnována postupům, které:
- nejsou pokryty radarem;
  - mají trajektorie nezdařené přiblížení zahrnující zatáčky, zejména pak v nízkých nadmořských výškách;
  - podléhají deklarované výjimce z pravidel pro návrh postupů stanovených v ICAO PANS OPS; a
  - všem dalším případům, kdy provozovatel považuje za nezbytné provést vyhodnocení.
- c) Vytvoření interního procesu (např. metody filtrování nebo nástroje pokrývající revizi AIP), jejichž prostřednictvím se zjišťuje postup (postupy) přiblížení LPV vykazující jednu nebo více z výše uvedených charakteristik.
- d) Provozní vyhodnocení postupu přiblížení LPV s předvedením výše zmíněných provozních charakteristik může (v závislosti na rozhodnutí provozovatele) zahrnovat přiblížení provedené s letadlem za VMC nebo použití úplného letového simulátoru (FFS) za účelem vyhodnocení, zda je postup navigačním systémem správně prováděn a je letově proveditelný daným typem letadla.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

### DODATEK 3: PROVOZNÍ POSTUPY PRO PŘIBLÍŽENÍ LPV

Tento dodatek by měl být provozovatelem využit k doplnění provozní příručky (příruček), tak aby podporovala provádění přiblížení LPV.

#### 1. Normální postupy

##### 1.1 Předletové plánování

Palubní navigační data musí být aktuální a musí zahrnovat vhodné postupy.

Vedle běžného předletového plánování musí být provedeny následující kontroly:

- a) Mapa přiblížení podle přístrojů by měla jasně identifikovat provádění přiblížení LPV jako RNAV(GNSS) za minim LPV. Provozovatel by měl v souladu se zveřejněnou OCA(H) a provozním požadavkem (např. EU-OPS 1.430) stanovit nadmořskou výšku/výšku rozhodnutí (DA(H)).
- b) Letová posádka se musí ujistit, že postupy přiblížení LPV, které mohou být použity pro zamýšlený let (včetně náhradních letišť), je možné vybrat z platné navigační databáze (aktuální cyklus AIRAC) a že nejsou zakázány instrukcí společnosti nebo zprávou NOTAM.

Letová posádka by mohla zkontrolovat postupy přiblížení (včetně náhradních letišť) získané ze systému (např. stránky CDU s letovým plánem) nebo prezentované graficky na navigačním displeji, aby potvrdila správné nahrání a smysluplnost obsahu postupu. Vertikální dráha postupu přiblížení LPV by mohla být zkontrolována po získání z navigační databáze na rozhraní člověk-stroj systému (např. CDU).

Pokud výše uvedené ověření není uspokojivé, letová posádka by postup neměla použít a neměla by uvažovat toto (tato) přiblížení při volbě letišť pro zamýšlený let.

Poznámka: Při provádění přiblížení LPV volí letová posádka požadovaný postup přiblížení pomocí jeho názvu nebo čísla kanálu SBAS a palubní systém automaticky získává postup vysoké integrity a související limity výstrahy (VAL, HAL). Tato informace je proti poškození dat chráněna kontrolou cyklickým kódem (CRC) stanovenou v průběhu návrhu postupu.

- c) Letová posádka by měla zajistit dostatečné prostředky pro navigaci a přistání v místě určení nebo na náhradním letišti v případě ztráty schopnosti provést přiblížení RNAV(GNSS) za publikovaných minim.
- d) Provozovatelé a letové posádky musí zohlednit veškeré zprávy NOTAM (včetně SBAS NOTAM) nebo materiály provozovatele pro rozbor, které by mohly nepříznivě ovlivnit funkci systému letadla nebo dostupnost a vhodnost postupů na letišti přistání nebo některém náhradním letišti.
- e) Pokud jsou postupy nezdařeného přiblížení založeny na konvenčních prostředcích (např. VOR, NDB), musí být na palubě letadla k dispozici funkční příslušné palubní vybavení potřebné pro letové provedení tohoto postupu. V provozu musí být také související pozemní navigační prostředky.

Pokud je postup nezdařeného přiblížení založen na RNAV (není-li k dispozici konvenční nebo nezdařené přiblížení s využitím navigace výpočtem), musí být na palubě letadla k dispozici funkční příslušné palubní vybavení vyžadované pro letové provedení tohoto postupu.

- f) Musí být dodržována veškerá omezení MEL.

##### 1.2 Před zahájením postupu

Úsek konečného přiblížení (FAS) postupu přiblížení LPV může být nalétnut přechodem z přiblížení (např. úseků P-RNAV nebo úseků počátečního/středního přiblížení RNP APCH) nebo pomocí vektorování (nalétnutí prodlouženého úseku konečného přiblížení podle pokynů ATC).

Vedle normálních postupů před zahájením přiblížení (před IAF a slučitelně s pracovní zátěží letové posádky) musí letová posádka ověřit nahrání správných postupů srovnáním s příslušnými mapami pro přiblížení. Tato kontrola musí zahrnovat:

- Sled traťových bodů;
- Smysluplnost tratí a vzdálenosti úseků přiblížení a přesnost příletového kurzu a délku úseku konečného přiblížení.

Poznámka: Jako minimum mohou tyto kontroly představovat jednoduchou prohlídku vhodného mapového displeje.

- Úhel vertikální dráhy, kde to systém dovoluje.

Taktické zásahy ATC v koncové oblasti mohou zahrnovat radarové vektorování, povolení „přímo do“, která přemostují počáteční úseky přiblížení, nalétnutí na počáteční nebo střední úsek přiblížení nebo vložení traťových bodů z databáze. Při plnění instrukcí ATC by si letová posádka měla být vědoma dopadů na navigační systém, zejména:

- není dovoleno manuální zadávání souřadnic do navigačního systému letovou posádkou v koncové oblasti;
- Povolení „přímo do“ může být přijato do středního fixu (IF) za předpokladu, že výsledná změna dráhy v IF nepřekročí 45°.

Poznámka: Povolení přímo do FAP je nepřijatelné.

Systém přiblížení poskytuje letové posádce možnost nalétnout trať konečného přiblížení výrazně před FAP (funkce vektoru ke konečnému přiblížení (VTF) nebo rovnocenná). Tato funkce by měla být používána s ohledem na udělené povolení ATC.

### 1.3 V průběhu postupu

Systém poskytuje směrové a vertikální vedení vzhledem k úseku konečného přiblížení LPV nebo prodlouženému úseku konečného přiblížení (pro přímý přechod).

Před průletem FAP musí posádka zkontrolovat, že režim přiblížení GNSS uvádí LPV (nebo ekvivalentní indikaci).

Úsek konečného přiblížení by měl být nalétnut před FAP, aby bylo letadlo před zahájením klesání správně usazeno na kurzu konečného přiblížení (tak bude zajištěna bezpečná výška nad terénem a překážkami). Měly by být zvoleny vhodné displeje, tak aby mohly být sledovány následující informace:

- poloha letadla vzhledem k příčné dráze;
- poloha letadla vzhledem k vertikální dráze;
- absence výstrahy LOI (ztráty integrity).

Posádka by měla respektovat všechna publikovaná omezení nadmořské výšky a rychlosti.

Letová posádka bude udržovat letadlo v rámci 1/3 plné výchylky pro příčnou odchylku a v rámci 1/2 plné výchylky pro vertikální odchylku.

Před dosažením FAP musí být postup přerušeno nebo může být pokračováno za minim LNAV, je-li to systémem podporováno, jestliže je:

- výstražnou indikací udávána ztráta integrity (např. absence výkonu, porucha vybavení).

Po dosažení FAP musí být postup přerušeno, pokud letová posádka nemá v dohledu vizuální reference požadované pro pokračování v přiblížení, jestliže je:

- výstražnou indikací udávána ztráta integrity;
- indikována ztráta vertikálního vedení (i když je zobrazováno směrové vedení);
- příčná a vertikální odchylka jsou přílišné a nemohou být včas korigovány.

Nezdařená přiblížení musí být prováděna v souladu s publikovaným postupem (např. konvenční nebo RNAV).

Poznámka: Případně, pokud je letadlo stále ve výšce nad 1 000 ft AGL, může se pilot rozhodnout pokračovat v přiblížení za minim LNAV, je-li to systémem podporováno.

## 2. Mimořádné postupy

Měly by být vypracovány mimořádné postupy pro upozornění a výstrahy, které vycházejí z následujících podmínek:

- Porucha součástí navigačního systému, včetně těch, které ovlivňují letově-technické chyby (např. poruchy letového povelového přístroje nebo automatického pilota).
- Indikace ztráty integrity.
- Výstražný praporek nebo rovnocenná indikace na displeji pro příčnou a/nebo vertikální navigaci.

- Degradace režimu přiblížení GNSS v průběhu postupu přiblížení LPV (např. snížení úrovně z LPV na LNAV).

V případě celkové úplné ztráty vedení RNAV v průběhu přiblížení musí posádka následovat postup provozovatele stanovený pro nenadálé situace.

V případě poruchy spojení by měla letová posádka pokračovat podle postupu v souladu s publikovanými postupy pro případ ztráty spojení.

Letová posádka by měla uvědomit ATC o veškerých problémech s navigačním systémem, které vedou ke ztrátě schopnosti provádět přiblížení.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



**DODATEK 4: OSNOVA VÝCVIKU LETOVÉ POSÁDKY**

Výcvikový program pro letové posádky by měl být strukturován tak, aby poskytoval dostatečný teoretický a praktický výcvik, který bude využívat simulátor, výcviková zařízení nebo traťový výcvik v letadle a bude se zaměřovat na koncept provádění přiblížení RNAV GNSS za minim LPV a použití systému letadla pro přiblížení takovým způsobem, který zajistí, že letová posádka nebude pouze úkolově orientována. Následující osnova by měla považována za minimální dodatek výcvikového programu pro podporu tohoto provozu:

**1. KONCEPT PŘIBLÍŽENÍ RNAV ZAHRNÚJÍCÍ MINIMA LPV:**

- a) Teorie provádění přiblížení;
- b) Letecké mapy přiblížení;
- c) Použití systému přiblížení zahrnující:
  - i. Výběr postupu přiblížení LPV;
  - ii. Princip „vypadající jako ILS“.
- d) Použití režimu(ů) příčné navigace a související techniky příčného řízení;
- e) Použití režimu(ů) vertikální navigace a související techniky vertikálního řízení;
- f) Frazologie R/T pro provádění přiblížení LPV;
- g) Dopady nesprávných funkcí systémů nesouvisejících se systémem přiblížení (např. poruchy hydrauliky nebo motoru) na provádění přiblížení LPV.

**2. PROVÁDĚNÍ PŘIBLÍŽENÍ RNAV ZAHRNÚJÍCÍHO MINIMA LPV:**

- a) Definice provádění přiblížení LPV a jeho přímého vztahu k postupům RNAV(GNSS);
- b) Předpisové požadavky pro provádění přiblížení LPV;
- c) Požadované navigační vybavení pro provádění přiblížení LPV:
  - i. Koncepty a charakteristiky GNSS;
  - ii. Rozšíření a charakteristiky SBAS;
  - iii. MEL.
- d) Charakteristiky postupů:
  - i. Zobrazení na leteckých mapách;
  - ii. Zobrazení na displeji letadla;
  - iii. Minima.
- e) Nahrání postupu přiblížení LPV z databáze (např. za použití jeho názvu nebo čísla kanálu SBAS);
- f) Změna postupu na letišti určení, změna letiště přiletu a náhradního letiště;
- g) Let dle postupu:
  - i. Použití autopilota, automatu tahu a letového povelového systému;
  - ii. Chování režimu letového vedení (FG);
  - iii. Správa boční a vertikální dráhy;
  - iv. Dodržování rychlostních a/nebo výškových omezení;
  - v. Nalétnutí na počáteční nebo střední úsek přiblížení po oznámení ATC;
  - vi. Nalétnutí prodlouženého úseku konečného přiblížení (např. pomocí funkce VTF);
  - vii. Zvážení indikace režimu přiblížení GNSS (LPV, LNAV/VNAV, LNAV,...);
  - viii. Návrat k minimům LNAV;
  - ix. Použití ostatního vybavení letadla k podpoře sledování dráhy a počasí, a vyhnutí se překážkám.
- h) Postupy ATC;
- i) Mimořádné postupy;
- j) Postupy pro nenadálé situace.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**[AMC 20-29  
Kompozitní konstrukce letadel**

**OBSAH**

<b>1. ÚČEL.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CÍL.....</b>	<b>2</b>
<b>3. PLATNOST .....</b>	<b>2</b>
<b>4. SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A PORADNÍ MATERIÁLY .....</b>	<b>2</b>
<b>5. VŠEOBECNĚ.....</b>	<b>2</b>
<b>6. VÝVOJ MATERIÁLŮ A VÝROBNÍCH POSTUPŮ .....</b>	<b>3</b>
a. Řízení materiálů a procesů .....	3
b. Návrhové ohledy při zavádění do výroby .....	4
c. Konstrukční lepené spoje .....	4
d. Ohledy prostředí.....	5
e. Ochrana konstrukce .....	6
f. Návrhové hodnoty .....	6
g. Konstrukční detaily .....	6
<b>7. PRŮKAZ KONSTRUKCE – STATICKÝ .....</b>	<b>6</b>
<b>8. PRŮKAZ KONSTRUKCE – ÚNAVA A PŘÍPUSTNOST POŠKOZENÍ.....</b>	<b>9</b>
a. Hodnocení přípustnosti poškození .....	10
b. Únavové hodnocení .....	15
c. Kombinované hodnocení přípustnosti poškození a únavy .....	16
<b>9. PRŮKAZ KONSTRUKCE – TŘEPETÁNÍ (FLUTTER) A JINÉ AEROELASTICKÉ NESTABILITY .....</b>	<b>16</b>
<b>10. ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....</b>	<b>16</b>
a. Návrh z pohledu údržby .....	16
b. Postupy údržby .....	16
c. Doložení opravy .....	17
d. Způsobilost k detekci poškození, provádění prohlídek a oprav .....	18
<b>11. DODATEČNÉ OHLEDY .....</b>	<b>18</b>
a. Odolnost při havárii .....	18
b. Otázky požární ochrany, hořlavosti a tepelného působení .....	19
c. Ochrana před blesky .....	20
<b>Dodatek 1 – Platné CS a související poradní informace .....</b>	<b>22</b>
<b>Dodatek 2 – Definice .....</b>	<b>25</b>
<b>Dodatek 3 – Změna kompozitního materiálu a/nebo procesu .....</b>	<b>27</b>

## 1. ÚČEL

Toto AMC uvádí přijatelné způsoby (ale ne jediné možné) pro certifikaci letové způsobilosti kompozitních konstrukcí letadel. V tomto dokumentu jsou také uvedeny poradní informace o úzce souvisejících aspektech návrhu, výroby a údržby. Toto AMC se primárně zabývá laminátovými konstrukcemi vyztuženými uhlíkovými a skelnými vlákny, nicméně mnoho částí tohoto dokumentu může být použito také pro jiné typy konstrukcí, jakou jsou například kovové lepené konstrukce, dřevěné konstrukce apod.

Poznámka: Při použití těchto poradních informací pro jiné typy konstrukcí může být nezbytné uplatnit další návrhová kritéria a konzultovat další vhodné referenční materiály.

## 2. CÍL

AMC 20-29 standardizuje uznávané platné konstrukční postupy obecně přijímané pro kompozitní konstrukce letadel do jediného dokumentu.

Pro případ rotorových letadel doplňuje AMC 20-29 stávající AMC k CS-27 a CS-29 (odkazující na FAA AC 27-1B MG8 a AC 29-2C MG8).

## 3. PLATNOST

Toto AMC uvádí přijatelné způsoby průkazu vyhovění ustanovením CS-23, CS-25, CS-27 a CS-29. Mnoho z konceptů obsažených v tomto AMC může být také částečně nebo zcela použito pro jiné CS. Avšak při použití tohoto AMC jako přijatelných způsobů průkazu pro jiné CS je potřeba uplatnit náležité technické posouzení a v počátku usilovat o dohodu s Agenturou.

Toto AMC platí pro: žadatele o typové osvědčení, typové osvědčení pro zvláštní účely nebo doplňkové typové osvědčení; držitele osvědčení/schválení, výrobce letadlových částí, dodavatele materiálů a organizace provádějící údržbu a opravy.

Poznámka: Technický obsah tohoto AMC je harmonizován s poradním oběžníkem FAA Advisory Circular AC 20-107B, z 8. září 2009.

## 4. SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A PORADNÍ MATERIÁLY

- a. Platné odstavce jsou uvedeny v Dodatku 1.
- b. Související poradní materiál, který je považován za doplňující k tomuto AMC, je uveden v Dodatku 1.

## 5. VŠEOBECNĚ

- a. Postupy uvedené v tomto AMC představují přijatelné způsoby průkazu a poradní materiál pro kompozitní konstrukce, zejména pro takové, které jsou nezbytné pro zachování celkové letové bezpečnosti letadel („kritické konstrukce“ definované v Dodatku 2). Toto AMC je publikováno jako pomůcka při hodnocení certifikačních programů pro aplikace kompozitů a jejím účelem je odrážet současnou úroveň v oblasti kompozitních technologií. Očekává se, že toto AMC bude pravidelně měněno, aby odráželo neustálý vývoj kompozitních technologií a údaje nashromážděné z provozních zkušeností a neustále se rozšiřujícího využití těchto technologií.
- b. Existují činitele jedinečné pro specifické kompozitní materiály a procesy používané pro konkrétní aplikaci. Jedná se například o citlivost k vlivům prostředí, anisotropické vlastnosti a heterogenní povahu kompozitů, které mohou ztížit určování konstrukčního zatížení, způsobu a místa poruchy konstrukce. Spolehlivost takového posouzení závisí na opakovatelných konstrukčních detailech vytvářených v měřítku procesů výroby nebo oprav. Rozsah zkoušení a/nebo analýz se může pro jednotlivé konstrukce lišit v závislosti na kritičnosti pro letovou bezpečnost, očekávaném provozním využití, zvolených materiálech a postupech, konstrukčních bezpečnostních přídavcích, poruchových kritériích, databázi a zkušenostech s podobnými konstrukcemi a dalších činitelích ovlivňujících konkrétní konstrukci. Očekává se, že tyto činitele budou při výkladu tohoto AMC pro použití v konkrétních aplikacích uváženy.
- c. Definice termínů použitých v tomto AMC jsou uvedeny v Dodatku 2.

## 6. VÝVOJ MATERIÁLŮ A VÝROBNÍCH POSTUPŮ

Všechny kompozitní materiály a procesy používané na konstrukci jsou kvalifikovány prostřednictvím dostatečného zkoušení při výrobě a zkoušek pro předvedení opakovatelnosti a spolehlivosti konstrukce. Jednou z důležitých charakteristik kompozitní konstrukce je míra pozornosti potřebné při získávání a zpracování kompozitních materiálů. Konečné mechanické chování konkrétního kompozitního materiálu se může značně lišit v závislosti na metodách zpracování, které byly použity při výrobě výrobních částí. Zvláštní péči je třeba věnovat jak nákupu materiálů, tak jejich zpracování po dodání do výrobního závodu. CS (jmenovitě odstavce 2x.603 a 2x.605) specifikují potřebu nákupu a zpracování materiálů podle schválených specifikací pro nákup a zpracování materiálů, které budou řídit klíčové parametry určující výkonnost. Tyto odstavce stanovují potřebu chránit konstrukce před možnou degradací v provozu. Zároveň vyžadují, aby při návrhu byly zohledněny změny výkonnosti (např. vlivem prostředí a variability), které jsou dovoleny materiálovými a procesními specifikacemi.

### a. Řízení materiálů a procesů

(1) Jsou stanoveny specifikace pro materiály, zpracování materiálů a výrobní postupy, které představují základ pro výrobu opakovatelných a spolehlivých konstrukcí. Specifikace materiálů jsou potřeba, aby bylo zajištěno, že bude možné zajistit shodný materiál, a přijímací zkoušení dávek nebo statistické řízení procesů mají zaručit, že se vlastnosti materiálu nebudou v čase měnit. Měly by být vytvořeny specifikace pokrývající postupy zpracování, které zajistí možnost výroby opakovatelných a spolehlivých konstrukcí. Způsoby stanovení kvalifikace ke zpracování a přijímací zkoušky definované v jednotlivých materiálových specifikacích by měly být reprezentativní pro výrobní procesy, jejichž uplatnění se očekává. Parametry procesů pro výrobu zkušebních vzorků by měly co nejlépe odpovídat parametrům procesů, které budou uplatněny při výrobě vlastních výrobních částí. Jak zkušební, tak výrobní části musí vyhovovat materiálovým a procesním specifikacím.

(2) Jakmile jsou stanoveny výrobní procesy, měly by veškeré změny před zavedením procházet dodatečnou kvalifikací, která bude zahrnovat zkoušení rozdílů (viz Dodatek 3). Důležité je stanovit procesní tolerance, meze pro manipulaci a skladování materiálů a klíčové vlastnosti, které bude možné měřit a sledovat, a tak posuzovat jakost částí.

(3) Požadavky na materiál, které budou uvedeny v nákupních specifikacích, by měly být založeny na kvalifikačních zkouškách vzorků vyrobených pomocí souvisejících procesních specifikací. Kvalifikační údaje musí zahrnovat všechny vlastnosti, které jsou důležité pro řízení materiálů (kompozitů a povjv) a procesů, které budou použity při výrobě kompozitní konstrukce. K prokázání složení, tuhosti, pevnosti, životnosti a spolehlivosti materiálů a procesů pro letecké aplikace se používá řada pečlivě zvolených fyzikálních, chemických a mechanických kvalifikačních zkoušek. Doporučuje se, aby konstruktéři a výrobci draku úzce spolupracovali s dodavatelem materiálů, aby byly jasně definovány požadavky na materiály.

(4) Pro zajištění náležité návrhové databáze by měly být určeny vlivy prostředí na kritické vlastnosti materiálových systémů a související procesy. Vedle zkoušení v okolním prostředí by proměnné měly zahrnovat extrémní provozní teplotu a obsah vlhkosti a vlivy dlouhé životnosti. Kvalifikační zkoušky vlivu prostředí a dlouhé životnosti jsou zejména důležité pro posuzování materiálů, procesů a rozhraní souvisejících s konstrukčními lepenými spoji (související poradní informace viz odstavec 6.c).

(5) Měly by být specifikovány klíčové vlastnosti a procesní parametry, a následně by měly být sledovány při řízení jakosti v rámci procesů. Celkový plán řízení jakosti, který je vyžadován certifikační agenturou, by měl zahrnovat všechny relevantní obory – tj. projekci, výrobu a řízení jakosti. Měl by být ustaven spolehlivý systém řízení jakosti, který určuje zvláštní technické požadavky, které vyvstanou u jednotlivých částí nebo oblastí v důsledku možných způsobů poruchy, přípustnosti poškození a požadavků na růst prasklin, zatížení, proveditelnost prohlídek a místní citlivost při výrobě a montáži.

(6) Tolerance dovolené materiálovými a procesními specifikacemi by měly být podrobeny analýze podpořené důkazy ze zkoušek, případně zkouškami na úrovni výřezu, prvku nebo letadlového podcelku. U nových výrobních metod by měla být předvedena opakovatelnost procesů v dostatečném konstrukčním měřítku způsobem, pro který bude předvedeno, že je shodný s kvalifikačními zkouškami materiálů a procesů a vývojem souvisejících specifikací. To si vyžádá integraci technických otázek souvisejících s podrobnostmi návrhu a výroby výrobku před vynaložením velkých investic do konstrukčních zkoušek a korelace analýz. Zároveň tak bude zajištěna relevantnost postupů řízení jakosti, které budou definovány pro účely řízení materiálů a procesů v souvislosti s konstrukčními detaily výrobku.

(7) Povšimněte si, že Agentura necertifikuje materiály a procesy. Nicméně specifikace materiálů a procesů jsou součástí typového návrhu, pro který je vydáváno typové osvědčení. Při certifikaci je možné, na základě doložení a platnosti, uznat kredit za výrobky a organizace využívající stejné materiály a procesy v podobných aplikacích. V některých případech se mohou informace o materiálech a zpracování stát součástí uznané databáze sdílené v daném průmyslovém odvětví. Noví uživatelé sdílených kvalifikačních databází musí řídit související materiály a procesy za pomoci náležitého uplatnění souvisejících specifikací a předvést své pochopení těchto specifikací pomocí zkoušek ekvivalence

v klíčových vlastnostech na vzorcích. Povšimněte si, že materiály a procesy využívané v letadlových celcích a oprávněných ETSO musí být taktéž kvalifikovány a řízeny.

#### b. Návrhové ohledy při zavádění do výroby

(1) K řízení výroby a montáže kompozitních konstrukcí jsou potřeba procesní specifikace a výrobní dokumentace. Prostředí a čistota výrobních zařízení jsou řízeny po úroveň ověřenou při kvalifikaci a zkouškách průkazu konstrukce. Suroviny a pomocné materiály jsou řízeny podle specifikačních požadavků, které jsou v souladu s kvalifikací materiálů a procesů. Vyroběné části by měly splňovat tolerance uvedené na konstrukčních výkresech, které budou získány z výrobních tolerancí ověřených při kvalifikačních zkouškách, zkouškách při vývoji návrhových údajů a zkouškách pro průkaz konstrukce. Mezi ohledy klíčových výrobních procesů, které vyžadují takové řízení, patří: (i) manipulace s materiálem a jeho skladování, (ii) vrstvení a vakuové lisování laminátu (nebo jiné alternativní procesní kroky u nelaminovaných forem materiálu a pokročilých procesů), (iii) řízení rozměrových tolerancí u lícujících částí, (iv) vytvrzování částí (tepelné řízení), (v) obrábění a montáž, (vi) postupy prohlídky vytvrzených částí a manipulace s nimi, a (vii) výcvik techniků pro jednotlivé materiály, procesy, nástroje a vybavení.

(2) Pro návrh doložení všech známých vad, poškození a anomálií, pro něž je povoleno, aby zůstaly v provozu bez přepracování či opravy, jsou potřeba průkazné údaje. Identifikaci a doložení známých vad, poškození a anomálií mohou podpořit náležité výrobní záznamy.

(3) Dodatečné průkazné návrhové údaje jsou potřeba pro nové dodavatele dříve certifikovaných součástí. Ty mohou být doloženy ve formě výrobních zkoušek a posouzení jakosti, které zajistí rovnocennost a opakovatelnost výroby. K ověření přítomnosti výrobních vad, které nejsou odhalitelné prohlídkou na dokončené položce a které vyžadují procesní řízení k zajištění spolehlivé výroby, je nutné provádět destruktivní prohlídky kritických detailů konstrukce.

#### c. Konstrukční lepené spoje

Lepené konstrukce zahrnují více druhů rozhraní (např. kompozit-kompozit, kompozit-kov nebo kov-kov), kde alespoň jedno rozhraní vyžaduje dodatečnou přípravu povrchu před lepením. Všeobecný charakter technických parametrů, kterými se řídí různé typy lepených konstrukcí, je podobný. Kvalifikovaný proces lepení je zdokumentován poté, co je prokázáno, že sestává z opakovatelných a spolehlivých procesních kroků, jako je příprava povrchu. Žádá si pochopení citlivosti konstrukčních vlastností na základě očekávané povolené odchylky v rámci procesů. K zajištění robustnosti procesu se doporučuje charakterizace mimo procesní mezní hodnoty. V případě lepení kompozitních rozhraní je k aktivaci schopnosti adheze povrchu všech dříve vytvrzených podkladů potřeba kvalifikovaná příprava těchto povrchů. U všech lepených rozhraní – ať kovových, nebo dříve vytvrzených kompozitních podkladů – je k aktivaci chemické adheze jejich povrchů potřeba kvalifikovaná příprava těchto povrchů. Mnoho technických otázek lepení si k zajištění úspěšné aplikace žádá využití týmů složených z více odborností. Aplikace vyžadují přísné procesní řízení a pečlivý průkaz konstrukční integrity.

(1) Bylo vysledováno, že mnoho poruch lepených spojů a provozních problémů bylo způsobeno chybnými kvalifikacemi nebo nedostatečným řízením jakosti výrobních procesů. K řízení přípravy povrchů, směšování lepidla, jeho viskozity a vlastností při vytvrzování (např. hustoty, stupně vytvrzení, teploty skelného přechodu) je možné použít fyzikální a chemické zkoušky. Mezi běžné mechanické zkoušky pro kvalifikaci lepidla a procesu lepení patří zkoušky tuhosti a pevnosti přeplátovaného spoje ve smyku. Smykové zkoušky neposkytují spolehlivé měřítko dlouhodobé životnosti a degradace vlivem prostředí, které jsou spojeny se špatným procesem lepení (např. nedostatečnou přilnavostí). K ověřování náležité přilnavosti se jako spolehlivější ukázaly některé typy zkoušek odlupováním. Bez chemického spojení vzniká tzv. „slabý spoj“, kdy je lepený spoj po delší dobu vystaven buď silám při odlupování, působení prostředí nebo oběma těmito vlivům. Poruchy přilnavosti, které indikují nedostatečnou chemickou vazbu mezi podkladem a lepidlem, jsou při všech zkouškách považovány za nepřijatelný druh poruchy. Problémy s materiálem nebo v procesu lepení, které vedou k poruchám přilnavosti, se řeší před pokračováním v kvalifikačních zkouškách.

(2) K řízení přilnavosti při lepení ve výrobě a opravách jsou potřeba procesní specifikace. Jako nejspolehlivější způsob zajištění jakosti lepených spojů se ukázala „mentalita řízení procesů“, která zahrnuje kombinaci prohlídek a zkoušek v průběhu procesu. Prostředí a čistota zařízení, kde je prováděno lepení, jsou řízeny po úroveň ověřenou při kvalifikaci a zkouškách průkazu konstrukce. Lepidla a podkladové materiály jsou řízeny podle specifikačních požadavků, které jsou v souladu s kvalifikací materiálů a procesů lepení. Procesy lepení používané k výrobě a opravám splňují tolerance ověřené při kvalifikaci, vývoji návrhových údajů a zkouškách průkazu konstrukce. Některé klíčové ohledy výrobních procesů týkajících se lepení, které vyžadují řízení, zahrnují: (i) manipulaci s materiálem a jeho skladování, (ii) přípravu lepených povrchů, (iii) řízení rozměrových tolerancí lícujících částí, (iv) nanášení lepidla a přítlačný tlak, (v) řízení tloušťky lepeného spoje, (vi) vytvrzování lepené části (tepelné řízení), (vii) postupy prohlídky vytvrzené části a manipulace s ní; a (viii) výcvik techniků provádějících lepení pro práci s jednotlivými materiály, procesy, nástroji a vybavením. Pravidla přípravy povrchů a následné manipulace v průběhu sestavování lepeného spoje a jeho vytvrzování je nutné přísně řídit z pohledu času, vystavení působení prostředí a znečištění.

**(3)** Ustanovení CS 23.573(a) stanovuje certifikační specifikace pro primární kompozitní konstrukce draku a pojednává o přípustnosti poškození, únavě a lepených spojích. Přestože se jedná o předpis pro malé letouny, očekává se, že stejné normy budou normálně uplatněny pro velké letouny a rotorová letadla (prostřednictvím zvláštních podmínek a CRI).

**a)** Pro lepené spoje CS 23.573(a)(5) stanovuje:

*"Pro každý lepený spoj, jehož porucha by vedla ke katastrofické ztrátě letounu, musí být doložena únosnost provozního zatížení jednou z následujících metod:*

- (i) Analýzou, zkouškami nebo obojím musí být stanoveno maximální rozlepení každého lepeného spoje v souladu se schopností odolat zatížení dle odstavce (a)(3) tohoto oddílu. Rozlepení každého lepeného spoje, které bude větší než výše stanovené, musí být eliminováno pomocí konstrukčních prvků; nebo*
- (ii) Musí být provedena zkouška každého výrobního letadlového celku, při které bude na každý kritický spoj působeno kritickým provozním návrhovým zatížením; a*
- (iii) Musí být ustaveny opakovatelné a spolehlivé techniky nedestruktivních prohlídek, které zaručí pevnost každého spoje."*

**b)** Tyto možnosti nenahrazují potřebu kvalifikovaného procesu lepení a přísného řízení jakosti lepených konstrukcí. Například bezpečnost při poruše, kterou implikuje první možnost, není určena k zajištění odpovídající bezpečnosti v reakci na systematický problém špatného procesu lepení uplatněného na konstrukcích letadlového parku. Naopak zajišťuje bezpečnost při poruše v reakci na problémy lepených spojů, které se mohou příležitostně místně vyskytnout (např. místní nedostatečný přitlak nebo znečištění při lepení). Provádění statických průkazných zkoušek provozním zatížením, které je druhou možností, nemusí odhalit slabé spoje, které se projeví až po vystavení působení prostředí, a k degradaci pevnosti spoje dojde až po delší době. Tento problém by měl být pokryt odpovídajícím průkazem, že kvalifikované lepené materiály a procesy mají dostatečnou životnost v podmínkách prostředí. Konečně, třetí možnost je otevřena budoucímu pokroku a ověřování technologií nedestruktivních prohlídek (NDI), která detekuje slabé spoje, které časem degradují a vedou k poruchám přilnavosti. Taková technologie nebyla doposud ve výrobním měřítku spolehlivě prokázána.

**(4)** Poruchy přilnavosti jsou nepřijatelným druhem poruchy lepených konstrukcí, který vyžaduje okamžitý zásah odpovědných inženýrů ve snaze o identifikaci specifické příčiny a izolaci všech dotčených částí a sestav pro účely nařízené prohlídky a opravy. V závislosti na předpokládané závažnosti problému může být potřeba vydat příkaz k zachování letové způsobilosti, který zajistí obnovení letové způsobilosti dotčeného letadla. Veškeré návrhové, výrobní či opravárenské detaily, které mají vazbu na problém s lepením, by měly být trvale korigovány.

#### **d. Ohledy prostředí**

Měla by být vyvinuta návrhová kritéria pro zohlednění vystavení vlivu prostředí, jako jsou vlhkost a teplota, kterým bude materiál ve vyhodnocované aplikaci vystaven. K zajištění realističnosti těchto kritérií je možné použít provozní údaje (např. obsah vlhkosti jako funkci doby v provozu). U kompozitních konstrukcí, které jsou zastavěny v těsné blízkosti systémů letadla, které vytvářejí tepelnou energii, je navíc potřeba určit maximální teploty pro nejhorší případ normálního provozu a pro případ poruchy systému. Návrhová kritéria určovaná prostředím nejsou potřeba v případech, kdy stávající údaje prokazují, že v rámci uvažovaného vystavení vlivům prostředí nedochází k žádným významným vlivům prostředí (včetně účinků teploty a vlhkosti) na materiálové systémy a konstrukční detaily.

**(1)** K předvedení, že návrhové či přípustné hodnoty pro materiál jsou dosahovány s vysokou úrovní spolehlivosti při vystavení příslušnému kritickému prostředí, které je v provozu očekáváno, by měly být předloženy experimentální důkazy. Je třeba si uvědomit, že nejhorší případ prostředí nemusí být shodný pro všechny konstrukční detaily (např. pro některé druhy poruch může být kritická vysoká teplota a vlhkost, zatímco pro jiné to mohou být suché a chladné podmínky). Pro materiálový systém by měl být pomocí zkoušek, tj. zkouškami zrychleného působení prostředí, nebo na základě platných provozních údajů, stanoven vliv provozního prostředí na statickou pevnost, únavové vlastnosti a tuhost a návrhové hodnoty. Maximální uvažovaný obsah vlhkosti je vztažen k možnému obsahu v průběhu provozní životnosti, který může být funkcí tloušťky dané části, vlastností z pohledu difúze vlhkosti a realistického vystavení vlivům prostředí. Pokud hodnocená aplikace zahrnuje výkyvy či jedinečné konstrukční detaily, které nebyly hodnoceny v minulosti, mělo by hodnocení zahrnovat účinky cyklického působení vlivů prostředí (tj. vlhkosti a teploty). Stávající zkušební údaje je možné použít v případech, kdy je možné prokázat, že přímo platí pro konkrétní materiálový systém, konstrukční detaily a podmínky cyklického působení vlivů prostředí v rámci dané aplikace. Všechny metody zrychlených zkoušek by měly být reprezentativní co se týče vystavení působení vlivů prostředí a zatížení v reálném čase. Aby bylo zajištěno chování reprezentativní pro vystavení vlivům reálného prostředí, je třeba se vyhnout použití jakýchkoliv činitelů pro akceleraci, které chemicky mění materiál (např. vysoká teplota způsobující dodatečné vytvrzení).

(2) V závislosti na konfiguraci návrhu, místních konstrukčních detailech a zvolených procesech by měla být určena zbytková napětí, která jsou závislá na prostředí (např. rozdílná teplotní roztažnost připevněných částí).

#### e. Ochrana konstrukce

Vlivy počasí, abraze, eroze, ultrafialového záření a chemického prostředí (glykol, hydraulické tekutiny, palivo, čisticí prostředky apod.) mohou způsobit narušení kompozitní konstrukce. Proto by měla být zajištěna a zkouškami a/nebo náležitě ověřenými zkušenostmi prokázána dostatečná ochrana a/nebo zohlednění degradace materiálových vlastností vlivem očekávaných provozních podmínek. Kde je to nezbytné, je třeba zajistit prostředky pro odvětrání a umožnění odtoku. Na rozhraních mezi některými kompozitními a kovovými materiály jsou k zamezení koroze potřeba izolační vrstvy (např. u uhlíkových kompozitů se k odizolování od hliníku používají skelné vrstvy). Kvalifikace speciálních spojovacích prvků a postupů zástavby, které budou použity pro součásti vyrobené z kompozitních materiálů, musí navíc při tváření spojovacího prvku řešit otázky galvanické koroze, stejně jako potenciální poškození kompozitů (delaminaci a přerušení vláken).

#### f. Návrhové hodnoty

Údaje použité k odvození návrhových hodnot musí být získány ze stabilního a opakovatelného materiálu, který odpovídá specifikacím vyzrálého materiálu a reprezentativního výrobního procesu. Tím bude zajištěno, že povolená variabilita výrobních materiálů bude zachycena statistickou analýzou použitou pro odvození návrhových hodnot. Návrhové hodnoty odvozené příliš brzy ve fázi vývoje materiálu, tedy dříve, než budou surové materiály a výrobní procesy kompozitních částí dostatečně vyzrálé, nemusí splnit záměr souvisejících předpisů. Návrhové hodnoty pro laminovaný materiálový systém by měly být stanovovány na úrovni laminátu – buď zkouškami laminátu, nebo zkouškami lamina ve spojení s testy ověřenou analytickou metodou. Podobně musí být návrhové hodnoty pro nelaminované druhy materiálů a pokročilé kompozitní procesy stanoveny v měřítku, které nejlépe reprezentuje materiál ve formě, ve které se objevuje na části, nebo zkouškami základní struktury materiálu ve spojení se zkouškou ověřenou analytickou metodou.

#### g. Konstrukční detaily

Pro specifické konstrukční konfigurace jednotlivých celků (návrhy odpovídající přesně zadaným požadavkům – „point design“) je možné stanovit návrhové hodnoty, které budou zahrnovat vlivy příslušných konstrukčních prvků (otvorů, spojů apod.). K provedení analýzy je potřeba specifická metrika, která kvantifikuje závažnost poškození kompozitní konstrukce způsobeného hrozcím nárazem cizího předmětu (tj. obdoba délky praskliny u kovů). V důsledku toho bude k charakterizaci zbytkové pevnosti včetně konstrukčních vlivů kritického místa poškození a kombinovaných zatížení obvykle potřeba provést zkoušení. Různé úrovně poškození jsou obecně zohledňovány omezením návrhových úrovní napětí dle kritérií pro početní a provozní kombinované zatížení. Tímto způsobem je možné vyhotovit racionální analýzu podpořenou zkouškami, a tak charakterizovat zbytkovou pevnost detailů návrhu odpovídajícího přesně zadaným požadavkům.

### 7. PRŮKAZ KONSTRUKCE – STATICKÝ

Doložení statické pevnosti kompozitní konstrukce by mělo zohledňovat všechny případy kritického zatížení a související způsoby poruchy. Mělo by zahrnovat také účinky prostředí (včetně zbytkových napětí, která vznikají při výrobních procesech), variabilitu materiálů a procesů, nezjistitelné vady a veškeré vady, které povoluje řízení jakosti, kritéria výrobních přejímek a povolené provozní poškození, které je popsáno v dokumentech pro údržbu konečného výrobku. Pokud nejsou k dispozici zkušenosti s obdobnými návrhy, materiálovými systémy a zatíženími, které by umožnily předvést adekvátnost analýzy podpořené zkouškami podcelků, prvků nebo výřezů, případně zkouškami letadlového celku přijatelnou nižší úrovní zatížení, měla by být statická pevnost kompozitní konstrukce předvedena prostřednictvím programu zkoušek letadlového celku početním zatížením v náležitém prostředí. Nezbytné zkušenosti pro ověření analýzy by měly zahrnovat předchozí zkoušky letadlového celku početním zatížením u podobných návrhů, materiálových systémů a případů zatížení.

a. Účinky opakovaného zatížení a vystavení působení prostředí, které mohou způsobit degradaci vlastností materiálu, by měly být určeny prostřednictvím vyhodnocení statické pevnosti. To je možné prokázat pomocí analýzy podložené důkazy ze zkoušek, zkouškami na úrovni výřezu, prvku nebo podcelku – dle vhodnosti, nebo alternativně relevantními stávajícími údaji. Účinky prostředí na vlastnosti materiálu (odstavec 6.d) a ochranu konstrukce (odstavec 6.e) popisují výše uvedené diskyze v tomto AMC. Pro podmínky kritického zatížení existují tři možné přístupy k zohlednění předchozího opakovaného zatížení a/nebo vystavení působení prostředí v rámci statické zkoušky v plném měřítku.



**(1)** U prvního přístupu by zkoušky v plném měřítku měly být provedeny na konstrukci, která byla dříve podrobena opakovanému zatížení a takovým podmínkám, aby bylo simulováno vystavení působení kritického prostředí, přičemž i zkouška by měla v tomto prostředí probíhat.

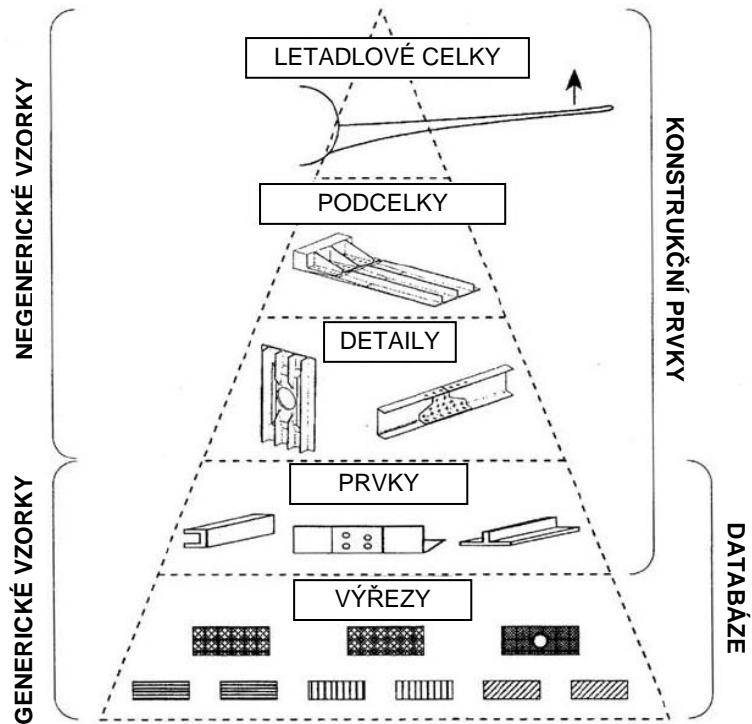
**(2)** Druhý přístup spoléhá na zkoušky na úrovni výřezu, prvku nebo podcelku, kterými se stanoví účinek opakovaného zatížení a vystavení působení prostředí na statickou pevnost. Degradace popsána při těchto zkouškách by následně měla být zohledněna při průkazných zkouškách statické pevnosti v plném měřítku (např. násobky přetížení) nebo v analýze těchto výsledků (např. předvedením dostatečné bezpečnostní rezervy u návrhových hodnot, které zahrnují degradační účinky prostředí a opakovaného zatížení).

**(3)** V praxi je možné aspekty prvních dvou přístupů ve snaze o dosažení požadovaného výsledku kombinovat (např. statické zkoušky v plném měřítku je možné provádět při kritické provozní teplotě a násobku zatížení, který zohlední vlhkost absorbovanou v průběhu životnosti konstrukce letadla). Zadatel může navrhnout alternativní způsoby zohlednění vlivů prostředí pomocí ověřených zkoušek a analýz (např. využití odpovídající teploty k zohlednění účinků vlhkosti bez chemických změn materiálu).

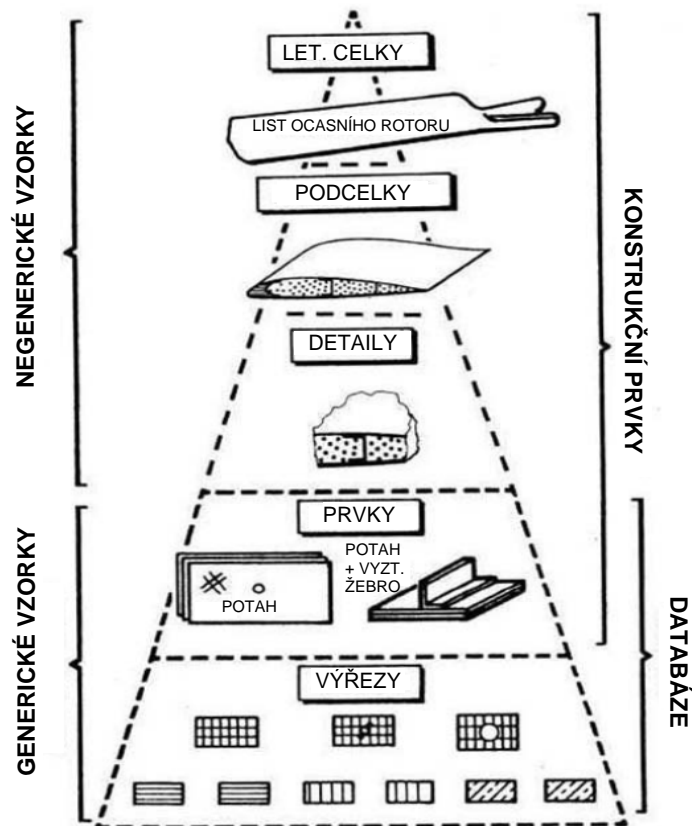
**b.** Pomocí programu analýz a série zkoušek na vzorcích různé úrovně složitosti by měla být spolehlivě, stupňovitě stanovena pevnost kompozitní konstrukce. Tyto zkoušky a analýzy na úrovni výřezu, prvku, detailů nebo podcelků, v průmyslu často označované jako přístup „stavebních bloků“, je možné použít k určení otázek variability, prostředí, konstrukčních nespojitostí (např. spoje, výřezy nebo jiné koncentrátory napětí), poškození, výrobních vad a návrhové a procesně specifických detailů. Zkoušení typicky postupuje od jednodušších vzorků ke složitějším prvkům a detailům. Tento přístup umožňuje ekonomický sběr údajů pro dostatečnou korelaci analýzy a zajištění nezbytného opakování pro kvantifikaci odchylek, ke kterým u konstrukcí ve větším měřítku dochází. Ponaučení získaná z počátečních zkoušek také napomáhají eliminovat brzké poruchy při složitějších zkouškách v plném měřítku, jejichž provádění je nákladnější a obvykle přicházejí na řadu později v rámci rozvrhu certifikačního programu.

**(1)** Na obrázcích 1 a 2 je uvedeno koncepční schéma zkoušek, které jsou typicky prováděny při uplatnění přístupu stavebního bloku u konstrukcí s pevnými křídly, respektive listu ocasního rotoru. Velké množství zkoušek, které jsou potřeba k zajištění statistické základny, vychází z nejnižší úrovně (výřezy a prvky) a vlastnosti konstrukčních detailů jsou ověřovány menším počtem zkoušek na úrovni podcelků a letadlových celků. Zkoušky detailů a podcelků je možné využít k ověření schopnosti analytických metod předpovídat místní napětí a způsoby poruchy. Pokud není dosaženo ověření analýzy, budou potřeba dodatečné statistické úvahy (např. opakované zkoušení návrhu odpovídajícího přesně zadaným požadavkům a/nebo násobky přetížení letadlového celku k pokrytí variability materiálů a procesů. Program doložení statické pevnosti by měl také zohledňovat všechny kritické podmínky zatížení pro všechny kritické konstrukce. To zahrnuje posouzení požadavků na zbytkové napětí a tuhost po předem stanovené délce provozu, které bude zohledňovat poškození a degradaci v důsledku doby provozu.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



Obrázek 1 – Schéma zkoušek stavebního bloku u konstrukce s pevnými křídly.



Obrázek 2 – Schéma zkoušek stavebního bloku u konstrukce listu ocasního rotoru.

**(2)** Úspěšné doložení statické pevnosti kompozitní konstrukce tradičně záviselo na správném zohlednění koncentrací napětí (např. vrubové citlivosti detailů a poškození při nárazu), možných způsobů poruchy a mimorovinných zatížení. Celý přístup stavebního bloku k doložení kompozitní konstrukce určuje nejkritičtější konstrukční problémy zkušebních částí s rostoucí úrovní složitosti, takže je možné prokázat mnoho oblastí spolehlivé výkonnosti ještě před provedením zkoušek na úrovni letadlového celku. Zkoušení detailů a podcelků by mělo ustavit kritéria poruch a zohlednit poškození nárazem u sestavených kompozitních konstrukcí. Zkoušky letadlového celku jsou potřeba pro konečné ověření zohledňující kombinovaná zatížení a složité zatěžovací cesty, které zahrnují některé účinky působící mimo rovinu. Při využití přístupu stavebního bloku by měly být pomoci analytických metod, které jsou dále podpořeny ověřením zkouškou, identifikovány případy kritického zatížení a související druhy poruch pro účely zkoušek na úrovni letadlových celků.

- c. Pokud jsou účinky prostředí spolehlivě předpovídaný zkouškami stavebního bloku a zohledněny ve statické zkoušce nebo analýze výsledků statické zkoušky, je možné statické zkoušky letadlových celků provádět v okolní atmosféře.
- d. Části pro statické zkoušky by měly být vyrobeny a sestaveny v souladu výrobními specifikacemi a procesy, aby reprezentovaly výrobní konstrukce včetně vad odpovídajících mezím stanoveným kritérii výrobních přejímek.
- e. Při dokládání statické pevnosti by měla být zohledněna proměnlivost materiálů a zpracování kompozitní konstrukce. Toho je primárně dosahováno stanovením dostatečného řízení procesů a jakosti při výrobě konstrukce a spolehlivým doložením požadované pevnosti zkouškou a analýzou. Rozptyl pevnostních vlastností v důsledku proměnlivosti materiálů a procesů je charakterizován náležitými přípustnými hodnotami nebo návrhovými hodnotami, které jsou odvozeny v souladu s CS 2x.613. Pokud je zkouškami na úrovni detailů, podcelků a letadlových celků prokázáno, že místní napětí jsou náležitě předpovídaná a ověřenou analýzou jsou zajištěny dostatečné bezpečnostní rezervy všude na konstrukci, pak je průkaz statické pevnosti považován za doložený analýzou podpořenou důkazy ze zkoušek. Alternativně, pokud chybí dostatek údajů ze zkoušek stavebního bloku a analytické ověření, je potřeba do zkoušek letadlových celků promítnout přetížení, která zajistí průkaz statické pevnosti konstrukce pomocí přístupu, který je označován jako doložení zkouškami. Násobky přetížení uplatněné v tomto případě je třeba doložit buď pomocí zkoušek, nebo předchozí zkušeností, přičemž musí zohledňovat očekávanou proměnlivost materiálů a procesů.
- f. Mělo by být prokázáno, že poškození nárazem, které je možné očekávat při výrobě a v provozu, avšak ne větší než stanovený práh zjistitelnosti pro zvolený postup prohlídky, nesníží konstrukční pevnost pod únosnost početního zatížení. To je možné prokázat analýzou podloženou důkazy ze zkoušek nebo kombinací zkoušek na úrovni výřezu, prvku, podcelku a letadlového celku. Realistické posouzení poškození nárazem zkouškou vyžaduje náležitě zohlednění konstrukčních detailů a hraničních podmínek. Při použití postupu vizuálních prohlídek se pravděpodobné poškození nárazem na prahu spolehlivého odhalení nazývá vizuálně těžko zjistitelným poškozením (BVID (barely visible impact damage)). Volba míst nárazu pro doložení statistickou zkouškou by měla zohledňovat kritičnost místních konstrukčních detailů a možnosti provedení prohlídky místa. Velikosti a tvary závaží pro zkoušku nárazem použitých pro doložení statické pevnosti by měly být v souladu s pravděpodobným scénářem poškození nárazem, které by mohlo v průběhu životnosti letadla zůstat neodhaleno. Je třeba si uvědomit, že u některých návrhů konstrukce je možné dosáhnout zjistitelného poškození nárazem a přitom splňovat statické zatížení a další požadavky bez nutnosti opravy (viz diskuze k přípustnému poškození v odstavci 10.c(1)).
- g. Významné změny materiálů a procesů oproti stávající certifikované konstrukci vyžadují dodatečné doložení statické pevnosti (např. viz Dodatek 3).

## **8. PRŮKAZ KONSTRUKCE – ÚNAVA A PŘÍPUSTNOST POŠKOZENÍ**

Hodnocení kompozitní konstrukce by mělo být založeno na příslušných certifikačních specifikacích určených v základně pro typovou certifikaci. Takové hodnocení musí prokázat, že v průběhu provozní životnosti letadla nedojde ke katastrofické poruše v důsledku únavy, výrobních vad nebo náhodného poškození. Charakter a rozsah analýzy nebo zkoušek na kompletní konstrukci a/nebo částech primární konstrukce budou závislé na relevantních předchozích zkušenostech s návrhy konstrukcí co se týče únavových vlastností/ přípustnosti poškození, se stavbou, zkouškami a provozem u podobných konstrukcí. Pokud chybí zkušenosti s podobnými návrhy, měly by být provedeny Agenturou schválené vývojové zkoušky letadlových celků, podcelků a prvků (podle stejných principů diskutovaných v odstavci 7.b a Dodatku 3). Následující ohledy jsou jedinečné pro použití kompozitních materiálůvých systémů a poskytují poradní informace o metodách doložení zvolených žadatelem. Při stanovování podrobností o přípustnosti poškození a vyhodnocení únavy by měla být věnována pozornost důslednému posouzení hrozby poškození, geometrii, proveditelnosti prohlídek, osvědčeným metodám konstrukce a typům poškození/degradace posuzované konstrukce.

- Přípustnost poškození a únavové vlastnosti kompozitní konstrukce jsou silně závislé na detailech návrhu konstrukce (např. sledu vrstvení laminátu potahu, vzdálenostech mezi nosníky a rámy, detailech upevnění ztužovacích prvků, prvcích zastavujících šíření poškození a redundanci konstrukce).
- Hodnocení přípustnosti poškození a únavy kompozitní konstrukce vyžadují doložení zkouškami letadlových celků, pokud nejsou k dispozici zkušenosti s podobnými konstrukcemi, materiálovými systémy a zatížením, s jejichž pomocí je možné prokázat adekvátnost analýzy podložené zkouškami na úrovni výřezů, prvků a podcelků.
- Konečné doložení statické pevnosti a přípustnosti poškození a únavových vlastností může být získáno zkoušením zkušební části představující jediný letadlový celek, pokud je k dispozici dostatek zkoušek na úrovni stavebního bloku, které slouží jako důkaz toho, že zvolený sled opakovaného a statického zatížení přinese výsledky, které budou reprezentativní pro možné zatížení v provozu, případně zajistí konzervativnější hodnocení.
- K praktickému předvedení únavových vlastností a přípustnosti poškození kompozitních konstrukcí letadel na omezeném počtu zkoušek letadlových celků jsou potřeba špičková opakovaná zatížení. V konečném důsledku vyžadují kovové konstrukce, které jsou přítomny ve zkušebních částech, dodatečné zohlednění a zkoušení. Informace obsažené v AMC 25.571 poskytují pokyny ohledně únavy a přípustnosti poškození u kovových konstrukcí.

#### a. Hodnocení přípustnosti poškození

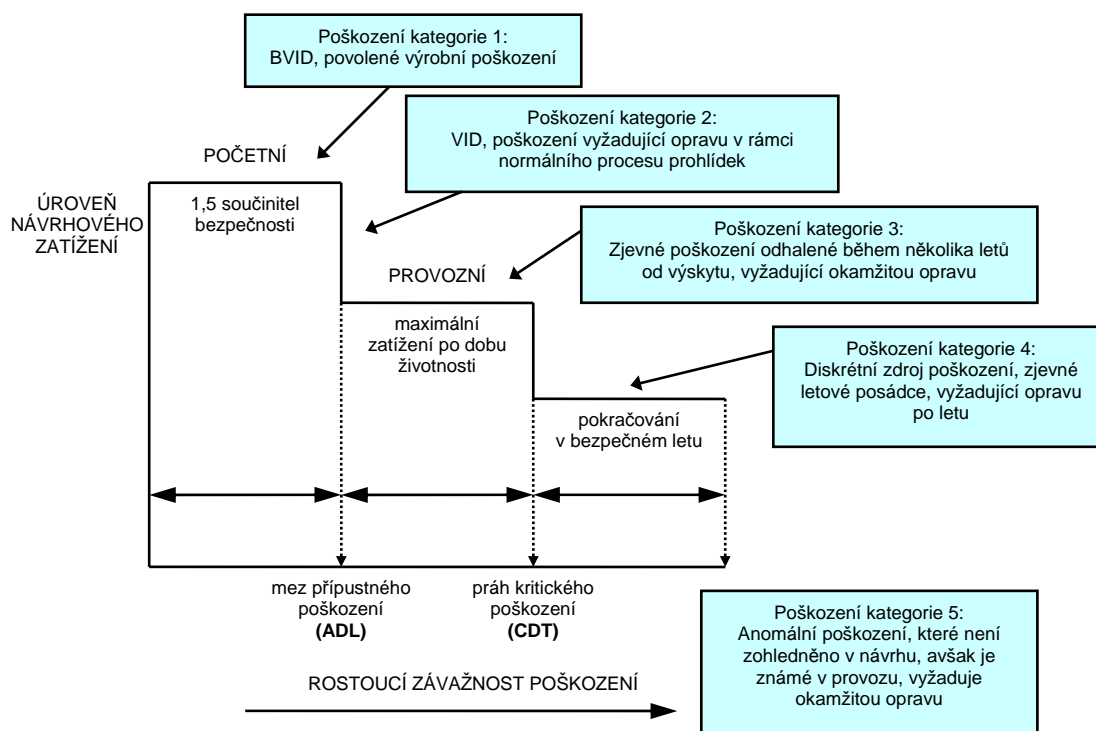
**(1)** Hodnocení přípustnosti poškození začíná identifikací konstrukce, jejíž porucha by snížila konstrukční integritu letadla. Posouzení hrozby poškození musí být u konstrukce provedeno za účelem určení možných míst, typů a velikostí poškození s uvážením únavy, vlivů prostředí, vnitřních trhlin a nárazů cizích předmětů nebo jiného náhodného poškození (včetně diskretního zdroje), které se může vyskytnout během výroby, provozu nebo údržby.

**(a)** V současnosti existuje velmi málo průmyslových norem, které popisují hrozby kritického poškození pro konkrétní kompozitní konstrukční použití s dostatečnou podrobností, aby bylo možné určit nezbytná návrhová kritéria nebo protokol zkoušek a analýz pro kompletní hodnocení přípustnosti poškození. Při absenci norem je odpovědností jednotlivých žadatelů provést nezbytné vývojové úkony pro stanovení údajů pro podporu doložení výrobku. Mezi činitele, které je třeba uvážit při vývoji způsobu posouzení hrozby poškození pro konkrétní kompozitní konstrukci, se řadí funkce součástí, umístění na letadle, údaje z předchozího provozu, hrozby náhodného poškození, vystavení působení prostředí, odolnost vůči poškození nárazem a životnost detailů sestavené konstrukce (např. dlouhodobá životnost šroubových a lepených spojů), rozhraní s přilehlými systémy (např. potenciální přehřívání nebo jiné hrozby v případě poruchy systému) a nezvyklá manipulace v provozu či při údržbě, která by mohla vést k přetížení nebo poškození součástí. Ve vztahu k posouzení hrozby poškození a postupů údržby pro danou konstrukci by měla být vytvořena možnost přípustnosti poškození a schopnost provádět prohlídky ve snaze o odhalení známých hrozících poškození.

**(b)** U většiny kompozitních konstrukcí je třeba uvažovat náraz cizího předmětu, což vyžaduje dostatečnou pozornost při posuzování hrozby poškození. To je potřeba k určení závažnosti poškození nárazem a zjistitelnosti v rámci návrhu a při údržbě. Posuzování by mělo zohlednit veškeré dostupné údaje o poškození, které byly nashromážděny v provozu, a průzkum nárazů. Průzkum nárazů se skládá ze zkoušek nárazem prováděných na reprezentativní konstrukci, která je vystavena hraničním podmínkám charakteristickým pro skutečnou konstrukci. V průzkumu by mělo být uváženo mnoho různých scénářů a míst nárazu s cílem určit možné nejkritičtější nárazy (tj. ty, které způsobí nejzávažnější poškození, ale budou nejméně zjistitelné). Při simulaci náhodného poškození nárazem při reprezentativních úrovních energie by měla být použita tupá nebo ostrá závaží pro zkoušku nárazem různých velikostí a tvarů, která budou zvolena tak, aby způsobila nejkritičtější a nejhůře zjistitelné poškození v souladu s podmínkami zatížení (např. napětí, komprese nebo smyk). Dokud nebudou k dispozici dostatečné provozní zkušenosti, které umožní náležité technické posouzení proměnných energie a narážejícího předmětu, měly by průzkumy nárazů brát v úvahu širokou škálu myslitelných nárazů, včetně úlomků dráhy či země, krup, upuštěného nářadí a srážek s vozidly. Toto uvážení je důležité pro předpoklady potřebné pro využití pravděpodobnostního posouzení hrozby poškození při definování návrhových kritérií, metod prohlídek a intervalů opakovaných prohlídek při údržbě. Postupně nashromážděné údaje z provozu mohou pomoci lépe definovat průzkumy nárazů a návrhová kritéria pro pozdější výroby a stanovit racionálnější intervaly prohlídek a postupy údržby. Při vyhodnocování takových informací je třeba si uvědomit, že nejzávažnější a nejkritičtější poškození nárazem, která jsou stále možná, nemusí být v databázi z provozu obsažena.

**(c)** Po dokončení posouzení hrozby poškození je možné klasifikovat jednotlivé typy poškození do pěti níže popsaných kategorií (viz obrázek 3). Tyto kategorie poškození se

používají v tomto AMC za účelem dorozumění se. Po dohodě s příslušnými úřady může žadatel využít další kategorie poškození, které pomáhají nastítnit specifickou cestu k doložení únavových vlastností a přípustnosti poškození.



Obrázek 3 – Schématický diagram zobrazující návrhové úrovně zatížení v závislosti na kategoriích závažnosti poškození.

Kategorie 1: Povolené poškození, které může zůstat neodhaleno při plánovaných nebo nařízených prohlídkách v provozu, a povolené výrobní vady. Konstrukční doložení u poškození kategorie 1 zahrnuje prokázání spolehlivé provozní životnosti při zachování schopnosti odolat početnímu zatížení. Dle definice takové poškození podléhá požadavkům a poradním informacím uvedeným v odstavci 7 tohoto AMC. Mezi příklady poškození kategorie 1 je možné uvést BVID a povolené vady způsobené ve výrobě či provozu (např. drobná delaminace, pórovitost, drobné poškrábání, rýhy a nevýznamné poškození prostředím), pro které jsou k dispozici údaje k doložení schopnosti odolat početnímu zatížení po dobu životnosti konstrukce letadla.

Kategorie 2: Poškození, které je možné spolehlivě zjistit pomocí plánovaných nebo nařízených prohlídek v provozu, které jsou prováděny v určených intervalech. Konstrukční doložení pro poškození kategorie 2 zahrnuje předvedení spolehlivé metody prohlídek a intervalu, které zaručí, že je konstrukce schopna snést větší než provozní zatížení. Zbytková pevnost pro poškození kategorie 2 může záviset na zvoleném intervalu a metodě prohlídek. Mezi příklady poškození kategorie 2 je možné uvést vizuálně zjistitelné poškození nárazem (VID), VID (velikostí v rozsahu od malého po velké), hluboké rýhy či poškrábání, výrobní chyby, které nejsou patrné ve výrobním závodě, zjistitelné delaminace nebo rozlepení a významné místní degradace v důsledku působení tepla nebo prostředí, při nichž zůstane zachována dostatečná zbytková pevnost až do chvíle odhalení. Tento typ poškození by neměl růst, případně pokud dojde k pomalému nebo zastavenému šíření, měla by být zachována zbytková pevnost, která do doby odhalení zůstane dostatečně nad mezi provozního zatížení.

Kategorie 3: Poškození, které je možné spolehlivě detekovat v průběhu několika letů od výskytu personálem provozní údržby nebo údržby na odbavovací ploše, aniž by k tomu byly potřeba zvláštní schopnosti v oblasti prohlídek kompozitních konstrukcí. Takové poškození musí být na místě, kde bude zjevné díky jasně viditelným důkazům, nebo musí způsobovat indikace potenciálního poškození, které se projeví v krátké době v důsledku ztráty tvaru, lícování nebo funkce součásti. Obě indikace významného poškození vyžadují provedení rozšířené prohlídky za účelem identifikace plného rozsahu poškození součásti a okolních částí konstrukce. V praxi mohou být potřeba konstrukční návrhové prvky, které zajistí dostatečně velkou schopnost odolat poškození, aby bylo zajištěno, že zachovávají únosnost provozního nebo téměř provozního zatížení i se snadno zjistitelným poškozením kategorie 3. Konstrukční doložení pro poškození kategorie 3 zahrnuje předvedení spolehlivého a rychlého odhalení, přičemž bude zachována

únosnost provozního nebo téměř provozního zatížení. Primární rozdíl mezi poškozením kategorie 2 a 3 je předvedení schopnosti odolat velkému poškození při provozním nebo téměř provozním zatížení po předepsané době, která je u kategorie 3 mnohem kratší než u kategorie 2. Předvedení zbytkové pevnosti pro poškození kategorie 3 může být závislé na krátkém časovém intervalu spolehlivé detekce. Některé příklady poškození kategorie 3 zahrnují velké VID nebo jiné zjevné poškození, které bude zachyceno při obchůzce letadla nebo během běžného provozu (např. úniky paliva, nesprávné funkce systémů nebo zvuky v kabině).

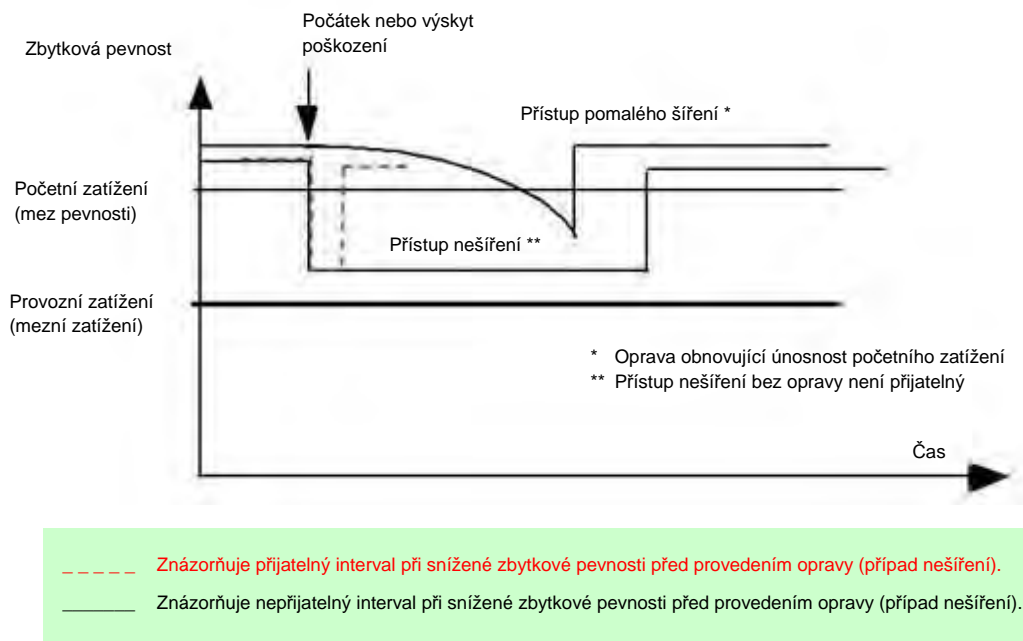
Kategorie 4: Poškození diskretním zdrojem ze známých incidentů, jako jsou letové obraty, je omezené. Konstrukční doložení poškození kategorie 4 zahrnuje předvedení zbytkové pevnosti při zatíženích specifikovaných v předpisech. Je třeba si povšimnout, že přetlakové konstrukce budou obecně podléhat požadavkům na zbytkovou pevnost kategorie 4 o úrovni vyšší, než která je uvedena na obrázku 3. Některé příklady poškození kategorie 4 zahrnují roztržení rotoru, náraz ptáka (dle specifikací v předpisech), prasknutí pneumatiky a silné krupobití za letu.

Kategorie 5: Zásadní poškození způsobené mimořádnými událostmi na zemi nebo za letu, které nejsou pokryty v návrhových kritériích nebo postupech doložení konstrukce. Toto poškození je zahrnuto do stávajících poradních informací ve snaze zajistit, že konstruktéři zodpovědní za návrh kompozitní konstrukce letadel a Agentura budou pracovat s organizacemi údržby na zvyšování povědomí o možném poškození událostmi kategorie 5 a nezbytnosti okamžitého hlášení takových událostí odpovědnému personálu údržby. Je rovněž odpovědností konstruktérů zajistit prostřednictvím návrhu konstrukce dostatečnou odolnost vůči poškození, aby byly události kategorie 5 zainteresovanému provoznímu personálu zcela zřejmé. Aby bylo možné na základě dostupných informací o mimořádných událostech náležitě definovat vhodné podmíněné prohlídky, je třeba zajistit rozhraní s inženýringem. To usnadní charakterizaci poškození, která je potřeba před opravou. Mezi příklady poškození kategorie 5 patří vážné srážky servisních vozidel s letadlem, abnormální podmínky přetížení při letu, mimořádně tvrdá přistání, chyby při zvedání při údržbě a ztráty součástí letadla za letu, včetně možných následných nárazů o vysoké energii a velkou plochou (tupých) do přilehlé konstrukce. Některé scénáře poškození kategorie 5 nebudou poskytovat jasnou vizuální indikaci poškození, zejména u kompozitních konstrukcí. Je však třeba znát jiné důkazy ze souvisejících událostí, které zaručují ochranu bezpečnosti, přičemž začátkem by mělo být kompletní hlášení o možném poškození při provozu.

**(d)** Těchto pět kategorií bude použito jako příkladů pro následující diskuzi v tomto odstavci a odstavcích 9 a 10. Povšimněte si, že pro poškození kategorie 2, 3, 4 a 5 jsou stanoveny související scénáře oprav.

**(2)** Konstrukční detaily, prvky a podcelky kritické konstrukce by měly být odzkoušeny opakovaným zatížením, aby byla definována citlivost konstrukce na růst poškození. Toto zkoušení může tvořit základ pro ověřování přístupu nešíření k požadavkům na přípustnost poškození. Zkoušení by mělo posoudit účinek prostředí na charakteristiky růstu trhlin a poškození a ověření nešíření. Použité prostředí by mělo být vhodné pro očekávané provozní využití. Na rozhraních mezi prvky kompozitní a kovové konstrukce se vyvinou zbytková napětí v důsledku rozdílů v tepelné roztažnosti. Tato složka napětí bude závislá na provozní teplotě během cyklů opakovaného zatěžování a je uvažována při hodnocení přípustnosti poškození. Intervaly prohlídek by měly být stanoveny s uvažováním jak pravděpodobnosti konkrétního poškození, tak zbytkové pevnosti spojené s tímto poškozením. Účelem je se ujistit, že konstrukce není vystavena příliš dlouhému působení zatížení při zbytkové pevnosti nižší než je mez pevnosti, při kterém by byla úroveň bezpečnosti nižší než při typickém pomalém šíření poškození, jak je ilustrováno na obrázku 4. Pokud neexistují pravděpodobnostní data o pravděpodobné velikosti daného poškození, mohou být potřeba konzervativní předpoklady únosnosti při velkém poškození, které by bylo zjištěno v průběhu několika málo letů. Jakmile je poškození zjištěno, je součástí buď opravena, aby byla obnovena její původní únosnost početního zatížení, nebo vyměněna.

## ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



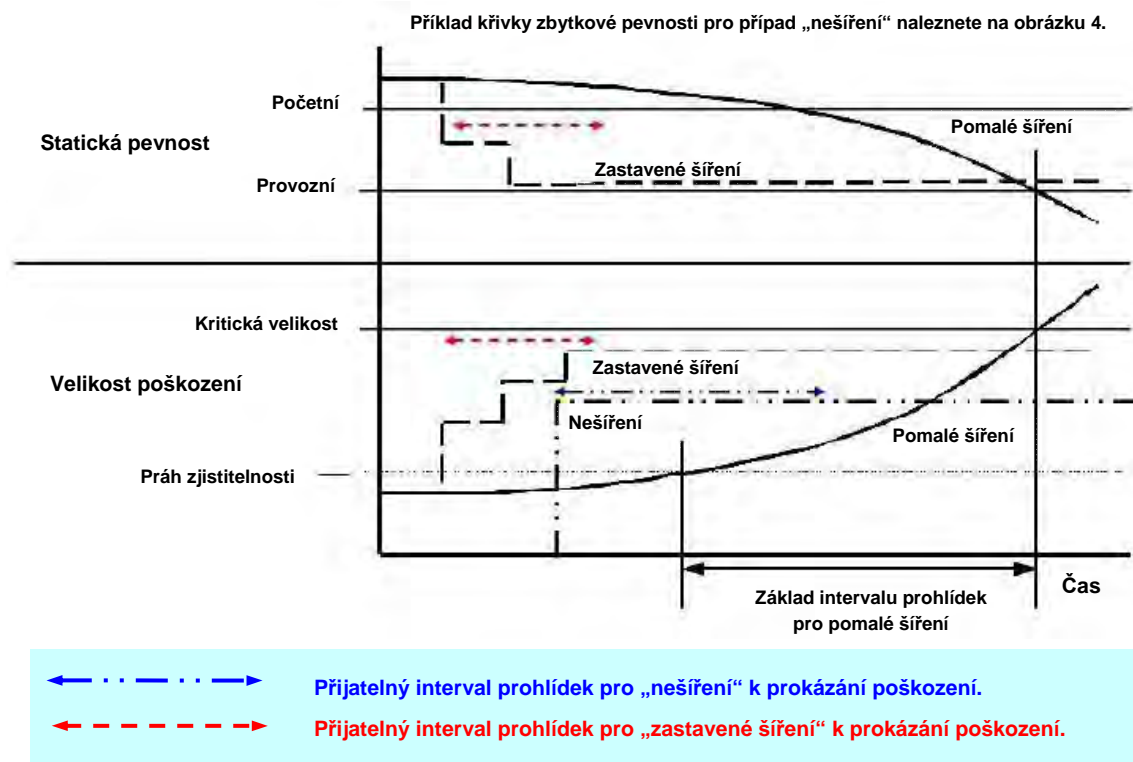
Obrázek 4 – Schéma zbytkové pevnosti ilustrující, že významné náhodné poškození při „nešíření“ by nemělo být v konstrukci ponecháno bez opravy po dlouhou dobu.

**(a)** Tradiční přístup pomalého šíření může být vhodný pro určité typy zjištěného poškození kompozitních konstrukcí, pokud je možné prokázat, že rychlost růstu poškození je pomalá, stabilní a předvídatelná. Charakterizace pomalého šíření by měla zajistit konzervativní a spolehlivé výsledky. V rámci přístupu pomalého šíření by měl být vyvinut program prohlídek, který by měl definovat četnost, rozsah a metody prohlídek, které budou zahrnuty v plánu údržby. Intervaly prohlídek by měly být stanoveny tak, aby byla zajištěna vysoká pravděpodobnost odhalení poškození mezi okamžikem, kdy se poškození stane poprvé zjištěným, a chvílí, kdy rozsah poškození sníží zbytkovou statickou pevnost na mezní zatížení (uvažováno jako početní) – se zohledněním účinků prostředí. U zjištěného poškození jakékoliv velikosti, které snižuje únosnost pod mez pevnosti, je provedena buď oprava, která zajistí obnovení únosnosti početního zatížení, nebo výměna. Pokud dojde k ohrožení funkce (například nepřijatelné ztrátě tuhosti) dřívě, než se poškození stane jinak kritickým, bude také nutná oprava či výměna součástí.

**(b)** Pro určité typy poškození a návrhové prvky kompozitních konstrukcí může být vhodný jiný přístup zahrnující růst, pokud je možné spolehlivě prokázat, že růst je předvídatelný a bude zastaven dřívě, než dosáhne kritické úrovně. Obrázek 5 uvádí schémata pro všechny tři přístupy k šíření poškození, které jsou uplatňovány u kompozitních konstrukcí. Metoda zastaveného šíření je uplatňována, pokud je růst mechanicky zastaven nebo ukončen dřívě, než se stane kritickým (než dojde ke snížení zbytkové statické pevnosti na úroveň provozního zatížení) – jak je ilustrováno na obrázku 5. K zastavení růstu může dojít v důsledku přítomnosti návrhových prvků, jako jsou změny geometrie, výztuhy, změny tloušťky nebo konstrukční spoje. Tento přístup je vhodný pro růst poškození, které je zjištěné a pro něž bylo shledáno, že bude spolehlivě zastaveno, a to včetně všech souvisejících dynamických účinků. Aby byl přístup zastaveného šíření ověřen, měly by být konstrukční detaily, prvky a podcelky kritické konstrukce, letadlové celky nebo celé konstrukce zkoušeny opakovaným zatížením. Stejně jako tomu bylo u přístupu „nešíření“ k přípustnosti poškození, měly by být stanoveny intervaly prohlídek, které budou zohledňovat zbytkovou únosnost, která bude zajištěna při velikosti poškození po zastavení šíření (viz přerušovaná čára přidaná do obrázku 5, kde koncepčně vyznačuje intervaly prohlídek odpovídající principu pomalého šíření). Zde je opět cílem zajistit, že konstrukce nezůstane v poškozeném stavu, ve kterém by se zbytková pevnost po dlouhou dobu před opravou blížila meznímu (provoznímu) zatížení. U poškození jakékoliv velikosti, které snižuje únosnost pod mez pevnosti, je provedena buď oprava, která zajistí obnovení únosnosti početního zatížení, nebo výměna.

**(c)** Opakované zatížení by mělo být reprezentativní pro očekávané provozní použití. Zkoušení opakovaným zatížením by mělo zahrnovat úroveň poškození (včetně poškození nárazem) typické pro poškození, která se mohou vyskytnout při výrobě, montáži a provozu, a v souladu s využívanými technikami prohlídek. Zkušební části podrobované zkoušce přípustnosti poškození by měly být vyrobeny a sestaveny v souladu s výrobními specifikacemi a procesy, aby byly reprezentativní pro konstrukce z běžné výroby.

(3) Měl by být stanoven rozsah prvotně zjistitelného poškození, který by měl být v souladu s používanými technikami prohlídek ve výrobě a provozu. Tato informace bude přirozeně tvořit přechod mezi typy poškození kategorie 1 a 2 (tj. metody prohlídek použité inspektory s náležitým výcvikem při plánované údržbě). U poškození, které je snadno zjistitelné v takové míře, že pravděpodobně bude odhaleno před plánovanou údržbou (tj. umožní klasifikaci jako poškození kategorie 3), je možné připustit detekci v kratších intervalech, prováděnou personálem bez výcviku. Údaje o růstu prasklin/poškození by měly být získávány cyklickým zatěžováním vnitřních trhlin nebo mechanicky vzniklého poškození. Počet cyklů aplikovaných k ověření jak konceptu šíření, tak i konceptu nešíření by měl být statisticky významný a může být stanoven na základě zatížení a/nebo životnosti a jako funkce velikosti poškození. Vyhodnocení šíření nebo nešíření poškození by mělo být provedeno analýzou podloženou zkouškami ze zkoušek na úrovni výřezu, prvku nebo podcelku.



Obrázek 5 – Ilustrace závislosti zbytkové pevnosti a velikosti poškození u tří různých přístupů k prokázání přípustnosti poškození u kompozitní konstrukce

(4) Pro účely posouzení zbytkové pevnosti by měl být stanoven rozsah poškození, který umožní posouzení pravděpodobnosti odhalení pomocí zvolených postupů prohlídek v provozu. Na základě posouzení hrozby poškození by mělo být uváženo zařazení do některé z prvních čtyř kategorií poškození. Poškození kategorie 3 by navíc mělo být odhaleno při prohlídkách během obchůzek nebo v rámci běžného provozu. Při zvažování poškození by mělo být provedeno vyhodnocení zbytkové pevnosti letadlového celku nebo podcelku zkoušením nebo analýzou podpořenou důkazy ze zkoušek. Vyhodnocením by mělo být předvedeno, že zbytková pevnost konstrukce bude spolehlivě rovna nebo větší než pevnost vyžadovaná pro specifikované návrhové zatížení (uvažováno jako početní), a to včetně zohlednění účinků prostředí. K zajištění statistické významnosti spolehlivého posouzení zbytkové pevnosti podcelků a detailů mohou být použity konzervativní metody a technické posouzení. Mělo by být prokázáno, že nedošlo ke změně tuhosti mimo rámec přijatelných úrovní.

(a) Pro přístupy nešíření, pomalého šíření a zastaveného šíření by zkoušení zbytkové pevnosti mělo být prováděno po opakovaném cyklickém zatížení. Veškeré pravděpodobnostní analýzy, které budou využity k posouzení zbytkové pevnosti, by měly náležitě zohledňovat komplexní charakter poškození, které bude definováno na základě důsledného posouzení hrozby poškození. V těchto analýzách jsou povoleny konzervativní metriky poškození za předpokladu, že je ze zkoušek k dispozici dostatek údajů o opakovaném zatížení a vlivu prostředí.

(b) Kompozitní konstrukce by měly umožňovat stejnou úroveň bezpečnosti konstrukce při poruše a vícečetných zatěžovacích cestách, kterou umožňují konvenční kovové konstrukce. To se rovněž očekává při dokládání použití přípustných hodnot statické pevnosti na základě statistické 90procentní pravděpodobnosti s 95procentní spolehlivostí.



(c) Některé zvláštní ohledy, co se týče zbytkové pevnosti lepených konstrukcí, jsou uvedeny v odstavci 6.c.(3).

(5) Spektrum opakovaného zatížení, které bude vytvořeno pro účely únavového zkoušení a analýz, by mělo být reprezentativní pro předpokládané provozní nasazení. Zatížení o nízké amplitudě, u kterých je možné prokázat, že se nepodílejí na růstu poškození, je možné zanedbat. Snížení maximálních úrovní zatížení je obecně nepřijatelné. Variabilita chování při opakovaném zatěžování by měla být zohledněna náležitým navýšením zatížení nebo součiniteli rozptylu v průběhu životnosti, přičemž tyto součinitele by měly zohledňovat počet zkoušených vzorků. Použití takových součinitelů k předvedení spolehlivosti při zkouškách letadlových celků by mělo být v souladu s chováním z pohledu únavy a přípustnosti poškození, které bylo pro jednotlivé materiály, procesy a další návrhové detaily popsáno při zkouškách stavebních bloků.

(6) Měl by být vytvořen program prohlídek sestávající z četnosti, rozsahu a metod prohlídek, které by měly být zahrnuty do plánu údržby. Intervaly prohlídek by měly být staveny tak, aby poškození bylo spolehlivě zjištěno v období od chvíle, kdy se stane zjištěným, a momentem, kdy rozsah poškození dosáhne mezí požadované zbytkové pevnosti. Uvážit je třeba možnost, že se prohlídka v předepsaném termínu nestihne provést.

(a) Pro případ návrhového konceptu nešíření poškození by měly být jako součást programu údržby stanoveny intervaly prohlídek. Při volbě těchto intervalů je třeba uvážit úroveň zbytkové pevnosti, která bude odpovídat předpokládanému poškození. Tento bod byl ilustrován na obrázcích 4 a 5. Je třeba si uvědomit, že přijatelný interval prohlídek většího poškození, který je uveden na obrázcích 4 a 5 pro možnost „nešíření“ a „zastaveného šíření“, byl konceptně prokázán jako závislejší na principu přijatelného pomalého růstu, který je funkcí zbytkové pevnosti a doby pod mezí pevnosti před tím, než je poškození zjištěno a opraveno. K definování intervalu prohlídek také přispívají údaje o pravděpodobnosti výskytu různých velikostí poškození.

(b) Programy využívající důkladné posouzení přípustnosti poškození, které usilují o vyvarování se návrhovými kritérii s předpokladem velkého poškození, mohou být podpořeny důsledným posouzením hrozby poškození kompozitní konstrukce a rozdělením různých velikostí poškození do kategorií, přičemž pro každou kategorii by měly být stanoveny související metody detekce. V takových případech bude typ poškození kategorie 2 vyžadovat konstrukční doložení dobře specifikovaných a spolehlivých metod prohlídek, které budou v plánovaných intervalech uplatňovány inspektory s náležitým výcvikem (standardně je poškození kategorie 1 na prahu tohoto hodnocení). Poškození klasifikovaná jako kategorie 3 mohou využít kratších intervalů provozních prohlídek za předpokladu, že existuje konstrukční doložení s předvedeným průkazem, že dojde ke včasnému odhalení personálem údržby nebo provozním personálem bez příslušného výcviku na odbavovací ploše. Dle definice si poškození kategorie 4 vyžádá doložení zbytkové pevnosti do úrovně, při které bude možné dokončit let při použití omezených obrátů založených na předpisy stanovených zatíženích. V důsledku povahy provozních událostí, které vedou k poškození kategorie 4, bude potřeba definovat vhodné prohlídky k vyhodnocení plného rozsahu poškození před provedením následné opravy letadla a navrácením do provozu. Dle definice nejsou pro poškození kategorie 5 předepsána související návrhová kritéria přípustnosti poškození ani související úkoly pro doložení konstrukce. Poškození kategorie 5 si vyžádá vhodné prohlídky na základě technického posouzení mimořádné provozní události a vhodnou opravu konstrukce a/nebo výměnu části před navrácením letadla do provozu.

(7) Konstrukce by měla být schopna odolat statickým zatížením (uvažováno jako početní), která je možné důvodně očekávat při provádění letu, u něhož se vyskytne poškození ze zjevných samostatných zdrojů (tj. nezachycené poruchy motoru apod.). Rozsah poškození by měl být založen na racionálním posouzení provozního úkolu a potenciálního způsobení každým ze samostatných zdrojů. Pro většinu kritických poškození kategorie 4 bude potřeba konstrukční doložení vztažené k souvisejícím případům zatížení. Některé poškození kategorie 4 může poskytovat dostatečně vysoké rezervy, avšak přesto si pravděpodobně vyžádá vhodné prohlídky, protože jeho zjištěnost nemusí být v souladu s doloženími ověřenými pro typy poškození kategorie 2.

(8) Při hodnocení přípustnosti poškození by měly být uváženy vlivy teploty, vlhkosti a vlivy dalších činitelů souvisejících s prostředím nebo časem, které mohou vést k degradaci vlastností materiálu. Pokud není provedeno zkoušení v konkrétním prostředí, měly by být odvozeny náležité součinitele pro vliv prostředí, které by měly být následně uplatněny při hodnocení.

## b. Únavové hodnocení

Únavové doložení by mělo být provedeno pomocí únavových zkoušek letadlových celků nebo analýzou podloženou důkazy ze zkoušek, které zohlední účinky příslušného prostředí. Zkušební části by měly být vyrobeny a sestaveny v souladu s výrobními specifikacemi a procesy, aby byly reprezentativní pro konstrukce z běžné výroby. Za účelem stanovení rozptylu únavového chování a vlivu prostředí by měl

být proveden dostatečný počet zkoušek na úrovni letadlových celků, podcelků a prvků nebo výřezů. Zkoušky celků, podcelků a/nebo prvků je možné použít k vyhodnocení reakce konstrukce na únavu při typických úrovních poškození nárazem, která se mohou vyskytnout při výrobě, montáži a v provozu, a v souladu s používanými postupy prohlídek. Do únavového zkoušení by měly být zařazeny také ostatní povolené výrobní a provozní vady, které se mohou v průběhu životnosti konstrukce vyskytnout. Během únavového zkoušení by mělo být předvedeno, že nedošlo ke změně tuhosti mimo přijatelnou úroveň. Na základě výsledků zkoušek by měla být stanovena životnost, po jejímž uplynutí bude vyžadována výměna. Dle definice by poškození kategorie 1 mělo být podrobena únavovému zkoušení a očekává se, že únosnost početního zatížení letadlové konstrukce bude zachována po celou dobu její životnosti.

### c. **Kombinované hodnocení přípustnosti poškození a únavy**

Obecně je pro danou konstrukci vhodné ustavit jak program prohlídek, tak předvést, že provozní životnost zohlední veškeré zjištělé a nezjištělé poškození, které je možné předpokládat v rámci zamýšleného použití letadla. Prodloužení provozní životnosti by mělo zahrnovat důkazy ze zkoušení letadlových celků opakovaným zatížením, programů leaderů letadlového parku (včetně NDI a destruktivních prohlídek v demontovaném stavu) a vhodná statistická posouzení údajů z provozu s ohledem na náhodná poškození a vliv prostředí.

## 9. **PRŮKAZ KONSTRUKCE – TŘEPETÁNÍ (FLUTTER) A JINÉ AEROELASTICKÉ NESTABILITY**

Vyžadováno je provedení aeroelastického vyhodnocení včetně třepetání, reverze řízení, divergence a jakékoliv nepatřičné ztráty stability a řízení v důsledku zatížení konstrukce a následné deformace. Třepetání a jiným aeroelastickým nestabilitám je potřeba zamezit pomocí návrhu, řízení jakosti, údržby a interakce systémů.

- a. Vyhodnocení kompozitní konstrukce musí zohlednit účinky opakovaného zatížení, vystavení působení prostředí a scénářů provozního poškození (např. velká poškození kategorie 2, 3 nebo 4) na kritické vlastnosti, jako jsou tuhost, hmotnost a tlumení. Některé řídicí plochy si při vystavení velkému poškození zachovají odpovídající rezervy zbytkové pevnosti, avšak potenciální ztráta tuhosti nebo zvýšení hmotnosti (např. rozlepení sendvičového panelu a/nebo průnik vody) mohou nepříznivě ovlivnit třepetání nebo aeroelastické vlastnosti. To je obzvláště důležité u řídicích ploch, které jsou náchylné k náhodnému poškození a degradaci vlivem prostředí. Uvážit je třeba ostatní činitele, jako jsou změny hmotnosti a tuhosti v důsledku oprav, praskliny z výroby a více vrstev nátěru. Vyskytnout se mohou problémy spojené s blízkostí zdrojů vysoké teploty u součástí konstrukce (např. konstrukce ocasních ploch v dráze výfukových plynů proudových motorů nebo vedení odebíraného vzduchu z motoru pneumatickými systémy). Tyto účinky mohou být stanoveny analýzou podloženou důkazy ze zkoušek, nebo zkouškami na úrovni výřezu, prvku nebo podcelku.

## 10. **ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI**

Údržba a opravy kompozitní konstrukce letadla by měly splňovat všechny ohledy všeobecné, návrhové a výrobní, týkající se statické pevnosti, únavy/přípustnosti poškození, třepetání a další ohledy obsažené v tomto AMC dle vhodnosti pro konkrétní typ konstrukce a její použití.

### a. **Návrh z pohledu údržby**

Kompozitní konstrukce letadel by měly být navrženy tak, aby umožňovaly přístup pro účely prohlídek a oprav v prostředí provozní údržby na ploše. Metody prohlídek a oprav používané pro konstrukční detail by měly zohledňovat zvláštní dokumentaci a výcvik potřebné pro kritické typy poškození, které by mohly být obtížně zjištělé, popsatelné a opravitelné. V dokumentech pro zachování letové způsobilosti je nutné jasně zdokumentovat intervaly prohlídek a omezení životnosti pro konstrukční detail a úroveň poškození, které opravě předchází.

### b. **Postupy údržby**

Příručky pro údržbu, které vytvoří příslušné organizace, by měly zahrnovat vhodné postupy prohlídek, údržby a oprav pro kompozitní konstrukce, včetně instrukcí pro zvedání, demontáž, manipulaci, sušení součástí a opravy nátěrů (včetně omezení použitých barev nátěru, které mohou zvyšovat teplotu konstrukce). Identifikováno by mělo být zvláštní vybavení, materiály pro opravy, pomocné materiály, nářadí, postupy zpracování a další informace ohledně prohlídek a oprav konkrétní součástí, protože standardní postupy používané v provozu pro různé typy a modely se liší.

#### (1) **Detekce poškození**

- (a) U postupů používaných k detekci poškození je třeba prokázat, že jsou spolehlivě schopny odhalit degradaci integrity konstrukce pod úroveň únosnosti početního zatížení. Tyto postupy musí být zdokumentovány v příslušných oddílech instrukcí pro zachování letové

způsobilosti. To by mělo být doloženo při průkazu statické pevnosti, odolnosti vůči prostředí, únavy a přípustnosti poškození, jak je popsáno v odstavcích 6, 7 a 8. Doložené postupy detekce budou potřeba pro všechny typy poškození, které byly identifikovány v rámci posouzení hrozeb poškození, přičemž by měly zahrnovat širokou škálu hrozeb nárazu cizích předmětů, výrobních vad a degradace způsobené přehřátím. Musí být detekována degradace povrchových vrstev (např. nátěrů a povrchových úprav), které zajišťují ochranu před působením ultrafialového záření. Taktéž musí být detekována jakákoliv degradace systému ochrany před bleskem, který by mohl ovlivnit integritu konstrukce, bezpečnost palivových nádrží a elektrické systémy.

**(b)** Převažující metodou prohlídek, která je používána v provozu, je prohlídka vizuální, která by měla být prováděna v předepsaných světelných podmínkách. Postupy vizuálních prohlídek by měly zohledňovat přístup, vliv času na hloubku promáčknutí způsobeného nárazem a barvu, povrchovou úpravu a čistotu povrchu součástí.

**(2) Prohlídka.** Vizuální příznaky poškození, které se obvykle využívají k detekci poškození u kompozitních konstrukcí, poskytují omezené podrobnosti o skrytých částech poškození, které vyžadují další prošetření. Z toho důvodu se budou postupy dodatečných prohlídek, které se používají k charakterizaci poškození kompletního kompozitu, obecně lišit od těch, které se používají k prvotnímu odhalení poškození, a je potřeba je dobře zdokumentovat. Pro nedestruktivní prohlídky prováděné před opravou a destruktivní procesní kroky během opravy musí být prokázáno, že umožní vyhledat a určit plný rozsah poškození. Pro procesní řízení jakosti oprav a metody prohlídek po opravě musí být prokázáno, že jsou spolehlivé a schopné poskytnout inženýrům údaje pro ověření, že nedošlo v důsledku vlastního procesu k poklesu únosnosti konstrukce pod mez pevnosti. Určité vady vzniklé při zpracování není možné spolehlivě detekovat při dokončení opravy (např. slabé lepené spoje). V takových případech by dostatečná přípustnost poškození měla být zajištěna posouzením hrozby poškození, návrhovými vlastnostmi opravy a jejími omezeními.

**(3) Oprava.** Všechny postupy návrhu a zpracování šroubovaných a lepených oprav, které budou použity pro konkrétní konstrukci, by měly být doloženy z pohledu splnění příslušných požadavků. Zvláštní bezpečnostní význam mají otázky spojené s kompatibilitou lepených materiálů, přípravou povrchu lepeného spoje (včetně sušení, čištění a chemické aktivace), tepelným řízením vytvrzování, obráběním kompozitů, speciálními spojovacími materiály pro kompozitní konstrukce, technikami montáže a souvisejícími postupy kontroly v průběhu procesu. Řádně je třeba provádět také opravy povrchových vrstev (např. nátěrů a povrchových úprav), které chrání konstrukci proti působení ultrafialového záření, teplot a před bleskem.

**(4) Dokumentace a hlášení.** Do záznamů údržby musí být pod specifickým číslem součástí zařazena dokumentace všech oprav. Tyto informace slouží jako podpora budoucího určování dispozic poškození při údržbě a opravách prováděných na stejné součásti. Doporučuje se, aby provozní potíže, poškození a degradace, které se vyskytnou při provozním nasazení kompozitních konstrukcí, byly hlášeny zpět držiteli schválení návrhu, kde mohou pomoci při souvislé aktualizaci posuzování hrozeb poškození, které podpoří budoucí zdokonalování návrhových detailů a procesů. Takové informace také podpoří budoucí vývoj databáze návrhových kritérií, analýz a zkoušek.

### c. Doložení opravy

**(1)** Pokud jsou v Agenturou schválených dokumentech nebo příručce pro údržbu uvedeny postupy oprav, mělo by být analýzou a/nebo zkouškami předvedeno, že metoda a techniky opravy navrátí konstrukci do stavu letové způsobilosti. Je nutné jasně definovat a zdokumentovat meze opravitelného poškození (RDL), které popisují detaily poškození konstrukčních celků, které je možné opravit na základě existujících údajů. Taktéž je nutné definovat meze přípustného poškození (ADL), které nevyžaduje opravu. RDL i ADL musí být založeny na dostatečné analýze a údajích ze zkoušek, aby byly splněny příslušné požadavky na doložení konstrukce a další ohledy uvedené v tomto AMC. U typů a velikostí poškození, které nebyly uváženy při předchozím návrhu, budou obecně pro doložení potřeba dodatečné údaje. Některé typy poškození mohou vyžadovat zvláštní instrukce pro provádění oprav v provozu a souvisejícího řízení jakosti. Lepené opravy podléhají stejným kritériím pro lepené konstrukce jako základní návrh (viz odstavec 6.c).

**(2)** Provozovatelé a organizace pro údržbu a opravy (MRO), které si přejí provádět významné opravy nebo úpravy mimo rozsah schválené dokumentace pro opravy, by si měly být vědomy potřeby rozsáhlého doložení analýzou, návrhem, procesy a zkouškami, které je potřeba k zajištění letové způsobilosti certifikované konstrukce. Zdokumentované záznamy a certifikační schválení tohoto doložení by měly být uchovávány v souladu s předpisy, aby sloužily pro podporu veškerých následných činností údržby.

**d. Způsobilost k detekci poškození, provádění prohlídek a oprav**

(1) Všichni technici, inspektoři a inženýři zapojení do dispozice a oprav poškození by měli mít nezbytné dovednosti pro výkon svých podpůrných činností údržby na specifických kompozitních konstrukčních součástech. Neustálé předvádění získaných dovedností překračuje prvotní výcvik (např. stejně jako u kvalifikace svářeče). Použitý návrh oprav, metody prohlídek a postupy údržby si vyžádají schválené údaje pro doložení konstrukce konkrétní kompozitní součásti. Dokument sdružení Society of Automotive Engineers International (SAE) *Aerospace Information Report (AIR) 5719* popisuje výcvik pro zajištění povědomí o bezpečnostních otázkách údržby a oprav kompozitních konstrukcí. Pro provádění určitých inženýrských, inspekčních a opravárenských úkonů bude potřeba dodatečný výcvik specifických dovedností.

(2) Piloti, personál údržby na odbavovací ploše a ostatní provozní personál, který obsluhuje letadla, by měl mít výcvik, který zajistí okamžité hlášení mimořádných incidentů na odbavovací ploše a letových událostí, které mohou potenciálně způsobit vážné poškození kompozitních konstrukcí letadel. Zejména je potřeba okamžité hlášení těch provozních událostí, které jsou mimo rozsah doložení přípustnosti poškození a standardních postupů údržby pro danou konstrukci. Okamžitá detekce poškození kategorie 4 a 5 je závislá na správné reakci personálu, který provozuje a obsluhuje letadlo.

**11. DODATEČNÉ OHLEDY****a. Odolnost při havárii**

(1) Odolnost letadla při havárii je převážně určována reakčními vlastnostmi trupu letadla na náraz. Předpisy jsou obecně vyvíjeny na základě zkušeností získaných z incidentů a leteckých nehod stávajících letadel, nebo na základě předpokládaných bezpečnostních problémů u nových návrhů. V případě odolnosti při havárii se předpisy vyvíjejí s postupným získáváním zkušeností během vlastního provozu letadel. Například násobky nouzového zatížení a zatížení sedadel cestujících byly stanoveny tak, aby odrážely dynamické podmínky zaznamenané v praxi s letadlovým parkem a na základě řízeného výzkumu FAA a průmyslu. Zkušenosti z letadlového parku neprokázaly potřebu vytvoření standardu úrovně odolnosti letadel při havárii. V důsledku toho předpisy odrážejí schopnosti tradičních hliníkových konstrukcí letadel v podmínkách přežitelného nárazu. Tento přístup byl uspokojivý, když byla letadla navrhována s využitím tradičních konstrukčních metod. S příchodem kompozitních konstrukcí trupu a/nebo použití nových návrhů už tento historický přístup nemusí být dostatečný pro doložení stejné úrovně ochrany cestujících, kterou zajišťovaly podobné kovové konstrukce.

(2) Návrh draku by měl zajišťovat, že osoby na palubě letadla budou mít veškerou opodstatněnou šanci vyhnout se vážnému zranění v podmínkách realistického a přežitelného nárazu při havárii. Kompozitní návrh by měl zohledňovat jedinečné chování a vlastnosti konstrukce včetně vlivu významných oprav nebo úprav jako porovnání s návrhy konvenčních kovových konstrukcí. Vyhodnocení konstrukce je možné provést zkouškou nebo analýzou podloženou důkazy ze zkoušek. Doložení je možné podložit také zkušenostmi z provozu.

(3) Dynamika nárazu letadla a související absorpce energie se obtížně modelují a plně definují z pohledu požadavků na konstrukci při reprezentativních zkouškách. Pro každý typ vyráběného letadla (tj. velký letoun, malý letoun a rotorové letadlo) existují specifické předpisy, které určují odolnost konkrétních konstrukcí letadla při havárii. Z toho důvodu je potřeba uplatňovat předpisy a poradní informace v souvislosti s konkrétním typem výrobku. Předpis pro velké letouny a rotorová letadla řeší některé otázky, které překračují rámec požadavků na malé letouny.

(4) U velkých letounů s kompozitní konstrukcí trupu se předpokládají zvláštní podmínky, které se zabývají možností přežití v rámci odolnosti při havárii. Reakce konstrukce kompozitního trupu při nárazu musí být vyhodnocena tak, aby bylo zajištěno, že možnost přežití se nebude významně lišit od možnosti přežití u konstrukce podobně velkého letadla z kovových materiálů. Vyhodnocení musí být nárazová zatížení a výsledná deformace nosných konstrukcí draku a podlahy. Při provádění takového vyhodnocení by měly být uvažovány čtyři hlavní oblasti kritérií.

- (a) Osoby na palubě musí být během nárazu chráněny před uvolněním hmotných prvků (např. schránek pro zavazadla nad hlavami cestujících).
- (b) Po přežitelné havárii musí zůstat k dispozici alespoň minimální počet nouzových únikových cest.
- (c) Zrychlení a zatížení působící na osoby na palubě během přežitelné havárie nesmí překročit kritické prahové hodnoty.
- (d) Po nárazu musí být zachován dostatečný objem prostoru pro osoby na palubě, který umožní přežití.

(5) Kritičnost každého z těchto čtyř kritérií bude záviset na konkrétních podmínkách havárie. Například zatížení a zrychlení, která působí na cestující, mohou být vyšší při nižších nárazových rychlostech, kdy nedošlo k zhroucení konstrukce. Důsledkem je, že k zohlednění všech kritérií odolnosti trupu při havárii může být potřeba ověřená analýza.

(6) Stávající požadavky pro velké letouny také vyžadují, aby při přežitelném nárazu byla z pohledu požární bezpečnosti posouzena integrita palivových nádrží (viz také odstavec 11.b). Z pohledu odolnosti při havárii nesmí u palivové nádrže kompozitní konstrukce dojít k poruše nebo deformaci v takové míře, aby nebezpečí požáru bylo větší než u kovové konstrukce.

(7) Fyzika a mechanika odolnosti při havárii u kompozitních konstrukcí zahrnuje několik otázek. U kompozitní konstrukce vystavené přežitelné havárii je třeba se zabývat místní pevností, vlastnostmi z pohledu absorpce energie a možnostmi vícečetných poruch, které si vzájemně konkurují. Naplnění tohoto požadavku není u anizotropních pseudo-křehkých kompozitních materiálů jednoduché. Výsledkem je, že se průběh zrychlení a zatížení působících na cestující a vybavení v letadle kompozitní konstrukce může významně lišit od těch, která jsou pozorována u podobného letadla kovové konstrukce, pokud nejsou při návrhu kompozitní konstrukce zohledněny specifické ohledy. Navíc je třeba věnovat péči změnám kompozitní konstrukce, kterými má být dosaženo specifického mechanického chování. (Pokud je například možné snadno předpovídat změnu chování kovové konstrukce se změnou tloušťky materiálu, přidání nebo odstranění vrstev kompozitního laminátu si může vyžádat údaje o účincích sledu vrstvení laminátu na možnosti poruch a vlastnosti kompozitního prvku z pohledu absorpce energie).

(8) Zahrnuta musí být reprezentativní konstrukce, která umožní získat platné výsledky zkoušek a analýzy. V závislosti na zatížení letadla (které si žádá prošetření různých konfigurací pro cestující a náklad), dynamických faktorech konstrukce a progresivních poruchách se mohou ve všech částech konstrukce lišit úrovně místního napětí a podmínky zatížení. U velkých letounů a rotorových letadel by měla být uvážena také citlivost chování konstrukce při opodstatněné orientaci nárazu. To může být provedeno analýzou podloženou důkazy ze zkoušek.

(9) Při zvažování potřeby komparativního posouzení s kovovou konstrukcí a rozsahu podmínek je často u velkých letounů a rotorových letadel potřeba analýza s dostatkem důkazů ze zkoušek konstrukce. Analýza vyžaduje rozsáhlé prošetření citlivosti modelu k parametrům modelování (např. optimalizace bodové sítě, reprezentace spojů, vstupní údaje o deformaci při zatížení pro materiál prvků). Zkouška také vyžaduje prošetření, zda citlivost zkušebního vybavení odpovídá kompozitům (např. kmitočty filtru vzhledem k očekávaným vlastnostem pulzů v konstrukci). Ověření modelu je možné dosáhnout pomocí přístupu stavebních bloků, který je završen náležitě komplexní zkouškou (např. pádovou zkouškou s dostatkem konstrukčních detailů, která umožní náležité vyhodnocení kritérií odolnosti při havárii).

## b. Otázky požární ochrany, hořlavosti a tepelného působení

(1) Požár a vystavení teplotám, které překračují maximální provozní podmínky, vyžadují v případě kompozitní konstrukce draku zvláštní uvážení. (Viz poznámka níže). Požadavky na hořlavost a požární ochranu konstrukce letadla se snaží minimalizovat nebezpečí pro osoby na palubě v případě, že dojde k vznícení hořlavých materiálů, tekutin nebo par. **Náležité by měly být uplatňovány předpisy spojené s každým typem leteckého výrobku (tj. dopravní, malý letoun, rotorové letadlo).** Vyhovění je možné předvést zkouškami nebo analýzou podloženou důkazy ze zkoušek. Kompozitní konstrukce, včetně oprav a úprav, by neměla snižovat stávající úroveň bezpečnosti oproti kovové konstrukci. Navíc by měly být k dispozici postupy údržby, s jejichž pomocí bude možné vyhodnotit integritu konstrukce jakékoliv kompozitní konstrukce letadla, která byla vystavena požáru a teplotám ve vyšší míře, než která byla doložena jako maximální provozní podmínky během návrhu.

Poznámka: Při ochraně bezpečnosti cestujících byly za problémové oblasti z pohledu hořlavosti shledány interiéry kabiny letadla a prostory pro zavazadla. Tato revize AMC se nezabývá kompozitními materiály použitými v interiérech letadel a v zavazadlových prostorech. Přijatelné způsoby průkazu pro požadavky na hořlavost interiérů naleznete v jiném poradním materiálu.

(2) Požární ochrana a hořlavost byly tradičně zvažovány u konstrukce uložení motoru, požárních přepážek a dalších konstrukcí pohonné jednotky, které zahrnují kompozitní prvky. Další otázky kritické z pohledu bezpečnosti cestujících se objevily s rozšířením použití kompozitů v konstrukcích křidel a trupu u velkých letounů. Stávající předpisy neřeší potenciál hořlavosti vlastní konstrukce draku. Při použití na křídlech a trupu by měly být uváženy vlivy použití kompozitní konstrukce a její stavby na výslednou bezpečnost cestujících v případě požáru za letu nebo podmínek nouzového přistání, což by v případě možnosti výskytu palivem podporovaného požáru mělo být kombinováno s následnou evakuací.

(3) Výsledky zkoušek požární ochrany a hořlavosti u konstrukčních kompozitních součástí poukazují na závislost na celkových detailech návrhu a použitých procesů, a také na původu požáru a

jeho rozsahu. Například celkové následky u kompozitní konstrukce trupu vystavené požáru se mohou významně lišit, pokud požár vznikne v kabině, kde může být řízen omezením přispění konstrukce k šíření požáru, oproti výskytu požáru vně trupu po havarijním přistání, kde je pravděpodobné, že primárním zdrojem udržování a šíření požáru bude palivo. Hrozby jsou v každém z případů odlišné, stejně jako se liší přístup k jejich zmírňování. Požární bezpečnost za letu se zabývá požáry vznikajícími v letadle v důsledku poruchy, zatímco požární bezpečnost po havárii řeší požáry vně letadla, které jsou živeny rozlitém palivem. U velkých letounů s konstrukcí trupu vystavenou jak požáru za letu, tak požáru po havárii se předpokládají zvláštní podmínky. U konstrukcí křídel velkých letounů bude pro případy požáru po havárii potřeba stanovit zvláštní podmínky.

**(4)** Při požáru velkých letounů za letu je kritické, aby nedocházelo k šíření nebo vývoji nebezpečného množství toxických vedlejších produktů. Požáry za letu byly katastrofické, pokud se mohly rozrůst v nepřístupných prostorách. Pokud nebude tato otázka řešena, mohla by kompozitní konstrukce trupu sehrát zcela odlišnou roli oproti tradiční kovové konstrukci.

**(5)** Kovové konstrukce trupu a křídel u kovových velkých letounů se staly měřítkem požární ochrany, které je možné použít k vyhodnocení specifických kompozitních konstrukčních detailů křídel a trupu. Otázky vnější požární ochrany spojené s kompozitní konstrukcí musí zahrnovat účinky vnějšího požáru kapaliny rozlité při přežitelném havarijním přistání. Konstrukce trupu by měla zajišťovat dostatek času pro evakuaci cestujících, aniž by došlo k proniknutí požáru nebo uvolnění plynů a/nebo materiálů, které by byly buď toxické pro unikající cestující, snižovaly viditelnost (hustota kouře), nebo by mohly zvyšovat závažnost požáru. Dále je tyto ohledy nutné rozšířit na konstrukci křídel a palivových nádrží, u kterých také nesmí dojít ke zborcení a uvolnění paliva (včetně ohledů vlivu zatížení palivem na chování konstrukce). U velkých letounů jsou měřítkem pro stanovení požadované úrovně bezpečnosti standardy uvedené v CS 25.856(b).

**(6)** Vystavení kompozitní konstrukce vysokým teplotám je třeba rozšířit vedle otázek přímé hořlavosti a požární ochrany také o otázky tepelného působení. Mnoho kompozitních materiálů má teploty skelného přechodu, které označují nástup snížení pevnosti a tuhosti a jsou o něco nižší než teploty, které mohou mít obdobný účinek na rovnocennou kovovou konstrukci. Teplota skelného přechodu je u většiny kompozitních materiálů dále snižována absorpcí vlhkosti. Snížené pevnosti nebo tuhosti kompozitů v důsledku vystavení působení vysokých teplot je třeba porozumět v souladu s požadavky konkrétních aplikací (např. z pohledu poruch motoru nebo jiných systémů). Po poruše systému a/nebo známém požáru může být obtížné zjistit plný rozsah nevratného poškození zasažené kompozitní konstrukce teplem. V důsledku toho si mohou kompozitní konstrukce vystavené působení vysokých teplot vyžádat provedení zvláštních prohlídek, zkoušek a analýz za účelem určení správného rozsahu tepelného poškození. Je třeba určit všechny možné hrozby poškození a mechanismy degradace a začlenit je náležitě do vyhodnocení přípustnosti poškození a potřebné údržby. Hodnověrné prohlídky a zkušební měření rozsahu poškození, které je přítomno v součásti zasažené vysokou teplotou v neznámém rozsahu, by měly být zdokumentovány. Zvláštní pozornost by měla být věnována definování maximálního poškození, u kterého je pravděpodobné, že by mohlo zvoleným postupem prohlídky zůstat nezjištěno.

### c. Ochrana před blesky

U letadel kompozitní konstrukce jsou potřeba návrhové prvky pro zajištění ochrany před blesky. Stávající konstrukce z uhlíkových vláken jsou přibližně 1000krát méně elektricky vodivé než standardní hliníkové materiály a kompozitní pryskyřice a lepidla jsou tradičně nevodivé. Kompozity ze skleněných a aramidových vláken jsou nevodivé. Zásah kompozitní konstrukce bleskem může mít za následek poruchu konstrukce nebo velkoplošné poškození a může na kovových hydraulických potrubích, potrubích palivového systému a v elektrických vedeních indukovat velké bleskové proudy a napětí, nebude-li zajištěna jejich náležitá vodivá ochrana před zásahem blesku. Poradní informace pro návrh ochrany letadla před blesky naleznete v technické zprávě FAA „*Aircraft Lightning Protection Handbook*“ (Viz Dodatek 1 odst. 2.a). Účinnost ochrany před zásahem blesku by u kompozitních konstrukcí měla být předvedena zkouškami nebo analýzou podloženou zkouškami. Takové zkoušky se typicky provádí na panelech, výřezech, podsestavách nebo výřezech reprezentujících konstrukci letadla nebo zkouškami na kompletním letadle. Průběh impulsu při zkoušce zásahu bleskem a zóny zasažení úderem blesku jsou definovány v dokumentech EUROCAE ED-84 a ED-91. Veškeré pozorované konstrukční poškození při zkouškách zásahu bleskem by se mělo omezovat na kategorie 1, 2 nebo 3 – v závislosti na úrovni detekce. Toto poškození je následně popsáno a dle vhodnosti zahrnuto do analýz a zkoušek přípustnosti poškození. Malá jednoduchá letadla, která jsou certifikována dle CS-23 pouze pro použití VFR, mohou být certifikována pouze na základě technického posouzení v souladu s AC 23-15A. Vyhodnocen by měl být také vliv oprav a údržby kompozitní konstrukce na systém ochrany před bleskem. Opravy by měly být navrženy tak, aby zachovávaly ochranu před bleskem.

#### **(1) Ochrana před blesky pro zajištění integrity konstrukce**

**(a)** Návrh kompozitní konstrukce by měl zahrnovat prvky ochrany před bleskem, pokud je to vhodné kvůli předpokládanému zasažení úderem blesku. Rozsah prvků pro ochranu před bleskem závisí na zóně zasažení úderem blesku navržené pro danou část letadla. Prvky

ochrany před bleskem mohou (kromě jiného) zahrnovat kovové vodiče nebo síť přidanou do vnějšího povrchu kompozitní konstrukce, kde se očekává přímé zasazení úderem blesku.

**(b)** Když blesk zasáhne letadlo, proudí drakem velmi vysoké proudy. Mezi konstrukčními součástmi musí být zajištěno náležité elektrické propojení. To je obtížné zajistit u pohyblivých součástí (např. křidélek, směrových a výškových kormidel). Tyto prvky elektrického propojení musí být dimenzovány tak, aby umožňovaly vedení proudů blesku, jinak se mohou vypařit a proudy mohou být vedeny nežádoucími cestami – například přes lana a táhla řízení nebo hydraulické potrubí. Poradní informace pro certifikaci ochrany letadlových konstrukcí před bleskem naleznete v dokumentu EUROCAE ED-113.

## **(2) Ochrana palivových systémů před bleskem**

**(a)** Zvlášť je třeba zohlednit ochranu palivového systému před bleskem u letadlech s integrálními palivovými nádržemi v kompozitní konstrukci. Kompozitní konstrukce s integrálními palivovými systémy musí zahrnovat specifické prvky pro ochranu před bleskem na vnějších kompozitních površích, na spojích, spojovacích prvcích a konstrukčních upevněních rozvodů a součástí palivového systému, které eliminují porušení konstrukce, elektrický oblouk, jiskření a další zápalné zdroje. Poradní informace k certifikaci ochrany palivového systému letadla před bleskem poskytuje dokument AC 20-53B.

**(b)** Předpisy pro velké letouny ohledně prevence vznícení palivového systému v CS 25.981 vyžadují, aby ochrana před blesky připouštěla poruchy. V důsledku toho je k zajištění náležité ochrany při prevenci vzniku zdrojů vznícení potřeba záložní a robustní ochrany spojů a spojovacích prvků kompozitní konstrukce v konstrukci palivových nádrží.

## **(3) Ochrana elektrických a elektronických systémů před bleskem**

**(a)** Ochrana kompozitní konstrukce před zásahem bleskem je potřeba k zamezení působení vysokých napětí a proudů blesku na vodiče elektrických a elektronických systémů, jejichž narušení nebo poškození by mohlo ovlivnit bezpečný provoz letadla. Následky zásahu bleskem u nechráněné kompozitní konstrukce mohou být pro elektrické a elektronické systémy, které vykonávají vysoce kritické funkce, jako je elektroimpulsní řízení letu nebo řízení motoru, katastrofické.

**(b)** Elektrické stínění nad systémy vodičů a návrh robustních obvodů elektrických a elektronických vybavení zajišťují určitou ochranu proti narušení a poškození systému v důsledku zásahu bleskem. Protože většina kompozitních materiálů poskytuje jen špatné stínění, v nejlepším případě je do kompozitní konstrukce normálně přidána kovová fólie nebo síť, která zajistí dodatečné stínění vodičů a vybavení. Aby bylo stínění efektivní, mělo by být zajištěno elektrické propojení součástí kompozitní konstrukce a panelů. Poradní informace k certifikaci ochrany elektrických a elektronických systémů před bleskem naleznete v dokumentech EUROCAE ED-81 a ED-107.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

### Dodatek 1 – Platné CS a související poradní informace

#### 1. Platné CS

Níže je uveden seznam platných odstavců CS, které se vztahují k tématům pokrytým v tomto AMC (viz poznámky). Ve většině případů platí bez ohledu na typ materiálu, který byl použit na konstrukci letadla.

Odstavce AMC	CS-23	CS-25	CS-27	CS-29
1. Účel tohoto AMC		----- N/A -----		
2. Pro koho toto AMC platí		----- N/A -----		
3. Zrušení		----- N/A -----		
4. Související předpisy a poradní informace		----- N/A -----		
5. Všeobecně		----- N/A -----		
6. Vývoj materiálů a výrobních procesů	603	603	603	603
	605	605	605	605
	609	609	609	609
	613	613	613	613
	619	619	619	619
7. Průkaz konstrukce – statický	305	305	305	305
	307	307	307	307
8. Průkaz konstrukce – únava a přípustnost poškození	573	571	571	571
9. Průkaz konstrukce – třepetání (flutter)	629	629	629	629
10. Zachování letové způsobilosti	1529	1529	1529	1529
	Dod. G	Dod. H	Dod. A	Dod. A
11. Dodatečné ohledy				
a. Odolnost proti nárazu (včetně dynamiky nárazu)	561	561	561	561
	562	562	562	562
	601	601	601	601
		631		631
	721	721		
	783	783	783	783
	785	785	785	785
	787	787	787	787
		789		
		801	801	801
				803
	807		807	
		809		809
		963	963	963
	965		965	965
	967	967	967	967
		981		
b. Požární ochrana, hořlavost a problémy způsobované teplem	609	609	609	609
	853	853	853	853
	855	855	855	855
	859	859	859	859
			861	861
	863	863	863	863
	865	865		
	867			
	903	903		903



	1121	1121	1121	1121
	1181	1181		1181
	1182	1182		
	1183	1183	1183	1183
		1185	1185	1185
			1187	1187
	1189	1189	1189	1189
	1191	1191	1191	1191
	1193	1193	1193	1193
			1194	1194
	1359			
	1365			
c. Ochrana před blesky				
* viz AMC 25.899 odst. 6		581*		
	609	609	609	609
			610	610
	867			
		899*		
	954	954*	954	954
		981		
	1309		1309	1309
		1316		

## Poznámky:

- (1) Tento seznam nemusí být vyčerpávající a mohou existovat rozdíly mezi certifikačními agenturami (např. FAA a Agenturou).
- (2) V souladu s Částí 21 21A.16B mohou být pro nové a neobvyklé konstrukční prvky (např. nové systémy kompozitních materiálů) vydány zvláštní podmínky.

## 2. Poradní informace

FAA vydává poradní informace, které obsahují podpůrné informace pro průkaz vyhovění předpisovým požadavkům. Poradní informace mohou mít formu poradních oběžníků (advisory circular (AC)) a programových prohlášení (policy statement (PS)). Obecně AC obsahují informace ohledně přijatelných způsobů, avšak ne jediných možných způsobů vyhovění předpisům. Níže uvedené poradní materiály byly shledány vhodnými pro podporu účelu tohoto AMC. Tyto dokumenty FAA naleznete prostřednictvím webových stránek: [http://www.faa.gov/regulations\\_policies/](http://www.faa.gov/regulations_policies/). Další průmyslové normy, které jsou uznávány Agenturou, byly vyvinuty EUROCAE.

Poznámka: Mnoho dokumentů FAA je harmonizováno s EASA. Žadatelé by měli v případě pochybností, co se týče statusu a přijetí kteréhokoliv z dokumentů Agenturou, Agenturu kontaktovat.

### a. Poradní dokumenty FAA/EUROCAE

- AC 20-53B „*Protection of Airplane Fuel Systems Against Fuel Vapor Ignition Due to Lightning*“ [6/06]
- AC 20-135 „*Powerplant Installation and Propulsion System Component Fire Protection Test Methods, Standards, and Criteria*“ [2/90]
- AC 21-26 „*Quality Control for the Manufacture of Composite Structures*“ [6/89]
- AC 21-31 „*Quality Control for the Manufacture of Non-Metallic Compartment Interior Components*“ [11/91]
- AC 23-15A „*Small Airplane Certification Compliance Program*“ [12/03]
- AC 23-20 „*Acceptance Guidance on Material Procurement and Process Specifications for Polymer Matrix Composite Systems*“ [9/03]
- AC 25.571-1C „*Damage Tolerance and Fatigue Evaluation of Structure*“ [4/98]
- AC 29 MG 8 „*Substantiation of Composite Rotorcraft Structure*“ [4/06]

- AC 35.37-1A „Guidance Material for Fatigue Limit Tests and Composite Blade Fatigue Substantiation“ [9/01]
- AC 145-6 „Repair Stations for Composite and Bonded Aircraft Structure“ [11/96]
- RTCA DO-160 / EUROCAE ED-14
- EUROCAE ED-81 „Certification of Aircraft Electrical/Electronic Systems for the Indirect Effects of Lightning“
- EUROCAE ED-84 „Aircraft Lightning Environment and Related Test Waveforms“
- EUROCAE ED-91 „Aircraft Lightning Zoning“
- EUROCAE ED-107 „Guide to Certification of Aircraft in a High Intensity Radiated Field (HIRF)“
- EUROCAE ED-113 „Aircraft Lightning Direct Effects Certification“
- EUROCAE ED-113 „Aircraft Lightning Direct Effects Certification“
- EUROCAE ED-14E „Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment“
- FAA Technical Report „Aircraft Lightning Protection Handbook“ (DOT/FAA/CT-89/22).

**b. Programová prohlášení FAA**

- „Static Strength Substantiation of Composite Airplane Structure“ [PS-ACE100-2001-006, prosinec 2001]
- „Final Policy for Flammability Testing per 14 CFR Part 23, Sections 23.853, 23.855 and 23.1359“ [PS-ACE100-2001-002, leden 2002]
- „Material Qualification and Equivalency for Polymer Matrix Composite Material Systems“ [PS-ACE100-2002-006, září 2003]
- „Bonded Joints and Structures – Technical Issues and Certification Considerations“ [PS-ACE100-2005-10038, září 2005]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## Dodatek 2 – Definice

Následující definice platí pouze pro AMC 20-29 a související odstavce CS.

**Přípustné hodnoty** (Allowables): Hodnoty materiálu, které jsou určovány z dat ze zkoušek na úrovni laminátu nebo lamina na základě pravděpodobnosti (např. základní hodnoty A nebo B s 99% pravděpodobností a 95% spolehlivostí, respektive 90% pravděpodobností a 95% spolehlivostí). Množství dat potřebné k odvození těchto výsledků se řídí potřebnou statistickou významností (nebo bází).

**Anisotropický** (Anisotropic): Ne isotropický; mající mechanické a/nebo fyzikální vlastnosti, které se mění vzhledem k přirozeným referenčním osám materiálu.

**Přístup zastaveného šíření** (Arrested Growth Approach): Metoda, která vyžaduje předvedení, že konstrukce, která obsahuje definované praskliny, je schopna odolat příslušnému opakovanému zatížení, přičemž dojde pouze k takovému růstu prasklin, který bude buď mechanicky zastaven, nebo ukončen dříve, než se prasklina stane kritickou (než dojde ke snížení zbytkové pevnosti na úroveň provozního zatížení). Tento přístup je spojen s uplatněním vhodných intervalů prohlídek a zjistitelností poškození.

**Kategorie poškození** (Category of Damage): Jedna z pěti kategorií poškození na základě zbytkové pevnosti, požadované úrovně zatížení, zjistitelnosti, intervalu prohlídek, hrozby poškození a skutečnosti, zda je či není událost, která poškození vyvolá, zřejmě sama o sobě (viz oddíl 8(a)(1)(c)).

**Letadlový celek** (Component): Významná část konstrukce draku (např. křídlo, trup, kýlová plocha, horizontální stabilizátor), kterou je při kvalifikaci konstrukce možné zkoušet jako kompletní jednotku.

**Výřez** (Coupon): Malý zkušební vzorek (obvykle plochý laminát) pro vyhodnocení vlastností základní vrstvy (lamina) nebo laminátu nebo vlastností typických (generických) konstrukčních prvků (např. lepených nebo mechanických spojů).

**Kritická konstrukce** (Critical Structure): Nosná konstrukce/prvek, jehož integrita je nezbytná pro zachování celkové letové bezpečnosti letadla. Tato definice byla přijata pro toto AMC, protože v definicích primární konstrukce, sekundární konstrukce a hlavních konstrukčních prvků (PSE) při zohlednění různých kategorií letadel existují rozdíly. Např. pro velké letouny jsou PSE kritickou konstrukcí.

**Poškození** (Damage): Konstrukční anomálie způsobená ve výrobě (zpracováním, výrobou, montáží nebo manipulací) nebo provozním využitím.

**Odlepení** (Debond): Stejně jako rozlepení.

**Degradace** (Degradation): Změna vlastností materiálu (např. pevnosti, modulu, součinitele roztažnosti), ke které může dojít v důsledku odchylek ve výrobě nebo v důsledku opakovaného zatížení a/nebo vystavení působení prostředí.

**Delaminace** (Delamination): Oddělení vrstev materiálu v laminátu. Může se vyskytnout místně, nebo může pokrývat velkou plochu laminátu. Může se vyskytnout kdykoliv při tvrzení nebo v průběhu následné životnosti laminátu a může být důsledkem široké škály příčin.

**Návrhové hodnoty** (Design Values): Vlastnosti materiálu, konstrukčních prvků a konstrukčních detailů, které byly určeny ze zkušebních údajů a zvoleny tak, aby zajišťovaly integritu celé konstrukce s vysokým stupněm spolehlivosti. Tyto hodnoty jsou nejčastěji založeny na přípustných hodnotách, které jsou upraveny tak, aby zohlednily skutečné konstrukční podmínky, a jsou v analýze používány k výpočtu bezpečnostních rezerv.

**Detail** (Detail): Netypický (negerický) konstrukční prvek složitějšího konstrukčního členu (např. specificky návrhově konfigurované spoje, lepené spoje, tvarové podélníky a jejich výběhy nebo hlavní přístupové otvory).

**Rozlepení** (Disbond): Plocha uvnitř lepeného rozhraní mezi dvěma lepenými prvky, kde došlo k poruše adheze nebo separaci. Může se vyskytnout kdykoliv v průběhu životnosti konstrukce a může být důsledkem široké škály příčin. Hovorově také plocha separace mezi dvěma vrstvami (laminy) v dokončeném laminátu (v tomto případě je obvykle upřednostňován termín „delaminace“).

**Odchyłka** (Discrepancy): Povolená výrobní anomálie, kterou odhalí plánované postupy prohlídek. Vytvořena může být postupy zpracování, výroby nebo montáže.

**Prvek** (Element): Typická (generická) součást složitějšího konstrukčního členu (např. potah, tvarové podélníky, výtuzné panely, sendvičové panely, spoje nebo lepené spoje).

**Prostředí** (Environment): Vnější, nenáhodné podmínky (s výjimkou mechanického zatížení), jejichž samostatné nebo kombinované působení je možné očekávat v provozu a které mohou ovlivnit konstrukci (např. teplota, vlhkost, UV záření a palivo).

**Součinitel(e)** (Factor(s)):

- **Součinitel zvýšení životnosti (zatížení)** (Life (or load) Enhancement Factor): Přídavný součinitel zatížení a/nebo trvání zkoušky, který je použit při zkouškách opakovaného zatěžování konstrukce, vzhledem k zamýšlenému návrhovému zatížení a hodnotám životnosti a který se používá k zohlednění variability materiálu. Používá se k dosažení požadované úrovně spolehlivosti údajů.
- **Součinitel rozptylu životnosti** (Life Scatter Factor): Stejný jako součinitel zvýšení životnosti/zatížení.
- **Násobek přetížení** (Overload Factor): Násobek zatížení použitý na specifickou zkoušku konstrukce, který se používá k určení parametrů (např. prostředí, zkrácené pyramidy zkoušek apod.), kterými se daná zkouška přímo nezabývá. Tento součinitel je obvykle odvozen ze zkoušení na nižších úrovních pyramidy, která určují tyto parametry.

**Heterogenní** (Heterogenous): Popisný termín pro materiál sestávající z různých složek, které jsou samostatně identifikovatelné; médium sestávající z oblastí různých vlastností, které jsou odděleny vnitřními hranicemi.

**Vnitřní prasklina** (Intrinsic Flaw): Vada skrytá v kompozitním materiálu nebo vnesená výrobním procesem.

**Výrobní vada** (Manufacturing Defect): Anomálie nebo prasklina, která se vyskytne během výroby a která může způsobit různou úroveň degradace konstrukční pevnosti, tuhosti a rozměrové stability. Očekává se, že ty výrobní vady (nebo přijatelná výrobní variabilita), které jsou povoleny řízením jakosti, kritérii výrobní přejímky, budou splňovat konstrukční požadavky na životnost letadlové části. Ostatní výrobní vady, které uniknou zjištění při řízení jakosti výroby, by měly být zahrnuty do posouzení hrozby poškození a musí splňovat požadavky na přípustnost poškození až do doby, kdy budou zjištěny a opraveny.

**Přístup nešíření** (No-Growth Approach): Metoda, která vyžaduje předvedení, že konstrukce s přítomnými definovanými prasklinami je schopna odolat příslušným opakovaným zatížením bez nežádoucího růstu praskliny v průběhu životnosti konstrukce.

**Primární konstrukce** (Primary Structure): Konstrukce, která nese letová, pozemní zatížení nebo zatížení vlivem přetlakování, a jejíž porucha by snížila integritu konstrukce letadla.

**Návrh odpovídající přesně zadaným požadavkům** (Point Design): Prvek nebo detail specifického návrhu, který není pro účely doložení považován za všeobecně platný pro jiné konstrukce, např. oka a hlavní spoje. Takové konstrukční prvky nebo detaily je možné kvalifikovat zkouškou nebo kombinací zkoušky a analýzy.

**Přístup pomalého šíření** (Slow Growth Approach): Metoda, která vyžaduje předvedení, že konstrukce s přítomnými definovanými prasklinami je schopna odolat příslušným opakovaným zatížením, přičemž bude docházet k pomalému, stabilnímu a předvídatelnému šíření praskliny v průběhu životnosti konstrukce nebo po příslušném intervalu prohlídky, který je spojen se zjistitelností příslušného poškození.

**Konstrukční lepený spoj** (Structural Bonding): Konstrukční spoj vytvořený procesem lepení, který se skládá z jednoho nebo více předem vytvrzených kompozitních nebo kovových částí (označovaných jako lepené prvky).

**Letadlový podcelek** (Sub-component): Významná třírozměrná konstrukce, která může poskytovat celkové konstrukční zastoupení části úplné konstrukce (např. pahýlovitá část skříně (křídla), část nosníku, panel křídla, panel trupu s žebry).

**Slabý spoj** (Weak Bond): Linie lepeného spoje s nižšími mechanickými vlastnostmi, než se očekává, avšak bez možnosti zjištění tohoto stavu normální postupy NDI. Taková situace je převážně důsledkem špatného chemického spojení.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

### Dodatek 3 – Změna kompozitního materiálu a/nebo procesu

1. Kompozitní konstrukce, u kterých během výroby došlo k náhradě nebo změnám materiálů a/nebo procesů z těch, které byly původně doloženy při prvotní certifikaci, je nutné znovu certifikovat. Změny mohou nastat například v důsledku změny vlastností materiálu původním dodavatelem, případně zastavením výroby. Výrobci mohou shledat nezbytným upravit své výrobní procesy tak, aby zvýšili efektivitu a napravili nedostatky svých výrobků. V každém případě je třeba věnovat péči náležitému prošetření modifikací a/nebo změn, aby bylo zajištěno zachování adekvátnosti již certifikované kompozitní konstrukce. Tento dodatek pokrývá takové změny materiálu a/nebo procesů, avšak neřeší jiné změny návrhu (např. geometrie, zatížení). V Části 21A.31 je vyžadováno definování použitých materiálů a procesů. Změny specifikací materiálů a procesů jsou často významnými změnami typového návrhu a jako takové musí být řešeny dle Části 21, Hlavy D nebo E – dle vhodnosti.

2. Doložení kvalifikace a konstrukce nových nebo modifikovaných materiálů a/nebo procesů, které jsou používány k výrobě částí dříve certifikovaného leteckého výrobku, vyžaduje:

- a. Identifikaci klíčových parametrů materiálů a procesů, které určují výkonnost;
- b. Definici vhodných zkoušek, které umožní měření těchto parametrů; a
- c. Definici kritérií vyhovění/nehovění těmto zkouškám.

3. Postupy „kvalifikace“, které musí vyvinout každý výrobce, zahrnují specifikace následujícího:

- a. Fyzikálních a chemických vlastností,
- b. Mechanických vlastností (na úrovni výřezu), a
- c. Reprodukovatelnosti (zkoušením několika dávek).

4. Specifikace a postupy pro zajištění jakosti ve výrobě jsou navrženy tak, aby řídily specifické materiály a procesy ve snaze o získání stabilní a opakovatelné konstrukce při použití dané kombinace materiálů a procesů. Avšak vzájemnou zaměnitelnost alternativních materiálů a procesů pro konstrukční použití není možné předpokládat v případě, že by se přihlíželo pouze k vlastnostem uvedeným v těchto specifikacích (jako by tomu mohlo být u materiálů, které jsou mnohem méně závislé na použitých procesech – např. některé formy kovových materiálů). Konstrukce vyrobená s použitím nových nebo modifikovaných materiálů a/nebo procesů, která splní „kvalifikační“ zkoušky, které jsou vyžadovány pro původní materiálové a procesní specifikace, nedává nezbytně vzniknout celkům, které splní všechny původní technické požadavky na dříve certifikovanou konstrukci.

5. Než dojde k lepší identifikaci složitých vztahů mezi klíčovými parametry materiálů, které určují zpracování kompozitů, bude potřeba rozsáhlé a rozličné zkoušení, které přímo prošetří výkonnost materiálů na škále reprezentativních vzorků zvyšující se složitosti při zkouškách stavebních bloků. Dále se u jednotlivých materiálů a/nebo procesů mohou lišit způsoby poruchy, přičemž analytické modely jsou někdy nedostatečně přesné pro spolehlivou predikci poruchy bez dostatku empirických údajů. Proto může být potřeba postupně ověřování zkouškami na vzorcích rostoucí složitosti.

#### 6. Klasifikace změn materiálů nebo procesů

Změny materiálů a/nebo procesů vyžadují náležitou klasifikaci za účelem lepšího stanovení nezbytného rozsahu šetření. Některé drobné změny si mohou vyžádat pouze zorkovací zkoušky rovnocennosti materiálů, které budou provedeny na úrovni spodní části pyramidy zkoušek, zatímco významnější změny si mohou vyžádat rozsáhlejší šetření včetně možnosti nového doložení konstrukce.

a. Veškeré níže uvedené změny vyžadují další prošetření možných změn dané kompozitní konstrukce:

(1) Případ A: Změna jednoho nebo více základních složek, pryskyřice nebo vlákna (včetně pouhé velikosti nebo povrchové úpravy) představuje alternativní materiál. Další změny, které utvářejí alternativní materiál, zahrnují změnu způsobu vazby tkaniny, plošné hmotnosti vláken a obsahu pryskyřice.

(2) Případ B: Stejně základní složky, ale s jakoukoliv změnou metody impregnace pryskyřicí. Takové změny zahrnují: (i) proces výroby prepregu (např. od lázně v rozpouštědle po nanášení taveninového lepidla), (ii) jemnost rovingu (3k, 6k, 12k) pro páskové formy materiálu se stejnou plošnou hmotností vláken, (iii) stroj pro výrobu prepregu u stejného dodavatele, (iv) změnu dodavatele pro stejný materiál (licencovaný dodavatel).

(3) Případ C: Stejný materiál, ale s modifikací způsobu zpracování (pokud modifikace způsobu zpracování určuje případné mechanické vlastnosti kompozitu). Příklady významných změn procesu zahrnují: (i) cyklus vytvrzování, (ii) přípravu lepeného povrchu, (iii) změny v procesu přetlačování

pryskyřice při výrobě ze suchých forem vláken, (iv) výrobní nástroje, (v) metodu vrstvení, (vi) parametry prostředí prostor, kde se provádí vrstvení materiálu a (vii) významné montážní postupy.

- b. Pro každý z výše uvedených případů je třeba rozlišit mezi změnami, které mají replikovat předchozí kombinaci materiál/proces (případ B a některé případy C), a těmi, které jsou „skutečně novým materiálem“ (případ A a některé příklady C). Navrhovány tedy jsou dvě třídy:
- (1) „Identické materiály/procesy“ v případech určených k vytvoření kopie konstrukce.
  - (2) „Alternativní materiály/procesy“ v případech určených k vytvoření skutečně nové konstrukce.
- c. V rámci třídy „identické materiály/procesy“ je možné provést další dílčí zařazení na případy s pouhou změnou stroje pro výrobu prepregu u dodavatele a licencovanou výrobu na jiném místě. Pro tuto chvíli bude se změnou nového vlákna, které je vyráběno na základě licencovaného procesu a označeno za kopii předchozí verze, nakládáno jako s „alternativním materiálem/procesem“.
- d. Některé drobné změny v rámci třídy představující identické materiály/procesy nemusí mít vliv na konstrukční vlastnosti (např. separační papíry pro prepregy, materiály pro vakuové lisování apod.) a neměly by být Agentuře předkládány coby součást změny. Nicméně výrobci (nebo dodavatel) by měli vyvinout vhodný systém pro prověření těchto změn, ve kterém bude na všech relevantních úrovních rozhodování zajištěna náležitá odbornost. Další drobné změny materiálu, spadající do případu B, si mohou vyžádat zkoušky na vzorcích k předvedení rovnocennosti pouze na nižší úrovni doložení stavebního bloku.
- e. Změny dle případu C, které mohou vnést zásadní změny materiálu a konstrukčních vlastností, je třeba vyhodnotit na všech příslušných úrovních zkoušek stavebních bloků a stanovit, zda změněný výrobní proces zajistí identické nebo alternativní materiály. Při stanovování rozsahu zkoušení v návaznosti na navrhovanou výrobní změnu bude potřeba náležité technické posouzení.
- f. Případ A (alternativní materiál) by měl být vždy považován za důležitou změnu, která si žádá konstrukční doložení. Nedoporučuje se pokoušet se o dílčí klasifikaci podle základních měněných složek, protože chování materiálu (např. citlivost na koncentraci napětí) se může řídit vlastnostmi rozhraní, které mohou ovlivnit jak změny vláken, tak pryskyřice.

## 7. Metoda doložení. Niže jsou popsány výhradně technické aspekty doložení.

- a. **Filozofie vyhovění.** Doložení by mělo být založeno na srovnávací studii mezi konstrukčními vlastnostmi materiálu schváleného v rámci typové certifikace a druhého materiálu. Bez ohledu na navrhovanou modifikaci certifikované položky by měly zůstat zachovány náležité rezervy bezpečnosti. Jakékoliv snížení dříve prokázané rezervy by mělo být podrobně prošetřeno.

(1) **Alternativní materiál/proces:** Pro každou alternativní kombinaci materiál/proces by měly být stanoveny nové návrhové hodnoty pro všechny relevantní vlastnosti. Revidovány by měly být analytické modely použité při prvotní certifikaci konstrukce, včetně modelů pro předpovídání poruch, a v případě potřeby by měly být doloženy zkouškami. Nákupní specifikace by měly být upraveny (nebo by měly být definovány nové specifikace vhodné pro zvolený materiál) tak, aby bylo zajištěno náležité řízení variability klíčových jakostních ukazatelů, a měla by být definována nová kritéria přejímky. Například změna z první na druhou generaci uhlíkových vláken může zlepšit pevnost v tahu o více než 20 %, takže bude potřeba nový práh přijatelnosti v rámci specifikací alternativního materiálu, který zajistí odhalení variability jakosti.

(2) **Identický materiál:** Měly by být poskytnuty údaje, které prokáží, že původní návrhové hodnoty (bez ohledu na úroveň prošetření, materiál nebo návrh) zůstávají platné. Na údaje je nutné uplatnit statistické metody, aby bylo zajištěno, že klíčové návrhové vlastnosti budou vycházet ze stejných celkových počtů jako u původní kombinace materiál/proces. Výpočtové modely včetně předpovědi poruch by měly zůstat shodné. Technický obsah nákupních specifikací (případ B) by nemělo být třeba pro účely řízení jakosti měnit.

## b. Zkoušení.

(1) Rozsah zkoušení, které bude třeba pro doložení změn materiálu, by měl určovat přirozené konstrukční chování kompozitu a bude funkcí významnosti součásti a definice změny materiálu pro letovou způsobilost. Úroveň prošetření může být například omezena na generické vzorky na úrovni spodní části pyramidy zkoušek (viz obrázky v odstavci 7), bude-li se jednat o identický materiál, avšak v případě alternativních materiálů by do zkoušek měly být zahrnuty negenerické zkušební části z vyšších pater pyramid. Zvláštní péči je třeba věnovat zajištění, aby použité zkušební metody poskytl údaje kompatibilní s údaji, které byly použity pro stanovení vlastností původní konstrukce.

(2) Zkoušení, které může být potřeba pro obsáhnutí celé škály možných změn materiálů a/nebo procesů, by mělo zohledňovat všechny úrovně konstrukčního doložení, které mohou být dotčeny. V některých případech (např. drobná změna cyklu vytvrzování) je možné případné následky posoudit pouze zkouškami na generických vzorcích. U ostatních změn, jako jsou ty, které se týkají nástrojového (tvarovacího) zařízení (např. z celovakuového lisování na tepelně-roztažná jádra), by posouzení mělo zahrnovat vyhodnocení vlastní součásti (někdy nazývané „ověřovací zkouška tvarování (tool proof test)“). V takovém případě by pro první vyrobené položky měl být vyžadován rozšířený postup NDI. To by mělo být doplněno, je-li to shledáno nezbytným, „rozřezanými“ vzorky z reprezentativního celku, které budou podrobeny fyzikálnímu nebo mechanickému prošetření.

**c. Počet dávek.**

(1) Účelem zkoušení několika dávek je předvedení přijatelné reprodukovatelnosti vlastností materiálu. Vyžadovaný počet dávek by měl také zohledňovat: klasifikaci materiálu (identický nebo alternativní), úroveň šetření (negenerický nebo generický vzorek), zdroj dodávky a šetřenou vlastnost. Péče by měla být věnována prošetření variace jak základního materiálu, tak výrobního procesu.

(2) Podrobnější poradní informace o velikosti dávek a počtu zkoušek a vhodné statistické analýze až na úroveň laminátu poskytují dostupné odkazy (např. *The Composite Materials Handbook (CMH-17)*, Svazky 1 a 3, FAA Technical Report DOT/FAA/AR-03/19), které popisují kvalifikace a ekvivalenci kompozitů a přístup s využitím stavebních bloků. Změny na vyšších úrovních pyramidy nebo ty, které jsou spojeny s jinými materiálovými formami, např. pletené VARTM (Vacuum-Assisted Resin Transfer Moulding) konstrukce si mohou vyžádat použití jiných statistických postupů nebo inženýrských metod.

**d. Kritéria splnění/nesplnění.** Cílová kritéria splnění/nesplnění by měla být stanovena jako součást programu zkoušek. Například z pohledu pevnosti by statistická analýza zkušebních údajů měla předvést, že nové návrhové hodnoty, které byly odvozeny pro druhý materiál, zajišťují náležitě rezervy bezpečnosti. Proto by měl být zajištěn dostatečný počet zkušebních vzorků, který umožní provedení takové analýzy. Na negenerické úrovni, když je k posouzení konstrukčního prvku použit pouze jediný zkušební vzorek, by měla kritéria zajistit přijatelný výsledek z pohledu návrhových početních zatížení. V případech, kdy výsledky zkoušek vykážou nižší rezervy bezpečnosti, bude třeba revidovat certifikační dokumentaci.

**e. Ostatní ohledy.** U dalších vlastností vedle statické pevnosti (všech uvedených v AMC 20-29, odstavcích 8, 9, 10 a 11) by doložení mělo zajišťovat také rovnocennou úroveň bezpečnosti.

1

[Amdt. 6, 26. 07. 2010]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO