

**MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY**  
Zpracovatel: Úřad pro civilní letectví

**LETECKÝ PŘEDPIS**  
**OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**SWAZEK I - HLUK LETADEL**

**L16/I**

Uveřejněno pod číslem jednacím: č.j. 525/2007-220-SP/1



**KONTROLNÍ SEZNAM PLATNÝCH STRAN  
PŘEDPIS OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ – SVAZEK I – HLUK LETADEL (L16/I)**

<b>Strana</b>	<b>Datum</b>	<b>Strana</b>	<b>Datum</b>
i - iv	20.11.2008	Dopl. 1-1	20.11.2008
I-1 / I-2	20.11.2008	Dopl. 2-1 až 2-31	20.11.2008
II-1-1 / II-1-2	20.11.2008	Dopl. 3-1 až 3-3	20.11.2008
II-2-1	20.11.2008	Dopl. 4-1 až 4-4	20.11.2008
II-3-1 až II-3-4	20.11.2008	Dopl. 5-1 až 5-3	20.11.2008
II-4-1	20.11.2008	Dopl. 6-1 až 6-5	20.11.2008
II-5-1 až II-5-3	20.11.2008	Dod. A-1 / A-2	20.11.2008
II-6-1	20.11.2008	Dod. B-1	20.11.2008
II-7-1	20.11.2008	Dod. C-1 až C-6	20.11.2008
II-8-1 až II-8-4	20.11.2008	Dod. D-1	20.11.2008
II-9-1	20.11.2008	Dod. E-1	20.11.2008
II-10-1 / II-10-2	20.11.2008	Dod. F-1 až F-3	20.11.2008
II-11-1 / II-11-2	20.11.2008	Dod. G-1 až G-4	20.11.2008
II-12-1	20.11.2008	Dod. H-1	20.11.2008
II-13-1	20.11.2008		
III-1	20.11.2008		
IV-1	20.11.2008		
V-1	20.11.2008		



## ÚVODNÍ USTANOVENÍ

Ministerstvo dopravy, jako příslušný správní orgán, uveřejňuje dle ustanovení § 102 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů letecký předpis:

## OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

## SVAZEK I - HLUK LETADEL

## L16/I

1. V tomto leteckém předpisu je použito textu jednoho dokumentu, a to:

Annex 16, Volume I

Ministerstvo dopravy provedlo redakci shora uvedeného dokumentu tak, aby jednotlivé části textu na sebe plynule a systematicky navazovaly.

2. Tam, kde dokument neobsahuje určení adresátů jednotlivých pravidel (práv a povinností) a nositelů pravomocí, jsou tito adresáti a nositelé pravomocí uvedeni ve vlastním textu leteckého předpisu. Rovněž v případech, kdy se to jeví žádoucím, je vlastní text leteckého předpisu opatřen dalším textem.
3. Pro řešení případných sporů o pravomoc nebo příslušnost je třeba využít příslušných ustanovení platných právních předpisů České republiky, zejména pak zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů a zákona České národní rady č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky, ve znění pozdějších předpisů.

**Datum účinnosti tohoto předpisu je:** 20.11.2008.

Datem účinnosti tohoto předpisu se zrušuje, včetně pozdějších změn a oprav, předpis L16/I – Ochrana životního prostředí, Svazek I – Hluk letadel ve znění Změn č. 1-8 a Opravy č. 1/ČR, který byl schválen opatřením Ministerstva dopravy a spojů č.j. 227/2002 ze dne 12.3.2002.



## OBSAH

## KONTROLNÍ SEZNAM PLATNÝCH STRAN

## ÚVODNÍ USTANOVENÍ

## ÚČINNOST PŘEDPISU, ZMĚN A OPRAV

## OBSAH

## ČÁST I - Definice

## ČÁST II - Ověřování hlukové způsobilosti letadel

## HLAVA 1 - Správní opatření

## HLAVA 2 - Podzvukové proudové letouny - žádost o typové osvědčení podaná před 6.10.1977

## HLAVA 3 - Podzvukové proudové a vrtulové letouny

1. Podzvukové proudové letouny - žádost o typové osvědčení podaná od 6.10.1977 do 1.1.2006
2. Vrtulové letouny se vzletovou hmotností vyšší než 5700 kg - žádost o typové osvědčení podaná od 1.1.1985 do 16.11.1988
3. Vrtulové letouny se vzletovou hmotností vyšší než 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná od 17.11.1988 do 1.1.2006

## HLAVA 4 - 1. Podzvukové proudové letouny - žádost o typové osvědčení podaná 1.1.2006 nebo později

2. Vrtulové letouny nad 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná 1.1.2006 nebo později

## HLAVA 5 - Vrtulové letouny nad 5700 kg - žádost o typové osvědčení podaná před 1.1.1985

## HLAVA 6 - Vrtulové letouny nepřesahující 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná před 17.11.1988

## HLAVA 7 - Vrtulové letouny s krátkým vzletem a přistáním

## HLAVA 8 - Vrtulníky

## HLAVA 9 - Vestavěné pomocné pohonné jednotky (APU) a přidružené soustavy letadla při provozu na zemi

## HLAVA 10 - Vrtulové letouny do 8618 kg - žádost o typové osvědčení letounu nebo odvozené verze podaná 17.11.1988 nebo později

## HLAVA 11 - Vrtulníky do schválené maximální vzletové hmotnosti 3175 kg

## HLAVA 12 - Nadzvukové letouny

- 12.1 Nadzvukové letouny - žádost o typové osvědčení podaná před 1.1.1975
- 12.2 Nadzvukové letouny - žádost o typové osvědčení podaná 1.1.1975 nebo později

## HLAVA 13 - Letadla se sklopnými rotory

## ČÁST III - Měření hluku pro účely monitorování

**ČÁST IV - Hodnocení hluku na letištích****ČÁST V - Vyvážený přístup k regulaci hluku****DOPLŇKY**

**DOPLNĚK 1** - Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení podzvukových proudových letounů - žádost o typové osvědčení podaná před 6.10.1977

**DOPLNĚK 2** - Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení:

1. Podzvukových proudových letounů - žádost o typové osvědčení podaná 6.10.1977 nebo později
2. Vrtulových letounů o hmotnosti nad 5700 kg - žádost o typové osvědčení podaná 1.1.1985 nebo později a před 17.11.1988
3. Vrtulových letounů o hmotnosti nad 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná 17.11.1988 nebo později
4. Vrtulníků

**DOPLNĚK 3** - Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení vrtulových letounů o hmotnosti nepřekračující 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná před 17.11.1988

**DOPLNĚK 4** - Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení vrtulníků o maximální certifikované vzletové hmotnosti nepřekračující 2730 kg

**DOPLNĚK 5** - Monitorování hluku letadel na letištích a v jejich okolí

**DOPLNĚK 6** - Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení vrtulových letounů o hmotnosti nepřekračující 8618 kg - žádost o typové osvědčení podaná 17.11.1988 nebo později

**DODATKY**

**DODATEK A** - Matematické výrazy pro výpočet hladiny hluku jako funkce vzletové hmotnosti

**DODATEK B** - Pokyny pro hluková osvědčení vrtulových letounů s krátkým vzletem a přistáním (STOL)

**DODATEK C** - Pokyny pro hluková osvědčení vestavěných pomocným pohonných jednotek (APU) a přidružených soustav letadla při provozu na zemi

**DODATEK D** - Pokyny pro vyhodnocení alternativní metody měření hluku vrtulníku při přiblížení

**DODATEK E** - Použitelnost standardů předpisu L16 pro hluková osvědčení vrtulových letounů

**DODATEK F** - Pokyny pro hluková osvědčení letadel se sklopnými rotory

**DODATEK G** - Pokyny pro správu dokumentace měření hluku

**DODATEK H** - Pokyny pro získání hlukových údajů vrtulníků pro účely územního plánování

## ČÁST I - DEFINICE

Pojmy a zkratky použité v tomto předpisu mají následující význam:

**ICAO (International Civil Aviation Organization)**

Mezinárodní organizace civilního letectví.

**Hluková recertifikace (Re-certification)**

Nová hluková certifikace letadla s nebo bez revize jeho hlukových certifikačních hladin ku standardu rozdílnému od standardu, podle kterého bylo původně certifikováno.

*Poznámka 1: Hluková certifikace (Noise certification) pro účely tohoto předpisu znamená získání osvědčení hlukové způsobilosti na základě ověření hlukové způsobilosti letadla podle příslušných standardů předpisu L16/I.*

*Poznámka 2: Hlukové certifikační hladiny (Noise certification levels) jsou pro účely tohoto předpisu hladiny hluku uvedené v osvědčení hlukové způsobilosti letadla, získané při ověření hlukové způsobilosti podle příslušných standardů předpisu L16/I.*

**Letadlo (Aircraft)**

Zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.

**Letecký úřad (Certificating authority)**

Státem schválená organizace nebo orgán, jehož povinností je ověřování letové způsobilosti nebo hlukové a emisní způsobilosti letadel. V ČR je leteckým úřadem pro účely tohoto předpisu Úřad pro civilní letectví.

**Letoun (Aeroplane)**

Letadlo těžší než vzduch, s pohonem, vyvozuje vzlétání za letu hlavně z aerodynamických sil na plochách, které za daných podmínek letu zůstávají vůči letadlu nepohyblivé.

**Lidská výkonnost (Human performance)**

Schopnosti člověka a hranice jeho možností, které ovlivňují bezpečnost a efektivnost leteckých činností.

**Motorizovaný větroň (Self-Sustaining Powered Sailplane)**

Letoun vybavený motorem, jehož výkon umožňuje let v horizontální rovině, ale nepostačuje pro skutečného vzletu.

**Obtokový poměr (By-pass ratio)**

Poměr hmotnosti vzduchu procházejícího obtokovými kanály hmotnostní turbíny motoru k hmotnosti vzduchu procházejícího spalovacími komorami, počítány při maximálním tahu a nepohybujícím se motorem v mezinárodní standardní atmosféře při hladině moře.

**Odvozená verze letounu (Derived version of an airplane)**

Letoun, který je z hlediska letové způsobilosti shodný s prototypem, jenž obdržel osvědčení hlukové způsobilosti, který však obsahuje změny v konstrukčním řešení typu, jež mohou mít nepříznivý vliv na jeho hlukové charakteristiky.

*Poznámka 1: V případě, kdy letecký úřad zjistí, že změna v konstrukčním řešení, konfiguraci, ve výkonu nebo hmotnosti je tak významná, že je třeba provést úplné nové ověření podle platných předpisů letové způsobilosti, letoun bude považován za nový typ a nikoliv za odvozenou verzi.*

*Poznámka 2: Výraz „nepříznivý vliv“ vyjadřuje vliv způsobující zvýšení některé jednotlivé hlukové certifikační hladiny o více než 0,1 dB. Výraz „nepříznivý vliv“ může referovat o kumulativním zvýšení v každé hlukové hladině z jednotlivých hlukových certifikačních hladin o více než 0,3 dB nebo o menší uspokojivou mezní hodnotu, pokud budou vysledovány kumulativní účinky změn konstrukce typu schváleným postupem.*

**Odvozená verze vrtulníku (Derived version of a helicopter)**

Vrtulník, který je z hlediska letové způsobilosti shodný s prototypem, jenž obdržel osvědčení hlukové způsobilosti, který však obsahuje změny v konstrukčním řešení, jež mohou mít nepříznivý vliv na jeho hlukové charakteristiky.

*Poznámka 1: Při aplikaci standardů tohoto předpisu vrtulník, jenž je založen na existujícím prototypu, ale je posuzován leteckým úřadem typu z hlediska letové způsobilosti jako nové konstrukční řešení, musí být nicméně posuzován jako odvozená verze, i když jeho hlukové charakteristiky letecký úřad shledal stejné jako u prototypu.*

*Poznámka 2: Výrazem „nepříznivý vliv“ se pro účely hlukové certifikace letadel vyjadřuje vliv způsobující zvýšení některé jednotlivé hlukové hladiny o více než 0,3 EPNdB pro vrtulníky certifikované podle Hlavy 8 a 0,3 dB(A) pro vrtulníky certifikované podle Hlavy 11.*

**Podzvukový letoun (Subsonic aeroplane)**

Letoun, který při ustáleném vodorovném letu není schopný letět rychlostí větší než M 1.

**Pomocná energetická jednotka (Auxiliary power unit - APU)**

Samostatná energetická jednotka na letadle, která zásobuje systémy letadla energií po dobu provozu na zemi nebo za letu.

**Přidružené soustavy letadla (Associated aircraft systems)**

Soustavy letadla zásobované energií pomocné energetické jednotky po dobu provozu na zemi nebo za letu.

**Vnější výstroj (vrtulník) (External equipment / helicopter)**

Jakýkoliv přístroj, mechanismus, část, zařízení, příslušenství nebo doplněk, který je připevněn k, nebo přesahuje vnější obrys vrtulníku, ale není použit ani není zamýšleno jeho použití k provozování nebo řízení vrtulníku za letu a který není součástí draku nebo motoru.

**Vrtulník (Helicopter)**

Letadlo těžší než vzduch, schopné letu převážně působením aerodynamických sil vznikajících na jednom nebo více poháněných rotorech, jejichž osy jsou v podstatě svislé.

 **$V_2$  (Take-off safety speed)**

Bezpečná rychlost vzletu.

 **$V_s$  (Stalling speed)**

Pádová rychlost.

 **$V_y$  (Speed for best rate of climb)**

Rychlost letu pro nejlepší rychlost stoupání.

*Poznámka: Symbol  $V_y$  pro účely tohoto předpisu, v souladu s Předpisem L16/I, znamená rychlost letu letadla vůči vzduchu, při níž je dosaženo nejlepší rychlosti stoupání (BRC)*

## ČÁST II - OVĚŘOVÁNÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI LETADEL

## HLAVA 1 - SPRÁVNÍ OPATŘENÍ

1.1 Ustanovení 1.2 až 1.6 se vztahují na všechna civilní letadla zařazená do stanovených kategorií pro účely ověřování hlukové způsobilosti v HLAVÁCH 3, 4, 5, 6, 8, 10 a 11 této ČÁSTI.

1.2 Příslušný letecký úřad vydá v souladu s hlukovými normami osvědčení hlukové způsobilosti pro letadla uvedená v předchozím ustanovení nebo prohlásí za platné osvědčení hlukové způsobilosti vydané jiným státem (autorizace) na základě dostatečných průkazů odpovídajících požadavkům, které jsou nejméně tak přísné jako ustanovení uvedená v tomto předpisu.

1.3 Je-li požadována hluková recertifikace, musí to být povoleno nebo uznáno za platné státem, v němž je letadlo zapsáno v rejstříku, na základě uspokojivého důkazu, že letadlo vyhovuje požadavkům, které jsou přinejmenším stejné jako aplikovatelné standardy specifikované v tomto předpisu. Datum použité leteckým úřadem k stanovení předpisového základu pro recertifikaci musí být datem přijetí první žádosti o recertifikaci.

1.4 Dokumenty dokládající ověření hlukové způsobilosti musí být schváleny státem zápisu rejstříku a musí být při každém letu na palubě letadla.

*Poznámka. - Informace o překladu dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti do angličtiny jsou uvedeny v předpisu L6, Část I, ust. 6.13.*

1.5 Dokument dokládající ověření hlukové způsobilosti letadla musí obsahovat nejméně následující informace:

1. název státu zápisu do rejstříku
2. název dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti
3. číslo dokumentu
4. poznávací značka
5. výrobce a typ letadla
6. výrobní číslo letadla
7. výrobce, typ a model motoru
8. typ a model vrtule u vrtulových letounů
9. maximální vzletová hmotnost v kilogramech
10. maximální přistávací hmotnost v kilogramech pro Osvědčení vydaná na základě splnění požadavků Hlav 3, 4 a 5 tohoto předpisu
11. Hlavu a Část tohoto předpisu, na základě které bylo letadlo osvědčeno

12. další modifikace, provedené za účelem splnění požadavků na ověření hlukové způsobilosti

13. boční hladina hluku/hladina hluku za plného výkonu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 3, 4 a 5 tohoto předpisu

14. hladina hluku při přiblížení v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 3, 4 a 5 tohoto předpisu

15. hladina hluku při přeletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 3, 4 a 5 tohoto předpisu

16. hladina hluku při přeletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 6, 8 a 11 tohoto předpisu

17. hladina hluku při vzletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 3, 4 a 5 tohoto předpisu

18. prohlášení o shodě včetně odkazu na předpis L16/I

19. datum vydání Osvědčení hlukové způsobilosti

20. Podpis úředníka, který dokument vydal

1.6 Jednotlivé položky v dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti musí být jednotně číslovány arabskými číslicemi podle ust. 1.5 tak, aby pod určitým číslem položky kteréhokoliv dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti byla za všech okolností uvedena stejná položka kromě případu, kdy jsou položky 1 - 6 a 18 - 20 uvedeny v Osvědčení letové způsobilosti, potom číslování musí odpovídat předpisu L8.

1.7 Administrativní postup pro zavedení dokumentace o hlukové způsobilosti musí být vytvořen státem zápisu do rejstříku.

*Poznámka. - Formát a vzhled dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti je uveden v Dodatku G.*

1.8 Letecký úřad musí uznat za platné osvědčení hlukové způsobilosti vydané jiným smluvním státem, jestliže požadavky, na základě kterých bylo osvědčení vydáno, jsou nejméně rovnocenné s požadavky tohoto předpisu.

1.9 Letecký úřad musí pozastavit nebo zrušit platnost osvědčení hlukové způsobilosti letadla zapsaného v českém leteckém rejstříku, jestliže toto

letadlo neodpovídá ustanovením tohoto předpisu a nesmí obnovit jeho platnost nebo vydat nové osvědčení hlukové způsobilosti, pokud toto letadlo po přezkoušení nebude vyhovovat ustanovením tohoto předpisu.

provádějícím certifikaci. Žádost musí být účinná po dobu uvedenou v příslušném předpisu pro letovou způsobilost pro daný typ letadla, kromě zvláštních případů, kdy úřad provádějící certifikaci schválí prodloužení této doby.

1.10 Pokud není v předpisu stanoveno jinak, je datem rozhodujícím pro použití požadavků jednotlivých standardů tohoto předpisu při posuzování hlukové způsobilosti letadla datum přijetí žádosti o vydání typového osvědčení podané státu projekce nebo datum přijetí žádosti na základě ekvivalentního předepsaného postupu úřadem státu projekce

1.11 Jestliže je doba účinnosti překročena, za datum rozhodující pro použitelnost jednotlivých ustanovení tohoto předpisu se považuje datum vydání typového osvědčení nebo datum přijetí žádosti na základě ekvivalentního předepsaného postupu úřadem provádějícím certifikaci.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 2 - PODZVUKOVÉ PROUDOVÉ LETOUNY**

Žádost o typové osvědčení podaná před 6.10.1977.

---

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## HLAVA 3 - PODZVUKOVÉ PROUDOVÉ A VRTULOVÉ LETOUNY

1. Podzvukové proudové letouny  
Žádost o typové osvědčení podaná od 6.10.1977 do 1.1.2006
2. Vrtulové letouny se vzletovou hmotností vyšší než 5 700 kg  
Žádost o typové osvědčení podaná od 1.1.1985 do 16.11.1988
3. Vrtulové letouny se vzletovou hmotností vyšší než 8 618 kg  
Žádost o typové osvědčení podaná od 17.11.1988 do 1.1.2006.

**3.1 Působnost**

*Poznámka 1: Viz též HLAVA 1, ust. 1.10 a 1.11.*

*Poznámka 2: Pokyny k výkladu ustanovení o působnosti jsou v Dodatku E tohoto předpisu.*

## 3.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují:

- a) na všechny podzvukové proudové letouny včetně jejich odvozených verzí, pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení podána leteckému úřadu 6.10.1977 a před 1.1.2006. Ustanovení této HLAVY se nevztahují na letouny, které při maximální hmotnosti vyžadují vzletovou a přistávací dráhu (bez dojezdové dráhy a předpolí) o délce 610 m nebo kratší;
- b) na všechny vrtulové letouny včetně jejich odvozených verzí, jejichž maximální schválená vzletová hmotnost je vyšší než 5 700 kg, pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení podána leteckému úřadu od 1.1.1985 do 16.11.1988. Ustanovení této HLAVY se nevztahují na letouny podle ust. 6.1.1 nebo HLAVY 10.
- c) na všechny vrtulové letouny včetně jejich odvozených verzí, jejichž maximální vzletová hmotnost je vyšší než 8 618 kg, pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení podána leteckému úřadu 17.11.1988 a před 1.1.2006.

3.1.2 Nehledě na ust. 3.1.1 může ÚCL shledat, že následující situace pro proudové a těžké vrtulové letouny zapsané v jeho rejstříku nevyžadují prokazování shody s opatřeními uvedenými v ustanoveních tohoto předpisu:

- a) let s vytaženým podvozkem, kdy jeden nebo více zatahovatelných podvozků je vytažen po celou dobu letu
- b) převoz náhradního motoru a gondoly umístěné vně potahu letounu (let zpět s pylonem nebo jinou vnější nástavbou), a
- c) časově omezené změny na motoru a/nebo gondole, kdy změna v typovém návrhu uvádí, že pokud není pro tuto změnu prokázána shoda s požadavky tohoto předpisu, nesmí být letoun provozován delší dobu než 90 dní. Toto se vztahuje pouze na změny vyplývající z činnosti vyžadované údržby.

**3.2 Měření hluku**

## 3.2.1 Hodnocení hluku

3.2.1.1 Hluk musí být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB uvedenou v Doplnku 2 tohoto předpisu..

**3.3 Místa pro měření hluku**

## 3.3.1 Referenční místo pro měření hluku

3.3.1.1 Letoun, který je zkoušen podle tohoto předpisu, nesmí přesáhnout hladiny hluku uvedené v ust. 3.4 v těchto místech:

a) *Referenční boční měřicí místo pro měření za plného výkonu*

- 1) pro proudové letouny: bod ležící na rovnoběžce vzdálené od prodloužené osy vzletové a přistávací dráhy 450 m v místě, kde je hladina hluku při vzletu maximální.
- 2) pro vrtulové letouny: bod na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy 650 m svisele pod dráhou stoupání za plného vzletového výkonu, jak je vymezena v ust. 3.6.2. Až do 19. března 2002 se připouští alternativní použití požadavku pro boční hluk uvedeného v ust. 3.3.1 a) 1).

*Poznámka: V případě letounů uvedených v ust. 3.1.1 b) a letounů uvedených v ust. 3.1.1 c), u kterých byla žádost o Osvědčení letové způsobilosti pro prototyp přijata před 19. březnem 2002, je možné alternativně použít požadavek na boční měření hluku.*

b) *Referenční měřicí místo při přeletu:*

bod na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 6,5 km od počátku rozjezdu.

c) *Referenční měřicí místo při přiblížení:*

bod na zemi na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 2000 m před prahem dráhy. Na vodorovném povrchu to odpovídá poloze 120 m (394 ft) svisele pod 3° dráhou sestupu, vycházející z bodu vzdáleného 300 m za prahem dráhy.

### 3.3.2 Měřicí místa při zkouškách

3.3.2.1 Jestliže měřicí místa nejsou umístěna v referenčních měřicích místech, musí být provedeny korekce vycházející z rozdílů polohy těchto míst stejným způsobem jako korekce týkající se rozdílů mezi dráhami letu při zkouškách a referenčními dráhami letu.

3.3.2.2 Při bočním měření hluku se musí použít dostatečného počtu vhodných měřicích míst, aby se leteckému úřadu prokázalo, že byla na příslušné boční ose jasně určena maximální hladina hluku. U proudových letounů musí být provedeno jedno obdobné měření hladiny hluku v měřicím místě, ležícím symetricky k bodu maximální hladiny hluku na druhé straně od vzletové a přistávací dráhy. U vrtulových letounů vlivem jejich inherentní nesymetrie boční složky hlukového pole musí být současně provedeno měření v každém jednotlivém měřicím místě a v místě symetricky položeném na druhé straně dráhy (rozmezí  $\pm 10$  m rovnoběžně s osou dráhy).

### 3.4 Maximální hladiny hluku

3.4.1 Maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplňku 2 tohoto předpisu nesmí přesahovat následující hodnoty:

3.4.1.1 *V referenčním bočním měřicím místě pro měření za plného výkonu:* 103 EPNdB u letounů s maximální schválenou vzletovou hmotností 400 000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti až do 94 EPNdB při 35 000 kg. Tato hodnota hladiny pak zůstává konstantní.

3.4.1.2 *V referenčním měřicím místě při přeletu*

a) *Jednomotorové nebo dvoumotorové letouny*

101 EPNdB u letounů s maximální schválenou vzletovou hmotností 385 000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti letounu o 4 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 89 EPNdB. Tato hodnota hladiny pak zůstává konstantní.

b) *Třímotorové letouny*

Jako v ust. 3.4.1.2 a) avšak 104 EPNdB u letounů s maximální schválenou vzletovou hmotností 385 000 kg nebo větší.

c) *Čtyř a vícemotorové letouny*

Jako v ust. 3.4.1.2 a) avšak 106 EPNdB u letounů s maximální schválenou vzletovou hmotností 385 000 kg nebo větší.

3.4.1.3 *V referenčním měřicím místě při přiblížení:* 105 EPNdB u letounů s maximální schválenou vzletovou hmotností 280 000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti až do 98 EPNdB při 35 000 kg. Tato hodnota hladiny pak zůstává konstantní.

*Poznámka: Pro výpočet hladin hluku v závislosti na vzletové hmotnosti se používá rovnic uvedených v Dodatku A tohoto předpisu.*

### 3.5 Kompenzace dílčích překročení

3.5.1 Jestliže je maximální hladina hluku překročena v jednom nebo ve dvou měřicích místech:

- celkový součet překročení nesmí přesáhnout 3 EPNdB;
- překročení v každém jednotlivém měřicím místě nesmí být větší než 2 EPNdB;
- každé překročení musí být vyrovnáno odpovídajícím snížením v jiném měřicím místě nebo měřicích místech.

### 3.6 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti

#### 3.6.1 Všeobecné podmínky

3.6.1.1 Referenční postupy musí být v souladu s příslušnými požadavky na letovou způsobilost.

3.6.1.2 Výpočty referenčních postupů a drah letů musí být schváleny leteckým úřadem.

3.6.1.3 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 3.6.1.4 referenční postupy při vzletu a přiblížení se musí provádět podle ust. 3.6.2 a 3.6.3.

3.6.1.4 Jestliže žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukčního řešení letounu jsou takové, že nedovolují, aby letoun létal v souladu s ust. 3.6.2 a 3.6.3, pak referenční postupy:

- se smí lišit od referenčních postupů uvedených v ust. 3.6.2 a 3.6.3 pouze v rozsahu těch charakteristik konstrukčního řešení, jejichž plnění je nemožné;
- musí být schváleny leteckým úřadem.

3.6.1.5 Referenční postupy musí být stanoveny pro následující referenční atmosférické podmínky:

- atmosférický tlak při hladině moře 1 013,25 hPa;
- teplota okolního vzduchu 25° C, tj. ISA + 10° C;
- relativní vlhkost 70 %;
- bezvětrí, a
- pro účely definování referenčních profilů letu pro měření hluku při přeletu a pro boční měření je gradient vzletové dráhy nulový.

*Poznámka: Referenční atmosféra, pokud jde o teplotu a relativní vlhkost, se při výpočtu součinitele atmosférické absorpce pokládá za homogenní.*

#### 3.6.2 Referenční postup při vzletu

3.6.2.1 Referenční dráha letu při vzletu musí být počítána následovně:

- musí se použít vzletového tahu nebo výkonu průměrného motoru od začátku vzletu do bodu, v němž se dosáhne nad úroveň vzletové a přistávací dráhy alespoň následující výška:
  - jedno nebo dvoumotorové letouny - 300m (984 ft);
  - třímotorové letouny - 260 m (853 ft);
  - čtyř a vícemotorové letouny - 210 m (689 ft);

- b) po dosažení výšky uvedené v ust. 3.6.2.1 a) nesmí být tah (výkon) snížen pod hodnotu, která zaručí:
- 1) gradient stoupání 4 % nebo
  - 2) v případě vícemotorových letounů vodorovný let s jedním nepracujícím motorem, jestliže je tah (výkon) větší než v případě předcházejícím;
- c) pro účely stanovení hladiny hluku při bočním měření za plného výkonu musí být referenční dráha letu vypočítána na základě použití plného vzletového výkonu v celém jejím průběhu, bez jakéhokoliv omezení tahu nebo výkonu;
- d) rychlost musí být udržována na rychlosti pro stoupání při vzletu se všemi pracujícími motory zvolené žadatelem pro použití při normálním provozu, která musí být nejméně  $V_2 + 19$  km/h ( $V_2 + 10$  kt), avšak ne větší než  $V_2 + 37$  km/h ( $V_2 + 20$  kt) a musí být dosažena pokud možno co nejdříve po nadzdvíhnutí od země a zachována po celou dobu zkoušky pro hlukovou způsobilost při vzletu. Pokud není velikost přírůstku  $V_2$  podložena na základě výkonových charakteristik letounu, musí být přírůstek  $V_2$  stejný pro všechny referenční hmotnosti modelu letounu;
- c) po celou dobu zkoušky pro hlukovou způsobilost při vzletu musí být zachována konstantní konfigurace pro vzlet, zvolená žadatelem, s výjimkou polohy podvozku, který může být zatažen. Konfigurace musí být vymezena stavem systémů, polohou těžiště, nastavením použitých prostředků pro zvýšení vztlaku, činností pomocné energetické jednotky, odběrů vzduchu a výkonu.
- d) hmotnost letounu při uvolnění brzd musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- e) průměrný motor musí být definován průměrem tahu nebo výkonu všech motorů (které vyhovely podmínkám pro vydání osvědčení) použitých při letových zkouškách letounu až do jeho osvědčení, jestliže byly provozovány v souladu s omezeními a postupy uvedenými v letové příručce. Tím je ustanoven technický standard zahrnující vztah tahu (výkonu) ke kontrolovaným parametrům (např.  $N_1$  nebo stlačení kompresoru /EPR/). Měření hluku prováděná v průběhu letových zkoušek musí být korigována k tomuto standardu.

*Poznámka: Použitý vzletový tah (výkon) je maximální použitelný za podmínek normálního provozu, jak je definován v části Výkony v Letové příručce pro atmosférické podmínky uvedené v ust. 3.6.1.5.*

### 3.6.3 Referenční postup při přiblížení

3.6.3.1 Referenční dráha letu při přiblížení musí být stanovena následovně:

- a) letoun musí v ustáleném letu dodržovat úhel sestupu  $3^\circ$ ;
- b) nad měřicím místem musí být udržována ustálená rychlost s ustáleným tahem nebo výkonem  $V_{REF} + 19$  km/h ( $V_{REF} + 10$  kt) s ustáleným tahem nebo výkonem;

*Poznámka: V letové způsobilosti pojem  $V_{REF}$  označuje „referenční přistávací rychlost“. Podle definice referenční přistávací rychlost znamená „rychlost letounu v konfiguraci pro přistání, v bodu, kde letoun v klesání protíná referenční bod, který*

*vymezuje určení celkové potřebné délky pro přistání při použití manuálního řízení.*

- c) po celou dobu referenčního postupu při přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení používaná při zkouškách letové způsobilosti, ale s vysunutým podvozkem;
- d) hmotnost letounu při dotyku kol musí odpovídat maximální přípustné přistávací hmotnosti při konfiguraci pro přiblížení podle ust. 3.6.3.1 c), pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- e) při hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována, v nejnejpříznivější konfiguraci (která způsobuje nejvyšší hladinu hluku), s normálním použitím aerodynamických řídicích ploch, včetně prostředků pro ovlivnění vztlaku a odporu. Tato konfigurace zahrnuje všechny takové faktory, uvedené v ust. 5.2.5 Doplňku 2 tohoto předpisu, které přispívají k dosažení nejvyššího nepřetržitého hluku při maximální přistávací hmotnosti za normálních podmínek provozu.

### 3.7 Postupy při letových zkouškách

3.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro letecký úřad přijatelné z hlediska letové i hlukové způsobilosti.

3.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o efektivních hladinách vnímaného hluku EPNL v jednotkách EPNdB, jak je uvedeno v Doplňku 2 tohoto předpisu.

3.7.3 Akustické údaje musí být korigovány metodami, uvedenými v Doplňku 2 tohoto předpisu na referenční podmínky stanovené, touto HLAVOU. Korekce rychlosti a tahu musí být provedeny podle části 9, Doplňku 2 tohoto předpisu.

3.7.4 Jestliže se hmotnost během zkoušky liší od hmotnosti, pro kterou je požadována hluková způsobilost, nezbytná korekce efektivní hladiny vnímaného hluku EPNL nesmí překročit 2 EPNdB pro vzlet a 1 EPNdB pro přiblížení. Ke stanovení závislosti hladiny EPNL na hmotnosti, pro podmínky vzletu i přiblížení, musí být použito údajů schválených leteckým úřadem. Podobně nezbytná korekce hladiny EPNL pro změnu dráhy letu při přiblížení proti referenční dráze letu nesmí překročit 2 EPNdB.

3.7.5 Pro podmínky přiblížení musí být přijaty postupy při zkouškách, jestliže letoun sleduje ustálenou dráhu sestupu o úhlu  $3 \pm 0,5^\circ$ .

3.7.6 Jestliže se použije ekvivalentních zkušebních postupů, které se liší od referenčních postupů, zkušební postupy a všechny metody ke korekci výsledků na referenční postupy musí být schváleny leteckým úřadem. Celková hodnota korekcí nesmí přesáhnout 16 EPNdB při vzletu a 8 EPNdB při přiblížení. Jestliže korekce jsou větší než 8 EPNdB resp. 4 EPNdB, výsledné hladiny hluku nesmí přesáhnout hluková omezení stanovená v ust. 3.4 o 2 EPNdB.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc 9501).*

3.7.7 V podmínkách zkoušky, při vzletu, při bočním měření a při přiblížení, musí být udržována okamžitá indikovaná vzdušná rychlost s maximální odchylkou  $\pm 3\%$  od průměrné vzdušné rychlosti mezi body od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB. K jejímu určení musí být použit pilotův indikátor vzdušné rychlosti.

Nicméně, jestliže se okamžitá indikovaná vzdušná rychlost v úseku mezi body od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB odchyluje o více než  $\pm 5,5$  km/h ( $\pm 3$  kt) a představitel certifikujícího leteckého úřadu dojde k závěru, že je to způsobeno vlivem atmosférické turbulence, potom musí být takto ovlivněný let z hlukových certifikačních zkoušek vypuštěn.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 4 - 1. PODZVUKOVÉ PROUDOVÉ LETOUNY-**  
**Žádost o typové osvědčení podaná 1.1.2006 nebo později**

**2. VRTULOVÉ LETOUNY NAD 8618 kg-**  
**Žádost o typové osvědčení podaná 1.1.2006 nebo později**

**4.1 Působnost**

*Poznámka:* Viz též HLAVA 1, 1.10 a 1.11

4.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují na:

- všechny podzvukové proudové letouny včetně jejich odvozených verzí, pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení leteckému úřadu podána 1.1.2006 nebo později. Ustanovení této HLAVY se nevztahují na letouny, které při maximální schválené hmotnosti vyžadují dráhu o délce 610 m nebo kratší;
- všechny vrtulové letouny včetně jejich odvozených verzí, jejichž maximální schválená hmotnost je vyšší než 8618 kg a pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení leteckému úřadu podána 1.1.2006 nebo později; a
- všechny podzvukové proudové letouny a všechny vrtulové letouny původně certifikované podle předpisu L16/I, Hlavy 3 nebo Hlavy 5, pro něž se požaduje recertifikace podle Hlavy 4.

*Poznámka:* Instrukční materiál na aplikace pro recertifikace je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukových certifikací letadel (ICAO/Doc 9501).

4.1.2 Nehledě na ust. 4.1.1 může ÚCL shledat, že následující situace pro proudové a těžké vrtulové letouny zapsané v jeho rejstříku nevyžadují prokazování shody s opatřeními uvedenými v ustanoveních tohoto předpisu:

- let s vytaženým podvozkem, kdy jeden nebo více zatahovatelných podvozků je vytažen po celou dobu letu
- převoz náhradního motoru a gondoly umístěné vně potahu letounu (let zpět s pylonem nebo jinou vnější nástavbou), a
- časově omezené změny na motoru a/nebo gondole, kdy změna v typovém návrhu uvádí, že pokud není pro tuto změnu prokázána shoda s požadavky tohoto předpisu, nesmí být letoun provozován delší dobu než 90 dní. Toto se vztahuje pouze na změny vyplývající z činnosti vyžadované údržby.

**4.2 Měření hluku**

Hluk musí být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB uvedenou v Doplnku 2 tohoto předpisu.

**4.3 Referenční měřicí místa**

4.3.1 Letoun, který je zkoušen podle těchto standardů, nesmí překročit maximální hladiny hluku specifikované v 4.4, v měřicích místech vymezených podle HLAVY 3; 3.3.1 a), b) a c).

4.3.2 Měřicí místa při zkouškách  
Musí být použita ustanovení HLAVY 3, 3.3.2 týkající se měřicích míst při zkouškách.

**4.4 Maximální hladiny hluku**

4.4.1 Maximální přípustné hladiny hluku jsou definovány v HLAVĚ 3; 3.4.1.1, 3.4.1.2 a 3.4.1.3; a nesmí být překročeny v žádném měřicím místě;

4.4.1.1 Součet rozdílů ve všech třech měřicích místech mezi maximálními hladinami hluku a maximálními přípustnými hladinami hluku specifikovanými v HLAVĚ 3, 3.4.1.1, 3.4.1.2 a 3.4.1.3 nesmí být menší než 10 EPNdB;

4.4.1.2 Součet rozdílů ve kterýchkoliv dvou měřicích místech mezi maximálními hladinami hluku a odpovídajícími maximálními přípustnými hladinami hluku specifikovanými v HLAVĚ 3, 3.4.1.1, 3.4.1.2 a 3.4.1.3 nesmí být menší než 2 EPNdB.

**4.5 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti**

Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti musí být podle HLAVY 3, 3.6.

**4.6 Postupy při letových zkouškách**

Postupy při letových zkouškách musí být podle HLAVY 3, 3.7.

**4.7 Recertifikace**

Letounům specifikovaným v 4.1 c) musí být recertifikace poskytnuta na základě průkazu, že vyhovují požadavkům HLAVY 4, stejně uspokojivého jako je průkaz pro letouny specifikované v 4.1 a) a b).

\* bez dojezdové dráhy a předpolí

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 5 - VRTULOVÉ LETOUNY NAD 5 700 KG**

Žádost o typové osvědčení podaná před 1.1.1985.

**5.1 Působnost***Poznámka 1: Viz též HLAVU 1, ust. 1.10 a 1.11.**Poznámka 2: Pokyny k výkladu ustanovení o použitelnosti jsou v Dodatku E tohoto předpisu.*

5.1.1 Ustanovení této HLAVY se nevztahují na:

- a) letouny vyžadující vzletovou a přistávací dráhu (bez dojezdové dráhy a předpolí) o délce 610 m nebo kratší při maximální schválené hmotnosti pro letovou způsobilost;
- b) letouny konstrukčně řešené výhradně pro hašení požárů;
- c) letouny konstrukčně řešené výhradně pro zemědělské účely;
- d) letouny, na které se vztahují ust. HLAVY 6;
- e) letouny, na které se vztahují ust. HLAVY 10.

5.1.2 Ustanovení této HLAVY se vztahují na všechny vrtulové letouny včetně jejich odvozených verzí, jejichž maximální schválená vzletová hmotnost přesahuje 5 700 kg, pro které žádost o typové osvědčení byla leteckému úřadu podána 6.10.1977 nebo později, avšak před 1.1.1985.

5.1.3 Ustanovení HLAVY 2, s výjimkou ust. 2.1 a 2.4.2 se vztahují na odvozené verze a individuální letouny, jejichž maximální schválená vzletová hmotnost přesahuje 5 700 kg, na které se nevztahují ustanovení HLAVY 6 a které jsou typu, pro nějž žádost o typové osvědčení byla leteckému úřadu podána před 6.10.1977 a kterým bylo osvědčení letové způsobilosti pro individuální letoun vydáno 26.11.1981 nebo později.

5.1.4 Ustanovení HLAVY 3, s výjimkou ust. 3.1 se vztahují na všechny vrtulové letouny včetně jejich odvozených verzí, jejichž maximální schválená vzletová hmotnost přesahuje 5 700 kg, pro které žádost o typové osvědčení byla leteckému úřadu podána 1.1.1985 nebo později.

*Poznámka: Ačkoliv ust. HLAVY 2 a 3 byla původně určena pro podzvukové proudové letouny, jsou považována za vhodná pro použití u jiných typů letounů bez ohledu na druh pohonu.*

5.1.5 Nehledě na ust. 5.1.2 až 5.1.4 může ÚCL shledat, že následující situace pro proudové a těžké vrtulové letouny zapsané v jeho rejstříku nevyžadují prokazování shody s opatřeními uvedenými v ustanoveních tohoto předpisu:

- a) let s vytaženým podvozkem, kdy jeden nebo více zatahovatelných podvozků je vytažen po celou dobu letu
- b) převoz náhradního motoru a gondoly umístěné vně potahu letounu (let zpět s pylonem nebo jinou vnější nástavbou), a

- c) časově omezené změny na motoru a/nebo gondole, kdy změna v typovém návrhu uvádí, že pokud není pro tuto změnu prokázána shoda s požadavky tohoto předpisu, nesmí být letoun provozován delší dobu než 90 dní. Toto se vztahuje pouze na změny vyplývající z činnosti vyžadované údržby.

**5.2 Měření hluku**

5.2.1 Hodnocení hluku

5.2.1.1 Hluk musí být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB uvedenou v Doplňku 2 tohoto předpisu.

**5.3 Místa pro měření hluku**

5.3.1 Referenční místa pro měření hluku

5.3.1.1 Letoun, který je zkoušen podle tohoto předpisu, nesmí přesáhnout hladiny hluku uvedené v ust. 5.4 v těchto měřicích místech:

- a) *Referenční boční měřicí místo:* bod ležící na rovnoběžce vzdálené od prodloužené osy vzletové a přistávací dráhy 450 m v místě, kde je hladina hluku při vzletu maximální.
- b) *Referenční měřicí místo při přeletu:* bod na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 6,5 km od počátku rozjezdu.
- c) *Referenční měřicí místo při přiblížení:* bod na zemi na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 2000 m před prahem dráhy. Na vodorovném povrchu to odpovídá poloze 120 m (394 ft) svisle pod 3° dráhou sestupu, vycházející z bodu vzdáleného 300 m za prahem dráhy.

5.3.2 Měřicí místa při zkouškách

5.3.2.1 Jestliže měřicí místa nejsou umístěna v referenčních měřicích místech, musí být provedeny korekce vycházející z rozdílů polohy těchto bodů stejným způsobem jako korekce týkající se rozdílů mezi dráhami letu při zkouškách a referenčními dráhami letu.

5.3.2.2 Při bočním měření hluku se musí použít dostatečného počtu měřicích míst, aby se leteckému úřadu prokázalo, že byla na příslušné boční ose jasně stanovena maximální hladina hluku. Měření hluku v jednom místě musí být prováděno současně v symetrické poloze na druhé straně vzletové a přistávací dráhy.

5.3.2.3 Žadatel musí leteckému úřadu prokázat, že během letových zkoušek hladiny hluku v bočním měřicím místě a měřicím místě při přeletu nebyly odděleně optimalizovány jedna na úkor druhé.

## 5.4 Maximální hladiny hluku

5.4.1 Maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplňku 2 tohoto předpisu nesmí přesahovat následující hodnoty:

- a) V referenčním bočním měřicím místě: konstantní mezní hladina 96 EPNdB u letounů s maximální vzletovou hmotností pro kterou se žádá ověření hlukové způsobilosti do 34 000 včetně, tato mez se dále zvyšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti letounu o 2 EPNdB na každé zdvojnásobení hmotnosti až do mezní hodnoty 103 EPNdB, která při dalším zvyšování hmotnosti zůstává konstantní.
- b) V referenčním měřicím místě při přeletu: konstantní mezní hladina 89 EPNdB u letounů s maximální vzletovou hmotností pro kterou se žádá ověření hlukové způsobilosti do 34 000 kg včetně, tato mez se dále zvyšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti letounu o 5 EPNdB na každé zdvojnásobení hmotnosti až do mezní hodnoty 106 EPNdB, která při dalším zvyšování hmotnosti zůstává konstantní.
- c) V referenčním měřicím místě při přiblížení: konstantní mezní hladina 98 EPNdB u letounů s maximální vzletovou hmotností pro kterou se žádá ověření hlukové způsobilosti do 34 000 kg včetně, tato mez se dále zvyšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti letounu o 2 EPNdB na každé zdvojnásobení hmotnosti až do mezní hodnoty 105 EPNdB, která při dalším zvyšování hmotnosti zůstává konstantní.

*Poznámka: Pro výpočet hladin hluku v závislosti na vzletové hmotnosti se používá rovnic uvedených v Dodatku A tohoto předpisu.*

## 5.5 Kompenzace dílčích překročení

5.5.1 Jestliže je hladina hluku překročena v jednom nebo ve dvou měřicích místech:

- a) celkový součet překročení nesmí přesáhnout 3 EPNdB;
- b) překročení v každém jednotlivém měřicím místě nesmí být větší než 2 EPNdB;
- c) každé překročení musí být vyrovnáno odpovídajícím snížením v jiném měřicím místě nebo měřicích místech.

## 5.6 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti

### 5.6.1 Všeobecné podmínky

5.6.1.1 Referenční postupy musí být v souladu s příslušnými požadavky letové způsobilosti.

5.6.1.2 Výpočty referenčních postupů a drah letů musí být schváleny let. úřadem.

5.6.1.3 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 5.6.1.4 referenční postupy při vzletu a přiblížení se musí provádět podle ust. 5.6.2 a 5.6.3.

5.6.1.4 Jestliže žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukčního řešení letounu jsou takové, že nedovolují, aby letoun létal v souladu s ust. 5.6.2 a 5.6.3, referenční postupy:

- a) se smí lišit od referenčních postupů uvedených v ust. 5.6.2 a 5.6.3 pouze v rozsahu daném charakteristikami konstrukčního řešení, které způsobují, že dodržení postupů není možné;
- b) musí být schváleny leteckým úřadem.

5.6.1.5 Referenční postupy musí být stanoveny pro následující referenční atmosférické podmínky:

- a) atmosférický tlak při hladině moře 1 013,25 hPa;
- b) teplota okolního vzduchu 25° C, tj. ISA + 10 ° C s výjimkou, že po zvážení leteckým úřadem může být alternativně použita i teplota okolního vzduchu 15° C, tj. ISA;
- c) relativní vlhkost 70 %;
- d) bezvětří.

### 5.6.2 Referenční postup při vzletu

5.6.2.1 Referenční dráha letu při vzletu musí být stanovena následovně:

- a) musí se použít průměrného vzletového výkonu od začátku vzletu do bodu, ve kterém je dosažena alespoň následující výška nad úrovní vzletové a přistávací dráhy. Použitý vzletový výkon je maximální použitelný za podmínek normálního provozu, jak je definován v části Výkony v Letové příručce pro atmosférické podmínky uvedené v ust. 5.6.1.5:
  - jedno nebo dvoumotorové letouny - 300 m (984 ft);
  - třímotorové letouny - 260 m (853 ft);
  - čtyř a vícemotorové letouny - 210 m (689 ft);
- b) po dosažení výšky uvedené v ust. 5.6.2.1 a) nesmí být výkon snížen pod hodnotu, která zaručí:
  - 1) gradient stoupání 4 %, nebo
  - 2) v případě vícemotorových letounů vodorovný let s jedním nepracujícím motorem, podle toho, který z výkonů je větší;
- c) rychlost musí být udržována na rychlosti pro stoupání při vzletu se všemi pracujícími motory, zvolené žadatelem pro použití při normálním provozu, která musí být nejméně  $V_2 + 19$  km/h ( $V_2 + 10$  kt) a musí být dosažena pokud možno co nejdříve po odpoutání od země a zachována po celou dobu zkoušky pro osvědčení hlukové způsobilosti při vzletu;
- d) v celém průběhu referenčního postupu při vzletu musí být zachována konstantní konfigurace pro vzlet zvolená žadatelem s výjimkou polohy podvozku, který může být zatažen;
- e) hmotnost letounu při uvolnění brzd musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je osvědčení hlukové způsobilosti požadováno.

### 5.6.3 Referenční postup při přiblížení

5.6.3.1 Referenční dráha letu při přiblížení musí být stanovena následovně:

- a) letoun musí v ustáleném letu dodržovat úhel sestupu 3°;
- b) přiblížení se musí provádět ustálenou rychlostí ne menší než  $1,3 V_S + 19$  km/h ( $1,3 V_S + 10$  kt), s ustáleným výkonem při přiblížení i nad místem měření a musí pokračovat až k normálnímu dosednutí;
- c) po celou dobu referenčního postupu při přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení používaná při zkouškách letové způsobilosti, ale s vysunutým podvozkem;

- d) hmotnost letounu při dosednutí musí odpovídat maximální dovolené přistávací hmotnosti při konfiguraci pro přiblížení podle ust. 5.6.3.1 c), pro kterou je osvědčení hlukové způsobilosti požadováno;
- e) při hmotnosti, pro kterou je osvědčení hlukové způsobilosti požadováno, musí být použita nejkritičtější konfigurace, (která způsobuje nejvyšší hladinu hluku).

## 5.7 Postupy při letových zkouškách

5.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro letecký úřad přijatelné z hlediska letové i hlukové způsobilosti.

5.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o efektivních hladinách vnímaného hluku EPNL v jednotkách EPNdB, jak je popsáno v Doplňku 2 tohoto předpisu.

5.7.3 Akustické údaje musí být korigovány metodami uvedenými v Doplňku 2 tohoto předpisu, stanovenými touto HLAVOU. Korekce rychlosti a tahu musí být provedeny podle části 9, Doplňku 2 tohoto předpisu.

5.7.4 Jestliže hmotnost během zkoušky se liší od hmotnosti, pro kterou je požadována hluková způsobilost, nezbytná korekce efektivní hladiny vnímaného hluku EPNL nesmí překročit 2 EPNdB pro vzlet a 1 EPNdB pro přiblížení. Ke stanovení závislosti hladiny EPNL na hmotnosti pro podmínky vzletu i přiblížení musí být použito údajů schválených leteckým úřadem. Podobně nezbytná korekce hladiny EPNL pro změnu dráhy letu při přiblížení proti referenční dráze letu nesmí překročit 2 EPNdB.

5.7.5 Pro podmínky přiblížení musí být přijaty postupy při zkouškách, jestliže letoun dodržuje ustálenou dráhu sestupu o úhlu  $3^\circ \pm 0,5^\circ$ .

5.7.6 Jestliže se použije ekvivalentních zkušebních postupů, které se liší od referenčních postupů, zkušební postupy a všechny metody ke korekci výsledku na referenční postupy musí být schváleny leteckým úřadem. Součet korekcí nesmí přesáhnout 16 EPNdB při vzletu a 8 EPNdB při přiblížení. Jestliže korekce jsou větší než 8 EPNdB resp. 4 EPNdB, výsledné hladiny hluku nesmí přesáhnout hranice hladin hluku stanovené v ust. 5.4 o 2 EPNdB.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc 9501).*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 6 - VRTULOVÉ LETOUNY NEPŘESAHOJÍCÍ 8 618 KG**

Žádost o typové osvědčení podaná před 17.11.1988.

**6.1 Působnost**

*Poznámka 1: Viz též HLAVU 1, ust. 1.10 a 1.11.*

*Poznámka 2: Pokyny k výkladu ustanovení o použitelnosti jsou v Dodatku E tohoto předpisu.*

6.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují na vrtulové letouny, jejichž maximální schválená vzletová hmotnost nepřesahuje 8618 kg, pro které:

- a) byla podána žádost o typové osvědčení leteckému úřadu od 1.1.1975 do 16.11.1988, s výjimkou jejich verzí, pro které byla podána leteckému úřadu žádost na vydání typového osvědčení 17. 11.1988 nebo později. V tom případě se používají ustanovení HLAVY 10;
- b) bylo osvědčení letové způsobilosti pro individuální letoun poprvé vydáno 1.1.1980 nebo později.

Ustanovení této HLAVY se nevztahují na letouny konstrukčně řešené výhradně pro akrobacii, zemědělské účely a hašení požárů.

**6.2 Hodnocení hluku**

6.2.1 Hluk musí být hodnocen na základě celkové vážené hladiny akustického tlaku podle dokumentu Mezinárodní elektrotechnické komise - IEC č. 179 včetně změn. Vážení každé sinusové složky akustického tlaku musí být prováděno v závislosti na frekvenci podle standardní referenční křivky "A".

**6.3 Maximální hladiny hluku**

6.3.1 U letounů uvedených v ust. 6.1.1 a) a 6.1.1 b) nesmí maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplnku 3 tohoto předpisu přesahovat následující hodnoty:

- 68 dB(A) jako konstantní mezní hodnota u letounů o hmotnosti 600 kg nebo menší. Tato mezní hodnota stoupá lineárně v závislosti na hmotnosti až do 1500 kg, od níž zůstává konstantní o hodnotě 80 dB(A) až do 8 618 kg.

*Poznámka: V případě, že se na letoun vztahují požadavky ust. 10.1.2 HLAVY 10, mezní hodnota 80 dB(A) se rozšiřuje až do hmotnosti 8 618 kg.*

**6.4 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti**

6.4.1 Referenční postupy musí být počítány pro následující referenční atmosferické podmínky:

- a) atmosferický tlak při hladině moře 1013,25 hPa;
- b) teplota okolního vzduchu 25°C, tj. ISA + 10°C.

**6.5 Postupy při letových zkouškách**

6.5.1 Postupy při zkouškách musí být provedeny podle ust. 6.5.2 a 6.5.3, nebo podle ekvivalentních postupů schválených leteckým úřadem.

6.5.2 Zkoušky pro průkaz maximálních hladin hluku musí zahrnovat řadu horizontálních přeletů nad měřicím místem ve výšce 300 m v toleranci od +10 m do - 30 m (985 ft v toleranci od +30 ft do - 100 ft). Letoun musí přelétat měřicí bod s odklonem v toleranci  $\pm 10^\circ$  od svislice.

6.5.3 Přelet se musí provést s maximálním trvalým výkonem v normálním provozním rozsahu (podle letové příručky a palubních přístrojů) ustálenou rychlostí s letounem v cestovní konfiguraci.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc 9501).*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 7 - VRTULOVÉ LETOUNY S KRÁTKÝM VZLETEM A PŘISTÁNÍM**

*Poznámka: Mezinárodní normy a doporučení pro tuto HLAVU nebyly dosud vypracovány. Do té doby je možno používat instrukční materiál uvedený v Dodatku B tohoto předpisu. Tento materiál může být využit pro ověřování*

*hlukové způsobilosti vrtulových letounů s krátkým vzletem a přistáním, kterým bylo osvědčení letové způsobilosti pro individuální letoun poprvé vydáno 1.1.1976 nebo později.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## HLAVA 8 - VRTULNÍKY

**8.1 Působnost**

*Poznámka:* Viz též HLAVU 1, ust. 1.10 a 1.11.

8.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují na všechny vrtulníky, pro které lze aplikovat ust. 8.1.2, 8.1.3 a 8.1.4, s výjimkou vrtulníků konstrukčně řešených výhradně pro zemědělské účely, hašení požárů nebo pro přepravu nákladů v podvěsu.

8.1.2 Pro vrtulníky, pro které žádost o typové osvědčení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 1.1.1985 nebo později, s výjimkou vrtulníků specifikovaných v ust. 8.1.4, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 8.4.1.

8.1.3 Pro odvozené verze vrtulníků, pro které žádost o změnu konstrukčního řešení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 17.11.1988 nebo později, s výjimkou vrtulníků specifikovaných v ust. 8.1.4, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 8.4.1.

8.1.4 Pro všechny vrtulníky včetně jejich odvozených verzí, pro které žádost o typové osvědčení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 21.3.2002 nebo později, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 8.4.2.

8.1.5 Ověřování hlukové způsobilosti vrtulníků, které jsou schopné přepravovat náklady v podvěsu nebo nést vnější vybavení, musí být prováděno bez takového nákladu i vybavení.

*Poznámka:* Vrtulníky, které vyhovují předpisům s nákladem uvnitř trupu, mohou být při přepravě nákladů v podvěsu nebo nesou-li vnější vybavení, vyjmuty z působnosti tohoto předpisu, jestliže jsou takové lety prováděny při plné hmotnosti nebo s jinými provozními parametry, které překračují parametry, s nimiž byla osvědčena letová způsobilost s nákladem uvnitř trupu.

8.1.6 V případě vrtulníku s maximální certifikovanou vzletovou hmotností 3175 kg nebo méně, může žadatel podle ust. 8.1.1 zvolit alternativní provedení průkazu plnění požadavků podle HLAVY 11 místo HLAVY 8.

**8.2 Hodnocení hluku**

8.2.1 Hluk musí být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB popsanou v Doplňku 2 tohoto předpisu.

**8.3 Referenční měřicí místa**

8.3.1 Vrtulník, který je zkoušen podle tohoto předpisu, nesmí přesáhnout hladiny hluku uvedené v ust. 8.4 v těchto měřicích místech:

**a) Referenční měřicí místa při vzletu**

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro vzlet ve vzdálenosti 500 m vodorovně ve směru letu od bodu, ve kterém je počátek přechodu do stoupavého letu podle referenčního postupu (viz ust. 8.6.2);
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m na obě strany od dráhy letu stanovené referenčním postupem pro vzlet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

**b) Referenční měřicí místa při přeletu**

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 150 (492 ft) m svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přelet (viz ust. 8.6.3.1);
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m na obě strany od dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přelet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

**c) Referenční měřicí místa při přiblížení**

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 120 m (394 ft) svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přiblížení (viz ust. 8.6.4). Na vodorovném povrchu to odpovídá poloze 1 140 m od průsečíku 6,0° sklonu dráhy přiblížení s vodorovným povrchem;
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m na obě strany dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přiblížení a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

*Poznámka.* - Pokyny pro získání hlukových údajů vrtulníků pro účely územního plánování, které stanovuje přijatelné doplňující postupy získání údajů pro účely územního plánování jsou uvedeny v Dodatku H.

**8.4 Maximální hladiny hluku**

8.4.1 U vrtulníků uvedených v ust. 8.1.2 a 8.1.3 maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplňku 2 tohoto předpisu nesmí přesahovat následující hodnoty:

8.4.1.1 *Při vzletu:* 109 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 89 EPNdB. Tato hranice pak zůstává konstantní.

8.4.1.2 *Při přeletu:* 108 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80 000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje

lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 88 EPNdB. Tato hranice pak zůstává konstantní.

8.4.1.3 *Při přiblížení:* 110 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80 000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 90 EPNdB. Tato hranice pak zůstává konstantní.

*Poznámka:* Pro výpočet hladin hluku v závislosti na vzletové hmotnosti se používá rovnic uvedených v Dodatku A tohoto předpisu.

8.4.2 U vrtulníků uvedených v ust. 8.1.4 maximální hladiny hluku stanovené vyhodnocovací metodou podle Doplnku 2 tohoto předpisu nesmí překročit následující hodnoty:

8.4.2.1 *Při vzletu:* 106 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém snížení hmotnosti na polovinu až do 86 EPNdB, tato hranice pak zůstává konstantní.

8.4.2.2 *Při přeletu:* 104 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém snížení hmotnosti na polovinu až do 84 EPNdB, tato hranice pak zůstává konstantní.

8.4.2.3 *Při přiblížení:* 109 EPNdB u vrtulníků s maximální schválenou vzletovou hmotností 80000 kg nebo větší, pro kterou je žádáno ověření hlukové způsobilosti. Tato hodnota hladiny se zmenšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti vrtulníku o 3 EPNdB při každém snížení hmotnosti na polovinu až do 89 EPNdB, tato hranice pak zůstává konstantní.“

## 8.5 Kompenzace dílčích překročení

8.5.1 Jestliže je hladina hluku překročena v jednom nebo ve dvou měřicích místech:

- celkový součet překročení nesmí přesáhnout 4 EPNdB;
- překročení v každém jednotlivém měřicím místě nesmí být větší než 3 EPNdB;
- každé překročení musí být vyrovnáno odpovídajícím snížením v jiném měřicím místě nebo měřicích místech.

## 8.6 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti

### 8.6.1 Všeobecné podmínky

8.6.1.1 Referenční postupy musí být v souladu s příslušnými požadavky na letovou způsobilost.

8.6.1.2 Referenční postupy a dráhy letu musí být schváleny leteckým úřadem.

8.6.1.3 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 8.6.1.4 musí být referenční postupy při vzletu, přeletu a přiblížení provedeny podle ust. 8.6.2, 8.6.3 a 8.6.4.

8.6.1.4 Jestliže žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukčního řešení vrtulníku jsou takové, že nedovolují, aby vrtulník létal v souladu s ust. 8.6.2, 8.6.3 nebo 8.6.4, referenční postupy:

- se smí lišit od referenčních postupů uvedených v ust. 8.6.2, 8.6.3 nebo 8.6.4 pouze v rozsahu daném charakteristikami konstrukčního řešení, které způsobují, že dodržení postupů není možné;
- musí být schváleny leteckým úřadem.

8.6.1.5 Referenční postupy musí být stanoveny pro následující referenční atmosférické podmínky:

- atmosférický tlak při hladině moře 1 013,25 hPa;
- teplota okolního vzduchu 25° C, tj. ISA + 10°;
- relativní vlhkost 70 %;
- bezvětrí.

8.6.1.6 Za maximální provozní otáčky rotoru, uvedené v ust. 8.6.2.1 c), 8.6.3.1 c) a 8.6.4.1 c) musí být brána nejvyšší frekvence otáčení rotoru stanovená výrobcem pro každý referenční postup jako mez letové způsobilosti a schválená osvědčujícím leteckým úřadem. Jestliže je specifikována tolerance maximální frekvence otáčení rotoru, musí být maximální provozní otáčky rotoru brány jako nejvyšší frekvence otáčení rotoru s touto tolerancí. Jestliže je frekvence otáčení rotoru automaticky spojena s podmínkami letu, musí být během postupu hlukové certifikace použity maximální provozní otáčky rotoru, odpovídající referenčním letovým podmínkám. Jestliže může být frekvence otáčení rotoru měněna zásahem pilota, musí být použity během postupu hlukové certifikace maximální provozní otáčky rotoru, uvedené v letové příručce - v části týkající se omezení za chodu motorů.

### 8.6.2 Referenční postup při vzletu

Referenční letový postup při vzletu musí být stanoven následovně:

- vrtulník musí být ustálen v letu na dráze začínající v bodu umístěném 20 m (65 ft) nad zemí a 500 m před referenčním bodem dráhy letu na maximálním vzletovém výkonu odpovídajícím podle specifikace zastavěného(ých) motoru(ů) buď výkonu danému referenčními podmínkami prostředí nebo výkonu danému omezením kroutícího momentu převodovky podle toho, který z nich je nižší.

- b) v průběhu referenčního postupu pro vzlet musí být udržována rychlost letu pro nejlepší rychlost stoupání  $V_y$  nebo nejnižší schválená rychlost pro stoupání po vzletu, podle toho, která je větší;
- c) ustálené stoupání musí být provedeno s režimem rotoru na maximálních provozních otáčkách schválených pro vzlet;
- d) během celého referenčního postupu při vzletu musí být zachována konstantní konfigurace pro vzlet s polohou podvozku v souladu s výsledky zkoušek k získání osvědčení letové způsobilosti pro stanovení rychlosti  $V_y$  pro nejlepší rychlost stoupání;
- e) hmotnost vrtulníku musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- f) referenční vzletová trajektorie je vymezena jako úsek přímky, procházející počátečním bodem umístěným 500 m před prostředním mikrofonem ve výšce 20 m (65 ft) nad zemí pod úhlem daným nejlepší rychlostí stoupání (BRC) a  $V_y$  při nejnižším z maximálních výkonů podle specifikace motoru.

*Poznámka:* Symbol  $V_y$  pro účely tohoto předpisu znamená rychlost letu vůči vzduchu pro dosažení nejlepší rychlosti stoupání (viz Definice).

#### 8.6.3 Referenční postup při přeletu

8.6.3.1 Referenční letový postup při přeletu musí být stanoven následovně:

- a) vrtulník musí při ustáleném vodorovném letu letět nad referenčním bodem dráhy letu ve výšce 150 m (492 ft);
- b) během celého referenčního postupu při přeletu musí být stále udržována rychlost  $0,9 V_H$  nebo  $0,9 V_{NE}$ , nebo  $0,45 V_H + 120$  km/h ( $0,45 V_H + 65$  kt) nebo  $0,45 V_{NE} + 120$  km/h ( $0,45 V_{NE} + 65$  kt) podle toho, která z nich je nejmenší;

*Poznámka:* Pro ověření hlukové způsobilosti je  $V_H$  definována jako vzdušná rychlost vodorovného letu dosažená užitím kroutícího momentu, odpovídajícího maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře (1013,25 hPa) a okolní teploty 25°C při příslušné maximální certifikované hmotnosti  $V_{NE}$  je definována jako nepřekročitelná vzdušná rychlost z letové způsobilosti, stanovená výrobcem a schválená certifikačním úřadem.

- c) přelet musí být proveden s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro vodorovný let;
- d) vrtulník musí být v konfiguraci pro cestovní let;
- e) hmotnost vrtulníku musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována.

8.6.3.2 Hodnoty  $V_H$  a/nebo  $V_{NE}$ , použité pro hlukovou certifikaci, musí být uvedeny ve schválené letové příručce.

#### 8.6.4 Referenční postup při přiblížení

8.6.4.1 Referenční postup při přiblížení musí být stanoven následovně:

- a) vrtulník musí letět v ustáleném letu a dodržovat dráhu přiblížení o sklonu 6°;
- b) přiblížení se musí provádět ustálenou vzdušnou rychlostí, která se rovná buď rychlosti letu

pro nejlepší rychlost stoupání  $V_y$ , nebo nejnižší schválenou rychlostí pro přiblížení, podle toho, která z nich je větší, a to s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním bodem dráhy letu. Přiblížení musí pokračovat až do normálního dosednutí.

- c) přiblížení musí být provedeno s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro přiblížení;
- d) během celého referenčního postupu při přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení s vytaženým podvozkiem použitá při zkouškách pro schválení letové způsobilosti;
- e) hmotnost vrtulníku při dosednutí musí odpovídat maximální přistávací hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována.

#### 8.7 Postupy při letových zkouškách

8.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro letecký úřad přijatelné z hlediska letové a hlukové způsobilosti.

8.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o efektivních hladinách vnímaného hluku EPNL v jednotkách EPNdB, jak je popsáno v Doplňku 2 tohoto předpisu.

8.7.3 Podmínky a postupy při zkouškách musí být analogické jako u referenčních podmínek a postupů, jinak musí být akustické údaje korigovány za použití metod uvedených v Doplňku 2 tohoto předpisu na referenční podmínky a postupy uvedené v této HLAVĚ.

8.7.4 Korekce rozdílů mezi zkouškami a referenčními letovými postupy nesmí překročit:

- a) při vzletu 4,0 EPNdB, přičemž součet korekčních hodnoty  $\Delta_1$  a hodnoty  $-7,5 \log(QK/Q_r K_r)$ , která je částí korekční hodnoty  $\Delta_2$  nesmí překročit 2,0 EPNdB.
- b) při přeletu nebo přiblížení na přistání 2,0 EPNdB.

8.7.5 Střední hodnota otáček rotoru při zkouškách se smí lišit od maximálních provozních otáček  $\pm 1\%$  v časovém intervalu charakterizovaném snížením hluku o 10 dB.

8.7.6 Vzdušná rychlost vrtulníku se nesmí lišit od referenční vzdušné rychlosti při předvedení letu o více než  $\pm 9$  km/h (5 kt) v časovém intervalu charakterizovaném snížením hluku o 10 dB.

8.7.7 Počet vodorovných přeletů provedených s čelní složkou větru musí být stejný, jako počet vodorovných přeletů provedených se zadní složkou větru.

8.7.8 Vrtulník musí letět v mezích větší z odchylek  $\pm 10^\circ$  nebo  $\pm 20$  m od svislice nad referenční trať během celého časového úseku vztažného k poklesu o 10 dB (viz obr. 8 - 1).

8.7.9 Výška letu vrtulníku se během přeletu nesmí lišit od referenční výšky o více než  $\pm 9$  m ( $\pm 30$  ft).

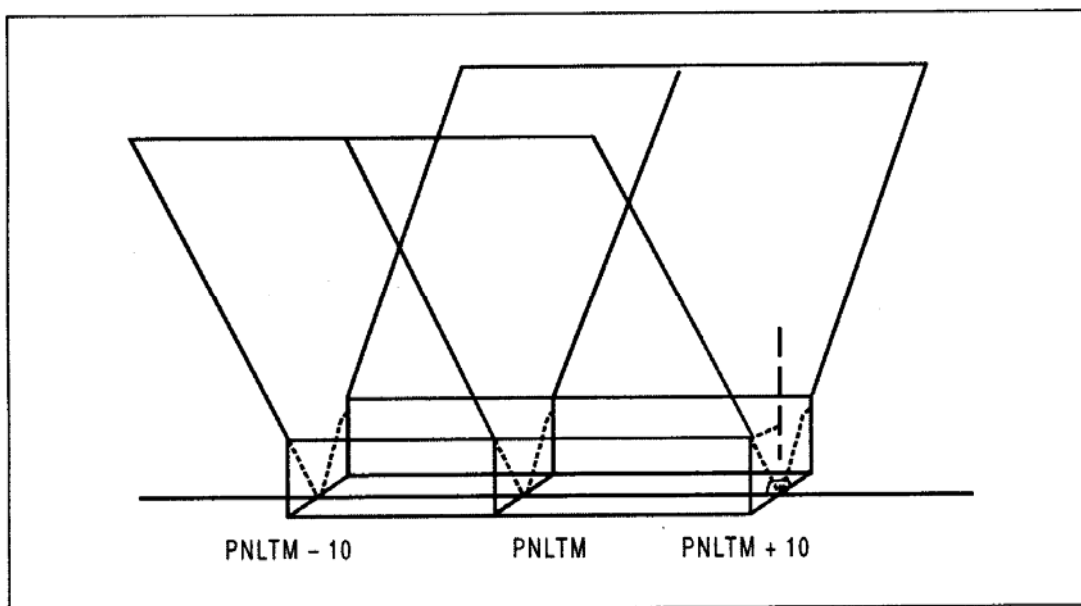
8.7.10 Vrtulník musí mít v průběhu průkazu hluku stabilizovanou rychlost přiblížení ve vzdušném

prostoru vymezeném přibližovacími rovinami svírajícími s vodorovnou rovinou úhly  $5,5^\circ$  a  $6,5^\circ$ .

8.7.11 Zkoušky se musí provádět při hmotnosti vrtulníku, která není nižší než 90% příslušné maximální certifikované hmotnosti a mohou se provádět při hmotnosti, která nepřevyšuje 105% příslušné maximální certifikované hmotnosti. Ze tří letových zkoušek musí být alespoň jedna provedena

při hmotnosti stejné nebo vyšší než je maximální certifikovaná hmotnost.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc 9501).*



PNLTM - Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku

**Obr. 8 - 1**  
Rozmezí příčných odchylek vrtulníku

**HLAVA 9 - VESTAVĚNÉ POMOCNÉ ENERGETICKÉ JEDNOTKY (APU) A PŘIDRUŽENÉ SOUSTAVY  
LETADLA PŘI PROVOZU NA ZEMI**

*Poznámka: Normy a doporučení této HLAVY nebyly dosud vypracovány. V současné době může být pro ověřování hlukové způsobilosti vestavěných pomocných energetických jednotek a přidružených soustav letadla použit instrukční materiál uvedený v Dodatku C tohoto předpisu:*

a) *u všech letadel, pro něž byla žádost o vydání typového osvědčení leteckému úřadu podána 6.10.1977 nebo později;*

b) *u letadel existujících typů, u nichž byla žádost o změnu konstrukčního řešení typu včetně zástavby pomocné energetické jednotky leteckému úřadu podána 6.10.1977 nebo později.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**HLAVA 10 - VRTULOVÉ LETOUNY DO 8 618 KG**

Žádost o typové osvědčení letounu nebo odvozené verze podaná 17.11.1988 nebo později

**10.1 Působnost**

*Poznámka 1:* viz též HLAVA 1, ustanovení 1.10 a 1.11.

*Poznámka 2:* Pokyny k výkladu ustanovení o použitelnosti jsou v Dodatku E tohoto předpisu.

10.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují na všechny vrtulové letouny a jejich odvozené verze, jejichž schválená maximální vzletová hmotnost nepřesahuje 8 618 kg. Ustanovení této HLAVY se nevztahují na letouny konstrukčně řešené pro akrobacii, zemědělské účely, hašení požárů a motorizované větroně.

10.1.2 Pro letouny, u kterých byla žádost o typové osvědčení letounu nebo pro všechny odvozené verze podána nebo byl uskutečněn jiný rovnocenný předepsaný postup leteckým úřadem dne 17.11.1988 nebo později, s výjimkou letounů specifikovaných v ust. 10.1.4, musí být aplikovány hlukové limity podle ust. 10.4 a).

10.1.3 Pro letouny podle ustanovení 10.1.1, které nevyhověly požadavkům této HLAVY 10 a k nimž žádost o typové osvědčení letounu nebo jeho všech odvozených verzí byla podána leteckému úřadu nebo byl uskutečněn jiný rovnocenný předepsaný postup před 17. 11. 1993, se musí použít ustanovení HLAVY 6.

10.1.4 Pro jednomotorové letouny, u kterých:

- a) byla žádost o typové osvědčení letounů nebo pro jejich odvozené verze podána nebo byl uskutečněn jiný rovnocenný předepsaný postup leteckým úřadem dne 4.11.1999 nebo později, musí být aplikovány hlukové mezní hodnoty podle ust. 10.4. b);
- b) byla žádost o typové osvědčení pro odvozené verze podána nebo byl uskutečněn jiný rovnocenný předepsaný postup leteckým úřadem dne 4.11.1999 nebo později, ale u kterých byla žádost o typové osvědčení podána nebo byl uskutečněn jiný rovnocenný předepsaný postup leteckým úřadem před 4.11.1999, musí být aplikovány hlukové mezní hodnoty podle ust. 10.4 b);
- c) byly aplikovány požadavky podle b), ale hlukové mezní hodnoty podle ust. 10.4 b) nesplnily, budou aplikovány hlukové mezní hodnoty podle ust. 10.4 a), pokud žádost o osvědčení letové způsobilosti pro odvozenou verzi byla podána před 4.11.2004.

Ustanovení 10.1.4 se nevztahuje na letouny konstrukčně řešené pro akrobacii, zemědělské účely, hašení požárů, na motorizované větroně, vodní letouny a na obojživelné letouny.

**10.2 Hodnocení hluku**

10.2.1 Mírou hodnocení hluku musí být maximální hladina hluku váženého filtrem A ( $L_{Amax}$ ), jak je definována v Doplňku 6.

**10.3 Referenční měřicí místa**

10.3.1 Letoun, který je zkoušen podle tohoto předpisu nesmí přesáhnout v referenčním měřicím místě pro vzlet hladiny hluku uvedené v ust. 10.4.

10.3.2 Referenčním měřicím místem při vzletu je bod na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 2 500 m od počátku rozjezdu.

**10.4 Maximální hladiny hluku**

Maximální hladiny hluku určené v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplňku 6 nesmějí překročit následující hodnoty:

- a) Pro letouny specifikované v 10.1.2 a 10.1.4 c) je konstantní hodnota 76 dB(A) do hmotnosti letounu 600 kg, tato mezní hodnota se dále zvyšuje lineárně s logaritmem hmotnosti letounu až do hmotnosti 1 400 kg, při níž dosáhne mezní hodnoty 88 dB(A), která zůstává konstantní při dalším zvyšování hmotnosti až do 8 618 kg.
- b) Pro letouny specifikované v 10.1.4 a) a b) je konstantní mezní hodnota 70 dB(A) do hmotnosti letounu 570 kg, tato mezní hodnota se dále zvyšuje lineárně s logaritmem hmotnosti letounu až do hmotnosti 1 500 kg, při níž dosáhne mezní hodnoty 85 dB(A), která zůstává konstantní při dalším zvyšování hmotnosti až do 8 618 kg.

**10.5 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti**

10.5.1 Všeobecné podmínky

10.5.1.1 Výpočty referenčních postupů a trajektorií letů musí být schváleny leteckým úřadem.

10.5.1.2 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 10.5.1.3 referenční postupy při vzletu se musí provádět podle ust. 10.5.2.

10.5.1.3 Jestliže žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukčního řešení letounu jsou takové, že nedovolí, aby letoun létal v souladu s ust. 10.5.2, referenční postupy:

- a) se smí lišit od definovaných referenčních postupů pouze v rozsahu daném charakteristikami konstrukčního řešení, které způsobují, že dodržení postupů není možné;
- b) musí být schváleny leteckým úřadem.

10.5.1.4 Referenční postupy musí být počítány pro následující referenční atmosferické podmínky:

- a) atmosférický tlak při hladině moře 1013,25 hPa
- b) teplota okolního vzduchu 15°C, tj. ISA,
- c) relativní vlhkost 70%
- d) bezvětří.

10.5.1.5 Výchozí referenční akustické atmosférické podmínky musí být shodné s atmosférickými podmínkami za letu.

### 10.5.2 Referenční postup při vzletu

Dráha letu při vzletu musí být počítána pro dva následující úseky letu:

#### *První úsek*

- a) musí být použit vzletový výkon od okamžiku odbrzdění do bodu, ve kterém je dosažena výška 15 m (50 ft) nad vzletovou dráhou;
- b) během prvního úseku se musí zachovat stejná vzletová konfigurace, kterou si zvolil žadatel;
- c) v okamžiku odbrzdění musí být hmotnost letounu rovna maximální vzletové hmotnosti, pro kterou se provádí ověření hlukové způsobilosti;
- d) délka tohoto prvního úseku musí odpovídat údajům letové způsobilosti pro vzlet, který se uskutečňuje z horizontální vzletové a přistávací dráhy se zpevněným povrchem.

#### *Druhý úsek*

- a) za začátek druhého úseku je považován konec úseku prvního;
- b) letoun musí zachovávat konfiguraci pro stoupání po celou dobu trvání druhého úseku se zasunutým podvozkem (je-li zatažitelný) a s nastavením vztlakových klapek odpovídajícím normálnímu stoupání;
- c) musí být udržována rychlost letu pro nejlepší rychlost stoupání  $V_y$ ;

- d) vzletový výkon a pro letouny vybavené stavitelnými vrtulemi nebo vrtulemi konstantních otáček otáčky za minutu, musí být udržovány v celém druhém úseku. Jestliže omezení letové způsobilosti nedovolují použití vzletového výkonu a otáček až k referenčnímu bodu, potom musí být udržovány vzletový výkon a otáčky tak dlouho, jak to dovolují zmíněná omezení a následuje maximální trvalý výkon a otáčky. Není přípustné zkracování času, po který musí být použit vzletový výkon a otáčky, z důvodu vyhovění požadavkům této HLAVY. Referenční výška musí být vypočítána s využitím gradientů stoupání příslušejících každému použitému nastavení výkonu.

### 10.6 Postupy při zkouškách

10.6.1 Postupy při zkouškách musí být přijatelné pro letecký úřad, který ověřuje letoun a hlukovou způsobilost a který vydává osvědčení o způsobilosti.

10.6.2 Zkoušky a měření hluku a také zpracování výsledků se musí provádět podle schválené metodiky tak, aby hodnocení hluku bylo v jednotkách  $L_{Amax}$ , jak je popsáno v Doplňku 6 tohoto předpisu.

10.6.3 Akustické hodnoty musí být korigovány k referenčním podmínkám specifikovaným v této Hlavě metodami, popsanými v Doplňku 6 tohoto předpisu.

10.6.4 Jsou-li použity ekvivalentní postupy zkoušek, musí být tyto postupy a všechny metody korekcí výsledků k dosažení souladu s referenčními postupy schváleny leteckým úřadem.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc) 9501).*

## HLAVA 11 - VRTULNÍKY DO SCHVÁLENÉ MAXIMÁLNÍ VZLETOVÉ HMOTNOSTI 3175 KG

**11.1 Působnost**

*Poznámka:* viz též HLAVA 1, ustanovení 1.10 a 1.11.

11.1.1 Ustanovení této HLAVY se vztahují na všechny vrtulníky s maximální schválenou vzletovou hmotností nepřesahující 3175 kg, pro které lze aplikovat ust. 11.1.2, 11.1.3 a 11.1.4, s výjimkou vrtulníků konstrukčně řešených výhradně pro zemědělské účely, hašení požárů nebo pro přepravu nákladů v podvěsu.

11.1.2 Pro vrtulníky, pro které žádost o typové osvědčení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 11.11.1993 nebo později, s výjimkou vrtulníků specifikovaných v ust. 11.1.4, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 11.4.1.

11.1.3 Pro odvozené verze vrtulníků, pro které žádost o změnu konstrukčního řešení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 11.11.1993 nebo později, s výjimkou vrtulníků specifikovaných v ust. 11.1.4, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 11.4.1.

11.1.4 Pro všechny vrtulníky včetně jejich odvozených verzí, pro které žádost o typové osvědčení byla podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 21.3.2002 nebo později, pro něž musí být aplikovány hladiny hluku podle ust. 11.4.2.

11.1.5 Ověřování hlukové způsobilosti vrtulníků, které jsou schopné přepravovat náklady v podvěsu nebo nést vnější vybavení, musí být prováděno bez takového nákladu i vybavení.

*Poznámka 1:* Vrtulníky, které vyhovují Standardům s nákladem uvnitř trupu, mohou být při přepravě nákladů v podvěsu nebo nesou-li vnější vybavení, vyjmuty z působnosti tohoto předpisu, jestliže jsou takové lety prováděny při maximální vzletové hmotnosti nebo s jinými provozními parametry, které překračují parametry, s nimiž byla osvědčena letová způsobilost s nákladem uvnitř trupu.

11.1.6 Žadatel dle ust. 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3 a 11.1.4 může alternativně zvolit průkaz splnění požadavků dle HLAVY 8 namísto plnění požadavků této HLAVY.

**11.2 Hodnocení hluku**

Mírou hodnocení hluku musí být hladina expozice zvuku (Sound exposure level, SEL) popsána v Doplnku 4 tohoto předpisu.

**11.3 Referenční měřicí místo**

Vrtulník, který je zkoušen podle tohoto předpisu, nesmí překročit hladiny hluku uvedené v ust. 11.4

při letu ve výšce 150 m (492 ft) svisle nad měřicím místem umístěným na zemi při dodržení referenčního postupu pro přelet (viz 11.5.2.1.).

*Poznámka.* - Pokyny pro získání hlukových údajů vrtulníků pro účely územního plánování, které stanovuje přijatelné doplňující postupy získání údajů pro účely územního plánování jsou uvedeny v Dodatku H.

**11.4 Maximální hladina hluku**

11.4.1 Maximální hladiny hluku, určené v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplnku 4 (k Příloze 16/I ICAO) pro vrtulníky vymezené ustanovením 11.1.2 a 11.1.3, o maximální schválené vzletové hmotnosti, pro kterou je osvědčení hlukové způsobilosti požadováno, do 788 kg nesmí překročit hodnotu 82 dB SEL a potom rostou lineárně s logaritmem hmotnosti vrtulníku o 3 dB na každé zdvojnásobení této hmotnosti.

11.4.2 Maximální hladiny hluku, určené v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplnku 4 tohoto předpisu pro vrtulníky vymezené ustanovením 11.1.4, o maximální schválené vzletové hmotnosti, pro kterou je osvědčení hlukové způsobilosti požadováno, do 1417 kg nesmí překročit hodnotu 82 dB SEL a potom rostou lineárně s logaritmem hmotnosti vrtulníku o 3 dB na každé zdvojnásobení této hmotnosti.

**11.5 Referenční postup při ověřování hlukové způsobilosti**

11.5.1 Všeobecné podmínky

11.5.1.1 Referenční postup musí vyhovět příslušným požadavkům letové způsobilosti a musí být schválen leteckým úřadem.

11.5.1.2 Není-li stanoveno jinak, musí být použit referenční postup přeletu jak je definován v 11.5.2.

11.5.1.3 Pokud žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukce vrtulníku zabraňují provedení letu podle 11.5.2, bude povoleno, aby se referenční postup odchýlil od standardního referenčního postupu se souhlasem leteckého úřadu, ale pouze v rozsahu vynuceném těmi charakteristikami konstrukce, pro něž je nemožné vyhovět referenčním postupům.

11.5.1.4 Referenční postupy musí být stanoveny pro následující referenční atmosférické podmínky:

- atmosférický tlak při hladině moře 1013,25 hPa,
- teplota okolního vzduchu 25° C,
- relativní vlhkost vzduchu 70%,
- bezvětrí.

11.5.1.5 Za maximální provozní otáčky rotoru, uvedené v 8.6.2.1 c), 8.6.3.1 c) a 8.6.4.1 c) musí být brána nejvyšší frekvence otáčení rotoru stanovená výrobcem pro každý referenční postup jako mez letové způsobilosti a schválená osvědčujícím leteckým úřadem pro přelet. Jestliže je specifikována tolerance maximální frekvence otáčení rotoru, musí být maximální provozní otáčky rotoru brány jako nejvyšší frekvence otáčení rotoru s touto tolerancí. Jestliže je frekvence otáčení rotoru automaticky spojena s podmínkami letu, musí být během postupu hlukové certifikace použity maximální provozní otáčky rotoru, odpovídající referenčním letovým podmínkám. Jestliže může být frekvence otáčení rotoru měněna zásahem pilota, musí být použity během postupu hlukové certifikace maximální provozní otáčky rotoru uvedené v letové příručce - v části týkající se omezení za chodu motorů.

#### 11.5.2 Referenční postup

11.5.2.1 Referenční postup musí být stanoven takto:

- a) Vrtulník musí být ustálen ve vodorovném letu (ve výšce 150 m /492 ft/  $\pm$  15 m /50 ft/) nad referenčním bodem dráhy letu.
- b) Během celého referenčního postupu přeletu musí být stále udržována rychlost  $0,9 V_H$  nebo  $0,9 V_{NE}$  nebo  $0,45 V_H + 120$  km/h ( $0,45 V_H + 65$  kt), nebo  $0,45 V_{NE} + 120$  km/h ( $0,45 V_{NE} + 65$  kt) podle toho, která je nejmenší.  $V_{NE}$  je maximální přípustná rychlost vrtulníku. Pro účely osvědčení hlukové způsobilosti je  $V_H$  definována jako vzdušná rychlost vodorovného letu dosažená užitím kroutičního momentu, odpovídajícího maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře (1013,25 hPa) a okolní teploty 25°C, při příslušné maximální certifikované hmotnosti.  $V_{NE}$  je definována jako nepřekročitelná vzdušná rychlost z letové způsobilosti stanovená výrobcem a schválená certifikujícím úřadem.
- c) Přelet musí být proveden s ustálenými maximálními otáčkami předepsanými pro horizontální let v normálním provozu.
- d) Vrtulník musí být v konfiguraci pro cestovní let.
- e) Hmotnost vrtulníku musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována.

11.5.2.2 Hodnoty  $V_H$  a/nebo  $V_{NE}$ , použité pro hlukovou certifikaci, musí být uvedeny ve schválené letové příručce.

## 11.6 Postupy zkoušek

11.6.1 Postup zkoušky musí být přijatelný pro letecký úřad, osvědčující jak letovou, tak hlukovou způsobilost.

11.6.2 Postupy zkoušky a měření hluku musí být provedeny a zpracovány schváleným způsobem, aby poskytly míru hodnocení hluku označenou jako hladina expozice zvuku v dB frekvenčně vážených filtrem A (SEL), jak je popsáno v Doplňku 4 tohoto předpisu.

11.6.3 Podmínky a postupy při zkouškách musí být velmi blízké referenčním podmínkám a postupům a akustické údaje musí být korigovány na referenční podmínky a postupy uvedené v této HLAVĚ za použití metod uvedených v Doplňku 4 tohoto předpisu.

11.6.4 Během zkoušek musí být proveden stejný počet letů se složkou větru ve směru i proti směru letu.

11.6.5 Korekce na rozdíly mezi zkušebními a referenčními letovými postupy nesmí překročit 2,0 dB (A).

11.6.6 Během zkoušek musí být průměrné otáčky rotoru v tolerancích do  $\pm 1\%$  od maximálních provozních otáček v časovém intervalu vymezeném nárůstem hluku k maximu a následným poklesem vždy o 10 dB.

11.6.7 Vzdušná rychlost vrtulníku se nesmí lišit od referenční vzdušné rychlosti příslušející letovému průkazu popsanému v Doplňku 4 o více než  $\pm 5$  km/h (3 kt) v časovém intervalu vymezeném nárůstem hluku k maximu a následným poklesem vždy o 10 dB.

11.6.8 Vrtulník musí letět v mezích odchýlení do  $\pm 10^\circ$  od svislice nad na zemi vytyčenou referenční dráhou, procházející referenčním měřicím místem.

11.6.9 Zkoušky musí být prováděny při hmotnosti vrtulníku minimálně 90 % maximální schválené hmotnosti a smí být prováděny až do hmotnosti odpovídající 105 % maximální schválené hmotnosti.

*Poznámka: Instrukční materiál na použití ekvivalentních postupů je uveden v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc 9501).*

## HLAVA 12 - NADZVUKOVÉ LETOUNY

**12.1 Nadzvukové letouny - žádost o typové osvědčení podaná před 1.1.1975**

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**12.2 Nadzvukové letouny - žádost o typové osvědčení podaná 1.1.1975 nebo později**

*Poznámka: Mezinárodní normy a doporučení pro tyto letouny nebyly dosud vypracovány. Úroveň hluku HLAVY 3 tohoto předpisu vztahující se na podzvukové letouny mohou být použity jako vodítko pro letouny, u nichž žádost o typové osvědčení byla leteckému úřadu podána 1.1.1975 nebo později.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## HLAVA 13 - LETADLA SE SKLOPNÝMI ROTORY

*Poznámka 1: Standardy a Doporučené postupy pro tuto HLAVU nejsou ještě vypracovány. Pro hluková osvědčení a k poskytnutí dat pro plánovací účely pozemního využití u letadel se sklopnými rotory, majících žádost o typové osvědčení podána nebo byl proveden jiný rovnocenný postup leteckým úřadem 13.5.1998 a později, mohou být prozatím využity pokyny uvedené v Dodatku F.*

*Poznámka 2: Vypracování těchto pokynů rozšířilo využití Standardů hlukové certifikace dle HLAVY 8, kde jsou aplikovatelné.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## ČÁST III - MĚŘENÍ HLUKU PRO ÚČELY MONITOROVÁNÍ

*Poznámka: Následující doporučení bylo vypracováno jako pomoc státům ICAO, které měří hluk pro účely monitorování, a to až do té doby, než bude dosaženo dohody o jednotné metodě.*

Jestliže je prováděno měření hluku pro účely monitorování, měla by být používána metoda uvedená v Doplňku 5 tohoto předpisu.

*Poznámka: Výše uvedené účely jsou popsány jako zahrnující monitorování plnění, a kontrolu účinnosti takových požadavků na snižování hluku, které mohou být stanoveny pro letadla letící nebo na zemi. Bylo by nezbytné vyjádření stupně korelace mezi hodnotami získanými metodou použitou k měření hluku pro účely konstrukce letadla a metodou (metodami) použitou k monitorovacím účelům.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## ČÁST IV - HODNOCENÍ HLUKU NA LETIŠTÍCH

*Poznámka: Následující doporučení byla vypracována pro podporu mezinárodní komunikace mezi státy, které přijaly různé metody hodnocení hluku pro účely územního plánování.*

**1.** *Kde je přejímáno mezinárodně porovnatelné hodnocení hluku v okolí letišť, tam by měla být použita metodika popsána v Oběžníku (Circ. 205)*

*Doporučená metoda výpočtu hlukových pásem v okolí letišť.*

**2.** *Členské státy, které ještě nepřijaly, nebo zvažují změnit národní metodiku hodnocení hluku, by měly použít metodiku popsanou v Oběžníku (Circ. 205) Doporučená metoda výpočtu hlukových pásem v okolí letišť.*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## ČÁST V - VYVÁŽENÝ PŘÍSTUP K REGULACI HLUKU

*Poznámka: Ustanovení Části II tohoto předpisu se týkají hlukového osvědčení, které charakterizuje maximální hluk působený letadlem. Nicméně provozní postupy ke snížení hluku schválené leteckým úřadem a zařazené v provozních příručkách umožňují snížení hluku při provozu letadel.*

1) Vyvážený přístup k regulaci hluku zahrnuje zjištění problému s hlukem na letišti a následný výběr nákladově efektivního způsobu řešení ze čtyřech dostupných opatření ke snížení leteckého hluku, jmenovitě snížení hluku zdroje hluku (viz Část II tohoto předpisu), územní plánování a management, provozní postupy ke snížení leteckého hluku a provozní omezení s cílem vyřešit problém s hlukem. Všechna opatření pro aplikaci vyváženého přístupu jsou uvedena v *Guidance on the Balanced Approach to Noise Management* (Doc 9829).

2) Provozní postupy letadel ke snižování hluku nesmí být zavedeny, pokud odpovědný orgán na základě příslušných studií a konzultací nestanoví, že existuje hlukový problém.

3) *Provozní postupy letadel ke snižování hluku by měly být vypracovány po konzultacích s provozovateli, kteří dané letiště používají.*

4) *Faktory, které by měly být vzaty v úvahu při vypracování příslušných provozních postupů*

*letadel ke snižování hluku by měly obsahovat následující:*

- a) *druh a rozsah hlukového problému včetně:*
  - 1) *polohy oblasti citlivé na hluk;*
  - 2) *kritických hodin;*
- b) *dotčené typy letadel včetně jejich hmotností, nadmořskou výšku letiště, vliv teploty;*
- c) *druhy postupů, které se ukazují jako neúčinnější;*
- d) *zálohy výšek při přeletu překážek (PANS-OPS, Svazek I a II, Doc 8168);*
- e) *lidskou výkonnost při aplikaci provozních postupů.*

*Poznámka 1: Viz Předpis 6, Část I, Hlava 4, týkající se provozních postupů letadel ke snižování hluku.*

*Poznámka 2: Instrukční materiál k lidské výkonnosti lze nalézt v Oběžníku 216 (Circular 216, Human Factors Digest No. 1 - Fundamental Human Factors Concepts) a v Oběžníku 238 (Circular 238, Human Factors Digest No. 6 - Ergonomics) ICAO.*

5) *Přestože ve většině zemí má za územní plánování odpovědnost jiný úřad než letecký, ICAO vytvořila návod, jak napomáhat těmto úřadům činit taková opatření, která zajistí přínos jak pro letiště, tak pro okolní obce (Airport Planning Manual, Part 2, (Doc 9184)).*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DOPLNĚK 1 - METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ PODZVUKOVÝCH PROUDOVÝCH  
LETOUNŮ - ŽÁDOST O TYPOVÉ OSVĚDČENÍ PODANÁ PŘED 6.10.1977**

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽÍTO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DOPLNĚK 2 - METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ

1. PODZVUKOVÝCH PROUDOVÝCH LETOUNŮ  
Žádost o typová osvědčení  
podaná 6. října 1977 nebo později
2. VRTULOVÝCH LETOUNŮ O HMOTNOSTI NAD 5700 kg  
Žádost o typová osvědčení  
podaná 1. ledna 1985 nebo později a před 17. listopadem 1988
3. VRTULOVÝCH LETOUNŮ O HMOTNOSTI NAD 8618 kg  
Žádost o typová osvědčení  
podaná 17. listopadu 1988 nebo později
4. VRTULNÍKŮ

Poznámka: Viz Část II, Hlavy 3, 4 a 8.

## 1. ÚVOD

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- a) podmínky zkoušky a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- b) měření hluku letounu / vrtulníku přijímaného na zemi;
- c) výpočet efektivní vnímané hladiny hluku z naměřených hlukových dat;
- d) korekce měřených dat a zprávu pro letecký úřad.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou jasně stanoveny k zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek a pro možnost porovnání zkoušek různých typů letadel, prováděných v různých geografických lokalitách.

Poznámka 3: Úplný seznam symbolů a jednotek, matematické vyjádření vnímané hlučnosti, postup určení útlumu zvuku atmosférou a detailní postupy korekcí z podmínek nereferenčních na podmínky referenční jsou obsaženy v ustanoveních 6 až 9 tohoto doplňku.

## 2. METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ

### 2.1 Všeobecně

2.1.1 Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděna hluková certifikace a postupy měření, které musí být použity.

Poznámka: Mnoho žádostí o hlukové osvědčení obsahuje pouze malé změny na konstrukci letadla. Výsledné změny hluku mohou být často spolehlivě stanoveny, aniž by bylo nezbytné provést úplné zkoušky tak, jak jsou uvedeny v tomto doplňku. Letecký úřad může povolit použití tzv. „ekvivalentních postupů“. Ekvivalentní postupy mohou být užity při úplných zkouškách pro hlukovou certifikaci v zájmu snížení nákladů při zachování spolehlivých výsledků. Směrnici k použití ekvivalentních postupů při hlukové certifikaci podzvukových proudových a vrtulových letounů a vrtulníků je Technická instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel (Doc 9501).

### 2.2 Prostředí pro zkoušky

#### 2.2.1 Umístění mikrofону

Místa pro měření hluku letadel za letu musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá přílišnou absorpci zvuku, která může být způsobena hustou, zcuhanou nebo vysokou trávou, keři nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmějí významně ovlivňovat prostor příjmu zvuku letadla, který musí být

vymezen kuželem, jehož vrchol leží na povrchu země pod mikrofonom, jeho osa je kolmá k povrchu země a vrcholový úhel činí 160°.

Poznámka: Těmito překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

#### 2.2.2 Atmosférické podmínky

##### 2.2.2.1 Použité výrazy

Pro účely hlukové certifikace jsou v tomto dílu použity následující výrazy:

**Časová konstanta (soustavy prvního řádu)** je doba potřebná ke zjištění a indikaci  $100 \cdot (1-1/e)$  procent (okolo 63%) změny skokové funkce (matematická konstanta  $e$  je základem přirozeného logaritmu, přibližně 2,7183 – je také známá jako Eulerovo číslo nebo Napierova konstanta).

**Distanční konstanta (nebo délka odezvy)** je průtok větru (v metrech) potřebný k indikaci  $100 \cdot (1-1/e)$  procent (okolo 63%) nárůstu skokové funkce vstupní rychlosti na výstupu senzoru rychlosti větru.

**Vzorek rychlosti větru (v určitém okamžiku)** je hodnota rychlosti větru naměřená v daném okamžiku pomocí senzoru/systému s následujícími charakteristikami:

Rozsah: 3,6 km/h (2 kt) až 36 km/h (20 kt) a více;

Linearita: +/- 1,8 km/h (1 kt) nad vymezený rozsah; a

Distanční konstanta (délka odezvy): méně než 5 metrů pro systémy s dynamickým průběhem nejlépe popsané distanční konstantou, nebo

Časová konstanta: méně než 3 sekundy pro rychlosti větru 18 km/h (10 kt) nebo vyšší pro systémy s dynamickým průběhem nejlépe popsané časovou konstantou.

**Vzorek směru větru (v určitém okamžiku)** je hodnota získaná v daném okamžiku ze senzoru/systému směru větru s následujícími charakteristikami:

Provozní rozsah: 3,6 km/h (2 kt) až 36 km/h (20 kt) a více;  
 Linearita: +/- 5 stupňů nad vymezený rozsah; a  
 Rozlišení: 5 stupňů.

*Poznámka: Celý systém snímání větru používaný k měření rychlosti větru a vzorků směru větru, kombinovaných dynamických charakteristik včetně reálné setrvačnosti senzoru a jakékoliv časové zpracování, jako například filtrace signálu nebo vyhlazování nebo průměrování dat ze senzoru musí odpovídat soustavě prvního řádu (jako například R/C obvod) s časovou konstantou ne větší než 3 sekundy při rychlosti větru 18 km/h (10 kt).*

**Vektor větru (v určitém okamžiku).** Vektor větru musí být stanovený alespoň jednou za sekundu. Jeho velikost musí být vyjádřena v daném okamžiku vzorkem rychlosti větru v tomto okamžiku a směr vektoru musí být vyjádřen vzorkem směru větru v tomto okamžiku.

**Průměrná rychlost větru** musí být stanovena z řady jednotlivých vzorků rychlosti větru získaných během zkušebního cyklu v letadle lineárně průměrovaných během 30 sekund nebo průměrovaných tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co letadlo přeletí buď nad nebo bočně k mikrofonu. Alternativně je možné každý vektor větru rozepsat na jeho podélnou (u) a příčnou (v) složku. Obě složky z řady jednotlivých vzorků větru získaných během zkušebního cyklu v letadle musí být průměrovány samostatně pomocí lineárního průměrování během 30 sekund nebo tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co letadlo přeletí buď nad nebo bočně k mikrofonu. Průměrná rychlost a směr větru (s ohledem na trať) musí být pak vypočteny z obou zprůměrovaných složek podle Pythagorovy věty a „arctan(u/v)“.

**Průměrná složka bočního větru** musí být stanovena z řady jednotlivých hodnot vzorků příčné složky větru získaných během zkušebního cyklu v letadle lineárně průměrovaných během 30 sekund nebo průměrovaných tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co letadlo přeletí buď nad nebo bočně k mikrofonu.

**Maximální rychlost větru.** Maximální hodnota z řady jednotlivých hodnot vzorků rychlosti větru zaznamenaných každou sekundu v průběhu cyklu, který zahrnuje časový interval poklesu o 10 dB.

**Maximální boční složka větru.** Maximální hodnota z řady jednotlivých hodnot vzorků příčné složky rychlosti větru (v) zaznamenaných každou sekundu v průběhu cyklu, který zahrnuje časový interval poklesu o 10 dB.

2.2.2.2 Kromě případů dle ust. 2.2.2.5 musí být zkoušky prováděny za následujících atmosférických podmínek:

- žádné srážky;
- teplota okolního vzduchu musí být v rozmezí od -10°C do +35°C a relativní vlhkost musí být v rozmezí od 20% do 95% po celé cestě hluku

mezi letadlem a bodem umístěným 10 m (33 ft) nad zemí;

*Poznámka: Je třeba zajistit, aby přístroje pro měření hluku, určování polohy letadla a meteorologických dat byly používány v rozsahu jejich provozních podmínek.*

- relativní vlhkost a teplota okolního vzduchu po celé cestě hluku mezi výškou letadla v čase PNLTM a bodem umístěným 10 m (33 ft) nad zemí musí být taková, aby nezpůsobily kvůli atmosférickému pohlcování v třetinooktávovém pásmu se středem na 8 kHz útlum zvuku větší než 12 dB/100 m;

*Poznámka: Kapitola 7 tohoto Doplnku stanovuje způsob výpočtu součinitele atmosférické absorpce vycházející z teploty, vlhkosti a kmitočtu.*

- pokud se hodnota součinitele atmosférické absorpce mění po cestě šíření hluku při PNLTM o více než  $\pm 0.5$  dB/100 m v třetinooktávovém pásmu 3150 Hz od hodnoty součinitele atmosférické absorpce získané z meteorologického měření ve výšce 10 m nad zemí, v tom případě je nezbytné použít vrstvených úseků atmosféry k výpočtu ekvivalentních vážených útlumů zvuku v každém třetinooktávovém pásmu, přičemž jsou užity úseky postačující k uspokojení leteckého úřadu. Nepožaduje-li se vícenásobné rozvrstvení, potom ekvivalentní útlumy zvuku v každém třetinooktávovém pásmu musí být určeny průměrováním součinitele atmosférické absorpce pro každé takové pásmo v 10 m (33 ft) nad úrovní země a v letové hladině zkoušeného letadla v čase PNLTM, a to pro každé měření;

- ve výšce 10 m (33 ft) nad zemí nesmí u letounů průměrná rychlost větru překročit 22 km/h (12 kt) a průměrná rychlost bočního větru nesmí překročit 13 km/h (7 kt). U vrtulníků nesmí průměrná rychlost větru překročit 19 km/h (10 kt) a průměrná rychlost bočního větru nesmí překročit 9 km/h (5 kt). U letounů nesmí maximální rychlost větru překročit 28 km/h (15 kt) a maximální rychlost bočního větru nesmí překročit 18 km/h (10 kt). Všechny vzorky rychlosti větru musí být měřeny senzorem instalovaným tak, že vodorovná vzdálenost mezi anemometrem a jakoukoliv překážkou je alespoň desetinásobek výšky překážky. U senzoru směru větru nesmí být chyba přístroje větší než 5 stupňů; a

- žádné anomální meteorologické podmínky, které by výrazně ovlivnily naměřené hlukové hladiny zaznamenané v měřicích místech určených leteckým úřadem.

2.2.2.3 Meteorologická měření teploty okolního vzduchu a relativní vlhkosti musí být získána v rozmezí do 30 minut od času každého zkušebního měření hluku. Meteorologické údaje musí být interpretovány k aktuálním časům každého měření hluku. Měření větru musí být získávána nepřetržitě během zkušebního cyklu v letadle.

2.2.2.4 Jestliže je požadován výpočet s vícenásobným rozvrstvením dle ust. 2.2.2.2 (d), musí být atmosféra mezi letadlem a místem ve výšce 10 m nad zemí rozdělena do vrstev se stejnou hloubkou. Hloubka vrstev nesmí být větší než hloubka nejužší vrstvy, ve které dochází ke změně součinitele atmosférické absorpce v třetinooktávovém pásmu 3150 Hz o více než  $\pm 0.5$  dB/100 m a současně hloubka vrstvy nesmí být větší než 30 m (100 ft). Toto platí na celé cestě šíření hluku v PNLTM. Absorpční

vlastnosti každé vrstvy mohou být charakterizovány průměrnou hodnotou z hodnot součinitelů atmosférické absorpce navrhu a vespod každé vrstvy.

2.2.2.5 Pro zkoušky vrtulníků musí být požadavky ust. 2.2.2.2 b), c) a d) použity pouze v bodě ve výšce 10 m nad zemí.

2.2.2.6 Atmosférické podmínky musí být měřeny v prostoru 2000 m (6562 ft) od umístění mikrofonu a musí být reprezentativní pro celý prostor, v němž jsou prováděna hluková měření.

### 2.3 Měření dráhy letu

2.3.1 Výška a boční poloha letadla vzhledem k referenční dráze letu musí být určena metodou nezávislou na palubním vybavení, a to metodami sledování radiolokátorem, nebo triangulace teodolity, nebo zaměřování fotografickými technikami, schválenými leteckým úřadem.

2.3.2 Poloha letadla na dráze letu musí být vztažena k hluku naměřenému v místech měření hluku prostřednictvím synchronizačních signálů, po linii postačující svoji délkou k zajištění odpovídajících dat během intervalu, kdy je hluk v rozmezí do 10 dB od maximální hodnoty PNLT (časový interval od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB).

2.3.3 Data o poloze a výkonech, požadovaná k provedení oprav uvedených v ustanoveních 8 nebo 9 tohoto doplňku, musí být automaticky zaznamenána schválenou rychlostí vzorkování. Měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

## 3. MĚŘENÍ LETECKÉHO HLUKU PŘIJÍMANÉHO NA ZEMI

### 3.1 Definice:

**Citlivost mikrofonního systému pro volné pole (Free field sensitivity of a microphone system).** Ve voltech na 1 pascal, pro sinusovou rovinnou postupnou zvukovou vlnu na specifikované frekvenci, ve specifikovaném úhlu dopadu zvuku, podíl efektivní hodnoty napětí na výstupu mikrofonního systému a efektivní hodnoty akustického tlaku, který by existoval v místě mikrofonu, pokud by tam mikrofon nebyl.

**Časově průměrná pásmová hladina akustického tlaku (Time-average band sound pressure level).** V decibelech, desetkrát logaritmus o základu 10, poměru časové střední kvadratické hodnoty okamžitého akustického tlaku během daného časového intervalu a ve specifikovaném třetinooktávovém pásmu, ku čtverci referenčního akustického tlaku 20  $\mu$ Pa.

**Hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole (Free field sensitivity level of a microphone system).** V decibelech, dvacetkrát logaritmus o základu 10 poměru citlivosti mikrofonního systému pro volné pole ku referenční citlivosti jednoho voltu na pascal.

*Poznámka:* Hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole může být určena odečtením hladiny

akustického tlaku (v decibelech k 20  $\mu$ Pa) dopadajícího zvuku na mikrofon od napěťové hladiny (v decibelech k 1 V) na výstupu mikrofonního systému a přičtením 93.98 dB k výsledku.

**Hluk pozadí (Background noise).** Kombinace hluku zaznamenaného měřicím systémem z jiného zdroje než ze zkoušeného letadla, který může ovlivnit nebo zneprávesnit měření hladiny hluku letadla. Typické složky hluku pozadí jsou (ale ne pouze): okolní hluk ze zdrojů v okolí mikrofonu, teplem způsobený hluk elektrického zapojení jednotlivých částí měřicího systému, hluk způsobený magnetickým tokem („tape hiss“) z přehrávačů analogových magnetofonových pásek a hluk digitalizace záznamů hluku způsobený chybou kvantování digitálního převodníku. Některé složky hluku pozadí, jako hluk způsobený digitalizací záznamu hluku může signál záznamu hluku zneprávesnit, zatímco jiné složky, jako okolní hluk, může měřený signál hluku letadla zesilovat.

**Kalibrační hladina akustického tlaku (Calibration sound pressure level).** V decibelech, produkovaná hladina akustického tlaku, za referenčních podmínek okolního prostředí, v dutině spojovacího členu zvukového kalibrátoru užitého pro určení celkové akustické citlivosti měřicího systému.

**Kalibrační kontrolní frekvence (Calibration check frequency).** V hertzech, jmenovitý kmitočet sinusového signálu akustického tlaku generovaného zvukovým kalibrátorem.

**Lineární provozní rozsah (Linear operating range).** V decibelech, pro stanovený rozsah hladin a kmitočet, rozsah úrovní ustálených sinusových elektrických signálů přivedených na vstup celého měřicího systému s výjimkou mikrofonu, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny prvky pro úpravu signálu zamýšlené jako součást mikrofonního systému, s výjimkou dolního a horního omezení, v tomto rozsahu hladin je nelinearita hladiny ve specifikovaných tolerančních mezích.

*Poznámka:* Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.

**Měřicí systém (Measurement system).** Kombinace přístrojů použitých k měření hladin akustického tlaku, zahrnující akustický kalibrátor, protivětrný kryt, mikrofonní systém, zařízení pro záznam a úpravu signálu a systém analýzy v třetinooktávových pásmech.

*Poznámka:* V praktickém provedení může obsahovat více mikrofonních systémů se současným záznamem jejich výstupních signálů na vícekanálovém zařízení pro záznam a analýzu, podle potřeby přes prvky pro úpravu signálu. Pro účely této části je každý úplný měřicí kanál považován za měřicí systém, k němuž musí být aplikovány odpovídající požadavky.

**Mikrofonní systém (microphone system).** Součástí měřicího systému, jejichž výstupní elektrický signál je úměrný vstupnímu signálu akustického tlaku a které obecně zahrnují mikrofon, předzesilovač, prodlužovací kabely a další díly podle potřeby.

**Nelinearita hladiny (Level non-linearity).** V decibelech, rozdíl hladin měřených v kterémkoliv rozsahu hladiny, na stanoveném jmenovitém středním kmitočtu třetinooktávového pásma minus odpovídající

referenční rozdíl hladin, všechny vstupní a výstupní signály jsou vztaženy k stejné referenční veličině.

**Okolní hluk (Ambient noise).** Akustický hluk z jiného zdroje než ze zkoušeného letadla snímáný mikrofonem během měření hluku letadla. Okolní hluk je jednou ze složek hluku pozadí.

**Referenční rozdíl hladin (Reference level difference).** V decibelech, pro stanovený kmitočet, rozdíl hladin měřený v rozsahu hladin pro elektrický vstupní signál odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku, nastavené na rozsah hladin podle potřeby.

**Referenční rozsah hladiny (Reference level range).** V decibelech, rozsah hladiny pro určení akustické citlivosti měřicího systému a obsahující i kalibrační hladinu akustického tlaku.

**Referenční směr (Reference direction).** Ve stupních, úhel dopadu zvuku specifikovaný výrobcem mikrofonu, vztažený k úhlu dopadu zvuku 0°, pro něž je hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole ve specifikovaných tolerančních mezích.

**Rozdíl hladin (Level difference).** V decibelech, pro kterýkoliv jmenovitý střední kmitočet třetinooktávového pásma, hladina výstupního signálu měřená v kterémkoliv rozsahu hladin minus hladina odpovídajícího elektrického vstupního signálu.

**Rozsah hladiny (Level range).** V decibelech, provozní rozsah daný nastavením ovládacích prvků umístěných na měřicím systému pro záznam a analýzu signálu akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu. Horní hranice spojená s kterýmkoliv jednotlivým rozsahem hladiny musí být zaokrouhlena na nejbližší celý decibel.

**Širokopásmový hluk (Broadband noise).** Hluk, jehož kmitočtové pásmo je souvislé (výskyt energie ve všech frekvencích daného rozsahu), a který obsahuje všechny frekvenční složky (t.j. tóny).

**Úhel dopadu zvuku (Sound incidence angle).** Ve stupních, úhel mezi hlavní osou mikrofonu a spojnici mezi zdrojem zvuku a středem membrány mikrofonu.

*Poznámka: Je-li úhel dopadu zvuku 0°, říká se, že se jedná o „normální (kolmý) dopad přijímaného zvuku“; a když je úhel dopadu zvuku 90°, tak se jedná o „(klouzavý) dopad přijímaného zvuku na mikrofon určený pro snímání bočního zvuku“. Hlavní měřicí osa mikrofonu vede skrz a kolmo ke středu membrány.*

**Ztráta přiložením protivětrného krytu (Windscreen insertion loss).** V decibelech, na stanoveném jmenovitém středním kmitočtu třetinooktávového pásma a pro stanovený úhel dopadu zvuku na mikrofon opatřený protivětrným krytem, indikovaná hladina akustického tlaku bez instalovaného protivětrného krytu minus indikovaná hladina akustického tlaku s instalovaným protivětrným krytem na mikrofonu.

### 3.2 Referenční prostředí pro zkoušky

3.2.1 Referenční prostředí pro zkoušky pro specifikaci výkonu měřicího systému jsou:

- teplota vzduchu	23°C
- statický tlak vzduchu	101.325 kPa
- relativní vlhkost	50%

### 3.3 Všeobecně

*Poznámka: Měření hluku letadel s využitím přístrojů, jež vyhovují specifikaci podle tohoto ustanovení, poskytují hladiny v třetinooktávových pásmech které jako funkce času slouží k výpočtu efektivní vnímané hladiny hluku, jak je popsáno v ustanovení 4.*

3.3.1 Měřicí systém musí obsahovat vybavení schválené leteckým úřadem ekvivalentní následujícímu:

- protivětrný kryt (viz 3.4);
- mikrofonní systém (viz 3.2);
- záznamový a reprodukční systém k uložení změřených hlukových dat pro následnou analýzu (viz 3.6);
- systém pro analýzu v třetinooktávových pásmech (viz 3.7); a
- kalibrační systémy k zajištění trvalé akustické citlivosti výše uvedených systémů ve specifikovaných tolerančních mezích (viz 3.8).

3.3.2 U každé součásti měřicího systému, která převádí analogový signál do digitální formy, převod musí být prováděn tak, aby úrovně kterýchkoli možných rušivých signálů nebo produktů digitalizačního procesu byly menší než horní hranice lineárního provozního rozsahu minimálně o 50 dB na každém kmitočtu pod 12.5 kHz. Vzorkovací kmitočet musí být minimálně 28 kHz. Před digitalizačním procesem musí být zařazen filtr omezující rušivé signály.

### 3.4 Protivětrný kryt

Za bezvětří a pro sinusové zvukové signály při snímání bočního zvuku, přídatná ztráta stanoveného protivětrného krytu instalovaného na mikrofon nesmí překročit 1.5 dB na jmenovitých středních kmitočtech třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně.

### 3.5 Mikrofonní systém

3.5.1 Mikrofonní systém musí vyhovět požadavkům specifikací podle 3.5.2 až 3.5.4. Jiné mikrofonní systémy smí být leteckým úřadem schváleny jako rovnocenné na základě předvedení rovnocenných elektroakustických parametrů a vlastností v plné šíři. Kde je použito dvou nebo více

mikrofonních systémů stejného typu, předvedení alespoň jednoho systému, jak splňuje všechny požadavky specifikací, bude postačující k prokázání, že daný typ vyhovuje.

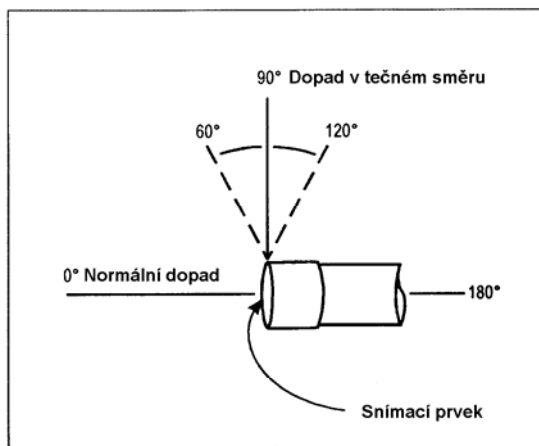
*Poznámka: Toto předvedení nevylučuje potřebu kalibrace každého systému, jak je definována v 3.9.*

3.5.2 Mikrofon musí být umístěn tak, aby snímač byl ve výšce 1.2 m (4 ft) nad místním povrchem země a musí být orientován pro boční snímání zvuku, tj. s citlivým prvkem převážně v rovině definované jmenovitou dráhou letu letadla a měřicí stanici. Uspořádání upevňovacích prvků mikrofonu musí minimalizovat rušení zvuku, který má být měřen. Na obr. 2-1 jsou znázorněny úhly dopadu zvuku na mikrofon.

3.5.3 Hladina citlivosti mikrofonu a předzesilovače pro volné pole v referenčním směru,

na kmitočtech minimálně v rozsahu jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 5 kHz včetně, musí být v toleranci  $\pm 1.0$  dB hladiny citlivosti na kontrolním kalibračním kmitočtu a pro jmenovité kmitočty středů pásem 6.3 kHz, 8 kHz a 10 kHz v toleranci  $\pm 2.0$  dB.

3.5.4 Pro sinusové zvukové vlny na každém jmenovitém středním kmitočtu třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně, hladiny citlivosti mikrofonního systému pro volné pole při úhlech dopadu zvuku  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$  a  $150^\circ$  se nesmí lišit od hladiny citlivosti mikrofonního systému pro volné pole při úhlu dopadu zvuku  $0^\circ$  („normální dopad“) o více než o hodnoty uvedené v tabulce 2-1. Rozdíly hladin citlivosti ve volném poli při úhlech dopadu zvuku mezi kterýmikoliv dvěma sousedícími úhly dopadu zvuku v tabulce 2-1 nesmí překročit toleranční mez pro větší úhel.



Obr. 2-1 Zobrazení úhlů dopadu zvuku na mikrofon určený k bočnímu snímání zvuku

Tabulka 2-1 Požadavky na směrovou odezvu mikrofonu

Jmenovitý kmitočet středu pásma kHz	Maximální rozdíl mezi hladinou citlivosti mikrofonního systému pro volné pole při normálním dopadu a hladinou citlivosti pro volné pole při specifikovaných úhlech dopadu zvuku (dB)				
	Úhly dopadu zvuku stupně				
	30	60	90	120	150
0.05 – 1.6	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
2.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
2.5	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5
3.15	0.5	1.0	1.5	2.0	2.0
4.0	0.5	1.0	2.0	2.5	2.5
5.0	0.5	1.5	2.5	3.0	3.0
6.3	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0
8.0	1.5	2.5	4.0	5.5	5.5
10.0	2.0	3.5	5.5	6.5	7.5

### 3.6 Systémy záznamu a reprodukce

3.6.1 Musí být použit nahrávací systém jako buď digitální nebo analogový magnetofon, systém založený na počítači nebo jiné zařízení pro trvalé ukládání dat, k uložení signálů akustického tlaku pro následnou analýzu. Zvuk produkovaný letadlem musí být zaznamenán takovým způsobem, aby byl uložen záznam kompletního akustického signálu. Systémy záznamu a reprodukce musí vyhovět požadavkům specifikací podle 3.6.2 až 3.6.9 na záznamové rychlosti a/nebo rychlosti vzorkování dat užívané při zkouškách pro hlukové certifikace. Splnění požadavků musí být prokázáno pro šířky kmitočtových pásem a pro záznamové kanály vybrané pro zkoušky.

3.6.2 Systémy záznamu a reprodukce musí být kalibrovány jak je popsáno v 3.9.

*Poznámka:* V případě signálů hluku letadel, kdy vysokofrekvenční spektrální hladiny strmě klesají s rostoucím kmitočtem, mohou být v měřicím systému zařazeny vhodné obvody pro zesílení a doplňující zeslabení signálu příslušných kmitočtů. Jsou-li zařazeny obvody pro zesílení, v rozsahu jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 800 Hz do 10 kHz včetně, elektrický zisk zesilovačů nesmí překročit zesílení při 800 Hz o více než o 20 dB.

3.6.3 Pro ustálené sinusové signály přivedené na vstup úplného měřicího systému s výjimkou mikrofonního systému, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny ostatní obvody pro úpravu signálu, které jsou považovány za část mikrofonního systému, ve vybrané úrovni signálu v toleranci 5 dB od úrovně odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku v rozsahu referenčních hladin, průměrná úroveň signálu v čase, indikovaná na zařízení pro odečet pro jakéhokoliv jmenovitého třetinooktávového středního kmitočtu od 50 Hz do 10 kHz včetně, musí být v toleranci do  $\pm 1.5$  dB od úrovně při kontrolním kalibračním kmitočtu. Frekvenční odezva měřicího systému, který obsahuje převodníky analogových signálů do digitální formy, musí být v toleranci do  $\pm 0.3$  dB od odezvy na 10 kHz v rozsahu kmitočtů od 10 kHz do 11.2 kHz.

*Poznámka:* Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.

3.6.4 Pro analogové páskové záznamy kolísání amplitudy sinusového signálu 1 kHz, zaznamenaného v toleranci 5 dB od hladiny odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku, nesmí překročit  $\pm 0.5$  dB při použití jakéhokoliv typu cívky a magnetofonového pásu. Splnění tohoto požadavku musí být prokázáno zařízením, které je vybaveno časovým průměrováním shodným s tím, které je užívána ve spektrálním analyzátoru.

3.6.5 Pro všechny vhodné rozsahy hladin a pro ustálené sinusové signály přivedené na vstup měřicího systému s výjimkou mikrofonního systému, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny ostatní obvody pro úpravu signálu, které jsou považovány za část mikrofonního systému, ve jmenovitých středních kmitočtech třetinooktávových pásem 50 Hz, 1 kHz a 10 kHz, a v kalibračním kmitočtu, pokud to není jeden z předchozích, úroveň nelinearity nesmí překročit  $\pm 0.5$  dB v lineárním

provozním rozsahu přinejmenším 50 dB pod horní hranici rozsahu hladin.

*Poznámka 1:* Úroveň linearity dílů měřicího systému musí být zkoušena metodami popsanými v IEC 61265<sup>1</sup> v posledním znění.

*Poznámka 2:* Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.

3.6.6 V referenčním rozsahu hladin musí hladina odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku být přinejmenším o 5 dB ale ne o více než o 30 dB pod horní hranici rozsahu hladin.

3.6.7 Lineární provozní rozsahy na sousedících rozsazích hladin se musí překrývat s potlačením minimálně o 50 dB při přepnutí rozsahu hladiny.

*Poznámka:* Pro měřicí systém je možné mít ovládní úrovněvých rozsahů, které umožňuje změny zeslabení buď po 10 dB nebo 1 dB, např. v kroku 10 dB, minimální požadované překrytí by mělo být 40 dB a v kroku 1 dB by mělo být minimální překrytí 49 dB.

3.6.8 V každém rozsahu hladin musí být uděláno opatření pro signalizaci přetížení vyskytujícího se za podmínek přetížení.

3.6.9 Atenuátory (zeslabovače) zapojené v měřicím systému pro změnu pásem, musí pracovat v intervalech integrálních decibelových kroků.

### 3.7 Systémy analýzy

3.7.1 Systém analýzy musí vyhovět specifikacím v 3.7.2 až 3.7.7 pro šířky frekvenčních pásem, uspořádání kanálů a nastavení zesílení užitých při analýze.

3.7.2 Výstup systému analýzy musí obsahovat hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech jako funkce času získané zpracováním hlukových signálů (preferují se zaznamenané signály) v systému analýzy s následujícími charakteristikami:

- soubor 24 třetinooktávových filtrů nebo jejich ekvivalentů se jmenovitými středními kmitočty třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně;
- odezva a průměrování ve kterém principiálně výstup kteréhokoli třetinooktávového filtru je zpracován metodou nejmenších čtverců, je průměrován a zobrazen nebo uložen jako časový průměr hladin akustického tlaku;
- pro spektrální analýzu s nebo bez SLOW časového vážení (SLOW time weighting) musí být interval mezi následujícími vzorky hladiny akustického tlaku 500 ms  $\pm$  5ms ;

<sup>1</sup> IEC 61265: 1995 nazvaný „Přístroje pro měření hluku letadel – požadavky na výkonnost systémů pro měření hladin akustického tlaku v třetinooktávových pásmech při hlukové certifikaci dopravních letounů“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

<sup>2</sup> IEC 61260: 1995 nazvaný „Elektroakustika – filtry pro oktávová pásma a pásma části oktávy“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland

- d) pro takové systémy analýzy, které nezpracovávají hladiny akustického tlaku během periody času požadovaného pro odečet a/nebo znovunastavení analyzátoru, ztráta dat nesmí překročit trvání 5 ms; a
- e) systém analýzy musí pracovat v reálném čase od 50 Hz do přinejmenším 12 kHz včetně. Tento požadavek se vztahuje na všechny použité kanály mnohokanálového systému spektrální analýzy.

3.7.3 Systém analýzy v třetinooktávových pásmech musí vyhovět třídě 1 požadavků na elektrické parametry podle IEC 61260<sup>2</sup> v posledním znění, v rozsahu jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně.

*Poznámka 1: Letecký úřad může umožnit použití systému analýzy třídy 2 jako alternativu třídy 1 pokud splňuje požadavky na elektrické parametry podle IEC 61260<sup>2</sup>.*

*Poznámka 2: Zkoušky systému analýzy v třetinooktávových pásmech by měly být prováděny v souladu s metodami popsanými v IEC 61260<sup>2</sup>, nebo rovnocenným postupem schváleným leteckým úřadem, na relativní zeslabení, filtraci zvlnění, činnost v reálném čase, linearitu úrovní, celkovou odezvu filtru (efektivní šířku pásma).*

3.7.4 Provádí-li se v analyzátoru časové vážení SLOW (pomalé) (SLOW time averaging), musí být u analytického systému v třetinooktávovém pásmu měřena odezva na náhlý (skokový) nástup anebo přerušení konstantního sinusového signálu v každém z jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávového pásma zvlášť, v úsecích vzorkování 0,5, 1, 1,5 a 2 s po nástupu a 0,5 a 1 s po přerušení signálu. Růstová odezva musí být  $-4 \pm 1$  dB v 0,5 s,  $-1,75 \pm 0,75$  dB v 1 s,  $-1 \pm 0,5$  dB v 1,5 s a  $-0,5 \pm 0,5$  dB v 2 s vzhledem k ustálené úrovni. Klesající odezva musí být taková, aby součet úrovní výstupního signálu vzhledem k počáteční ustálené úrovni a odpovídající odečet růstové odezvy byl  $-6,5 \pm 1$  dB v obou 0,5 a 1 s. V následných časech součet odezvy růstu a poklesu musí být méně než  $-7,5$  dB. To odpovídá exponenciálnímu procesu získání průměrné hodnoty (SLOW weighting) s jmenovitou časovou konstantou 1 s (tj. čas průměrování 2 s).

3.7.5 Když jsou hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určovány z výstupu analyzátoru bez časového vážení SLOW (SLOW time weighting), musí být časové vážení SLOW simulováno následujícím zpracováním. Hladiny akustického tlaku simulované na časové vážení SLOW mohou být získány užitím spojitého exponenciálního procesu získání průměru podle následující rovnice:

$$L_{s(i,k)} = 10 \log \left[ (0,60653) 10^{0,1 L_{s(i,k-1)}} + (0,39347) 10^{0,1 L(i,k)} \right]$$

kde  $L_s(i,k)$  je hladina akustického tlaku simulovaná na časové vážení SLOW a  $L(i,k)$  je, tak jak byla naměřena, hladina akustického tlaku, průměrná v čase 0,5 s, určená z výstupu analyzátoru pro k-tý časový úsek a i-té třetinooktávové pásmo. Pro  $k=1$ , SLOW vážená hladina akustického tlaku  $L_s[i, (k-1)=0]$  na pravé straně má být nastavena na 0 dB.

Aproximace spojitého exponenciálního získání průměru je vyjádřena následující rovnicí pro čtyř - vzorkový proces získání průměru pro  $k = 4$ .

$$L_s(i,k) = 10 \log \left[ (0,13) 10^{0,1 L_{s(i,k-3)}} + (0,21) 10^{0,1 L_{s(i,k-2)}} + (0,27) 10^{0,1 L_{s(i,k-1)}} + (0,39) 10^{0,1 L(i,k)} \right]$$

kde  $L_s(i,k)$  je hladina akustického tlaku simulovaná na časové vážení SLOW a  $L(i,k)$  je, tak jak byla naměřena, hladina akustického tlaku, průměrná v čase 0,5 s, určená z výstupu analyzátoru pro k-tý časový úsek a i-té třetinooktávové pásmo.

Součet váhových koeficientů v obou rovnicích je roven 1,0. Hladiny akustického tlaku, vypočítané podle jedné z obou rovnic, jsou platné od šestého a pro následující půlsekundové vzorky, nebo pro časy delší než 2,5 s po zahájení analýzy dat.

*Poznámka: Koeficienty v obou rovnicích byly vypočítány pro užití při určování hladin akustického tlaku časově vážených SLOW, z půlsekundových vzorků hladin akustického tlaku, průměrných v čase. Rovnice by neměly být použity pro vzorky, jejichž čas průměrné hodnoty se liší od 0,5 s.*

3.7.6 Časový okamžik, při kterém je hladina akustického tlaku, časově vážená SLOW, připravena (vytvořena), musí nastat o 0,75 s dříve než dojde k času skutečného odečtu.

*Poznámka: Definice tohoto okamžiku v čase se požaduje ke korelaci zaznamenaného hluku s polohou letadla, když tento hluk vznikl a bere se v úvahu doba stanovení průměru při vážení SLOW. Pro každý půlsekundový záznam dat takový časový úsek může být též identifikován jako 1,25 s po začátku přidružené dvousekundové periody stanovení průměru.*

3.7.7 Rozlišení hladin akustického tlaku, jak jsou zobrazených, tak ukládaných musí být 0,1 dB nebo lepší.

### 3.8 Kalibrační systém

3.8.1 Akustická citlivost měřicího systému musí být určována užitím zvukového kalibrátoru, generujícího známou hladinu akustického tlaku při známém kmitočtu. Zvukový kalibrátor musí vyhovovat přinejmenším požadavkům na třídu 1L IEC 60942<sup>3</sup> v posledním znění.

### 3.9 Kalibrace a kontrola systému

3.9.1 Kalibrace a kontrola měřicího systému a souvisejících součástí musí být prováděny k splnění požadavků leteckého úřadu metodami uvedenými v 3.9.2 až 3.9.10. Kalibrační nastavení, včetně vlivů prostředí na výstupní hladinu zvukového kalibrátoru musí být hlášeny leteckému úřadu a aplikovány na měřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určené z výstupu analyzátoru. Data sebraná při indikovaném přetížení jsou neplatná a nesmí být

<sup>3</sup> IEC 60942: 2003 nazvaný „Elektroakustika – Zvukové kalibrátory“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

použita. Pokud podmínky přetížení nastaly během nahrávání, přílehlá data zkoušky musí být považována za neplatná, jestliže však podmínky přetížení nastaly během analýzy, tak musí být analýza opakována se sníženou citlivostí k vyloučení přetížení.

3.9.2 Frekvenční odezva ve volném poli mikrofonního systému může být určována užitím elektrostatického aktivačního prvku v kombinaci s údaji výrobce, nebo zkoušením v mrtvé komoře (dozvukové místnosti). Korekce frekvenční odezvy musí být při sériích zkoušek určována v každých 90-ti dnech. Korekce nerovnoměrné frekvenční odezvy mikrofonního systému musí být hlášeny leteckému úřadu a aplikovány na měřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určené na výstupu analyzátoru.

3.9.3 Jsou-li úhly dopadu zvuku emitovaného z letadla uvnitř mezi  $\pm 30^\circ$  úhlu pro boční snímání zvuku mikrofonem (viz Obr 3-1), považuje se pro korekci vlivu směru na odezvu za uspokojivou jednoduchý soubor korekcí ve volném poli založených na dopadu při bočním snímání zvuku. V ostatních případech musí být úhly dopadu určeny pro každý půlsekundový vzorek a aplikovány při korekci na vliv úhlu dopadu.

3.9.4 Pro analogové magnetofony, musí každá cívka s magnetofonovým páskem nést na začátku a na konci přinejmenším 30 s růžového nebo pseudonáhodného šumu. Data získaná ze signálů zapsaných na pásku musí být pokládána za spolehlivá pouze pod podmínkou, že rozdíl hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz, nepřekročí 0.75 dB mezi nahraným signálem na začátku a nahraným signálem na konci pásku.

3.9.5 Frekvenční odezva celkového měřicího systému, rozmístěného v terénu během sérií zkoušek, s výjimkou mikrofonu, musí být nastavena v úrovni s odchylkou nepřesahující 5 dB od úrovně odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku v rozsahu hladin užívaných během zkoušek pro každý z jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně, s použitím růžového nebo pseudonáhodného šumu. Výstupní signál generátoru šumu musí být nastavován dohledatelným způsobem standardizační laboratoří vždy po šesti měsících sérií zkoušek a tolerovatelné změny na výstupu v každém třetinooktávovém pásmu od předchozí kalibrace nesmí být větší než 0.2 dB. Korekce frekvenční odezvy musí být oznámena leteckému úřadu a aplikována na měřené třetinooktávové hladiny akustického tlaku získané na výstupu analyzátoru.

3.9.6 Spínané zeslabovače, používané ve vybavení během hlukových certifikačních měření a kalibrací, musí být kontrolovány vždy po šesti měsících sérií zkoušek, aby bylo zajištěno, že jejich maximální chyba nepřekročí 0.1 dB.

3.9.7 Produkovaná hladina akustického tlaku v dutině spojovacího členu zvukového kalibrátoru musí být přepočítána pro podmínky okolního prostředí při zkoušce, s užitím informace dodávané výrobcem na vlivy atmosférického tlaku a teploty vzduchu. Hladina akustického tlaku musí být použita pro

stanovení akustické citlivosti měřicího systému. Výstupní signál členu zvukového kalibrátoru musí být určován dohledatelným způsobem standardizační laboratoří vždy po šesti měsících sérií zkoušek a tolerovatelné změny na výstupu od předchozí kalibrace nesmí být větší než 0.2 dB.

3.9.8 V průběhu každého zkouškového dne musí být s uspokojivým výsledkem prováděny akustické tlakové kalibrace, aby byla zajištěna známá akustická citlivost měřicího systému za podmínek prostředí, převažujících během každé série zkoušek. Měřicí systém musí být považován za vyhovující pouze za podmínky, že rozdíl mezi hladinami akustické citlivosti zaznamenanými těsně před a těsně po každé sérii zkoušek v daném dni nepřekročí 0.5 dB. Limit 0.5 dB se aplikuje s provedením všech korekcí na atmosférický tlak, stanovených pro výstupní hladinu kalibrátoru. Hladina akustické citlivosti měřicího systému je dána průměrnou hodnotou z měření před a po příslušné sérii zkoušek. Korekce kalibrátoru musí být uvedeny ve zprávě leteckému úřadu a aplikovány na naměřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech získané na výstupu analyzátoru.

3.9.9 Každé záznamové médium, ať je to cívka, kazeta, paměťová karta, disk nebo disketa musí mít na svém začátku a na konci záznam akustické tlakové kalibrace v trvání alespoň 10 s.

3.9.10 Pro každý z jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně musí být určena pomocí sinusových zvukových signálů a v příslušných úhlech dopadu zvuku na mikrofon ztráta daná přiložením protivětrného krytu pro volné pole. Pro nepoškozený a neznečištěný protivětrný kryt mohou být pro tuto ztrátu použity údaje výrobce. Jinak musí být ztráta určována dohledatelným způsobem standardizační laboratoří vždy po šesti měsících sérií zkoušek a tolerovatelné změny na výstupu od předchozí kalibrace na každém z jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem nesmí být větší než 0.4 dB. Korekce na ztrátu danou přiložením protivětrného krytu pro volné pole musí být uvedeny ve zprávě leteckému úřadu a aplikovány na naměřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech získané na výstupu analyzátoru.

### 3.10 Opravy na hluk pozadí

3.10.1 Hluk pozadí musí být nahrán (přinejmenším 30 s) v měřicích místech při nastavení zesílení na úrovních použitých pro měření hluku letadel. Zaznamenaný vzorek hluku pozadí musí odpovídat hluku při provádění zkoušky. Zaznamenaná data o leteckém hluku jsou přijatelná pouze za splnění podmínky, že hladiny hluku pozadí analyzované stejnou cestou a vyjádřené v PNL (viz 4.1.3a) jsou nejméně o 20 dB nižší než maximální PNL letadla.

3.10.2 Hladiny akustického tlaku hluku letadla musí v době nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB (viz 4.5.1) překročit střední hladiny hluku pozadí, určené výše, přinejmenším o 3 dB v každém třetinooktávovém pásmu nebo být opraveny metodou podobnou jako je popsána v Doplněku 3 dokumentu *Environmental Technical Manual on the use of*

*Procedures in the Noise Certification of Aircraft* (Doc 9501 ICAO).

#### 4. VÝPOČET EFEKTIVNÍ VNÍMANÉ HLADINY HLUKU Z MĚŘENÝCH HLUKOVÝCH DAT

##### 4.1 Všeobecně

4.1.1 Základním prvkem kritérií hlukové certifikace musí být míra pro vyhodnocování hluku daná efektivní vnímanou hladinou hluku, EPNL, v jednotkách EPNdB, která je jedinečným číselným prostředkem hodnocení subjektivního vlivu hluku letadel na lidskou populaci. Jednoduše řečeno, EPNL sestává z okamžité vnímané hladiny hluku, korigované na nepravidelnosti spektra (korekce nazývaná „tónový korekční faktor“, je provedena pouze pro nejsilnější tón v každém přírůstku času) a pro trvání.

4.1.2 Musí být měřeny tři základní vlastnosti akustického tlaku; hladina, rozložení frekvencí a časový průběh. Podrobněji, během měření hluku letadla se požaduje okamžitá hladina akustického tlaku v každém z 24 třetinooktávových pásem hluku měřená v každém časovém přírůstku 0.5 s.

4.1.3 Postup výpočtu k odvození hodnocení subjektivního vlivu hluku v EPNL na základě fyzicky provedených měření hluku musí obsahovat pět následujících kroků:

- 24 třetinooktávových pásem hladin akustického tlaku bude převedeno na vnímanou hlučnost metodami podle ustanovení 4.7. Jsou určeny hodnoty v jednotkách noy a potom přeměněny na okamžité vnímané hladiny hluku PNL(k);
- pro každé spektrum je vypočítán tónový korekční faktor  $C(k)$ , aby byla brána v úvahu subjektivní odezva na přítomnost spektrálních nerovnoměrností;
- tónový korekční faktor je přičítán k vnímané hladině hluku, aby byly získány tónově korigované vnímané hladiny hluku PNLT(k) v každém půlsekundovém přírůstku času:

$$PNLT(k) = PNL(k) + C(k)$$

Jsou získány okamžité hodnoty tónově korigované vnímané hladiny hluku a je určena maximální hodnota, PNLTM;

- faktor trvání,  $D$ , je vypočten integrací podle času pod křivkou tónově korigované vnímané hladiny hluku;
- Efektivní vnímaná hladina hluku, EPNL, je dána součtem maximální tónově korigované vnímané hladiny hluku a korekčního faktoru trvání:

$$EPNL = PNLTM + D$$

##### 4.2 Vnímaná hladina hluku

4.2.1 Okamžité vnímané hladiny hluku, PNL(k), musí být počítány z okamžitých hladin akustického tlaku třetinooktávových pásem, SPL(i,k), následovně:

*Krok 1.* Převedte každou hladinu akustického tlaku SPL(i,k) třetinooktávových pásem od 50 do 10000 Hz na vnímanou hlučnost  $n(i,k)$ , s použitím Tabulky pro

vnímanou hlučnost v Doplnku 4 *Technické instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel* (Doc 9501 ICAO), nebo s použitím matematického vyjádření tabulky „noy“, podaného v ustanovení 4.7.

*Krok 2.* Zpracujte hodnoty vnímané hlučnosti,  $n(i,k)$ , nalezené v kroku 1, použitím následujícího vztahu:

$$N(k) = n(k) + 0.15 \left\{ \left[ \sum_{i=1}^{24} n(i,k) \right] - n(k) \right\} \\ = 0.85n(k) + 0.15 \sum_{i=1}^{24} n(i,k)$$

kde  $n(k)$  je největší z 24 hodnot  $n(i,k)$  a  $N(k)$  je celková vnímaná hlučnost.

*Krok 3.* Převedte celkovou vnímanou hlučnost,  $N(k)$ , na vnímanou hladinu hluku, PNL(k), použitím následujícího vztahu:

$$PNL(k) = 40.0 + \frac{10}{\log 2} \log N(k)$$

*Poznámka:* PNL(k) je graficky znázorněna na obr. 4-1 v Doplnku 4 Doc 9501 ICAO

##### 4.3 Korekce spektrálních nepravidel-ností

4.3.1 Hluk obsahující vyslovené nepravidelnosti spektra (jako jsou např. maximální diskrétní kmitočtové nebo tónové složky) musí být opraven korekčním faktorem  $C(k)$  vypočítaným následovně:

*Krok 1.* S výjimkou vrtulníků, které začínají na 50 Hz (pásmo č. 1), začněte s korigovanou hladinou akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu 80 Hz (pásmo č. 3), vypočítejte změny hladin akustického tlaku (strmosti) ve zbývajících třetinooktávových pásmech následovně:

$$s(3,k) = \text{žádná hodnota}$$

$$s(4,k) = SPL(4,k) - SPL(3,k)$$

•

•

$$s(i,k) = SPL(i,k) - SPL(i-1,k)$$

•

•

$$s(24,k) = SPL(24,k) - SPL(23,k)$$

*Krok 2.* Zakroužkujte hodnoty strmosti,  $s(i,k)$ , kde je absolutní hodnota změny strmosti větší než 5; to znamená kde:

$$| \Delta s(i,k) | = | s(i,k) - s(i-1,k) | > 5$$

Krok 3.

- Je-li zakroužkovaná hodnota  $s(i,k)$  kladná a algebraicky větší než  $s(i-1,k)$ , zakroužkujte  $SPL(i,k)$ .
- Je-li zakroužkovaná hodnota  $s(i,k)$  rovna nule nebo záporná a  $s(i-1,k)$  je kladná, zakroužkujte  $SPL(i-1,k)$ .
- Ve všech ostatních případech nebude žádná hodnota hladiny akustického tlaku zakroužkována.

Krok 4. Vypočítejte nové opravené hladiny akustického tlaku  $SPL'(i,k)$  následovně:

- V případě nezakroužkovaných hladin akustického tlaku zůstanou tyto hladiny stejné jako původní,  $SPL'(i,k) = SPL(i,k)$ .
- V případě zakroužkovaných hladin akustického tlaku v pásmech 1 až 24 včetně, bude nová hladina akustického tlaku rovna aritmetickému průměru z hladiny předchozí a následující:

$$SPL'(i,k) = \frac{1}{2}[SPL(i-1,k) + SPL(i+1,k)]$$

- Pokud byla zakroužkována hladina akustického tlaku v nejvyšším kmitočtovém pásmu ( $i = 24$ ), potom nová hladina akustického tlaku v tomto pásmu bude rovna:

$$SPL'(24,k) = SPL(23,k) + s(23,k)$$

Krok 5. Znovu vypočítejte nové (strmosti)  $s'(i,k)$  obsahující jednu pro imaginární 25 pásmo následovně:

$$s'(3,k) = s'(4,k)$$

$$s'(4,k) = SPL'(4,k) - SPL'(3,k)$$

•

•

$$s'(i,k) = SPL'(i,k) - SPL'(i-1,k)$$

•

•

$$s'(24,k) = SPL'(24,k) - SPL'(23,k)$$

$$s'(25,k) = s'(24,k)$$

Krok 6. Pro  $i$  od 3 do 23 (nebo od 1 do 23 pro vrtulníky) vypočítejte aritmetické průměry vždy ze tří sousedících strmostí následovně:

$$\hat{s}(i,k) = \frac{1}{3} [s'(i,k) + s'(i+1,k) + s'(i+2,k)]$$

Krok 7. Vypočítejte konečné hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech,  $SPL''(i,k)$ , počínaje pásmem č. 3 (nebo od 1 pro vrtulníky) a pásmem č. 24 konče následovně:

$$SPL''(3,k) = SPL(3,k)$$

$$SPL''(4,k) = SPL''(3,k) + \hat{s}(3,k)$$

•

•

$$SPL''(i,k) = SPL''(i-1,k) + \hat{s}(i-1,k)$$

•

•

$$SPL''(24,k) = SPL''(23,k) + \hat{s}(23,k)$$

Krok 8. Vypočítejte rozdíly,  $F(i,k)$ , mezi původními (originálními) hladinami akustického tlaku a výslednými hladinami širokopásmového akustického tlaku následovně:

$$F(i,k) = SPL(i,k) - SPL''(i,k)$$

a poznamenejte si pouze hodnoty stejné nebo větší než 1.5.

Krok 9. Pro každá příslušná třetinooktávová pásma (3 až 24) určete tónové korekční faktory použitím rozdílu mezi hladinami akustického tlaku  $F(i,k)$  a tabulky 2-1.

Krok 10. Označte největší z tónových korekčních faktorů určených v kroku 9 jako  $C(k)$ . Příklad postupu tónové korekce je dán v tabulce 4-2 v Doplnku 4 Doc 9501 ICAO.

Tónově korigované vnímané hladiny hluku  $PNLT(k)$  musí být určeny přičtením hodnot  $C(k)$  k odpovídajícím hodnotám  $PNL(k)$ , to je:

$$PNLT(k) = PNL(k) + C(k)$$

Pro jakékoliv  $i$ -té třetinooktávové pásmo, v kterémkoliv  $k$ -tém časovém přírůstku, v němž je podezření, že tónový korekční faktor je výsledkem něčeho jiného než (kromě) skutečného tónu, (nebo jakékoliv spektrální nerovnoměrnosti jiné než je hluk letadla), může být provedena dodatečná analýza s použitím filtru o šířce pásma menší než je šířka pásma třetinooktávového. Pokud analýza prokáže pravdivost tohoto podezření, potom pro konečnou hladinu širokopásmového akustického tlaku  $SPL''(i,k)$  musí být určena hodnota z analýzy v úzkém pásmu a použita k výpočtu revidovaného tónového korekčního faktoru pro toto jednotlivé třetinooktávové pásmo.

*Poznámka: Smí být použity i jiné metody pro odhalení a odmítnutí nepravých tónových korekcí, popsané v Doplnku 2 Technické instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel (Doc 9501 ICAO).*

4.3.2 Tento postup může snížit hodnotu  $EPNL$ , pokud má významný tón kmitočtet takový, že je současně zaznamenán ve dvou sousedících třetinooktávových pásmech. Proto musí být předvedeno jako postačující a vhodné k splnění požadavků leteckého úřadu buď:

- že tento případ nenastal,
- nebo pokud nastal, tak tónová korekce byla opravena na hodnotu, jakou by měla, když by tón byl zaznamenán plně v jediném třetinooktávovém pásmu.

**4.4 Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku**

4.4.1 Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku, PNLTM, musí být maximální vypočítaná tónově korigovaná vnímaná hladina hluku PNLT(k). Tato musí být vypočítána v souladu s postupem v 4.3. Pro získání uspokojivého časového průběhu hlukové události musejí být měření prováděna v časových intervalech o délce 0.5 s.

*Poznámka 1:* Obrázek 2-2 je příkladem průběhu hlukové události při přeletu kde je maximální hodnota jasně indikována.

*Poznámka 2:* Při absenci tónového korekčního faktoru by měla být PNLTM = PNLM.

4.4.2 Po získání PNLTM se identifikuje kmitočtové pásmo s největším tónovým korekčním faktorem též ve dvou předcházejících a dvou následujících vzorcích o délce 0.5 s. Toto musí být provedeno, aby byla zjištěna možnost potlačení tónu v PNLTM třetinooktávovým pásmem obsahujícím tento tón. Pokud je hodnota tónového korekčního faktoru  $C(k)$  pro PNLTM menší než průměrná hodnota  $C(k)$  z pěti po sobě jdoucích časových intervalů, potom musí tato průměrná hodnota  $C(k)$  být použita k výpočtu nové hodnoty PNLTM.

#### 4.5 Korekce trvání

4.5.1 Korekční faktor  $D$ , trvání, určený technikou integrování, je definován výrazem:

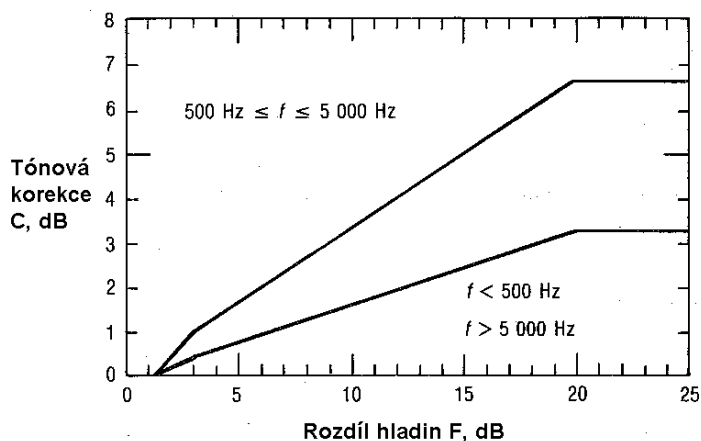
$$D = 10 \log \left[ \left( \frac{1}{T} \right) \int_{t_1}^{t_2} \text{anti log} \frac{PNLT}{10} dt \right] - PNLTM$$

kde  $T$  je normalizující časová konstanta, PNLTM je maximální hodnota PNLT,  $t_1$  je první bod na časové ose, kdy PNLT se stane větší než PNLTM - 10 a  $t_2$  je bod v čase, po němž zůstává PNLT trvale menší než PNLTM - 10.

4.5.2 Poněvadž je PNLT počítána z měřených hodnot SPL, obecně zde není použitelný prostý vztah pro PNLT jako funkci času. Proto vztah bude přepsán se znakem sumy místo integrálu následovně:

$$D = 10 \log \left[ \left( \frac{1}{T} \right) \sum_{k=0}^{d/\Delta t} \Delta t \cdot \text{anti log} \frac{PNLT(k)}{10} \right] - PNLTM$$

kde  $\Delta t$  je délka stejných přírůstků času pro něž je PNLT(k) počítána a  $d$  je časový interval k nejbližší 0.5s, během kterého PNLT(k) zůstává větší nebo rovna PNLTM - 10.



Tabulka 2 – 2. Tónové korekční faktory

Kmitočet $f$ , Hz	Rozdíl hladin $F$ , dB	Tónová korekce $C$ , dB
$50 \leq f < 500$	$1\frac{1}{2}^* \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$F / 3 - \frac{1}{2}$ $F / 6$ $3 \frac{1}{3}$
$500 \leq f \leq 5000$	$1\frac{1}{2}^* \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$2 F / 3 - 1$ $F / 3$ $6 \frac{2}{3}$
$5000 < f \leq 10000$	$1\frac{1}{2}^* \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$F / 3 - \frac{1}{2}$ $F / 6$ $3 \frac{1}{3}$

\*Viz krok 8, 4.3.1

4.5.3 Pro získání uspokojivého průběhu vnímané hladiny hluku musí být použity:

- půlsekundové časové intervaly pro  $\Delta t$ , nebo
- kratší časový interval se schválenými omezeními a konstantami.

4.5.4 Při postupu daném 4.5.2 musí být použity pro výpočet  $D$  následující hodnoty:

$$T = 10 \text{ s}$$

$$\Delta t = 0.5 \text{ s}$$

Při použití těchto hodnot se vztah pro  $D$  změní na

$$D = 10 \log \left[ \sum_{k=0}^{2d} \text{anti} \log \frac{\text{PNLT}(k)}{10} \right] - \text{PNLTM} - 13$$

kde  $d$  je doba trvání definovaná body odpovídajícími hodnotám  $\text{PNLTM} - 10$ .

4.5.5 Jestliže se při postupech daných 4.5.2 objeví omezení  $\text{PNLTM} - 10$  mezi počítanými hodnotami  $\text{PNLT}(k)$  (obvyklý případ), potom hodnoty  $\text{PNLT}(k)$ , jež definují meze intervalu trvání musí být vybrány z hodnot  $\text{PNLT}(k)$ , které jsou nejbližší k  $\text{PNLTM} - 10$ . V takových případech s více než jednou špičkovou hodnotou  $\text{PNLT}(k)$  musí být voleny aplikovatelné meze tak, aby byla získána největší možná hodnota doby trvání.

#### 4.6 Efektivní vnímaná hladina hluku

Celkový subjektivní účinek letadlové hlukové události, vyjádřený efektivní vnímanou hladinou hluku,  $\text{EPNL}$ , musí být roven algebraickému součtu maximální tónově korigované vnímané hladiny hluku,  $\text{PNLTM}$ , a korekce trvání  $D$ .

$$\text{EPNL} = \text{PNLTM} + D$$

kde  $\text{PNLTM}$  a  $D$  byly vypočteny v souladu s postupy danými 4.2, 4.3, 4.4 a 4.5.

#### 4.7 Matematická formulace tabulek v jednotkách noy

4.7.1 Vztah mezi hladinou akustického tlaku (SPL) a logaritmem vnímané hlučnosti ilustrují tabulka 2-2 a obr.2-3.

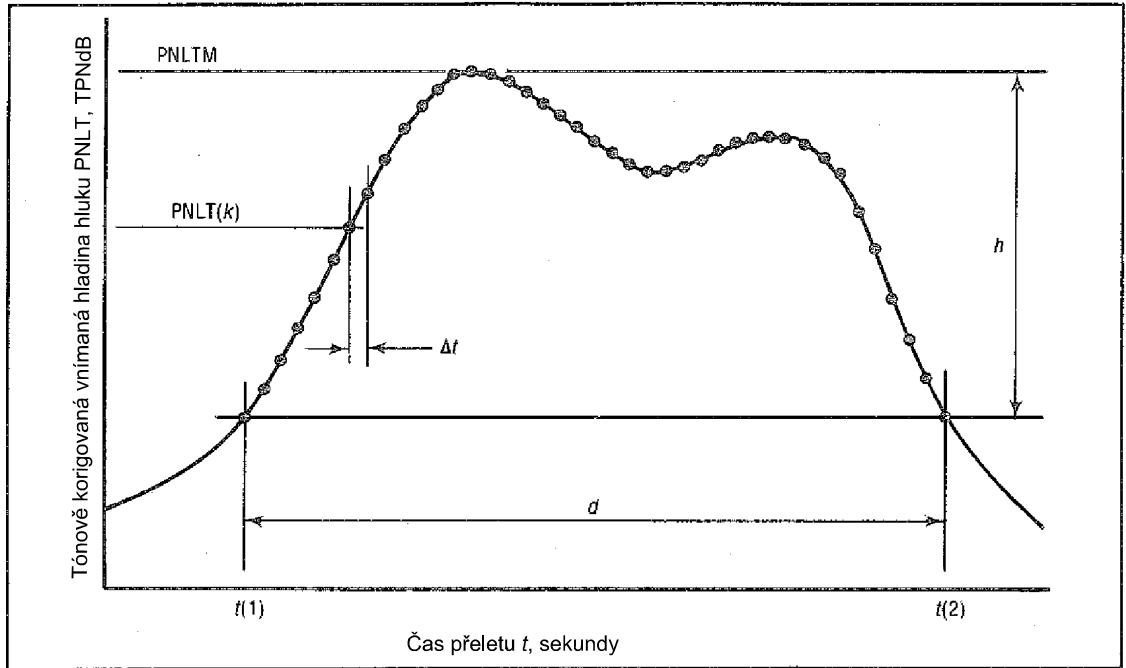
4.7.2 Podstatné aspekty matematické formulace jsou:

- Směrnice přímk (M(b), M(c), M(d) a M(e));
- Průsečíky (SPL(b) a SPL(c)) přímk s osou SPL; a
- Souřadnice diskontinuit, SPL(a) a  $\log n(a)$ ; SPL(d) a  $\log n = -1.0$ ; a SPL(e) a  $\log n = \log(0.3)$ .

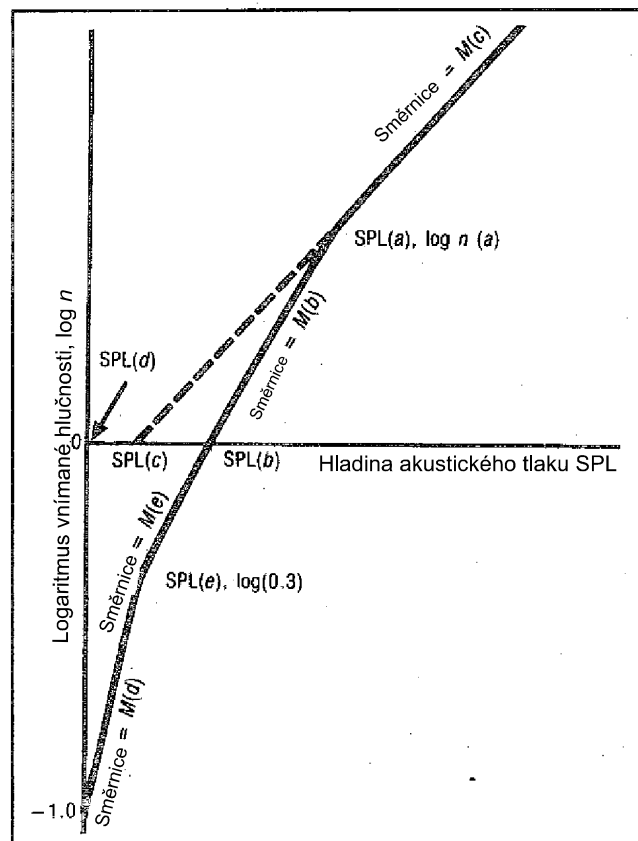
4.7.3 Vztahy jsou následující:

- $\text{SPL} \geq \text{SPL}(a)$   
 $n = \text{antilog} \{ M(c) [ \text{SPL} - \text{SPL}(c) ] \}$
- $\text{SPL}(b) \leq \text{SPL} < \text{SPL}(a)$   
 $n = \text{antilog} \{ M(b) [ \text{SPL} - \text{SPL}(b) ] \}$
- $\text{SPL}(e) \leq \text{SPL} < \text{SPL}(b)$   
 $n = 0.3 \text{ antilog} \{ M(e) [ \text{SPL} - \text{SPL}(e) ] \}$
- $\text{SPL}(d) \leq \text{SPL} < \text{SPL}(e)$   
 $n = 0.1 \text{ antilog} \{ M(d) [ \text{SPL} - \text{SPL}(d) ] \}$

4.7.4 V tabulce 2-2 jsou uvedeny hodnoty a konstanty nezbytné k výpočtu vnímané hlučnosti jako funkce hladiny akustického tlaku.



Obr. 2 - 2 Příklad tónově korigované vnímané hladiny hluku jako funkce času přeletu letadla



Obr. 2 - 3 Vnímaná hlučnost jako funkce hladiny akustického tlaku

Tabulka 2-2. Konstanty pro matematické vyjádření hodnot vnímané hlučnosti v jednotkách noy

PÁSMO (i)	f Hz	SPL (a)	SPL (b)	SPL (c)	SPL (d)	SPL (e)	M(b)	M(c)	M(d)	M(e)
1	50	91.0	64	52	49	55	0.043478	0.030103	0.079520	0.058098
2	63	85.9	60	51	44	51	0.040570	"	0.068160	"
3	80	87.3	56	49	39	46	0.036831	"	"	0.052288
4	100	79.9	53	47	34	42	"	"	0.059640	0.047534
5	125	79.8	51	46	30	39	0.035336	"	0.053013	0.043573
6	160	76.0	48	45	27	36	0.033333	"	"	"
7	200	74.0	46	43	24	33	"	"	"	0.040221
8	250	74.9	44	42	21	30	0.032051	"	"	0.037349
9	315	94.6	42	41	18	27	0.030675	0.030103	"	0.034859
10	400	∞	40	40	16	25	0.030103	nepoužit.	"	"
11	500	"	40	40	16	25	"	nepoužit.	"	"
12	630	"	40	40	16	25	"	nepoužit.	"	"
13	800	"	40	40	16	25	"	nepoužit.	"	"
14	1000	"	40	40	16	25	"	nepoužit.	0.053013	"
15	1250	"	38	38	15	23	0.030103	nepoužit.	0.059640	0.034859
16	1600	"	34	34	12	21	0.029960	nepoužit.	0.053013	0.040221
17	2000	"	32	32	9	18	"	nepoužit.	"	0.037349
18	2500	"	30	30	5	15	"	nepoužit.	0.047712	0.034859
19	3150	"	29	29	4	14	"	nepoužit.	"	"
20	4000	"	29	29	5	14	"	nepoužit.	0.053013	"
21	5000	"	30	30	6	15	"	nepoužit.	"	0.034859
22	6300	∞	31	31	10	17	0.029960	nepoužit.	0.068160	0.037349
23	8000	44.3	37	34	17	23	0.042285	0.029960	0.079520	"
24	10000	50.7	41	37	21	29	"	"	0.059640	0.043573

## 5. OZNAMOVÁNÍ ÚDAJŮ VE ZPRÁVĚ LETECKÉMU ÚŘADU

### 5.1 Všeobecně

5.1.1 Výsledky fyzikálních měření nebo korekce měřených dat musí být zaznamenány v trvalé formě a připojeny k záznamu.

5.1.2 Všechny korekce musí být schváleny leteckým úřadem. Jmenovitě musí být oznámeny korekce měření na odchylky odezvy přenosu zařízení.

5.1.3 Předpoklady (očekávání) jednotlivých chyb spojených s každou operací při získání výsledných dat musí být oznámeny, pokud jsou požadovány.

### 5.2 Údaje uvedené ve zprávě

5.2.1 Měření a korigované hladiny akustického tlaku musí být prezentovány v hladinách v třetiooktávních pásmech získaných pomocí vybavení splňujícího požadavky standardů popsanych v ustanovení 3 tohoto Doplnku.

5.2.2 Musí být uvedeny typy vybavení použitého pro měření a analýzu akustických i meteorologických dat.

5.2.3 Musí být uvedeny následující meteorologické údaje, změřené bezprostředně před, po, nebo během každé zkoušky, v měřících místech předepsaných v ustanovení 2 tohoto Doplnku:

- a) teplota vzduchu a relativní vlhkost;
- b) rychlost a směr větru; a
- c) atmosférický tlak.

5.2.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokryvce zemského povrchu a události, které mohly interferovat se záznamy zvuku.

5.2.5 Musí být uvedeny následující informace:

- a) čísla typu, modelu a výrobní číslo letadla (jsou-li), motorů, vrtulí, nebo rotorů (podle aplikovatelnosti);
- b) celkové rozměry letadla a umístění motorů a rotorů (podle aplikovatelnosti);
- c) celková hmotnost letadla pro každou zkoušku a rozsah poloh těžiště pro každou sérii zkoušek;
- d) konfigurace letadla jako je poloha klapek, aerodynamických brzdících prostředků, podvozku a úhly náběhu listů vrtule (podle aplikovatelnosti);
- e) zda byly v činnosti pomocné pohonné jednotky APU, jsou-li na letadle;
- f) podmínky odběrů vzduchu při vzletových výkonech motorů;
- g) indikovaná vzdušná rychlost v kilometrech za hodinu (uzlech-kt)
- h) 1) pro proudové letouny: výkon motorů v parametrech jako je čistý tah, poměr stlačení EPR, teplota výstupních plynů, rychlosti otáčení hřídele ventilátoru nebo kompresoru, jak byly určeny z přístrojů letounu a z údajů výrobce;  
2) pro vrtulové letouny: výkon motorů v parametrech jako je výkon na brzdě a zbytkový tah nebo ekvivalentní výkon na hřídeli nebo krouticí moment motoru a rychlost otáčení vrtule, jak byly určeny z přístrojů letounu a z údajů výrobce;  
3) pro vrtulníky: výkon motorů a rychlost otáčení rotorů v otáčkách za minutu během každé zkoušky;
- i) dráha letu letadla a pozemní rychlost během každé zkoušky;
- j) jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení letadla, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky letadla a jsou schválené leteckým úřadem.

### 5.3 Uvedení referenčních podmínek hlukové certifikace

5.3.1 Podle referenčních podmínek pro hlukovou certifikaci, které jsou specifikovány v odpovídající Hlavě Části II, musejí být korigovány údaje o poloze a výkonu letadla a o měření hluku,

a tyto podmínky musí být uvedeny ve zprávě včetně referenčních parametrů, postupů a konfigurací.

### 5.4 Platnost výsledků

5.4.1 Z výsledků zkoušek musí být vypracovány a oznámeny tři průměrné referenční hodnoty EPNL se stupněm věrohodnosti 90%, přičemž každá taková hodnota je aritmetickým průměrem opravených akustických měření ze všech platných zkoušek v odpovídajícím měřicím místě (pro vzlet, přiblížení, boční měření, nebo pro přelet v případě vrtulníků). Pokud je použito více než jednoho akustického měřicího systému v některém jednotlivém měřicím místě, výsledná data každé zkoušky musí být dána do průměru jako by šlo o jediné měření. Pro vrtulníky, z výsledků zkoušek ze tří mikrofonů pro každý let musí být rovněž vypočítán průměr jako by šlo o jediné měření. Výpočty musejí být provedeny:

- a) výpočtem aritmetického průměru pro každou fázi letu s použitím hodnot z každého měřicího místa;
- b) výpočtem celkového aritmetického průměru pro každý příslušný referenční stav (vzlet, přelet, nebo přiblížení), s použitím hodnot dle a) a s konfidenčními limity k 90%.

*Poznámka: U vrtulníků musí být let považován za platný pouze v případě, že měření ve všech třech měřicích místech byla provedena současně.*

5.4.2 Minimální počet vzorků přijatelný pro každé ze tří měřicích míst pro certifikaci letounu a pro každou sadu tří mikrofonů pro certifikaci vrtulníků je šest. Vzorky musí být natolik velké, aby bylo možné stanovit statisticky pro každou ze tří certifikačních průměrných hlukových hladin devadesátiprocentní konfidenční limity nepřevyšující  $\pm 1.5$  EPNdB. Žádný výsledek zkoušek nesmí být při postupu výpočtu průměru vynechán, ledaže by letecký úřad stanovil jinak.

*Poznámka: Metody pro výpočet hodnot v devadesátiprocentním konfidenčním intervalu jsou popsány v Doplňku 1 Technické instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel (Doc 9501 ICAO).*

5.4.3 Diagramy průměrných EPNL, získané předchozími postupy musí být tak provedeny, aby hlukový projev letadla bylo možno ohodnotit podle hlukových certifikačních kritérií.

## 6. TERMINOLOGIE: SYMBOLY A JEDNOTKY

Symbol	Jednotka	Význam
Antilog	-	Antilogaritmus (exponenciální funkce) k základu 10
$C(k)$	dB	Tónový korekční faktor. Činitel přičítaný k PNL(k), aby byly brány v úvahu spektrální nerovnoměrnosti takové jako tóny v k-tém přírůstku času.
$d$	s	Doba trvání. Délka významného časového intervalu hlukové události ohraničená časy $t(1)$ a $t(2)$ k nejbližší půlsekundě.
$D$	dB	Korekce trvání. Faktor určený k přičtení k PNLTM, aby bylo vzato v úvahu trvání hluku.
EPNL	EPNdB	Efektivní vnímaná hladina hluku. Hodnota PNL opravená na spektrální nerovnoměrnosti a na trvání hluku. (Jsou použity jednotky EPNdB místo jednotek dB.)
$f(i)$	Hz	Frekvence. Geometrická střední hodnota kmitočtu pro $i$ -té třetinooktávové pásmo.
$F(i,k)$	dB	Delta-dB. Rozdíl mezi původní hladinou akustického tlaku a výslednou hladinou širokopásmového akustického tlaku v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu a v $k$ -tém intervalu času.
$h$	dB	Menšitel dB. Hladina určená k odečtení od PNLTM pro definování trvání hluku.
$H$	%	Relativní vlhkost. Relativní vlhkost okolní atmosféry.
$i$	-	Index frekvenčního pásma. Číselný index, který označuje jedno z 24 třetinooktávových pásem s geometrickými středními frekvencemi od 50 do 10000 Hz.
$k$	-	Index přírůstku času. Číselný index, který označuje číslo jednoho z totožných přírůstků času, jež uplynuly od referenční nuly.
log	-	Logaritmus k základu 10.
$\log n(a)$	-	Souřadnice bodu zlomu funkce [noy]. Hodnota $\log n$ v průsečíku přímk předstávujících funkci změny SPL v závislosti na $\log n$ .
$M(b), M(c)$ , atd.	-	Inverzní strmost noy. Převrácená hodnota směrnice přímky vztahu mezi hladinou akustického tlaku SPL a logaritmem vnímané hlučnosti $\log n$ .
$n$	noy	Vnímaná hlučnost (hlasitost). Vnímaná hlučnost v některém krátkém úseku času, která nastala ve specifikovaném rozsahu kmitočtů.
$n(i,k)$	noy	Vnímaná hlučnost (hlasitost). Vnímaná hlučnost v $k$ -tém úseku času, která nastala v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu.
$n(k)$	noy	Maximální vnímaná hlučnost (hlasitost). Maximální hodnota z 24 hodnot $n(i)$ , které nastaly v $k$ -tém úseku času.
$N(k)$	noy	Celková vnímaná hlučnost (hlasitost). Celková vnímaná hlučnost v $k$ -tém úseku času, vypočítaná z 24 okamžitých hodnot $n(i,k)$ .
$p(b), p(c)$ , atd.	-	Strmost noy. Směrnice přímky vztahu mezi hladinou akustického tlaku SPL a logaritmem vnímané hlučnosti $\log n$ .
PNL	PNdB	Vnímaná hladina hluku. Vnímaná hladina hluku v některém krátkém úseku času. (Jsou použity jednotky PNdB místo jednotek dB.)
PNL(k)	PNdB	Vnímaná hladina hluku. Vnímaná hladina hluku vypočítaná z 24 hodnot SPL( $i,k$ ) v $k$ -tém přírůstku času. (Jsou použity jednotky PNdB místo jednotek dB.)
PNLM	PNdB	Maximální vnímaná hladina hluku. Maximální hodnota PNL(k). (Jsou použity jednotky PNdB místo jednotek dB.)
PNLT	TPNdB	Tónově korigovaná vnímaná hladina hluku. Hodnota PNL opravená o spektrální nepravidelnosti, které nastaly v některém úseku času. (Jsou použity jednotky TPNdB místo jednotek dB.)
PNLT(k)	TPNdB	Tónově korigovaná vnímaná hladina hluku. Hodnota PNL(k) opravená

		o spektrální nepravidelnosti, které nastaly v $k$ -tém přírůstku času. (Jsou použity jednotky TPNdB místo jednotek dB.)
PNLTM	TPNdB	Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku. Maximální hodnota PNL $T(k)$ . (Jsou použity jednotky TPNdB místo jednotek dB.)
PNLT $_r$	TPNdB	Tónově korigovaná vnímaná hladina hluku opravená na referenční podmínky.
$s(i,k)$	dB	Strmost hladiny akustického tlaku. Změna (rozdíl) mezi hladinami sousedícími s hladinou akustického tlaku v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu v $k$ -tém přírůstku času.
$\Delta s(i,k)$	dB	Změna strmosti hladiny akustického tlaku.
$s'(i,k)$	dB	Opravená strmost hladiny akustického tlaku. Změna (rozdíl) mezi opravenými hladinami sousedícími s hladinou akustického tlaku v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu a v $k$ -tém přírůstku času.
$\hat{s}(i,k)$	dB	Průměrná strmost hladiny akustického tlaku.
SPL	dB k 20 $\mu$ Pa	Hladina akustického tlaku. Hladina akustického tlaku v některém krátkém úseku času, která nastala ve specifikovaném rozsahu kmitočtů.
SPL(a)	dB k 20 $\mu$ Pa	Souřadnice bodu zlomu funkce [noy]. Hodnota SPL v průsečíku přímk předstávujících funkci změny log $n$ v závislosti na SPL.
SPL(b) SPL(c)	dB k 20 $\mu$ Pa	Průsečíky funkce [noy]. Průsečíky přímk vztahu mezi hladinou akustického tlaku SPL a logaritmem vnímané hluchnosti log $n$ s osou SPL.
SPL( $i,k$ )	dB k 20 $\mu$ Pa	Hladina akustického tlaku. Hladina akustického tlaku v $k$ -tém úseku času, která nastala v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu.
SPL'( $i,k$ )	dB k 20 $\mu$ Pa	Opravená hladina akustického tlaku. První aproximace směřující k výsledné hladině širokopásmového akustického tlaku v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu a v $k$ -tém přírůstku času.
SPL( $i$ )	dB k 20 $\mu$ Pa	Maximální hladina akustického tlaku. Hladina akustického tlaku, která nastala v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu pro PNLTM.
SPL( $i$ ) $_r$	dB k 20 $\mu$ Pa	Korigovaná maximální hladina akustického tlaku. Hladina akustického tlaku, která nastala v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu pro PNLTM korigovanou o atmosférickou absorpci .
SPL $\sim$ ( $i,k$ )	dB k 20 $\mu$ Pa	Výsledná hladina širokopásmového akustického tlaku. Druhá a konečná aproximace dávající výslednou hladinu širokopásmového akustického tlaku v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu a v $k$ -tém přírůstku času.
$t$	s	Uplynulý čas. Časový úsek měřený od referenční nuly.
$t_1, t_2$	s	Časový limit. Počátek a konec časového průběhu (zkoušky), definovaný podle $h$ .
$\Delta t$	s	Přírůstek času. Stejně přírůstky času, pro které jsou počítány PNL( $k$ ) a PNL $T(k)$ .
$T$	s	Normalizační časová konstanta. Časový úsek užitý jako referenční v integrační metodě pro výpočet korekcí trvání, zde činí $T=10$ s
$t$ (°C)	°C	Teplota okolního vzduchu.
$\alpha(i)$	dB/100m	Atmosférická absorpce při zkoušce. Útlum zvuku atmosférou, který nastane v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu při změřené teplotě a relativní vlhkosti vzduchu.
$\alpha(i)_0$	dB/100m	Referenční atmosférická absorpce. Útlum zvuku atmosférou, který nastává v $i$ -tém třetinooktávovém pásmu při referenční teplotě a relativní vlhkosti vzduchu.
$A_1$	stupně	První konstantní úhel stoupání. (Podvozek zatažen, rychlost alespoň $V_2 + 19$ km/h ( $V_2 + 10$ kt), vzletový tah.)
$A_2$	stupně	Druhý konstantní úhel stoupání. (Podvozek zatažen, rychlost alespoň $V_2 + 19$ km/h ( $V_2 + 10$ kt), po snížení tahu.)
$\delta$	stupně	Úhly snížení tahu. Úhly definující body na vzletové dráze letu, ve kterých snížení tahu začalo resp. skončilo.
$\varepsilon$	stupně	
$\eta$	stupně	Úhel přiblížení.

$\eta_r$	stupně	Referenční úhel přiblížení.
$\theta$	stupně	Hlukový úhel (vztažený k dráze letu). Úhel mezi dráhou letu a cestou hluku. Je identický pro změřenou i korigovanou dráhu letu.
$\psi$	stupně	Hlukový úhel (vztažený k zemi). Úhel mezi cestami hluku a zemí. Identifikuje se pro změřenou i korigovanou dráhu letu.
$\mu$	stupně	Parametr emise hluku motoru. (Viz 9.3.4.)
$\Delta_1$	EPNdB	Korekce PNLT. Korekce určená k přičtení k EPNL, vypočítaná ze změřených dat, aby byly započteny změny hladiny hluku způsobené rozdíly v atmosférické absorpci a délce cesty hluku za podmínek zkoušky a referenčních podmínek.
$\Delta_2$	EPNdB	Oprava korekce trvání. Oprava určená k přičtení k EPNL, vypočítaná ze změřených dat, aby byly započteny změny hladiny hluku způsobené rozdíly mezi dobami trvání hluku za referenčních podmínek a za podmínek zkoušky.
$\Delta_3$	EPNdB	Oprava hluku u zdroje. Oprava určená k přičtení k EPNL, vypočítaná ze změřených dat, aby byly započteny změny hladiny hluku způsobené rozdíly v pracovních režimech motorů za podmínek zkoušky a referenčních podmínek.

## 7. ÚTLUM ZVUKU VE VZDUCHU

7.1 Útlum zvuku v atmosféře musí být určen v souladu s níže uvedeným postupem.

7.2 Vztah mezi útlumem zvuku, kmitočtem, teplotou a vlhkostí je vyjádřen následujícími výrazy:

$$\alpha(i) = 10^{[2,051 \log(f_0/1000) + 1,1394 \times 10^{-3} \theta - 1,916984]} + \eta(\delta) \times 10^{[\log(f_0) + 8,42994 \times 10^{-3} \theta - 2,75561]}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1010}{f_0}} \cdot 10^{(\log H - 1,328927 + 3,179768 \times 10^{-2} \theta)} \times 10^{(-2,173716 \times 10^{-4} \theta^2 + 1,7496 \times 10^{-6} \theta^3)}$$

kde:

$\eta(\delta)$  je dáno tabulkou 2-3 a  $f_0$  tabulkou 2-4;

$\alpha(i)$  je koeficient útlumu v dB/100 m;

$\Theta$  je teplota ve °C; a

$H$  je relativní vlhkost vyjádřená v procentech.

7.3 Rovnice uvedené v 7.2 jsou vhodné pro výpočty s použitím počítačů.

## 8. OPRAVY VÝSLEDKŮ LETOVÝCH ZKOUŠEK VRTULNÍKŮ

8.1 Všeobecně

8.1.1 Opravy změřených hlukových dat musí být prováděny metodami tohoto ustanovení. Aby byla zkouška akceptovatelná, musí být vyhověno podmínkám Hlavy 8, ust. 8.7.5. Opravy se musí provést na rozdílech mezi letovými postupy při zkoušce a referenčními a musí vzít v úvahu rozdíly v následujících bodech:

- dráha letu vrtulníku a rychlost vztažená k referenčnímu bodu dráhy letu;
- útlum zvuku ve vzduchu;
- v případě přeletu, parametry ovlivňující mechanismus generování hluku popsané v 8.5.

8.1.2 Opravy změřených hlukových dat musí být provedeny metodami předepsanými v 8.3 a 8.4, k rozdílům nebo odchýlkám v následujícím:

- útlum hluku podél jeho cesty, jak je ovlivněn „druhou odmocninou“ (pokles intenzity se čtvercem vzdálenosti) a atmosférickým útlumem;
- trvání hluku, jak je ovlivněno vzdáleností a rychlostí letadla, vztažené k referenčnímu bodu dráhy letu;
- postup oprav popsaný v tomto ustanovení musí být aplikován na postranní (boční) mikrofony v případě vzletu, přeletu a přiblížení. Ačkoliv je emise hluku silně závislá na směrové charakteristice vyzařování hluku, odlišné pro každý vrtulník, úhel propagace  $\theta$ , definovaný v doplňku 2, 9.3.2, obr. 2-11, musí být stejný pro zkouškovou i referenční dráhu letu. Elevační úhel  $\psi$  nemusí být tak přísně dodržen, viz třetí poznámka v doplňku 2, 9.3.2, ale musí být určen a uveden ve zprávě. Přijatelná omezení úhlu  $\psi$  stanoví letecký úřad. V případě, že jsou tato omezení překročena, musí být k získaným datům aplikovány korekce užitím postupů schválených leteckým úřadem. V určitých případech bočního měření není šíření zvuku

ovlivňováno pouze „druhou odmocninou“ a útlumem v atmosféře, ale také pozemní absorpcí a odrazy, na což má hlavní vliv úhel  $\psi$ .

Poznámka 1: Hlava 8, 8.7.5 v Části II tohoto Svazku uvádí limity maximálních oprav, které smí být provedeny k rozdílům mezi zkouškovými a referenčními postupy a podmínkami.

Poznámka 2: Opravy hladin hluku ze zkouškových na referenční podmínky smějí být provedeny metodami podle tohoto ustanovení na základě souhlasu leteckého úřadu. Korekce jsou odvozeny ze souborů křivek pro okamžik, ve kterém je emitována PNLTM pro každý referenční postup s příslušnými parametry, např.:

- výška, průměrná traťová rychlost a Machovo číslo na konci nabíhajícího listu;
- sklon sestupové roviny a výška pro přiblížení;
- výška, krouticí moment a traťová rychlost pro vzlet.

Křivky citlivosti poskytují variace hladin hluku jako funkce parametru pro který je korekce nezbytná.

## 8.2 Profily letu

Poznámka: Profily letu pro podmínky zkoušek jsou popsány svojí geometrií vztahenou k zemi, společně s příslušnou rychlostí vrtulníku.

### 8.2.1 Profil vzletu

Poznámka 1: Na obr. 2-4 je vyobrazen typický profil letu při zkoušce a referenční profil.

- Při zkoušce je vrtulník zpočátku ustálen v horizontálním letu na rychlosti pro nejlepší rychlost stoupání,  $V_y$ , v bodu A, a pokračuje k bodu B, kde je nastaven vzletový výkon a zahájeno rovnoměrné stoupání. Rovnoměrné stoupání musí být udržováno během časového intervalu od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB a dále do konce certifikační dráhy letu (bod F).
- Poloha  $K_1$  je referenční bod vzletové dráhy letu a  $NK_1$  je vzdálenost od zahájení rovnoměrného stoupání k tomuto referenčnímu bodu vzletové dráhy letu. Polohy  $K_1'$  a  $K_1''$  jsou přidružená měřicí místa umístěná na čáře v pravých úhlech  $k$  a ve specifikované vzdálenosti od vzletové referenční dráhy letu TM.
- Vzdálenost TM je úsek, ve kterém je měřena poloha vrtulníku a synchronizována s hlukovými měřeními (viz 2.3.2 tohoto doplňku).

Poznámka 2: Poloha bodu B se může pohybovat v mezích schválených leteckým úřadem.

### 8.2.2 Profil přeletu

Poznámka: Na obr. 2-5 je vyobrazen typický profil přeletu.

- Vrtulník je ustálen v horizontálním letu v bodu D a prolétá bodem W nad referenčním bodem dráhy letu k bodu E na konci certifikační dráhy letu.
- Poloha  $K_2$  je referenční bod dráhy letu při přeletu a  $K_2W$  je výška vrtulníku nad referenčním bodem dráhy letu. Polohy  $K_2'$  a  $K_2''$  jsou přidružená měřicí místa umístěná na čáře v pravých úhlech  $k$  a ve specifikované vzdálenosti od vzletové referenční dráhy letu RS.
- Vzdálenost RS je úsek, ve kterém je měřena poloha vrtulníku a synchronizována s hlukovými měřeními (viz 2.3.2 tohoto doplňku).

### 8.2.3 Profil přiblížení

Poznámka: Na obr. 2-6 je vyobrazen typický profil přiblížení.

- Vrtulník je zpočátku ustálen v letu se specifikovaným úhlem přiblížení v bodu G a pokračuje bodem H, bodem I až k bodu dotyku J.
- Poloha  $K_3$  je referenční bod dráhy letu při přiblížení a  $K_3H$  je výška vrtulníku nad referenčním bodem dráhy letu.

Polohy  $K_3'$  a  $K_3''$  jsou přidružená měřicí místa umístěná na čáře v pravých úhlech  $k$  a ve specifikované vzdálenosti od vzletové referenční dráhy letu PU.

- Vzdálenost PU je úsek, ve kterém je měřena poloha vrtulníku a synchronizována s hlukovými měřeními (viz 2.3.2 tohoto doplňku).

## 8.3 Opravy PNL a PNLT

Poznámka: Část dráhy letu při zkoušce a část referenční dráhy letu, které jsou významné pro výpočet EPNL, jsou na obr. 2-7 pro měření při vzletu, přeletu a přiblížení.

- XY představuje použitelnou část měřené dráhy letu a  $X_r, Y_r$  odpovídající část referenční dráhy letu.
- Q představuje polohu vrtulníku na měřené dráze letu po které byl hluk vyzářen a pozorován jako PNLTM v měřicím místě K.  $Q_r$  je v odpovídající poloze na referenční dráze letu a  $K_r$  je referenční měřicí místo. QK je měřená a  $Q_r, K_r$  referenční cesta šíření hluku a  $Q_r$  je umístěn tak, aby byl splněn předpoklad, že QK a  $Q_r, K_r$  leží ve stejném úhlu  $\theta$  ke svým drahám letu.

8.3.1 Třetiooktákové hladiny SPL( $i$ ) zahrnující PNL (PNL v okamžiku PNLTM pozorovaného v K) musí být opraveny podle referenčních hladin SPL( $i$ )<sub>r</sub> následovně:

$$\begin{aligned} \text{SPL}(i)_r &= \text{SPL}(i) + 0.01 [\alpha(i) - \alpha(i)_0] \text{QK} \\ &+ 0.01 \alpha(i)_0 (\text{QK} - Q_r, K_r) \\ &+ 20 \log ( \text{QK} / Q_r, K_r ) \end{aligned}$$

V tomto výrazu:

- člen  $0.01 [\alpha(i) - \alpha(i)_0] \text{QK}$  vyjadřuje vliv změny koeficientu útlumu zvuku, a  $\alpha(i)$  a  $\alpha(i)_0$  jsou koeficienty zvlášť pro atmosférické podmínky při zkoušce a podmínky referenční, získané podle ustanovení 7 tohoto doplňku;
- člen  $0.01 \alpha(i)_0 (\text{QK} - Q_r, K_r)$  vyjadřuje vliv změny délky cesty šíření hluku na útlum zvuku;
- člen  $20 \log ( \text{QK} / Q_r, K_r )$  vyjadřuje vliv změny délky cesty šíření hluku na základě zákona „druhé odmocniny“ (pokles intenzity se čtvrcem vzdáleností)
- QK a  $Q_r, K_r$  jsou měřeny v metrech a  $\alpha(i)$  a  $\alpha(i)_0$  jsou v dB/100 m.

8.3.2 Korigované hodnoty SPL( $i$ )<sub>r</sub> musí být konvertovány na PNL<sub>T,r</sub> a korekční hodnota vypočítána následovně:

$$\Delta_1 = \text{PNLT}_r - \text{PNLTM}$$

8.3.3  $\Delta_1$  musí být algebraicky připočtena k EPNL vypočítané z měřených dat.

8.3.4 Jestliže je během zkušebního letu pozorováno několik špičkových hodnot PNL<sub>T</sub> v mezích do 2 dB od PNL<sub>TM</sub>, musí být na každou špičku aplikován postup definovaný v 8.3.1, 8.3.2 a 8.3.3 a korekční hodnota takto vypočtená musí být připočtena ke každé špičce, aby byly obdrženy korespondující špičkové hodnoty PNL<sub>T</sub>. Jestliže tyto špičkové hodnoty překročí v některém okamžiku PNL<sub>TM</sub>, musí být maximální hodnota z těchto nadbytků připočtena jako další korekce k EPNL, vypočítané ze změřených dat.

## 8.4 Opravy korekce trvání

8.4.1 Jestliže se měřené dráhy letu a nebo pozemní rychlosti za podmínek zkoušky liší od týchž parametrů za referenčních podmínek, musí být aplikovány opravy korekce trvání k hodnotám EPNL, vypočítaným ze změřených dat. Opravy musí být počítány níže uvedeným postupem.

8.4.2 S přihlédnutím k dráze letu na obr. 2-7 musí být opravný člen vypočítán následovně:

$$\Delta_2 = -7.5 \log ( QK / Q_r K_r ) + 10 \log ( V / V_r )$$

který představuje opravu určenou k algebraickému připočtení k EPNL, vypočítané ze změřených dat.

## 8.5 Korekce hluku u zdroje

Pro přelet, jestliže jakákoliv kombinace následujících tří faktorů:

- odchylky vzdušné rychlosti od referenční;
- odchylky rychlosti rotoru od referenční;
- odchylky teploty od referenční;

má za výsledek schválený hlukový korelační parametr, jehož hodnota se odchyluje od referenční hodnoty tohoto parametru, potom opravy hluku zdroje musí být určeny z údajů výrobce schválených leteckým úřadem. Tato korekce by měla být normálně prováděna použitím křivky závislosti PNLTM na Machově čísle na konci nabíhajícího listu; nicméně korekce smí být provedena užitím alternativního parametru nebo parametrů schválených leteckým úřadem.

*Poznámka 1: Jestliže není možné dosáhnout referenční hodnoty Machova čísla na konci nabíhajícího listu nebo schváleného hlukového korelačního parametru, potom je povolena extrapolace křivky závislosti, aby bylo zajištěno, že data pokryjí rozsah hodnot hlukového korelačního parametru schváleného leteckým úřadem. Machovo číslo na konci nabíhajícího listu nebo schválený hlukový korelační parametr musejí být vypočítány jako měřená data. Křivka závislosti zdroje hluku na Machově čísle na konci nabíhajícího listu nebo na jiném schváleném hlukovém korelačním parametru musí být odvozena pro měřicí místa každého ze tří měřících mikrofonů zvlášť, v ose (dráhy), na levé boční linii a na pravé boční linii, situovaných ve vztahu ke směru letu pro každou sérii zkoušek.*

*Poznámka 2: Jestliže je použito Machovo číslo na konci nabíhajícího listu, má být počítáno s použitím pravé vzdušné rychlosti, teploty vnějšího vzduchu (měř. na palubě) a otáček rotoru.*

## 8.6 Identifikační polohy a parametry

### dráhy letu

#### 8.6.1 Všeobecně

Poloha/ parametr	Popis
K	Měřicí místo hluku
$K_r$	Referenční měřicí místo hluku
V	Traťová rychlost vrtulníku při zkoušce
$V_r$	Referenční traťová rychlost vrtulníku
$V_H$	Maximální rychlost horizontálního letu při výkonu nepřevyšujícím maximální trvalý výkon
$V_{NE}$	Nepřekročitelná rychlost
$V_y$	Rychlost pro nejlepší rychlost stoupání

#### 8.6.2 Vzlet (viz obr. 2-4)

Poloha	Popis
A	Počátek vzletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci
B	Počátek přechodu do stoupání
F	Konec vzletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci
$K_1$	Referenční bod vzletové dráhy letu
$K_1', K_1''$	Přidružená měřicí místa (řady 3 mikrofonů)
M	Konec trati pod vzletovou dráhou letu pro hlukovou certifikaci
N	Bod na zemi svisle pod počátkem přechodu do stoupání
T	Počátek trati pod vzletovou dráhou letu pro hlukovou certifikaci, bod na zemi svisle pod A

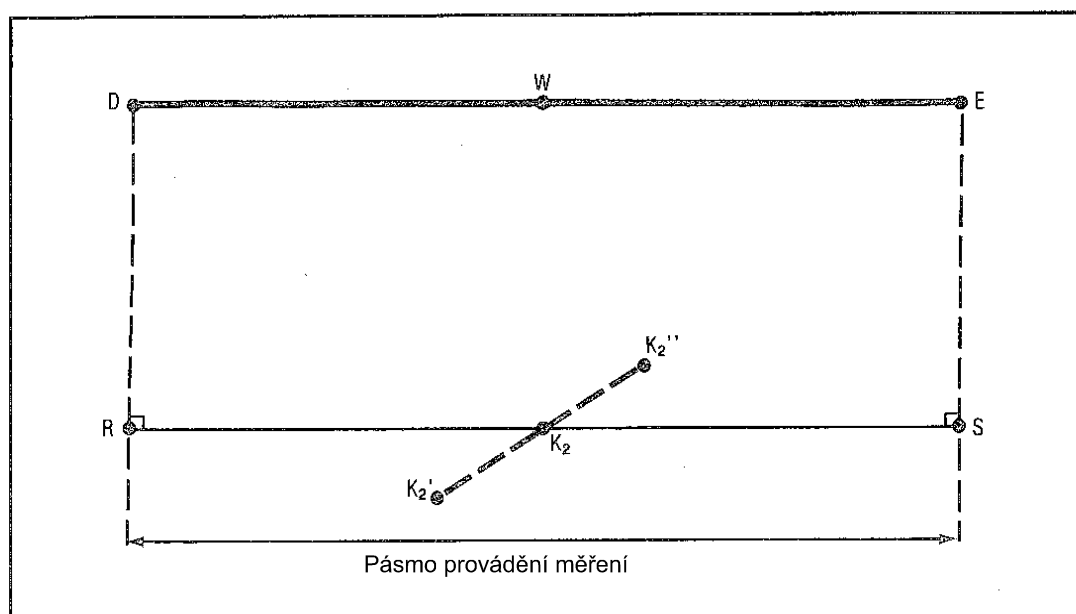
#### 8.6.3 Přelet (viz obr. 2-5)

Poloha	Popis
D	Počátek přeletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci
E	Konec přeletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci
$K_2$	Referenční bod přeletové dráhy letu
$K_2', K_2''$	Přidružená měřicí místa (řady 3 mikrofonů)
R	Počátek trati pod přeletovou dráhou letu pro hlukovou certifikaci, bod na zemi svisle pod D
S	Konec trati pod přeletovou dráhou letu pro hlukovou certifikaci

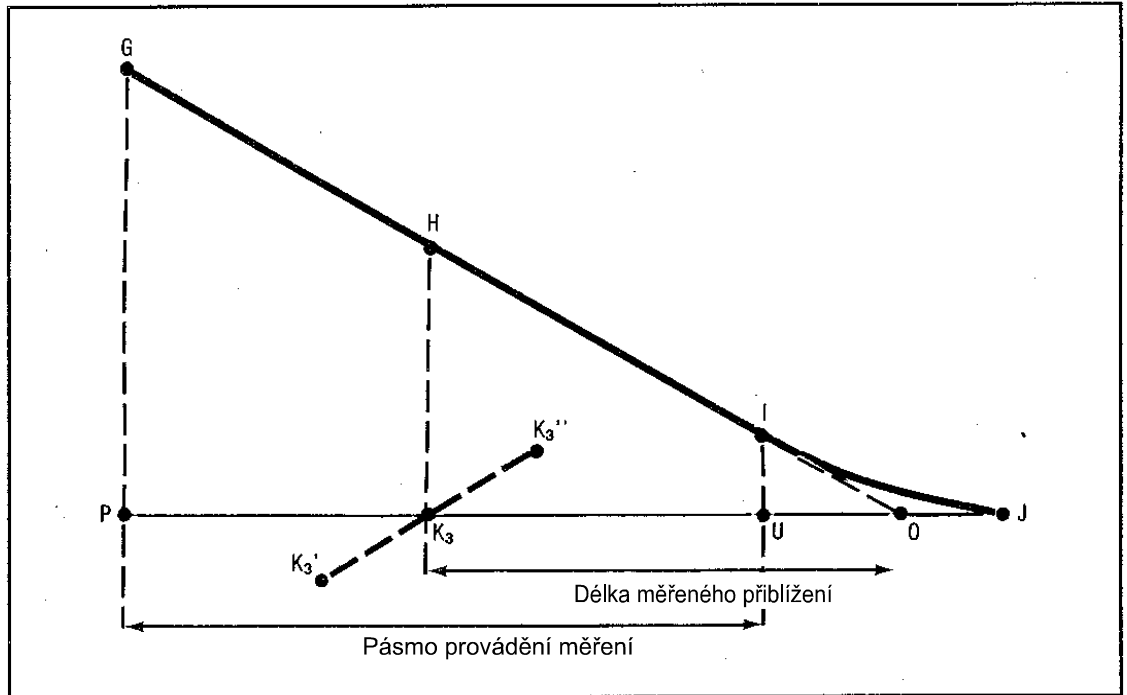
8.6.4	Přiblížení (viz obr. 2-6)		K <sub>2</sub> W	metry (stopy)	Výška vrtulníku při přeletu. Výška vrtulníku nad referenčním bodem přeletové dráhy letu.
	<i>Poloha</i>	<i>Popis</i>			
G		Počátek dráhy letu při přiblížení pro hlukovou certifikaci	RS	metry	Délka trati pod přeletovou dráhou letu. Vzdálenost, podél které bude zaznamenána poloha vrtulníku.
H		Poloha na dráze přiblížení svisle nad referenčním bodem dráhy letu při přiblížení			
I		Konec dráhy letu pro hlukovou certifikaci při přiblížení	K <sub>3</sub> H	metry (stopy)	Výška vrtulníku při přiblížení. Výška vrtulníku nad referenčním bodem dráhy letu při přiblížení.
J		bod dotyku			
K <sub>3</sub>		Referenční bod dráhy letu při přiblížení	OK <sub>3</sub>	metry	Délka měřeného přiblížení. Vzdálenost od průsečíku dráhy letu s rovinou země k referenčnímu bodu dráhy letu při přiblížení.
K <sub>3</sub> ' , K <sub>3</sub> ''		Přidružená měřicí místa (řady 3 mikrofonů)			
O		Průsečík dráhy letu s rovinou země			
P		Počátek trati pod dráhou letu pro hlukovou certifikaci při přiblížení	PU	metry	Délka trati při přiblížení. Vzdálenost, podél které bude zaznamenána poloha vrtulníku.
U		Bod na zemi svisle pod počátkem podrovnání	QK	metry	Měřená cesta šíření hluku. Vzdálenost od měřené polohy vrtulníku Q k místu měření hluku K.
8.7	Vzdálenost dráhy letu		Q,K <sub>r</sub>	metry	Referenční cesta šíření hluku. Vzdálenost od referenční polohy vrtulníku Q <sub>r</sub> k referenčnímu místu měření hluku K <sub>r</sub> .
	<i>Vzdálenost</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Význam</i>		
NK <sub>1</sub>	metry	Délka měřeného vzletu. Vzdálenost od zahájení přechodu do stoupání k referenčnímu bodu dráhy letu při vzletu.			
TM	metry	Délka tratě při vzletu. Vzdálenost, podél které bude zaznamenána poloha vrtulníku.			



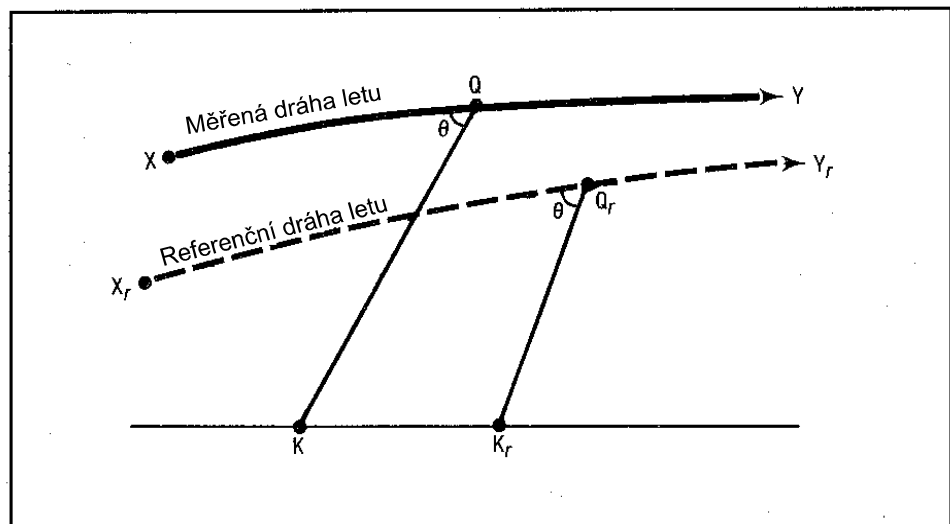
Obr. 2 - 4 Typický profil letu při zkoušce a referenční profil



Obr. 2 - 5 Typický profil letu při přeletu



Obr. 2 - 6 Typický profil letu při přiblížení



Obr. 2 - 7 Charakteristiky profilů ovlivňující hladinu zvuku

## 9. OPRAVY VÝSLEDKŮ LETOVÝCH ZKOUŠEK LETOUNŮ

9.1 Jestliže se podmínky certifikačních zkoušek liší od referenčních podmínek, musí být provedeny příslušné opravy měřených hlukových dat metodami podle tohoto ustanovení.

*Poznámka:* Rozdíly mezi podmínkami certifikačních zkoušek a referenčními podmínkami mají za následek rozdíly v následujících parametrech:

- dráha letu letounu a rychlost vzhledem k měřicímu místu
- útlum zvuku vzduchem
- parametry ovlivňující generující mechanismus hluku motoru

9.1.1 Opravy měřených hlukových hodnot musí být provedeny jednou z metod popsaných v 9.3 a 9.4 na rozdíly v následujícím:

- útlum hluku na jeho cestě je ovlivněn „druhou odmocninou“ a útlumem v atmosféře
- trvání hluku je ovlivněno vzdáleností a rychlostí letounu vzhledem k měřicímu místu
- hluk vyzařovaný motorem jako zdrojem, jak je ovlivněn příslušnými parametry
- hluk letounu/motoru jako zdroje, jak je ovlivněn velkými rozdíly mezi zkouškovou a referenční vzdušnou rychlostí. V doplnění k vlivu na trvání, vlivy vzdušné rychlosti na dílčí zdroje hluku se rovněž mohou stát významnými a musí být brány v úvahu; při konvenčním uspořádání letounu, když rozdíly mezi zkouškovou a referenční pravou vzdušnou rychlostí překročí 28 km/h (15kt), musí být ke kvantifikaci vlivů opravy vzdušné rychlosti na výsledné certifikační hladiny hluku použita zkoušková data resp. analýza schválená leteckým úřadem.

9.1.2 Pro přelet nebo přiblížení musí být použita „integrovaná“ metoda popsaná v 9.4 za následujících podmínek:

- a) jestliže součet oprav (při užití „zjednodušené“ metody) je větší než 8 dB pro přelet, nebo 4 dB pro přiblížení; nebo
- b) když je výsledná konečná EPNL pro přelet, nebo pro přiblížení v rozmezí do 1 dB od limitních hladin hluku předepsaných v ust. 3.4 Hlavy 3.

*Poznámka:* Viz též Část II, Hlavu 3, 3.7.6.

## 9.2 Profily letu

*Poznámka:* Profily letu jak pro podmínky zkoušek tak pro referenční podmínky jsou popsány svojí geometrií vzhledem k zemi, společně s příslušnou rychlostí letadla rovněž vztahem k zemi, a s příslušnými parametry pro ovládání motoru užitými pro určení emise hluku letounu.

### 9.2.1 Profil vzletu

*Poznámka:* Na obr. 2-8 je vyobrazen typický profil vzletu.

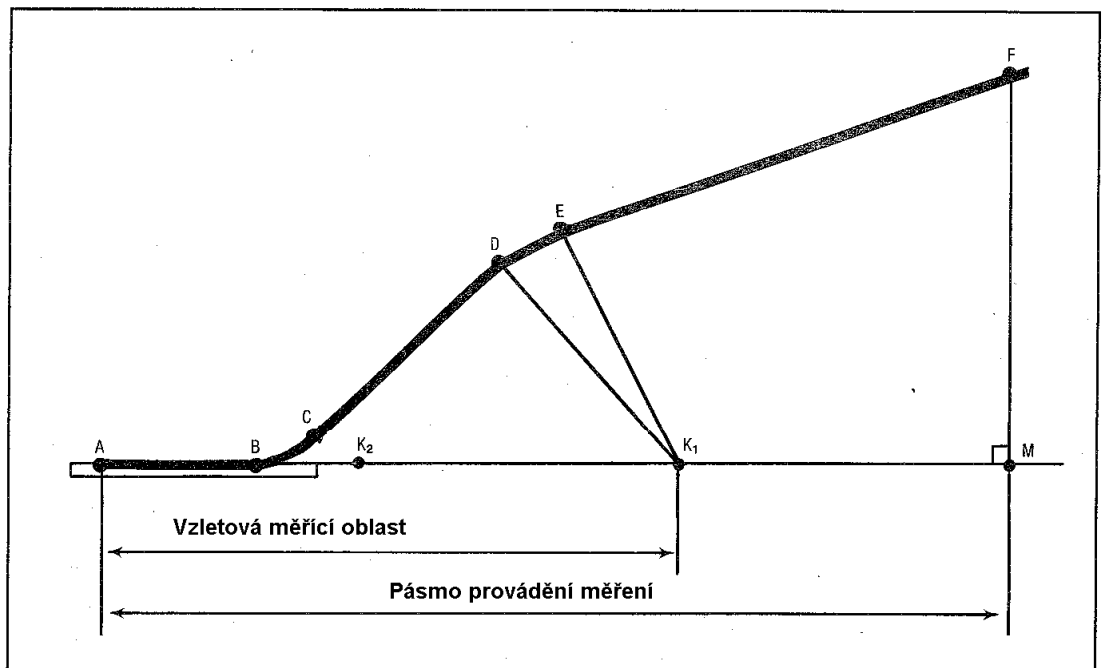
- a) Letoun zahájí rozjezd v bodu A, odpoutá se v bodu B a začne první stoupání pod konstantním úhlem v bodu C. Když je použito snížení tahu nebo výkonu (co je vhodnější), je zahájeno v bodu D a ukončeno v bodu E. Odtud letoun začne druhé stoupání pod konstantním úhlem až do bodu F, což je konec vzletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci.
- b) V poloze  $K_1$  je stanice pro měření hluku při vzletu a  $AK_1$  je vzdálenost od počátku rozjezdu k měřicímu místu pro přelet.  $K_2$  je poloha stanice pro boční měření hluku, ležící na rovnoběžce s osou vzletové a přistávací dráhy a kolmo na tuto osu ve specifikované vzdálenosti, v místě, kde je během vzletu hladina hluku nejvyšší.
- c) Vzdálenost AF je úsek, ve kterém je měřena poloha letounu a synchronizována s hlukovými měřeními (viz 2.3.2 tohoto doplňku).

### 9.2.2 Profil přiblížení

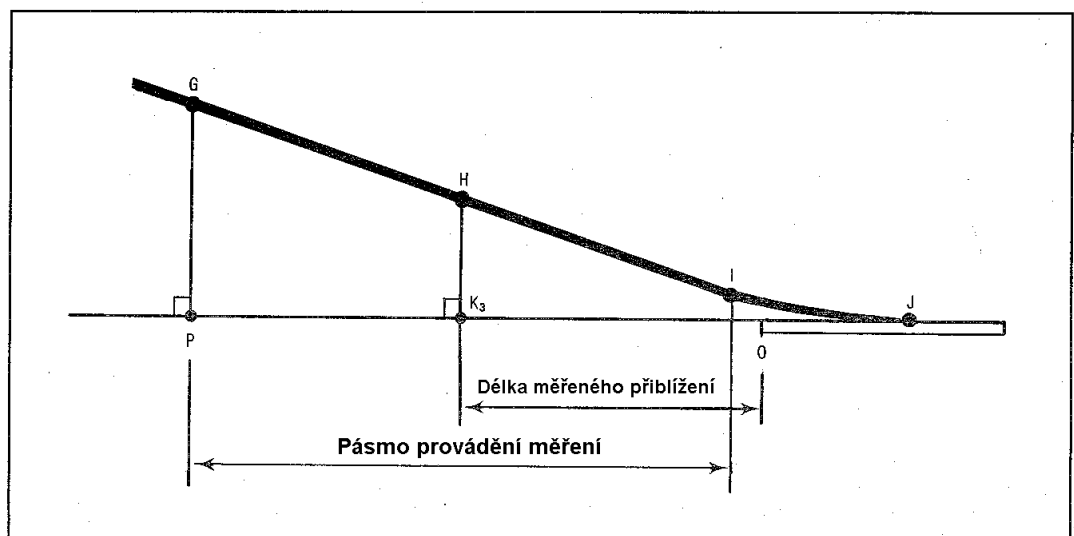
*Poznámka:* Na obr. 2-9 je vyobrazen typický profil přiblížení.

- a) Letoun začíná certifikační dráhu letu při přiblížení v bodu G a dotkne se dráhy v bodu J ve vzdálenosti OJ za prahem dráhy.
- b) V poloze  $K_3$  je stanice pro měření hluku při přiblížení a  $K_3O$  je vzdálenost měřicího místa od prahu dráhy.
- c) Vzdálenost GI je úsek, ve kterém je měřena poloha letounu a synchronizována s hlukovými měřeními (viz 2.3.2 tohoto doplňku).

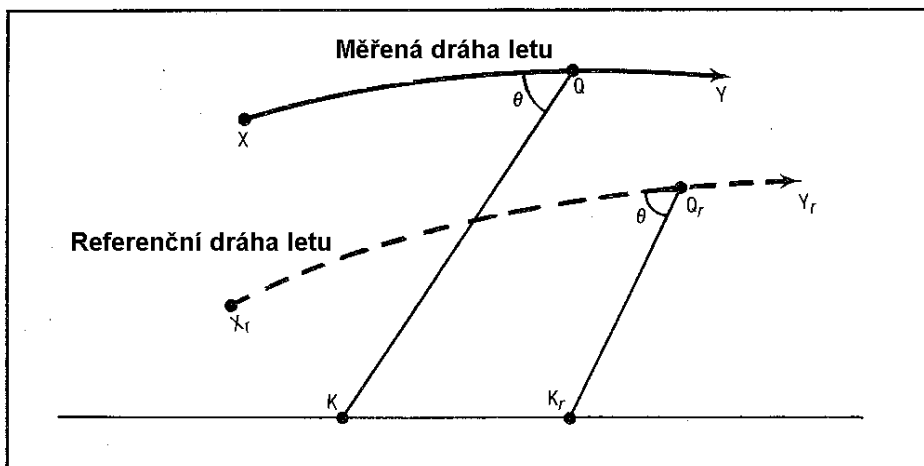
Referenčním bodem letounu během měření při přiblížení musí být anténa ILS.



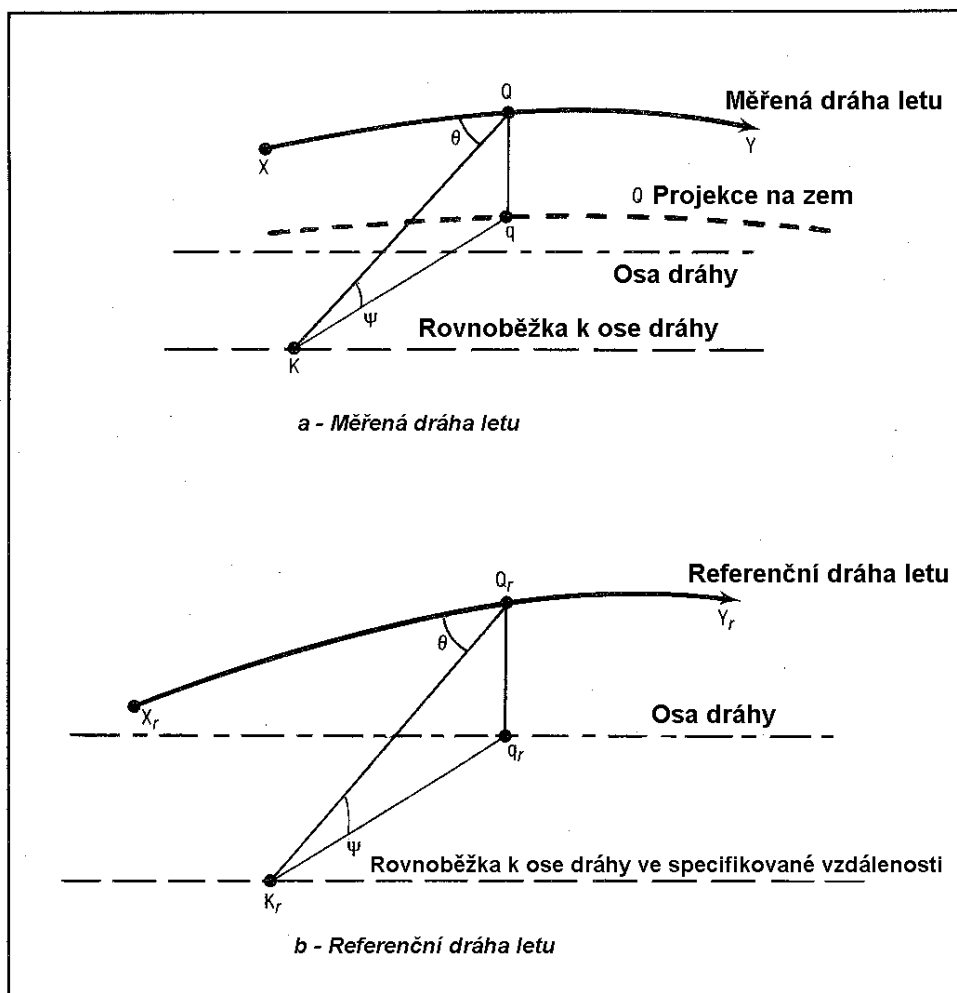
Obr. 2-8 Typický profil vzletu



Obr. 2 - 9 Typický profil letu při přiblížení



Obr. 2 - 10 Vliv charakteristik profilů letu na hladinu hluku



Obr. 2 - 11 Boční měření - určení referenční stanice

### 9.3 „Zjednodušená“ metoda oprav

#### 9.3.1 Všeobecně

*Poznámka:* „Zjednodušená“ metoda oprav sestává z aplikace oprav k EPNL vypočtené z měřených dat pro rozdíly mezi podmínkami při měření a referenčními podmínkami v okamžiku PNLTM.

#### 9.3.2 Opravy PNL a PNLT

*Poznámka 1:* Části zkouškové dráhy letu a referenční dráhy letu, významné pro výpočet EPNL, jsou pro měření hluku při přeletu a přiblížení vyobrazeny na obr. 2-10.

- XY představuje užitou část měřené dráhy letu a  $X_r Y_r$  odpovídající část referenční dráhy letu.
- Q představuje polohu letounu na měřené dráze letu, na které byl hluk vyzářen a pozorován jako PNLTM v měřicí stanici K.  $Q_r$  je odpovídající poloha na referenční dráze letu a  $K_r$  je referenční měřicí stanice. QK je měřená a  $Q_r K_r$  referenční cesta šíření hluku a  $Q_r$  je nalezen tak, aby byl splněn předpoklad, že QK a  $Q_r K_r$  leží ve stejném úhlu  $\theta$  ke svým drahám letu.

*Poznámka 2:* Části zkouškové dráhy letu a referenční dráhy letu, významné pro výpočet EPNL, jsou pro boční měření hluku vyobrazeny na obr. 2-11 a) a b).

- XY představuje užitou část měřené dráhy letu (obr. 2-11a) a  $X_r Y_r$  odpovídající část referenční dráhy letu (obr. 2-11b)).
- Q představuje polohu letounu na měřené dráze letu, na které byl hluk vyzářen a pozorován jako PNLTM v měřicí stanici K.  $Q_r$  je odpovídající poloha na referenční dráze letu a  $K_r$  je referenční měřicí stanice. QK je měřená a  $Q_r K_r$  referenční cesta šíření hluku. V tomto případě je pouze  $K_r$  specifikován na zvláštní boční linii;  $K_r$  a  $Q_r$  lze nalézt při splnění předpokladů, že QK a  $Q_r K_r$ :

- svírají stejný úhel  $\theta$  se svými drahami letu, a
- svírají stejný úhel  $\psi$  se zemí.

*Poznámka 3:* Ve zvláštním případě bočního měření hluku není šíření zvuku ovlivňováno pouze „druhou odmocninou“ a útlumem v atmosféře, ale také pozemní absorpcí a odrazovými jevy, které závisí hlavně na úhlu  $\psi$ .

9.3.2.1 Hladiny v třetinooktávových pásmech SPL( $i$ ) zahrnující PNL (PNL v okamžiku PNLTM pozorovaného v K) musí být opraveny k referenčním hladinám SPL( $i$ )<sub>r</sub> následovně:

$$\begin{aligned} \text{SPL}(i)_r = & \text{SPL}(i) + 0.01 [ \alpha(i) - \alpha(i)_0 ] \text{QK} \\ & + 0.01 \alpha(i)_0 ( \text{QK} - \text{Q}_r \text{K}_r ) \\ & + 20 \log ( \text{QK} / \text{Q}_r \text{K}_r ) \end{aligned}$$

V tomto výrazu:

- člen  $0.01 [ \alpha(i) - \alpha(i)_0 ] \text{QK}$  vyjadřuje vliv změny koeficientu útlumu zvuku, a  $\alpha(i)$  a  $\alpha(i)_0$  jsou koeficienty zvláště pro atmosférické podmínky při zkoušce a podmínky referenční, získané podle ustanovení 7 tohoto doplňku;
- člen  $0.01 \alpha(i)_0 ( \text{QK} - \text{Q}_r \text{K}_r )$  vyjadřuje vliv změny délky cesty šíření hluku na útlum zvuku;

- člen  $20 \log ( \text{QK} / \text{Q}_r \text{K}_r )$  vyjadřuje vliv změny délky cesty šíření hluku na základě zákona „druhé odmocniny“ (pokles intenzity se čtvercem vzdálenosti)

- QK a  $Q_r K_r$  jsou měřeny v metrech a  $\alpha(i)$  a  $\alpha(i)_0$  jsou v dB/100 m.

9.3.2.1.1 Korigované hodnoty SPL( $i$ )<sub>r</sub> musí být konvertovány na PNLTM<sub>r</sub> a korekční hodnota vypočítána následovně:

$$\Delta_1 = \text{PNLTM}_r - \text{PNLTM}$$

9.3.2.1.2  $\Delta_1$  musí být algebraicky připočtena k EPNL vypočítané z měřených dat.

9.3.2.2 Jestliže je během zkušebního letu pozorováno několik špičkových hodnot PNLT v mezích do 2 dB od PNLTM, musí být na každou špičku aplikován postup definovaný v 9.3.2.1 a korekční hodnota takto vypočtená musí být připočtena ke každé špičce, aby byly obdrženy korespondující špičkové hodnoty PNLT. Jestliže tyto špičkové hodnoty překročí v některém okamžiku PNLTM, musí být maximální hodnota z těchto nadbytků připočtena jako další korekce k EPNL, vypočítané ze změřených dat.

#### 9.3.3 Opravy korekce trvání

9.3.3.1 Jestliže se měřené dráhy letu a nebo pozemní rychlosti za podmínek zkoušky liší od týchž parametrů za referenčních podmínek, musí být aplikovány opravy korekce trvání k hodnotám EPNL, vypočítaným ze změřených dat. Opravy musí být počítány níže uvedeným postupem.

9.3.3.2 S přihlednutím k dráze letu na obr. 2-10 musí být opravný člen vypočítán následovně:

$$\Delta_2 = -7.5 \log ( \text{QK} / \text{Q}_r \text{K}_r ) + 10 \log ( V / V_r )$$

kteř představuje opravu určenou k algebraickému připočtení k EPNL, vypočítané ze změřených dat.

#### 9.3.4 Opravy hluku u zdroje

9.3.4.1 Oprava hluku u zdroje musí být aplikována v případě rozdílů mezi parametry majícími vliv na měřený hluk motoru při certifikačních letových zkouškách a parametry počítanými nebo specifikovanými v referenčních podmínkách. Oprava musí být určena z dat výrobce, schválených leteckým úřadem.

*Poznámka:* Typická data jsou vyobrazena na obr. 2-12, kde je ukázána křivka závislosti EPNL na parametru řízení motoru  $\mu$ , data EPNL, korigována na všechny ostatní příslušné referenční podmínky (hmotnost letounu, rychlost a výšku, teplotu vzduchu) a na rozdíly hlučnosti mezi instalovaným motorem a standardem motoru dle letové příručky v každé hodnotě  $\mu$ . Data tohoto typu jsou požadována v oblastech hodnot  $\mu$ , užitých v případech měření hluku z boku, při přeletu a při přiblížení.

9.3.4.2 Opravný člen  $\Delta_3$  musí být získán odečtením hodnoty EPNL odpovídající parametru  $\mu$ , od hodnoty EPNL odpovídající parametru  $\mu_r$ , a musí být algebraicky přičten k hodnotě EPNL vypočítané z měřených dat.

*Poznámka:* Viz obr. 2-12, na kterém  $\mu$  je hodnota parametru řízení motoru za podmínek letové zkoušky,  $\mu_r$  je odpovídající hodnota za referenčních podmínek.

### 9.3.5 Opravy na symetrii

9.3.5.1 V případě bočního měření hluku musí být provedena oprava na symetrii (viz Hlavu 3, 3.3.2.2) následovně:

- jestliže je symetricky položené měřicí místo proti místu, v němž byla na hlavní boční měřicí linii získána nejvyšší hladina hluku, hladina hluku pro certifikaci musí být aritmetickým průměrem hladin hluku měřených v těchto dvou místech (viz obr. 2-13 a));
- pokud není, předpokládá se, že změna průběhu hluku s výškou letounu je na obou stranách stejná (t.j. je zde konstantní rozdíl mezi liniemi hluku závislými na výšce na obou stranách (viz obr. 2.13 b)). Hladina hluku pro certifikaci musí být maximální hodnotou aritmetického průměru mezi těmito liniemi.

## 9.4 „Integrovaná“ metoda oprav

### 9.4.1 Všeobecně

*Poznámka:* „Integrovaná“ metoda oprav sestává z nového výpočtu časového průběhu PNL<sub>T</sub> za referenčních podmínek v bodech odpovídajících měřeným bodům získaným v průběhu zkoušek a výpočtu EPNL přímo pro nový časový průběh získaný touto cestou. Hlavní principy jsou popsány níže.

### 9.4.2 Výpočty PNL<sub>T</sub>

*Poznámka 1:* Části zkouškové dráhy letu a referenčního profilu, významné pro výpočet EPNL, jsou pro měření hluku při přeletu, za plného výkonu a při přiblížení vyobrazeny na obr. 2-14 .

- a) XY představuje užitou část měřené dráhy letu a X<sub>r</sub>Y<sub>r</sub> odpovídající část referenční dráhy letu;
- b) Body Q<sub>0</sub>, Q<sub>1</sub>, Q<sub>n</sub> představují polohy letounu na měřené dráze letu v časech t<sub>0</sub>, t<sub>1</sub> a t<sub>n</sub>. Uvažujme bod Q<sub>1</sub>, ve kterém byl hluk vyzářen a pozorován jako třetinooktávové hodnoty SPL(i)<sub>1</sub> ve stanici měření hluku K v čase t<sub>1</sub>. Bod Q<sub>r1</sub> představuje odpovídající polohu letounu na referenční dráze letu pro hluk pozorovaný jako třetinooktávové hodnoty SPL(i)<sub>r1</sub> ve stanici měření hluku K<sub>r</sub> v čase t<sub>r1</sub>. Q<sub>1</sub>K je měřená a Q<sub>r1</sub>K<sub>r</sub> referenční dráha šíření hluku; tyto dráhy svírají vždy tentýž úhel θ<sub>1</sub> se svými drahami letu. Podobně jsou Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> body na referenční dráze letu odpovídající Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> na měřené dráze letu. Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> jsou voleny tak, aby všechny hodnoty PNL<sub>T</sub> (počítané a popsané níže) byly obsaženy v intervalu od nárůstu k a poklesu od PNL<sub>TM</sub> o 10 dB.

*Poznámka 2:* Části zkouškové dráhy letu a referenčního profilu, významné pro výpočet EPNL, jsou pro měření bočního hluku vyobrazeny na obr. 2-15 a) a b) .

- a) XY představuje užitou část měřené dráhy letu (obr. 2-11a)) a X<sub>r</sub>Y<sub>r</sub> odpovídající část referenční dráhy letu ;
- b) Body Q<sub>0</sub>, Q<sub>1</sub>, Q<sub>n</sub> představují polohy letounu na měřené dráze letu v časech t<sub>0</sub>, t<sub>1</sub> a t<sub>n</sub>. Uvažujme bod Q<sub>1</sub>,

ve kterém byl hluk vyzářen a pozorován jako třetinooktávové hodnoty SPL(i)<sub>1</sub> ve stanici měření hluku K v čase t<sub>1</sub>. Bod Q<sub>r1</sub> představuje odpovídající polohu letounu na referenční dráze letu pro hluk pozorovaný jako třetinooktávové hodnoty SPL(i)<sub>r1</sub> ve stanici měření hluku K<sub>r</sub> v čase t<sub>r1</sub>. Q<sub>1</sub>K je měřená a Q<sub>r1</sub>K<sub>r</sub> referenční dráha šíření hluku. Podobně jsou Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> body na referenční dráze letu odpovídající Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> na měřené dráze letu. Q<sub>0</sub> a Q<sub>n</sub> jsou voleny tak, aby všechny hodnoty PNL<sub>T</sub> (počítané a popsané níže) byly obsaženy v intervalu od nárůstu k a poklesu od PNL<sub>TM</sub> o 10 dB. V tomto případě je pouze K<sub>r</sub> specifikován na zvláštní boční linii. K<sub>r</sub> a Q<sub>r1</sub> lze nalézt při splnění předpokladů, že:

- 1) Q<sub>1</sub>K a Q<sub>r1</sub>K<sub>r</sub> svírají stejný úhel θ se svými drahami letu ve všech časech t<sub>1</sub>; a
- 2) rozdíly mezi úhly ψ<sub>1</sub> a ψ<sub>r1</sub> jsou v předmětném úseku časového průběhu minimalizovány s použitím metod schválených leteckým úřadem.

*Poznámka 3:* Ve zvláštním případě bočního měření hluku není šíření zvuku ovlivňováno pouze „druhou odmocninou“ a útlumem v atmosféře, ale také pozemní absorpcí a odrazovými jevy, které závisí hlavně na úhlu ψ. Z důvodů geometrie není obecně možné zvolit K<sub>r</sub> tak, aby byla plně splněna podmínka 1) a současně byly udrženy úhly ψ<sub>1</sub> a ψ<sub>r1</sub> ve všech časech t<sub>1</sub> stejné.

*Poznámka 4:* Čas t<sub>r1</sub> je (pro Q<sub>r1</sub>K<sub>r</sub> > Q<sub>1</sub>K) proti času t<sub>1</sub> opožděn o dva zvláštní časové příspěvky:

- 1) Čas potřebný k cestě letounu na vzdálenost Q<sub>r1</sub>Q<sub>0</sub> rychlostí V<sub>r</sub> minus čas potřebný k cestě na vzdálenost Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> rychlostí V;
- 2) Čas potřebný k cestě zvuku na vzdálenost Q<sub>r1</sub>K<sub>r</sub> - Q<sub>1</sub>K.

*Poznámka 5:* Když se použije snížení tahu nebo výkonu, vzniknou dva úseky – zkoušková a referenční dráha letu při plném tahu nebo výkonu a zkoušková a referenční dráha letu při sníženém tahu nebo výkonu. Jestliže ovlivňuje přechodová část konečný výsledek, musí být mezi těmito úseky provedena interpolace schválenou metodou takovou, jak je uvedena v ustanovení 2.2.1 Technické instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel (Doc 9501 ICAO).

9.4.2.1 Měřené hodnoty SPL(i)<sub>1</sub> atd., musí být opraveny k hodnotám SPL(i)<sub>r1</sub> atd. na vliv rozdílů mezi délkami měřené a referenční cesty hluku a vliv rozdílů mezi měřenými a referenčními atmosférickými podmínkami použitím metod podle 9.3.2.1 tohoto doplňku. Musí být vypočítány odpovídající hodnoty PNL<sub>r1</sub> .

9.4.2.2 Musí být určena čistá zvuková korekce C<sub>1</sub> pro každou hodnotu PNL<sub>r1</sub> analyzováním referenčních hodnot SPL(i)<sub>r</sub> atd. metodami 4.3 tohoto doplňku a připočtena k PNL<sub>r1</sub> , aby byla získána PNL<sub>T</sub> .

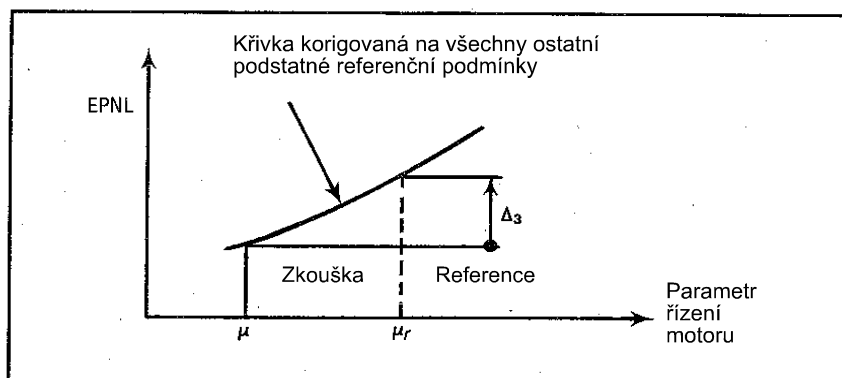
### 9.4.3 Korekce trvání

9.4.3.1 Hodnoty PNL<sub>T</sub> odpovídající hodnotám PNL<sub>T</sub>, musí být v každém půlsekundovém intervalu přiřazeny k času (PNL<sub>T</sub> k t<sub>1</sub> ). Korekce trvání musí být určena metodou 4.5.1 tohoto doplňku, aby byla získána EPNL<sub>r</sub> .

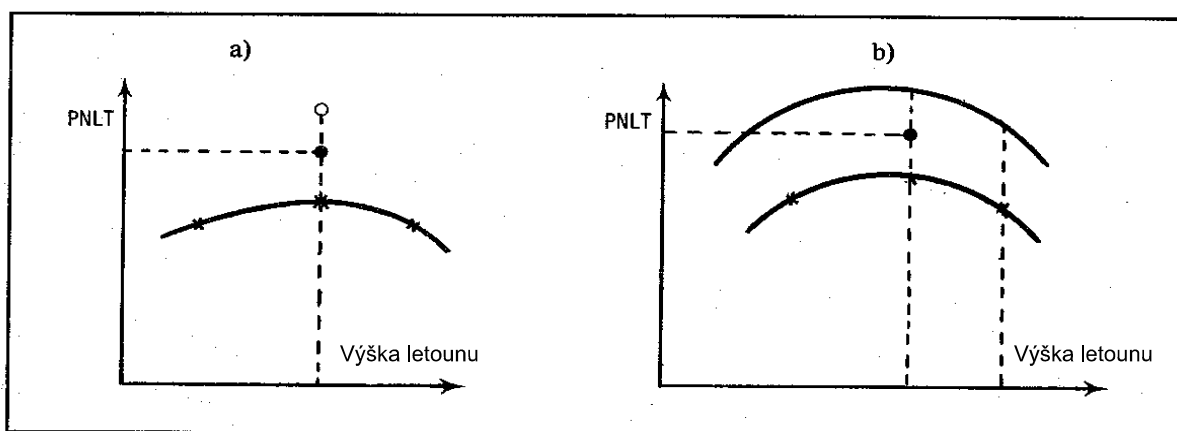
### 9.4.4 Oprava zdroje hluku

9.4.4.1 Nakonec musí být provedena oprava zdroje hluku Δ<sub>3</sub> metodami 9.3.4 tohoto doplňku.

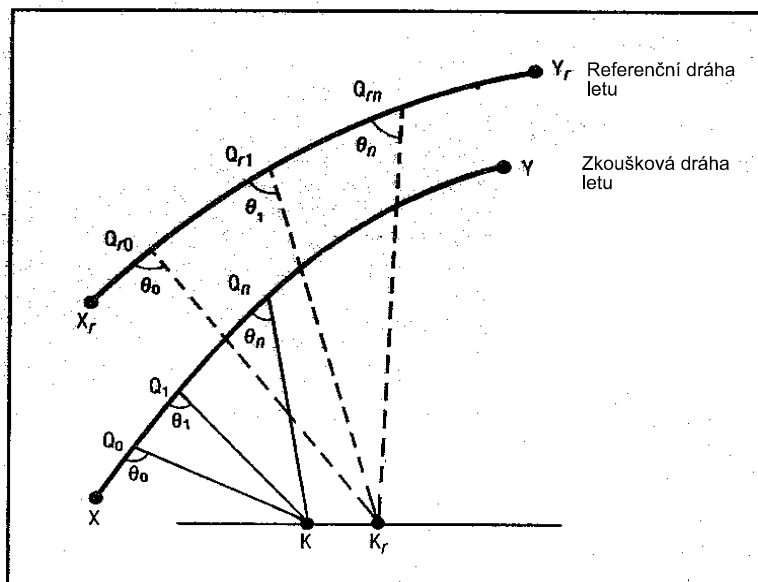
9.5 Identifikační prvky na dráze letu		9.6 Dráha letu - vzdálenosti		
Prvek	Popis	Vzdálenost	Jednotky	Význam
A	Počátek rozjezdu.	AB	metry	<i>Délka rozjezdu pro vzlet.</i> Vzdálenost na dráze mezi počátkem rozjezdu a odpoutáním.
B	Odpoutání.			
C	Počátek prvního stoupání pod konstantním úhlem.			
D	Počátek snížení tahu.	AK	metry	<i>Vzletová měřicí vzdálenost.</i> Vzdálenost na prodloužené osové čáře dráhy od počátku rozjezdu k stanici měření hluku při vzletu.
E	Počátek druhého stoupání pod konstantním úhlem.			
F	Konec vzletové dráhy letu pro hlukovou certifikaci.			
G	Počátek certifikační dráhy letu při přiblížení.	AM	metry	<i>Traťová vzdálenost vzletu.</i> Vzdálenost na prodloužené osové čáře dráhy od počátku rozjezdu k bodu, za kterým nemusí být poloha letounu dále zaznamenávána.
H	Poloha na dráze letu při přiblížení přímo nad stanicí (pro) měření hluku.			
I	Počátek podrovnání.			
J	Bod dotyku.			
K	Měřicí místo hluku.	QK	metry	<i>Měřená cesta hluku.</i> Vzdálenost od měřené polohy letounu Q ke stanici K.
K <sub>r</sub>	Referenční měřicí místo hluku.			
K <sub>1</sub>	Měřicí místo hluku při přeletu.			
K <sub>2</sub>	Měřicí místo při bočním měření hluku.	Q <sub>r</sub> K <sub>r</sub>	metry	<i>Referenční cesta hluku.</i> Vzdálenost od referenční polohy letounu Q <sub>r</sub> ke stanici K <sub>r</sub> .
K <sub>3</sub>	Měřicí místo hluku při přiblížení.			
M	Konec trati pod vzletovou dráhou letu pro hlukovou certifikaci.			
O	Práh dráhy pod koncem přiblížení.	K <sub>3</sub> H	metry (stopy)	<i>Výška letounu při přiblížení.</i> Výška letounu nad stanicí měření hluku při přiblížení.
P	Počátek trati pod dráhou letu při přiblížení pro hlukovou certifikaci.			
Q	Poloha na měřené vzletové dráze letu odpovídající zjevné PNLTM ve stanici K (viz 9.3.2).	OK <sub>3</sub>	metry	<i>Délka měřeného přiblížení.</i> Vzdálenost od prahu dráhy pod koncem přiblížení k stanici měření hluku na prodloužené osové čáře dráhy .
Q <sub>r</sub>	Poloha na referenční vzletové dráze letu odpovídající PNLTM ve stanici K (viz 9.3.2).			
V	Rychlost letounu při zkoušce.	OP	metry	<i>Traťová vzdálenost přiblížení.</i> Vzdálenost od prahu dráhy pod koncem přiblížení k bodu na prodloužené osové čáře dráhy, za kterým nemusí být poloha letounu dále zaznamenávána.
V <sub>r</sub>	Referenční rychlost letounu.			



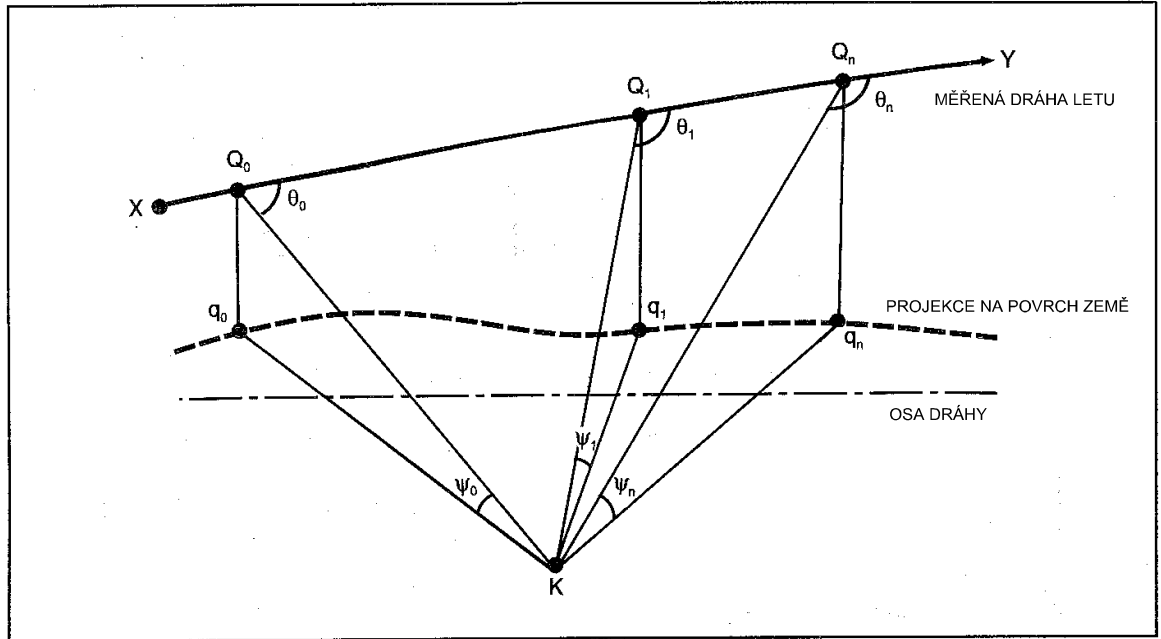
Obr. 2 - 12 Korekce hluku na tah motoru



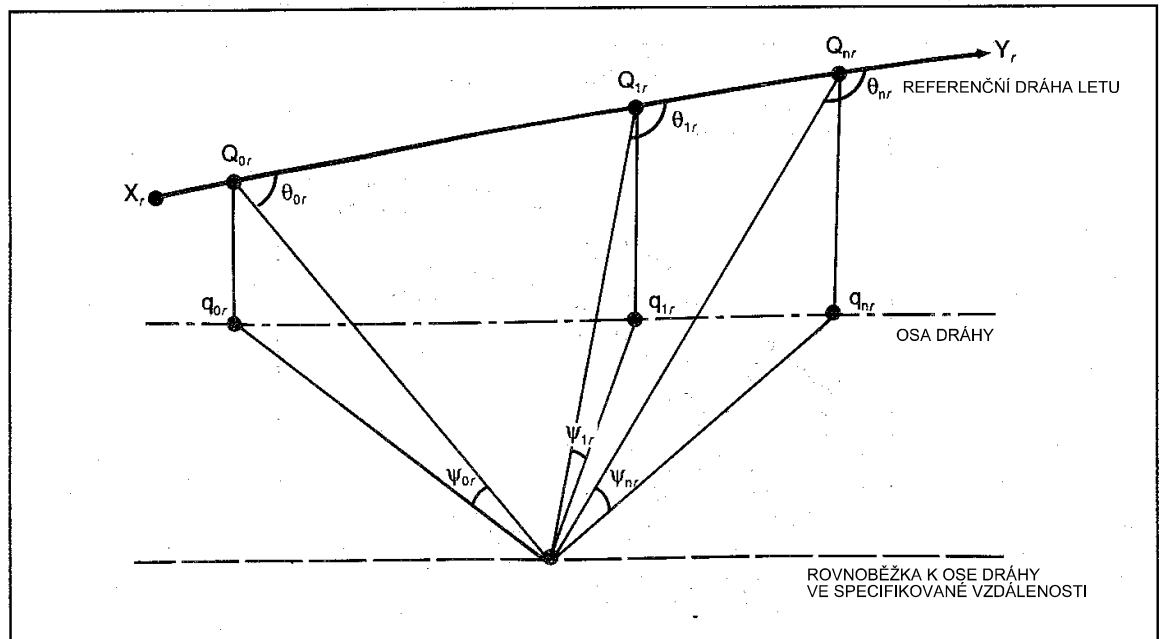
Obr. 2 - 13 Korekce na symetrii



Obr. 2 - 14 Vztah mezi měřenou a referenční drahou letu pro aplikaci integrovaných metod



Obr. 2 - 15 a) Měřená dráha letu



Obr. 2 - 15 b) Referenční dráha letu

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DOPLNĚK 3 METODA HODNOCENÍ PRO OSVĚDČENÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI VRTULOVÝCH LETOUNŮ O HMOTNOSTI DO 8618 KG – ŽÁDOST O TYPOVÉ OSVĚDČENÍ PODANÁ PŘED 17.11.1988

Poznámka. – viz ČÁST 2, HLAVA 6

### 1. ÚVOD

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- a) Podmínky zkoušení a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- b) Měření hluku (letounu) přijímaného na zemi; a
- c) Zprávu pro letecký úřad a opravy měřených dat ze zkoušek.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou jasně stanoveny k zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek a pro možnost porovnání zkoušek různých typů letadel, prováděných v různých geografických lokalitách. Metoda se používá pouze pro letouny specifikované v Hlavě 6 Části II.

### 2. PODMÍNKY ZKOUŠEK A MĚŘENÍ PRO VYDÁNÍ HLUKOVÉHO OSVĚDČENÍ

#### 2.1 Všeobecně

Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděny zkoušky pro hlukovou certifikaci letounu a postupy měření, které musí být použity.

#### 2.2 Podmínky zkoušek - všeobecně

2.2.1 Místa pro měření hluku letících letounů musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá charakteristiku s přílišnou absorpcí zvuku, jež může být způsobena hustou, zcuhanou nebo vysokou trávou, křovinami nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmí významně ovlivnit prostor příjmu zvuku letadla, který musí být vymezen kuželem, jehož vrchol leží na povrchu země nad měřicím místem, jeho osa je kolmá k povrchu země a vrcholový úhel činí  $150^\circ (2 \times 75^\circ)$ .

Poznámka: Těmito překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

2.2.2 Zkoušky musí být prováděny za následujících atmosférických podmínek:

- a) žádné srážky;
- b) relativní vlhkost musí být v rozmezí od 20% do 95% a teplota okolního vzduchu musí být v rozmezí od  $+2^\circ\text{C}$  do  $+35^\circ\text{C}$  ve výšce nad zemí 1,2 m, s výjimkou, když na diagramu s vynesenu vlhkostí proti teplotě padne kombinace teploty a vlhkosti pod spojnice  $2^\circ\text{C}$  s 60 % a  $35^\circ\text{C}$  s 20 %, - tomu je nutno se vyhnout;
- c) okamžitá rychlost větru ve výšce 1,2 m nad zemí nesmí překročit  $19 \text{ kmh}^{-1}$  (10 kt) a okamžitá rychlost bočního větru nesmí překročit  $9 \text{ kmh}^{-1}$  (5 kt) a musí být dodržen stejný počet letů s přední a zadní složkou větru; a
- d) žádné teplotní inverze nebo anomální větrné podmínky, které by mohly výrazně ovlivnit naměřené hlukové hladiny letounu, zaznamenané

v měřicích místech specifikovaných leteckým úřadem.

### 2.3 Postupy zkoušek letounu

2.3.1 Postupy zkoušek a postup měření hluku musejí být pro letecký úřad akceptovatelné.

2.3.2 Poloha letounu vzhledem k referenční dráze letu musí být určena metodou nezávislou na palubním vybavení, jako je sledování radiolokátorem, nebo triangulace teodolity, nebo zaměřování fotografickými technikami. Tato metoda musí být schválena leteckým úřadem.

### 3. MĚŘENÍ LETECKÉHO HLUKU PŘIJÍMANÉHO NA ZEMI

#### 3.1 Všeobecně

3.1.1 Veškeré měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

3.1.2 Data o hladinách akustického tlaku pro účely vyhodnocování hluku musejí být získána použitím akustického vybavení a měřicích metod, aby bylo vyhověno specifikacím v níže uvedeném 3.2.

#### 3.2 Měřicí systém

3.2.1 Měřicí systém musí obsahovat schválené vybavení ekvivalentní následujícímu:

- a) mikrofonní systém s frekvenční charakteristikou vyhovující přesností systému měření a analýzy jak je uveden v pododstavci 4.3;
- b) stativy nebo podobné upevňovací prvky mikrofonu, které minimalizují interference s měřeným zvukem;
- c) záznamový a reprodukční systém, jehož frekvenční charakteristika a dynamický rozsah vyhovují požadavkům na frekvenční odezvu a přesnost dle 3.3; a
- d) akustické kalibrátory se sinusovou vlnou nebo širokopásmovým hlukem o známé hladině akustického tlaku. Pokud je použit širokopásmový hluk, signál musí být popsán pojmy jako jsou střední hodnota a maximální efektivní hodnota pro hladinu nepřebuzeného signálu.

#### 3.3 Snímací, záznamové a reprodukční vybavení

3.3.1 Hladina zvuku emitovaného letounem musí být zaznamenána. Akceptovatelný je magnetofon, grafický zapisovač hladiny nebo zvukoměr podle přání leteckého úřadu.

3.3.2 Charakteristiky celkového systému musí vyhovět doporučením Mezinárodní

elektrotechnické komise IEC č. 179 (k dispozici v Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland) v částech týkajících se charakteristik mikrofonu, zesilovače a indikačního zařízení. Příslušné části textu a specifikace publikace IEC č. 179 pod názvem „Zvukoměry“ jsou zapracovány do tohoto odstavce.

*Poznámka: Pokud je použit magnetofon, musí vyhovět Doporučení IEC č. 561.*

3.3.3 Odezva celkového systému citlivého k rovinné postupující sinusové vlně s konstantní amplitudou musí ležet v mezích tolerancí podle tabulky IV a tabulky V pro přístroje Typu I v publikaci IEC č. 179 pro váhovou křivku „A“ v rozsahu frekvencí od 45 do 11200 Hz.

3.3.4 Hlukový signál musí projít filtrem „A“, jak je definován v publikaci IEC č. 179, s dynamickou charakteristikou označovanou „pomalá“.

*Poznámka: Během zkoušek s vysokými rychlostmi letu může být nezbytné pro získání správných hladin použití dynamických charakteristik označovaných „rychlá“.*

3.3.5 Vybavení musí být akusticky kalibrováno s využitím zařízení pro akustickou kalibraci ve volném poli. Citlivost měřicího systému v celém rozsahu musí být kontrolována před počátkem a po měření hladiny hluku sledu pohybů letounu s použitím akustického kalibrátoru generujícího známou hladinu akustického tlaku při známé frekvenci.

*Poznámka.- Pro tento účel je všeobecně používán pistonfon pracující v nominálních 124 dB (k 20  $\mu$ Pa) a 250 Hz.*

3.3.6 Během všech měření hluku letounu musí být s mikrofonem používán protivětrný kryt, když rychlost větru překročí 11  $\text{kmh}^{-1}$  (6 kt). Jeho charakteristiky by měly být takové, aby při jeho použití celý systém, zahrnující protivětrný kryt, splňoval specifikace předepsané výše. Musí být rovněž známy vložené ztráty v celém systému na frekvencích pistonfonu a zahrnuty v akustické referenční hladině pro analýzu měření.

### 3.4 Postupy měření hluku

3.4.1 Mikrofony musí být orientovány ve známém směru tak, aby maximální přijímaný zvuk přicházel co možná nejvíce ve směru, pro který jsou mikrofony kalibrovány. Mikrofony musí být umístěny tak, aby jejich snímací prvky byly přibližně 1.2 m (4 ft) nad zemí.

3.4.2 Bezprostředně před a po každé zkoušce nebo sérii zkoušek musí být nahrána akustická kalibrace systému v poli akustickým kalibrátorem pro dva účely – pro kontrolu citlivosti systému a pro získání akustické referenční hladiny k analýze dat zvukových hladin.

3.4.3 Při nastavení zesílení systému v prostoru měření v hladinách, které budou použity pro měření hluku letounu, musí být zaznamenán a určen odstup signálu, který zahrnuje dvojí - hluk pozadí a okolní hluk měřicích systémů. Jestliže hladiny akustického tlaku letounu nepřekročí hladiny

akustického tlaku pozadí alespoň o 10dB(A), musí být aplikovány schválené korekce na příspěvek hladiny akustického tlaku letounu pozadí k pozorované hladině akustického tlaku.

## 4. PŘEDKLÁDÁNÍ ÚDAJŮ (ZPRÁVA) ÚŘADU A KOREKCE MĚŘENÝCH DAT

### 4.1 Předkládání údajů

4.1.1 Musí být předloženy změřené a korigované hladiny akustického tlaku, získané s použitím vybavení odpovídajícího specifikaci popsané v části 3 tohoto Doplnku.

4.1.2 Musí být uvedeny typy vybavení, použitého pro měření a analýzu celkového akustického výkonu letounu a meteorologických údajů.

4.1.3 Musí být předloženy následující údaje o atmosféře, změřené bezprostředně před, po nebo během každé zkoušky v pozorovacích bodech předepsaných v části 2 tohoto Doplnku:

- teplota a relativní vlhkost vzduchu; a
- rychlosti a směry větru.

4.1.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokrývce země a k okolnostem, které mohly ovlivňovat záznamy zvuku.

4.1.5 Musí být předloženy následující informace o letounu:

- typ, model a výrobní čísla letounu, motorů a vrtulí;
- jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky letounu;
- maximální certifikovaná vzletová hmotnost;
- pro každý přelet pravá vzdušná rychlost a teplota vzduchu, změřené v přeletové výšce řádně kalibrovanými přístroji;
- pro každý přelet výkonnost motoru vyjádřenou plnicím tlakem nebo výkonem a otáčkami vrtule v  $1\text{min}^{-1}$  a dalšími příslušnými veličinami změřenými řádně kalibrovanými přístroji;
- výška letounu nad zemí (viz 2.3.2); a
- údaje výrobce, odpovídající referenčním podmínkám příslušným požadavkům bodů d) e) a výše.

### 4.2 Korekce dat

#### 4.2.1 Korekce hluku zdroje

4.2.1.1 Na základě specifikace leteckého úřadu musí být aplikovány korekce na rozdíly mezi výkony motorů dosaženými při zkouškách a výkony, které by měly být dosahovány při nastavení odpovídajícího nejvyššímu výkonu v normálním provozním rozsahu u průměrného motoru daného typu za referenčních podmínek.

4.2.1.2 Žádné korekce na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno provádět, pokud toto Machovo číslo během zkoušky má hodnotu 0.7 nebo nižší a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.014. Žádné korekce na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno provádět,

pokud toto Machovo číslo během zkoušky má hodnotu nad 0.7 ale nižší než 0.8 a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.007. Žádné korekce na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno provádět, pokud toto Machovo číslo během zkoušky má hodnotu nad 0.8 a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.005. Žádné korekce na variace zdroje hluku pro jakákoliv Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno provádět, pokud výkon motorů při zkouškách se neliší od výkonů za referenčních podmínek o více než 10%. Nemusí se provádět korekce na odchylky výkonu u letounů poháněných vrtulemi s pevnými listy. Pokud jsou zkoušková Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu a variace výkonu od referenčních podmínek mimo výše uvedené meze, tak musí být použity korekce založené na datech získaných s využitím dotyčného zkoušeného letounu nebo letounu s podobnou konfigurací a se stejným motorem a vrtulí, jako má letoun zkoušený pro certifikaci, k letům jak jsou popsány v části 4.1 v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc9501 – Environmental Technical Manual on the use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft).

#### 4.2.2 Korekce hluku přijímaného na zemi

4.2.2.1 Měřené hodnoty hluku letounu letícího ve výšce lišící se od 300 m (985 ft) musí být opraveny k referenční výšce 300 m (985 ft) použitím zákona "druhé odmocniny" (pokles intenzity se čtvrcem vzdálenosti od zdroje).

#### 4.2.3 Výkonová korekce

*Poznámka: Výkonová korekce je zamýšlena k ocenění letounů s vysokým výkonem schopných strmého stoupání a letu v provozních obrazcích při nižším nastavení výkonu. Tedy tato korekce penalizuje letouny s nižším výkonem majícím za následek nižší rychlosti stoupání a nastavení vyššího výkonu v provozních obrazcích.*

4.2.3.1 Musí být aplikována korekce stanovená pro výšku při hladině moře, 15°C a omezena na maximálně 5 dB(A) s použitím metody

podle 4.2.3.2 a algebraicky přičtena k měřené hodnotě.

4.2.3.2 Výkonová korekce musí být počítána s použitím následujícího vzorce:

$$\Delta dB = 49.6 - 20 \log_{10} \left[ (3500 - D_{15}) \frac{R/C}{V_y} + 15 \right]$$

kde

$D_{15}$  = délka vzletu k dosažení výšky 15 m při maximální certifikované vzletové hmotnosti a při maximálním vzletovém výkonu (zpevněná dráha)

R/C = nejlepší rychlost stoupání (svislá) při maximální certifikované vzletové hmotnosti a při maximálním vzletovém výkonu

$V_y$  = rychlost stoupavého letu odpovídající R/C při maximálním vzletovém výkonu a vyjádřená ve stejných jednotkách.

*Poznámka: Když není délka vzletu certifikovaná, použije se hodnota 610 m pro jednomotorové a 825 m pro vícemotorové letouny.*

### 4.3 Platnost výsledků

4.3.1 Měřicí místo musí být přeletěno alespoň čtyřikrát. Výsledkem zkoušek musí být průměrná hodnota v dB(A) v konfidenčních limitech 90%, hladina hluku je aritmetickým průměrem korigovaných akustických měření ze všech platných letů nad měřicím místem v průběhu zkoušek.

4.3.2 Vzorky musí být natolik velké, aby bylo možné statisticky stanovit devadesátiprocentní konfidenční limit, který nepřekročí  $\pm 1.5$  dB(A). Při výpočtu průměru nesmějí být žádné výsledky zkoušek vynechány, pokud letecký úřad nestanoví jinak.

*Poznámka: Metody výpočtu devadesátiprocentního konfidenčního limitu jsou uvedeny v Doplnku 1 v Technické instrukci ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukového osvědčování letadel (ICAO/Doc9501 – Environmental Technical Manual on the use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft – Appendix 1).*

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DOPLNĚK 4 - METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ VRTULNÍKŮ O MAXIMÁLNÍ CERTIFIKOVANÉ VZLETOVÉ HMOTNOSTI NEPŘESAHUJÍCÍ 3175 KG

Poznámka: Viz Část II, Hlava 11.

### 1. ÚVOD

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- a) podmínky zkoušky a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- b) definice hladiny expozice zvuku z naměřených hlukových dat;
- c) měření hluku (vrtulníku) přijímaného na zemi;
- d) opravy výsledků letových zkoušek; a
- e) zprávu pro letecký úřad.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou stanoveny pro zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek různých typů vrtulníků, v různých geografických lokalitách. Tuto metodu lze použít pouze u vrtulníků, na něž se vztahuje Hlava 11, Část II tohoto předpisu.

### 2. PODMÍNKY ZKOUŠEK A MĚŘENÍ PRO VYDÁNÍ HLUKOVÉHO OSVĚDČENÍ

#### 2.1 Všeobecně

Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděny zkoušky pro hlukovou certifikaci vrtulníku a měřicí postupy, které musí být použity pro měření letové tratě a atmosférických podmínek.

#### 2.2 Prostředí pro zkoušky

2.2.1 Místa pro měření hluku letících vrtulníků musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá charakteristiku s přílišnou absorpcí zvuku, jež může být způsobena hustou, zcuchanou nebo vysokou trávou, křovinami nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmí významně ovlivnit zvukové pole zkoušeného vrtulníku v kuželovém prostoru nad měřicím místem, kde je tento kužel je definován osou kolmou k povrchu země a vrcholovým úhlem  $2 \times 80^\circ$ .

Poznámka: Zmíněnými překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

2.2.2 Zkoušky musí být prováděny za následujících atmosférických podmínek:

- a) žádné srážky;
- b) relativní vlhkost musí být v rozmezí od 20% do 95% a teplota okolního vzduchu musí být v rozmezí od  $+2^\circ\text{C}$  do  $+35^\circ\text{C}$  ve výšce 1,2 m (4 ft) až 10 m (33 ft) nad zemí; je nezbytné se vyhnout kombinacím teploty a vlhkosti, které vedou v třetinooktávovém pásmu 8 kHz k součiniteli útlumu většímu než 10dB/100 m.;

Poznámka: - Součinitele útlumu jako funkce teploty a relativní vlhkosti jsou uvedeny v kapitole 7 Doplnku 2 nebo v normě SAE ARP 866 A.

- c) průměrná rychlost větru ve výšce 1,2 m (4 ft) až 10 m (33 ft) nad zemí nesmí překročit 19 km/h (10 kt) a složky průměrné rychlosti bočního větru nesmí překročit 9 km/h (5 kt); a

- d) žádné další anomální meteorologické podmínky, které by výrazně ovlivnily naměřené hlukové hladiny, zaznamenané v měřicích místech schválených leteckým úřadem.

Poznámka: - Meteorologické specifikace jsou uvedeny v ust. 2.2.2.1 v Dodatku 2.

2.2.3 Atmosférické podmínky musí být měřeny v prostoru 2000 m (6562 ft) od umístění mikrofonu a musí být reprezentativní pro celý prostor, v němž jsou prováděna hluková měření.

#### 2.3 Měření dráhy letu

2.3.1 Poloha vrtulníku vzhledem k referenční dráze letu musí být určena metodou na palubním vybavení nezávislou, jako je sledování radiolokátorem, nebo triangulace teodolity, nebo zaměřování fotografickými technikami. Tato metoda musí být schválena leteckým úřadem.

2.3.2 Data o poloze a výkonech, požadovaná k provedení oprav uvedených v ustanoveních 5 tohoto doplnku, musí být zaznamenána schválenou rychlostí vzorkování. Měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

#### 2.4 Podmínky letové zkoušky

2.4.1 Vrtulník musí letět v ustálených letových podmínkách dostatečnou vzdálenost, která zaručí, že časově proměnlivá hladina zvuku je měřena po celou dobu v rozsahu 10 dB(A)  $L_{Amax}$ .

Poznámka: -  $L_{Amax}$  je definována jako maximální hladina zvuku naměřená během zkušebního cyklu a vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S.

2.4.2 Hluková zkouška vrtulníku při přeletu musí být prováděna na vzdušné rychlosti uvedené v ustanovení 11.5.2 a opravené podle potřeby k vytvoření takového Machova čísla na konci nabíhajícího listu, které odpovídá referenčním podmínkám.

2.4.3 Machovo číslo na konci referenčního nabíhajícího listu ( $M_R$ ) je definováno jako poměr aritmetického součtu obvodové rychlosti na konci

nabíhajícího listu ( $V_T$ ) a referenční pravé vzdušné rychlosti ( $V_r$ ) ku rychlosti zvuku ( $c_R$ ) při 25°C:

$$Mat = \frac{(V_T + V_r)}{c} \quad \text{3. DEFINICE JEDNOTKY}$$

#### HLUKU

3.1 Hladina expozice zvuku (SEL)  $L_{AE}$  v dB je definována jako hodnota časového integrálu podílu čtverce akustického tlaku váženého filtrem A během daného časového úseku nebo události, ku čtverci standardního referenčního akustického tlaku ( $P_0$ ) 20  $\mu$ Pa a ku referenčnímu trvání 1 s.

3.2 Tato jednotka je definována výrazem:

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{P_A(t)}{P_0} \right)^2 dt$$

kde  $T_0$  je referenční časový interval 1 s,  $t_2 - t_1$  je časový interval integrování

3.3 Předchozí integrál může být aproximován z periodicky vzorkovaného měření jako:

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{T_0} \sum_{t=1}^{n(t_2-t_1)} 10^{(0.1L_A(t))}$$

kde  $L_A(t)$  je časově proměnná hladina akustického tlaku vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S,  $n$  je počet vzorků za sekundu.

3.4 Časový interval integrování ( $t_2 - t_1$ ) nesmí být v praxi kratší než časový interval poklesu o 10 dB od počátku nárůstu  $L_A(t)$  pod a následnému poklesu pod maximální hodnotu hluku o 10 dB(A).

## 4. MĚŘENÍ LETECKÉHO HLUKU PŘIJÍMANÉHO NA ZEMI

### 4.1 Všeobecně

4.1.1 Měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

4.1.2 Data o hladinách akustického tlaku pro účely vyhodnocování hluku musejí být získána použitím akustického vybavení a měřících metod tak, aby bylo vyhověno specifikacím v níže uvedeném 4.2.

### 4.2 Měřicí systém

Měřicí systém musí obsahovat schválené vybavení ekvivalentní následujícímu:

- mikrofonní systém, jehož výkonové charakteristiky splňují požadavky dle ust. 4.3;
- stativý nebo podobné upevňovací prvky mikrofonu které minimalizují interference s měřeným zvukem;

c) záznamové a reprodukční vybavení, jehož výkonové charakteristiky splňují požadavky dle ust. 4.3; a

d) zvukové kalibrátory se signály sinusového průběhu o známé hladině akustického tlaku splňující požadavky dle ust. 4.3.

### 4.3 Snímací, záznamové a reprodukční vybavení

4.3.1 Mikrofon musí být tlakového typu, konstruovaný pro boční snímání zvuku. Pro boční snímání zvuku musí mít mikrofon úzce monotónní kmitočtovou odezvu citlivosti tlaku nebo difúzního pole.

4.3.2 SEL může být přímo určena z integračního zvukoměru. Alternativně může být se souhlasem leteckého úřadu tlak zvuku emitovaný vrtulníkem zaznamenán magnetofonem nebo číslicově pro pozdější vyhodnocení pomocí integračního zvukoměru. SEL může být vypočítána z údajů třetinooktávového pásma získaných z měření provedených v souladu s částí 3 Doplnku 2 a použita v rovnici uvedené v ust. 3.3. V tomto případě musí být hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu vážena v souladu s hodnotami vážení filtrem A uvedenými v International Electrotechnical Commission (IEC) Publication 61672-1<sup>1</sup>.

4.3.3 Charakteristiky celkového systému s ohledem na směrovou odezvu, kmitočtové vážení filtrem A, časové vážení filtrem S (pomalé), linearitu hladiny a odezvu na krátkodobé signály musí vyhovět specifikaci třídy 1 uvedené v IEC 61672-1<sup>1</sup>. Celkový systém může obsahovat analogová nebo digitální záznamová média v souladu s IEC 61672-1<sup>1</sup>.

*Poznámka: - Letecký úřad může schválit použití zařízení vyhovující třídě 2 současné IEC normy nebo zařízení vyhovující třídě 1 nebo typu 1. specifikace dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve zařízení schválil. Toto zahrnuje i použití zvukoměru a grafického zapisovače hladiny k aproximaci SEL použitím rovnice uvedené v ust. 3.3. Letecký úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve použití zařízení schválil.*

4.3.4 Citlivost měřicího systému v celém rozsahu musí být kontrolována před počátkem zkoušek, po skončení zkoušek a v pravidelných intervalech během nich s použitím zvukového kalibrátoru generujícího známou hladinu akustického tlaku při známé frekvenci. Zvukový kalibrátor by měl vyhovovat třídě 1 požadavkům IEC 60942<sup>2</sup>. Zvukový kalibrátor musí mít během série zkoušek výstup

<sup>1</sup> IEC 61672-1: 2002 nazvaný „Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Specifikace“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

<sup>2</sup> IEC 60942: 2003 nazvaný „Elektroakustika – Zvukové kalibrátory“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

kontrolován metrologickou laboratoří vždy po šesti měsících sérií zkoušek a tolerovatelné změny výstupu nesmí překročit 0.2 dB. Stav zařízení bude považován za uspokojivý, jestliže odchylka mezi hodnotami těsně před a těsně po každé sérii zkoušek v jednom dni nepřekročí 0.5 dB.

*Poznámka:* Letecký úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současně IEC normy nebo kalibrátory vyhovující třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve použítí zařízení schválil.

4.3.5 Když je signál akustického tlaku zvuku vrtulníku zaznamenán, může být SEL stanovena podle reprodukce zaznamenaného signálu do elektrického vstupu zvukoměru, který vyhovuje výkonovým požadavkům třídy 1 v 61672-1. Akustická citlivost musí být stanovena z reprodukce příslušného signálu ze zvukového kalibrátoru a ze znalosti hladiny akustického tlaku zvuku na konektoru zvukového kalibrátoru v čase záznamu zvuku vrtulníku za podmínek převládajících v okolním prostředí.

4.3.6 Během všech měření hladin zvuku vrtulníku musí být s mikrofonem používán protivětrný kryt. Jeho charakteristiky by měly být takové, aby při jeho použití celý systém, zahrnující protivětrný kryt, splňoval specifikace v 4.3.3.

#### 4.4 Postupy měření hluku

4.4.1 Mikrofon musí být umístěn tak, aby střed snímače byl ve výšce 1.2 m (4 ft) nad místním povrchem země a musí být orientován pro boční snímání zvuku, tj. s citlivým prvkem převážně v rovině definované jmenovitou dráhou letu vrtulníku a měřicí stanicí. Uspořádání upevňovacích prvků mikrofonu musí minimalizovat interference, způsobené podpěrami, se zvukem, který má být měřen.

4.4.2 Je-li signál akustického tlaku zvuku vrtulníku zaznamenáván, musí být v průběhu každé série zkoušek určena frekvenční charakteristika elektrického systému pro hladinu při níž byly zkoušky prováděny, v plném rozsahu stupnice s tolerancí 10 dB s použitím náhodného nebo pseudonáhodného růžového šumu. Generátor šumu musí mít výstup zkontrolován schválenou laboratoří podle standardů v intervalu šesti měsíců během sérií zkoušek a tolerovatelné změny relativního výstupu v každém třetinooktávovém pásmu nesmí překročit 0.2 dB. Pro každou zkoušku musí být prováděna nezbytná seřízení a ověřování, aby byla kalibrace celého systému známa.

4.4.3 Kde tvoří součást měřicího řetězu magnetofon, musí být pro účely kalibrace na každé cívice s magnetofonovým páskem nahráno na začátku a na konci 30 s elektrického kalibračního signálu. Navíc, data získaná ze signálů zapsaných na pásku se smí pokládat za spolehlivá pouze pod podmínkou, že rozdíl úrovní dvou signálů (nahrávaného a přehrávaného) z hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz, nepřekročí 0.75 dB.

*Poznámka:* - Digitální záznamová zařízení typicky neukazují důležité kolísání kmitočtové charakteristiky ani hladinovou

*citlivost, proto není pro digitální záznamová zařízení nutné použít růžový šum jak je popsáno v ust. 4.4.2.*

4.4.4 Při nastavení zesílení systému v prostoru měření v hladinách, které budou použity pro měření hluku vrtulníku, musí být určena akustická hladina šumu pozadí vážená kmitočtovým filtrem A, která zahrnuje dvojí - hluk pozadí a hluk okolí měřicích systémů. Jestliže  $L_{Amax}$  v každém zkušebním letu nepřevyší akustickou hladinu šumu pozadí kmitočtově váženou filtrem A alespoň o 15 dB(A), přípouští se provedení přeletů měřicího místa v menší výšce a opravy výsledků k referenční měřicí výšce schválenou metodou.

#### 5. OPRAVY VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK

5.1 Když se podmínky při certifikačních zkouškách liší od podmínek referenčních, musí se provést příslušné opravy změřených hlukových dat metodami podle tohoto ustanovení.

#### 5.2 Korekce a opravy

5.2.1 Opravy se mohou omezit na vlivy rozdílů při kulovém šíření mezi dráhou letu vrtulníku při zkoušce a referenční dráhou letu ( a mezi referenční a opravenou referenční vzdušnou rychlostí). Opravy rozdílů atmosférického útlumu mezi meteorologickými podmínkami při zkoušce a referenčními meteorologickými podmínkami a opravy rozdílů mezi traťovou rychlostí vrtulníku při zkoušce a rychlostí referenční není nutno aplikovat.

5.2.2 Opravy na vlivy rozdílů při kulovém šíření a na trvání mohou být aproximovány podle vztahu:

$$\Delta_1 = 12.5 \log_{10} (H/150) \text{ dB}$$

kde H je výška zkoušeného vrtulníku přímo nad měřicím místem v metrech.

5.2.3 Oprava na rozdíl mezi referenční vzdušnou rychlostí a opravenou referenční vzdušnou rychlostí se počítá z:

$$\Delta_2 = 10 \log_{10} (Var/Vr) \text{ dB}$$

kde  $\Delta_2$  je hodnota v dB, která musí být algebraicky přičtena k změřené hladině hluku SEL, aby byl korigován vliv opravy referenční vzdušné rychlosti na trvání měřené události při přeletu, tak jak je vnímán hlukovou měřicí stanicí. Vr je referenční vzdušná rychlost jak je předepsána v 11.5.2 a Var je opravená referenční vzdušná rychlost jak je předepsána v 2.4.1 tohoto doplňku.

#### 6. PŘEDKLÁDÁNÍ ÚDAJŮ (ZPRÁVA) ÚŘADU PRO OSVĚDČOVÁNÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PLATNOST VÝSLEDKŮ

##### 6.1 Předkládání údajů

6.1.1 Musí být předloženy změřené a korigované hladiny akustického tlaku, získané použitím vybavení odpovídajícího specifikaci popsané v části 4 tohoto Doplnku.

6.1.2 Musí být uvedeny typy vybavení, použitého pro měření a analýzu celkového akustického výkonu vrtulníku a meteorologických údajů.

6.1.3 Musí být předloženy následující údaje o atmosféře, změřené bezprostředně před, po, nebo během každé zkoušky v pozorovacích bodech předepsaných v části 2 tohoto Doplnku:

- a) teplota a relativní vlhkost vzduchu;
- b) rychlosti a směry větru; a
- c) atmosférický tlak

6.1.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokrývce země a k okolnostem, které mohly ovlivňovat záznamy zvuku.

6.1.5 Musí být předloženy následující informace o vrtulníku:

- a) typ, model a výrobní čísla vrtulníku, motorů a rotorů;
- b) jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky vrtulníku;
- c) maximální certifikovaná vzletová a přistávací hmotnost;
- d) pravá vzdušná rychlost v km/h (kt) a rychlost otáčení rotoru v ot/min při každé zkoušce;
- e) výkonost motoru při každé zkoušce; a
- f) výška vrtulníku nad měřicím místem při každé zkoušce.

## 6.2 Předkládání referenčních podmínek k hlukové certifikaci

Poloha vrtulníku, údaje o výkonnosti a hluková měření musejí být opraveny k referenčním podmínkám hlukové certifikace specifikovaným v Části II, Hlavě 11,11.5 tohoto Svazku. Tyto podmínky, zahrnující referenční parametry, postupy a konfigurace musejí být předloženy.

## 6.3 Platnost výsledků

6.3.1 Měřicí místo musí být přeletěno alespoň šestkrát. Výsledkem zkoušek musí být průměrná hodnota SEL a její 90% konfidenční limity, hladina hluku je aritmetickým průměrem akustických měření ze všech platných zkouškových letů nad měřicím místem, korigovaných k referenčním postupům.

6.3.2 Vzorky musí být natolik velké, aby bylo možné statisticky stanovit devadesátiprocentní konfidenční limit, který nepřekročí  $\pm 1.5$  dB(A). Při výpočtu průměru nesmějí být žádné výsledky zkoušek vynechány, pokud to není schváleno úřadem provádějícím certifikaci.

*Poznámka.- Metody pro výpočet hodnot v 90% konfidenčním intervalu jsou popsány v Doplnku 1 Technické instrukce ochrany životního prostředí pro užití postupů hlukové certifikace letadel (Doc 9501 ICAO).*

## DOPLNĚK 5 - MONITOROVÁNÍ HLUKU LETADEL NA LETIŠTÍCH A V JEJICH OKOLÍ

Poznámka: Viz Část III

## 1. ÚVOD

*Poznámka 1: Zavedení proudových letadel do provozu a všeobecný nárůst letecké dopravy vyvolaly mezinárodní soustředěný zájem o hluk letadel. Aby byla možnost podílet se na mezinárodní spolupráci při řešení problémů hluku letadel, je třeba doporučit postup pro monitorování hluku letadel na letištích a v jejich okolí.*

*Poznámka 2: V tomto Doplněku se monitorováním hluku rozumí rutinní měření hladin hluku z provozu letadel na letišti. Monitorování obvykle zahrnuje rozsáhlý denní počet měření, z nichž mohou být požadovány okamžité hodnoty hladin hluku.*

*Poznámka 3: Tento Doplněk specifikuje měřicí vybavení, které má být používáno k měření hladin hluku z provozu letadel na letišti. Hladiny hluku, měřené podle tohoto Doplněku, jsou vztaženy k hladinám vnímaného hluku PNL, v PNdB, vypočítané metodou popsanou v Doplněku 1, 4.2.*

1.1 Monitorování hluku letadel má být prováděno buď mobilním vybavením, např. zvukoměrem, nebo nastálo instalovaným vybavením zahrnujícím jeden nebo více mikrofonů se zesilovači, umístěných v různých místech v terénu a připojených systémem přenosu dat k centrálnímu záznamovému zařízení. Tento Doplněk popisuje primárně druhou variantu, ale specifikace v něm podávané mají být dodržovány, je-li to proveditelné, i při použití mobilního vybavení.

## 2. DEFINICE

Monitorování hluku letadel je definováno jako rutinní měření hladin hluku vydávaného letadly na letišti a v jeho okolí pro účely kontroly plnění a hodnocení efektivity protihlukových opatření.

## 3. MĚŘICÍ VYBAVENÍ

3.1 Měřicí vybavení má sestávat z přenosné záznamové aparatury s možností přímého čtení, nebo přístrojů umístěných na jednom nebo více stálých místech v terénu a propojených buď radiovým přenosem dat nebo kabely (např. telefonní linkou apod.) s centrálně umístěným záznamovým zařízením.

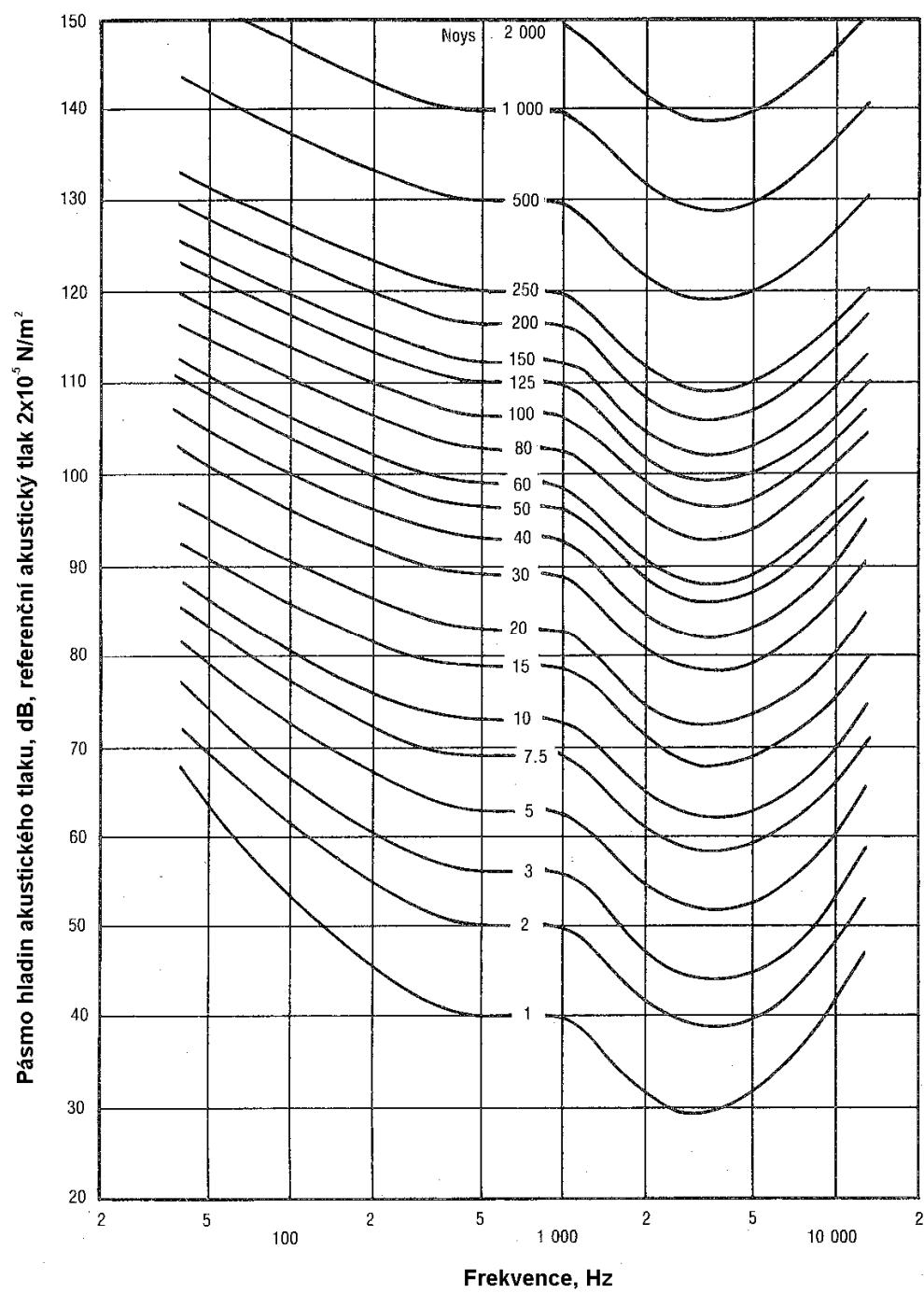
3.2 Vybavení včetně systému přenosu musí svými charakteristikami vyhovět Publikaci IEC č. 179\* „Přesné zvukoměry“ s tou výjimkou, že musí být aplikováno frekvenční vážení podle inverzní 40 noy křivky (viz obr. 5-1). V Tabulce 5-1 jsou uvedeny hodnoty vztažené k nejbližší dB hodnotě pro inverzní 40 noy křivku, jež odpovídají hodnotě 1000 Hz. Relativní frekvenční odezva „vážícího“ prvku přístroje musí být udržována v rozmezí do  $\pm 0.5$  dB. Když je takový váhový filtr součástí přístroje s přímým čtením, potom vztah mezi akustickým vstupem do mikrofonu a odečtem na ukazateli musí sledovat obrácenou hodnotu křivky 40 noy ve stejných tolerancích, jak jsou specifikovány pro váhovou křivku C v Publikaci IEC č. 179\*. Měření získaná výše popsanými přístroji poskytnou po přičtení 7 dB hodnoty, které jsou aproximací k hladinám vnímaného hluku v PNdB.

3.3 Alternativní metoda určení hladin vnímaného hluku může být získána z měření hluku s použitím zvukoměru s vestavěným váhovým filtrem A<sup>\*\*</sup> a přičtením korekce K, obvykle mezi 9 až 14 dB v závislosti na frekvenčním spektru hluku. Hodnota K a metoda použitá měřičem by měla být uvedena při oznamování výsledků, aby bylo jednoznačné zřejmé, o jakou hodnotu se jedná.

3.4 Instalace mikrofonů v terénu pro účely monitorování hluku letadel musí být provedena tak, aby byly vhodně chráněny před deštěm, sněhem a dalšími nepříznivými vlivy počasí. K naměřeným datům musí být aplikovány odpovídající korekce, jako funkce frekvence a podmínek počasí, na všechny vložené ztráty způsobené protivětrnými kryty nebo jinými ochrannými prvky.

\* Tato publikace byla poprvé vydána v roce 1965 v Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

\*\* Váhový filtr A je popsán v Publikaci IEC č. 179.



Obrázek 5-1. Křivky vnímané hlučnosti

Tabulka 5-1.

Aproximace hodnot odchylek s obráceným znaménkem, na křivce 40 noy od úrovně odpovídající 1000 Hz, k nejbližší hodnotě v dB

Hz	40	50	63	80	100	125	160
dB	-14	-12	-11	-9	-7	-6	-5
Hz	200	250	315	400	500	630	800
dB	-3	-2	-1	0	0	0	0
Hz	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
dB	0	+2	+6	+8	+10	+11	+11
Hz	5000	6300	8000	10000	12500		
dB	+10	+9	+6	+3	0		

*Poznámka:* Když je požadován záznam hluku jako funkce času, může být získán ze záznamu hlukového signálu na magnetickém pásku, nebo v grafickém zapisovači hladiny či na jiném vhodném zařízení.

3.5 Záznamové a indikační vybavení musí dynamickými charakteristikami indikačního přístroje označenými jako „pomalá“ splňovat požadavky Publikace IEC č. 179

*Poznámka:* Pokud se očekává trvání hlukového signálu kratší než 5 s, může být použita dynamická charakteristika označovaná „rychlá“.

Pro účely této poznámky je trvání popsáno jako významný časový úsek hlukové události, v němž zaznamenaný signál, prošlý váhovým filtrem majícím amplitudovou charakteristiku odpovídající obrácené čtyřicetinové křivce, zůstává mezi body od nárůstu k a poklesu od maximální hodnoty o 10 dB.

3.6 Mikrofonní systém by měl být poprvé kalibrován v laboratoři vybavené pro kalibraci ve volném poli a jeho kalibrace by měla být kontrolována minimálně každých 6 měsíců.

3.7 Celý měřicí systém by měl být před instalací v terénu a poté v periodických intervalech kalibrován v laboratoři, aby bylo zajištěno, že požadavky na jeho frekvenční charakteristiku a dynamický rozsah vyhovují specifikacím popsaným v tomto dokumentu.

*Poznámka:* Úmyslem není vyloučit možnost, aby pro monitorování byly použity měřicí systémy s přímým čtením, které poskytují aproximované hodnoty hladin vnímaného hluku jiné než jak jsou definovány výše.

#### 4. INSTALACE VYBAVENÍ V TERÉNU

4.1 Mikrofony, použité pro monitorování hladin hluku produkovaného provozem letadel, mají být umístěny na vhodných místech, s osou maximální citlivosti každého mikrofonu orientovanou v takovém směru, aby bylo dosaženo nejvyšší citlivosti k zvukovým vlnám. Poloha mikrofonu musí být vybrána tak, aby se vyloučila jakákoliv překážka, která by ovlivnila zvukové pole letadla nad horizontální rovinou procházející aktivním středem mikrofonu.

*Poznámka 1:* Někdy nastane potřeba, aby mikrofony pro monitorování byly umístěny v místech s nezanedbatelnými hladinami hlukového pozadí způsobenými provozem motorových vozidel, hrajícími si dětmi a podobně. V takových případech je účelné umístit mikrofon na hřebenu střechy nebo na telefonním sloupu či na podobné konstrukci vyvýšené nad okolní terén. Následně je nezbytné určit hladinu hlukového pozadí a provádět kontrolu zvukového pole na jedné nebo více frekvencích a citlivosti měřicího systému v celém rozsahu, před nebo po měření hladiny hluku pro sled letů letadel.

*Poznámka 2:* Pokud je mikrofon umístěn na konstrukci vyvýšené nad okolní terén a vzhledem k jeho obtížné přístupnosti je pro obsluhující personál nepraktické provádět jeho přímou kalibraci, může být řešením umístění kalibračního zvukového zdroje v jeho blízkosti. Tímto zdrojem může být malý reproduktor nebo elektrostatický budič či jiné podobné zařízení.

4.2 Monitorování se může týkat hluku vytvářeného při jediném letu nebo sérii letů letadla nebo při letu specifikovaného typu letadla nebo při velkém počtu letů různých letadel. Takové hladiny hluku se pro určité monitorovací místo mění v závislosti na změnách letových postupů a na změnách meteorologických podmínek. Při interpretaci výsledků procedury monitorování by proto měla být věnována pozornost statistickému rozdělení měřených hladin hluku. V popisu výsledků monitorovacího procesu musí být odpovídající popis rozdělení snímaných hladin hluku uveden.

\* Tato publikace byla poprvé vydána v roce 1965 v Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DOPLNĚK 6 - METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ VRTULOVÝCH LETOUNŮ  
O HMOTNOSTI DO 8 618 KG - ŽÁDOST O TYPOVÉ OSVĚDČENÍ PODANÁ 17.11.1988 NEBO POZDĚJI**

Poznámka: Viz Část II, Hlava 10.

## 1. ÚVOD

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- podmínky zkoušky a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- jednotky hluku;
- měření hluku (letounu) přijímaného na zemi;
- korekce měřených dat; a
- zprávu pro letecký úřad.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou stanoveny k zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek a pro možnost porovnání zkoušek různých typů letadel, prováděných v různých geografických lokalitách. Tuto metodu lze použít pouze na letouny pokryté Hlavou 10, Částí II.

## 2. PODMÍNKY ZKOUŠEK A MĚŘENÍ PRO VYDÁNÍ HLUKOVÉHO OSVĚDČENÍ

### 2.1 Všeobecně

2.1.1 Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděny zkoušky pro hlukovou certifikaci letounu a postupy měření, které musí být použity.

### 2.2 Podmínky zkoušek - všeobecně

2.2.1 Místa pro měření hluku letících letadel musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá charakteristiku s přílišnou absorpcí zvuku, jež může být způsobena hustou, zcuhanou nebo vysokou trávou, křovinami nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmí významně ovlivnit prostor příjmu zvuku letadla, který musí být vymezen kuželem, jehož vrchol leží na povrchu země pod mikrofonom, jeho osa je kolmá k povrchu země a vrcholový úhel činí  $150^\circ (2 \times 75^\circ)$ .

Poznámka: Těmito překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

2.2.2 Zkoušky musí být prováděny za následujících atmosférických podmínek:

- žádné srážky;
- relativní vlhkost musí být v rozmezí od 20% do 95% a teplota okolního vzduchu musí být v rozmezí od  $+2^\circ\text{C}$  do  $+35^\circ\text{C}$ ;
- průměrná rychlost větru nesmí překročit  $19 \text{ kmh}^{-1}$  (10 kt) a průměrná rychlost bočního větru nesmí překročit  $9 \text{ kmh}^{-1}$  (5 kt);
- žádné další anomální meteorologické podmínky, které by výrazně ovlivnily naměřené hlukové hladiny, zaznamenané v měřicích místech specifikovaných leteckým úřadem;

e) meteorologická měření musí být prováděna v rozmezí od 1.2 m do 10 m nad úrovní země. Měření z meteorologické stanice smějí být použita, pokud je měřicí místo od této stanice ve vzdálenosti menší než 2000 m.

Poznámka: - Meteorologické specifikace jsou uvedeny v ust. 2.2.2.1 v Dodatku 2.

2.2.3 Atmosférické podmínky musí být měřeny v prostoru 2000 m (6562 ft) od umístění mikrofonu a musí být reprezentativní pro celý prostor, v němž jsou prováděna hluková měření.

### 2.3 Postupy zkoušek letounu

2.3.1 Postupy zkoušek a postup měření hluku musejí být pro letecký úřad, který vydává hlukové osvědčení, akceptovatelné z hlediska letové způsobilosti.

2.3.2 Program letových zkoušek musí být zahájen při maximální vzletové hmotnosti letounu a hmotnost musí být upravena na maximální po každé hodině doby letu.

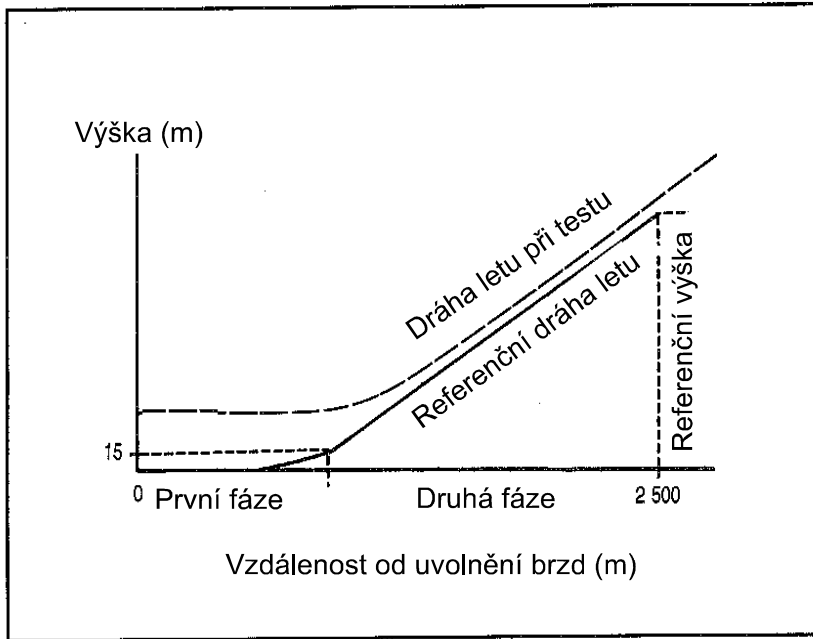
2.3.3 Letová zkouška musí být prováděna při indikované vzdušné rychlosti rovné  $V_y \pm 9 \text{ kmh}^{-1}$  (5 kt).

2.3.4 Poloha letounu vzhledem k referenční dráze letu musí být určena metodou nezávislou na palubním vybavení, jako je sledování radiolokátorem, nebo triangulace teodolity, nebo zaměřování fotografickými technikami. Tato metoda musí být schválena leteckým úřadem.

2.3.5 Výška letounu letícího přímo nad mikrofonom musí být měřena schválenou technikou. Letoun musí proletět nad mikrofonom v tolerancích  $\pm 10^\circ$  od vertikály a  $\pm 20\%$  referenční výšky (viz obr. 6-1).

2.3.6 Údaje o rychlosti, poloze a výkonech letounu, požadované k provedení oprav (výsledků zkoušek) uvedených v ustanovení 5 tohoto Doplnku, musejí být zaznamenány v čase, když je letoun právě nad měřicím místem. Měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

2.3.7 Jestliže je zkoušený letoun vybaven mechanickými tachometry, musí být při měření otáček vrtule použito nezávislé zařízení s přesností v toleranci  $\pm 1\%$ , aby byly vyloučeny chyby přenosu a odečtu.



Obr. 6 - 1 Typická zkouška a referenční profily

### 3 DEFINICE JEDNOTKY HLUKU

$L_{Amax}$  v decibelech je definována jako dvacetinásobek dekadického logaritmu podílu maximální hladiny akustického tlaku váženého filtrem „A“ (pomalá odezva) ku standardnímu referenčnímu akustickému tlaku ( $P_0$ ) 20  $\mu$ Pa.

- c) záznamový a reprodukční systém, jejichž výkonové charakteristiky vyhovují požadavkům ust. 4.3; a  
d) akustické kalibrátory se sinusovou vlnou o známé hladině akustického tlaku vyhovující požadavkům dle ust. 4.3.

## 4. MĚŘENÍ LETECKÉHO HLUKU PŘIJÍMANÉHO NA ZEMI

### 4.1 Všeobecně

4.1.1 Veškeré měřicí vybavení musí být schváleno leteckým úřadem.

4.1.2 Data o hladinách akustického tlaku pro účely vyhodnocování hluku musí být získána použitím akustického vybavení a měřících metod, aby vyhovovala specifikacím v níže uvedeném ust. 4.2.

### 4.2 Měřicí systém

Měřicí systém musí obsahovat schválené vybavení ekvivalentní následujícímu:

- mikrofonní systém s povětšinou rovnoměrně rozloženou frekvenční charakteristikou pro dopad zvuku na membránu z náhodných směrů nebo v tlakovém poli uzavřené dutiny s výkonovými charakteristikami splňujícími požadavky dle ust. 4.3;
- instalační a montážní technické vybavení mikrofonu, které minimalizuje interference s měřeným zvukem v provedení stanoveném v ust. 4.4;

### 4.3 Snímací, záznamové a reprodukční vybavení

4.3.1 Hladina zvuku emitovaného letounem musí být zaznamenána. Akceptovatelný je magnetofon, grafický zapisovač hladiny nebo zvukoměr dle dohody s leteckým úřadem.

4.3.2 Charakteristiky celkového systému s ohledem na směrovou odezvu, kmitočtové vážení filtrem A, časové vážení filtrem S (pomalé), linearitu hladiny a odezvu na krátkodobé signály musí vyhovět specifikaci třídy 1 uvedené v IEC 61672-1<sup>1</sup>. Celkový systém může obsahovat magnetofony v souladu s IEC 61672-1<sup>1</sup>.

*Poznámka:* - Letecký úřad může schválit použití zařízení vyhovující třídě 2 současné IEC normy, nebo zařízení vyhovující třídě 1 nebo typu 1. specifikace dřívější normy, jako náhradu zařízení vyhovující třídě 1 současné IEC normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve zařízení schválil. Letecký úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve použití zařízení schválil.

4.3.3 Citlivost měřicího systému v celém rozsahu musí být kontrolována před počátkem

<sup>1</sup> IEC 61672-1: 2002 nazvaný „Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Specifikace“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

zkoušek, po skončení zkoušek a v pravidelných intervalech během nich s použitím zvukového kalibrátoru generujícího známou hladinu akustického tlaku při známé frekvenci. Zvukový kalibrátor by měl vyhovovat požadavkům IEC 60942<sup>2</sup>.

Poznámka: - *Letecký úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo kalibrátory vyhovující třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že letecký úřad již dříve použití zařízení schválil.*

4.3.4 Pokud je zvuk letadla zaznamenán na pásek, může být maximální hladina zvuku vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S stanovena podle reprodukce zaznamenaného signálu do elektrického vstupu zvukoměru, který vyhovuje výkonovým požadavkům třídy 1 v 61672-1. Akustická citlivost musí být stanovena z reprodukce příslušného signálu ze zvukového kalibrátoru a ze znalosti hladiny akustického tlaku zvuku na konektoru zvukového kalibrátoru v čase záznamu zvuku letadla a za podmínek převládajících v okolním prostředí.

#### 4.4 Postupy měření hluku

4.4.1 Mikrofon musí být tlakový, o průměru 12.7 mm, s ochrannou mřížkou, montovaný v obrácené poloze tak, aby jeho membrána byla umístěna rovnoběžně ve vzdálenosti 7 mm ke kruhové kovové desce. Tato bíle natřená kovová deska musí mít průměr 400 mm a tloušťku alespoň 2.5 mm a musí být umístěna horizontálně ve stejné rovině s okolním terénem, aniž by pod ní byl nějaký dutý prostor. Mikrofon musí být umístěn ve třech čtvrtinách vzdálenosti od jejího středu k okraji na normále k dráze letu zkoušeného letounu.

4.4.2 Je-li hlukový signál zaznamenáván na pásku, musí být v průběhu každé série zkoušek určena frekvenční charakteristika elektrického systému pro hladinu, při níž byly zkoušky prováděny, v plném rozsahu stupnice s tolerancí 10 dB s použitím náhodného nebo pseudonáhodného růžového šumu. Generátor šumu musí mít výstup zkontrolován schválenými laboratorními standardy v intervalu šesti měsíců během sérií zkoušek a tolerovatelné změny relativního výstupu v každém třetinooktávovém pásmu nesmí překročit 0.2 dB. Pro každou zkoušku musí být prováděna nezbytná seřízení a zjišťování, aby byla kalibrace celého systému známá.

4.4.3 Kde tvoří součást měřicího řetězu magnetofon, musí být pro účely kalibrace na každé cívice s magnetofonovým páskem nahrán na začátku a na konci elektrický kalibrační signál s délkou trvání 30 s. Navíc, data získaná ze signálů zapsaných na pásku mohou být pokládána za spolehlivá pouze pod podmínkou, že rozdíl úrovní dvou signálů (nahrávaného a přehrávaného) z hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz nepřekročí 0.75 dB.

Poznámka: - *Digitální záznamová zařízení typicky neukazují důležité kolísání kmitočtové charakteristiky ani hladinovou citlivost, proto není pro digitální záznamová zařízení nutné použít růžový šum jak je popsáno v ust. 4.4.3. Charakteristiky konstrukčního řešení digitálních*

*záznamových médií musí vyhovovat výkonnosti 1. třídy normy IEC 61672-1<sup>1</sup>.*

4.4.4 Při nastavení zesílení systému v prostoru měření v hladinách, které budou použity pro měření hluku letounu, musí být určena akustická hladina šumu pozadí vážená kmitočtovým filtrem A, která zahrnuje dvojí - hluk pozadí a hluk okolí měřicích systémů. Jestliže maximální hladiny zvuku, vážené kmitočtovým filtrem A a časovým filtrem S, letounu nepřekročí kmitočtovým filtrem A váženou akustickou hladinu šumu pozadí alespoň o 10dB(A), musí být použito měřicího místa pro vzlet umístěného blíže k počátku rozjezdu a výsledky opraveny k referenčnímu měřicímu místu schválenou metodou.5. **OPRAVY VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK**

5.1 Když se podmínky při certifikačních zkouškách liší od podmínek referenčních, musejí se provést příslušné opravy změřených hlukových dat metodami podle tohoto ustanovení.

#### 5.2 Korekce a opravy

5.2.1 Opravy musí kompenzovat následující vlivy:

- rozdílů v atmosférickém útlumu za meteorologických podmínek při zkouškách v porovnání s referenčními podmínkami;
- rozdílů v délce cesty zvuku při skutečné a při referenční dráze letu;
- odchylek Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu za podmínek zkoušky v porovnání s Machovým číslem za referenčních podmínek;
- odchylek výkonu motoru za podmínek při zkoušce v porovnání s výkonem za referenčních podmínek.

5.2.2 Hladina hluku za referenčních podmínek ( $L_{Amax}$ ) REF se získá přičtením přírůstků pro každý z výše uvedených vlivů k hladině hluku při zkouškovém dni ( $L_{Amax}$ ) TEST.

$$(L_{Amax}) REF = (L_{Amax}) TEST + \Delta(M) + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3$$

kde

- $\Delta(M)$  je oprava k rozdílům v atmosférickém útlumu za meteorologických podmínek při zkouškách v porovnání s referenčními podmínkami;
- $\Delta_1$  je oprava k délce cesty zvuku;
- $\Delta_2$  je oprava pro Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu; a
- $\Delta_3$  je oprava k výkonu motoru.

a) Jsou-li podmínky při zkouškách v mezích ohraničených mnohoúhelníkem na Obr.6-2, nemusí být aplikována žádná oprava k rozdílům v atmosférickém útlumu, t.j.  $\Delta(M) = 0$ . Jsou-li podmínky mimo tyto meze, potom musí být aplikovány opravy schváleným postupem, nebo přičtením přírůstku  $\Delta(M)$  k hladinám hluku při zkouškovém dni, kde

$$\Delta(M) = 0.01 (H_T\alpha - 0.2 H_R)$$

<sup>2</sup> IEC 60942: 2003 nazvaný „Elektroakustika – Zvukové kalibrátory“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

a kde  $H_T$  je výška zkoušeného letounu v metrech přímo nad měřicím místem,  $H_R$  je referenční výška letounu nad měřicím místem a  $\alpha$  je součinitel útlumu zvuku na frekvenci 500 Hz specifikovaný v tabulkách č. 1-12 normy ČSN ISO 3891.

- b) Měřené hladiny hluku by měly být opraveny na výšku letounu nad měřicím místem k referenčnímu dni algebraickým přičtením přírůstku  $\Delta_1$ . Pokud jsou podmínky při zkouškovém dni uvnitř mezi podle obr. 6-2, tak:

$$\Delta_1 = 22 \log (H_T / H_R)$$

Pokud jsou denní zkouškové podmínky mimo meze podle obr. 6-2, tak:

$$\Delta_1 = 20 \log (H_T / H_R)$$

kde  $H_T$  je výška zkoušeného letounu v metrech přímo nad měřicím místem,  $H_R$  je referenční výška letounu nad měřicím místem.

- c) Žádné opravy na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno provádět, pokud toto Machovo číslo během zkoušky má:

- 1) hodnotu 0.7 nebo nižší a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.014;
- 2) hodnotu nad 0.7 ale nižší než 0.8 a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.007;
- 3) hodnotu nad 0.8 a neliší-li se od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.005. Pro mechanické tachometry, pokud je Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu nad 0.8 a neliší-li se Machovo číslo během zkoušky od referenčního Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu o více než o 0.008.

Mimo tyto limity musí být měřené hlukové hladiny opraveny na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu následujícím přírůstkem rovným:

$$\Delta_2 = K_2 \log (M_R / M_T)$$

který se přičte k měřené hlukové hladině, kde  $M_T$  a  $M_R$  jsou Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu během zkoušky a Machovo číslo referenční. Hodnota  $K_2$  musí být určena ze schválených dat zkoušeného letounu. Chybí-li data z letové zkoušky, potom podle uvážení certifikačního úřadu může být použita hodnota  $K_2 = 150$  pro  $M_T$  menší než  $M_R$ ; nicméně je-li  $M_T$  větší nebo rovno  $M_R$ , neaplikuje se žádná korekce.

*Poznámka: - Referenční Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu  $M_R$  odpovídá referenčním podmínkám nad měřicím místem*

$$M_R = \frac{\left[ \left( \frac{D\pi N}{60} \right)^2 + V_T^2 \right]^{1/2}}{c}$$

kde

D je průměr vrtule v m

$V_T$  je pravá vzdušná rychlost letounu za referenčních podmínek v  $ms^{-1}$

N je rychlost otáčení vrtule za referenčních podmínek v  $1min^{-1}$ . Pokud není N k dispozici, její hodnota může být brána jako průměr rychlostí vrtule pro jmenovitě stejné výkonové podmínky v průběhu letových zkoušek.

c je referenční rychlost zvuku dne ve výšce letounu v  $ms^{-1}$  na základě teploty v referenční výšce za předpokladu poklesu teploty s výškou dle MSA (ISA).

- d) Měřené hladiny zvuku musí být opraveny ve vztahu k výkonu motoru algebraickým přičtením přírůstku rovného:

$$\Delta_3 = K_3 \log (P_R / P_T)$$

kde  $P_T$  a  $P_R$  jsou výkony motoru při zkoušce a referenční, získané z manometru plnicího tlaku nebo z měřiče krouticího momentu a otáček motoru. Hodnota  $K_3$  musí být určena ze schválených dat zkoušeného letounu. Chybí-li data z letové zkoušky, potom podle uvážení certifikačního úřadu může být použita hodnota  $K_3 = 17$ . Referenční výkon  $P_R$  musí být získán pro tlak a teplotu v referenční výšce za předpokladu poklesu teploty s výškou dle MSA (ISA).

## 6. PŘEDKLÁDÁNÍ ÚDAJŮ (ZPRÁVA) ÚŘADU PRO OSVĚDČENÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI A PLATNOST VÝSLEDKŮ

### 6.1 Předkládání údajů

6.1.1 Musí být předloženy změřené a korigované hladiny akustického tlaku, získané s použitím vybavení odpovídajícího specifikaci popsané v části 4 tohoto Doplnku.

6.1.2 Musí být uvedeny typy vybavení, použitého pro měření a analýzu celkového akustického výkonu letounu a meteorologických údajů.

6.1.3 Musí být předloženy následující údaje o atmosféře, změřené bezprostředně před, po, nebo během každé zkoušky v pozorovacích bodech předepsaných v části 2 tohoto Doplnku:

- a) teplota a relativní vlhkost vzduchu;
- b) rychlosti a směry větru; a
- c) atmosférický tlak.

6.1.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokrývce země a k okolnostem, které mohly ovlivňovat záznamy zvuku.

6.1.5 Musí být předloženy následující informace o letounu:

- a) typ, model a výrobní čísla letounu, motorů a vrtulí;
- b) jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky letounu;
- c) maximální certifikovaná vzletová hmotnost;
- d) pro každý přelet pravá vzdušná rychlost a teplota vzduchu, změřené v přeletové výšce řádně kalibrovanými přístroji;

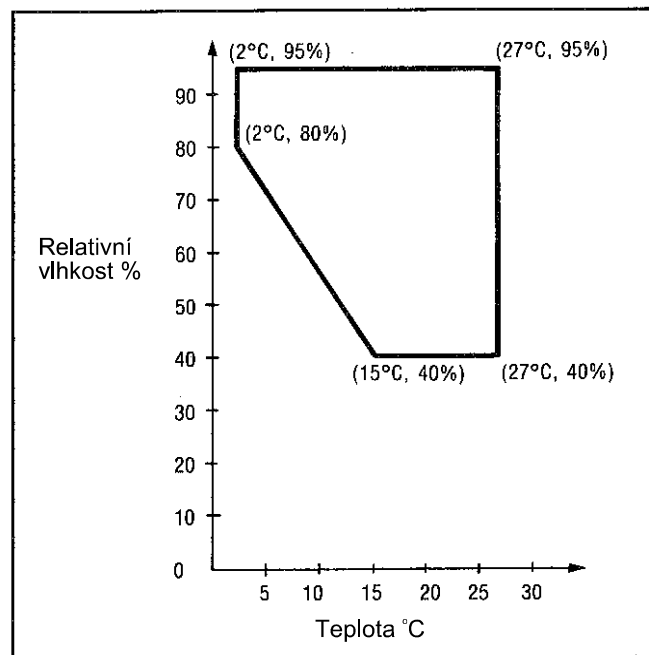
- e) pro každý přelet výkonnost motoru jako je plnicí tlak nebo výkon a otáčky vrtule v 1min-1 a další příslušné parametry změřené řádně kalibrovanými přístroji;
- f) výška letounu nad měřicím místem; a
- g) údaje výrobce, odpovídající referenčním podmínkám příslušejícím požadavkům bodů d) e) a f) výše.

## 6.2 Platnost výsledků

6.2.1 Měřicí místo musí být přeletěno alespoň šestkrát. Výsledkem zkoušek musí být hodnota průměrné hladiny hluku ( $L_{Amax}$ )

v konfidenčních limitech 90%, hladina hluku je aritmetickým průměrem korigovaných akustických měření ze všech platných letů nad měřicím místem v průběhu zkoušek.

6.2.2 Vzorky musí být natolik velké, aby bylo možné statisticky stanovit devadesátiprocentní konfidenční limit, který nepřekročí  $\pm 1.5$  dB(A). Při výpočtu průměru nesmějí být žádné výsledky zkoušek vynechány, pokud úřad provádějící certifikaci nestanoví jinak.



Obr. 6 - 2 Měřicí okno pro nulovou korekci útlumu absorpcí v atmosféře

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK A - MATEMATICKÉ VÝRAZY PRO VÝPOČET HLADINY HLUKU JAKO FUNKCE VZLETOVÉ HMOTNOSTI

Poznámka: Viz Část II, 2.4.1, 2.4.2, 3.4.1, 4.4, 5.4.1, 6.3.1, 8.4.1, 10.4, 11.4.1 a 11.4.2.

### 1. Podmínky popsané v Hlavě 2, 2.4.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg

	0	34	272
Boční hladina hluku (EPNdB)	102	$91,83+6,64 \log M$	108
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB)	102	$91,83+6,64 \log M$	108
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	93	$67,56+16,61 \log M$	108

### 2. Podmínky popsané v Hlavě 2, 2.4.2

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg

	0	34	35	48,3	66,72	133,45	280	325	400
Boční hladina hluku (EPNdB) Všechny letouny	97	$83,87+8,51 \log M$						106	
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB) Všechny letouny	101	$89,03+7,75 \log M$				108			
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	2 motory 93		$70,62+13,29 \log M$				104		
	3 motory 93		$67,56+16,61 \log M$		$73,62+13,29 \log M$			107	
	4 motory 93		$67,56+16,61 \log M$			$74,62+13,29 \log M$			108

### 3. Podmínky popsané v Hlavě 3, 3.4.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg

	0	20,2	28,6	35	48,1	280	385	400
Boční hladina hluku při plném výkonu (EPNdB) Všechny letouny	94	$80,87+8,51 \log M$						103
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB) Všechny letouny	98	$86,03+7,75 \log M$				105		
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	2 a méně motorů 89		$66,65+13,29 \log M$				101	
	3 motory 89		$69,65+13,29 \log M$					104
	89	$71,65+13,29 \log M$						106

### 4. Podmínky popsané v Hlavě 4, 4.4

Musí být aplikována každá z následujících podmínek:

$$EPN_{L_L} \leq LIMIT_L; EPN_{L_A} \leq LIMIT_A; \text{ a } EPN_{L_F} \leq LIMIT_F$$

$$[(LIMIT_L - EPN_{L_L}) + (LIMIT_A - EPN_{L_A}) + (LIMIT_F - EPN_{L_F})] \geq 10$$

$$[(LIMIT_L - EPN_{L_L}) + (LIMIT_A - EPN_{L_A})] \geq 2; [(LIMIT_L - EPN_{L_L}) + (LIMIT_F - EPN_{L_F})] \geq 2; \text{ a}$$

$$[(LIMIT_A - EPN_{L_A}) + (LIMIT_F - EPN_{L_F})] \geq 2$$

kde

$EPN_{L_L}$ ,  $EPN_{L_A}$  a  $EPN_{L_F}$  jsou příslušné hladiny hluku v referenčních měřicích místech pro měření boční, při přiblížení a při přeletu, zjištěné na jedno desetinné místo v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplňku 2; a

LIMIT<sub>L</sub>, LIMIT<sub>A</sub> a LIMIT<sub>F</sub> jsou příslušné maximální přípustné hladiny hluku v referenčních měřicích místech pro měření boční, při přiblížení a při přeletu, zjištěné na jedno desetinné místo v souladu s rovnicemi pro podmínky popsané v Hlavě 3, 3.4.1 (Podmínka 3);

#### 5. Podmínky popsané v Hlavě 5, 5.4.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	5,7	34	358,9	384,7
Boční hladina hluku (EPNdB)	96		85,83+6,64 log M	103
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB)	98		87,83+6,64 log M	105
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	89		63,56+16,61 log M	106

#### 6. Podmínky popsané v Hlavě 6, 6.3.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,6	1,5	8,618
Hladina hluku v dB(A)	68		60+13,33 M	80

#### 7. Podmínky popsané v Hlavě 8, 8.4.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,788	80,0	
Boční hladina hluku (EPNdB)	89		90,03+9,97 log M	109
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB)	90		91,03+9,97 log M	110
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	88		89,03+9,97 log M	108

#### 8. Podmínky popsané v Hlavě 8, 8.4.2

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,788	80,0	
Hladina hluku při vzletu (EPNdB)	86		87,03 + 9,97 log M	106
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB)	89		90,03 + 9,97 log M	109
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	84		85,03 + 9,97 log M	104

#### 9. Podmínky popsané v Hlavě 10, 10.4 a) a 10.4 b)

10.4 a):

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,6	1,4	8,618
Hladina hluku v dB(A)	76		83,23+32,67 log M	88

10.4 b):

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,57	1,5	8,618
Hladina hluku v dB(A)	70		78,71+35,70 log M	85

#### 10. Podmínky popsané v Hlavě 11, 11.4.1

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	0,788	3,175
Hladina hluku v dB SEL	82		83,03 + 9,97 log M

#### 11. Podmínky popsané v Hlavě 11, 11.4.2

M = Maximální vzletová hmotnost v 1 000 kg	0	1,417	3,175
Hladina hluku v dB SEL	82		80,49 + 9,97 log M

**DODATEK B - POKYNY PRO HLUKOVÁ OSVĚDČENÍ VRTULOVÝCH LETOUNŮ  
S KRÁTKÝM VZLETEM A PŘISTÁNÍM (STOL)**

Poznámka: Viz Část II, Hlava 7

*Poznámka 1: Pro účel těchto pokynů znamená letoun s krátkým vzletem a přistáním (STOL) letoun se schopností krátkého vzletu a přistání v souladu s příslušnými požadavky na letovou způsobilost vyžadující délku dráhy (bez dojezdové dráhy a předpolí) nepřesahující 610 m při maximální schválené hmotnosti pro Osvědčení letové způsobilosti.*

*Poznámka 2: Tyto pokyny nejsou aplikovatelné na letadla se schopností vertikálního vzletu a přistání.*

**1. PŮSOBNOST**

Následující pokyny by měly být aplikovány na všechny vrtulové letouny s maximální schválenou vzletovou hmotností nad 5700 kg zamýšlené pro provoz s krátkým vzletem a přistáním (STOL) vyžadující délku dráhy v souladu s příslušnými požadavky na vzdálenost při vzletu a přistání kratší než 610 m při maximální schválené hmotnosti pro Osvědčení letové způsobilosti a pro které bylo poprvé vystaveno Osvědčení o letové způsobilosti pro individuální letoun 1. ledna 1976 nebo později.

**2. HODNOCENÍ HLUKU**

Hluk by měl být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB popsanou v Doplňku 2 tohoto předpisu.

**3. REFERENČNÍ MĚŘICÍ MÍSTA**

Letoun, který je zkoušen v souladu s postupy letové zkoušky podle Dílu 6 by neměl překročit hladiny hluku uvedené v Dílu 4 v následujících referenčních místech:

- Boční měřicí místo* – bod ležící na rovnoběžce vzdálené od prodloužené osy dráhy 300 m, v místě, kde je hladina hluku maximální, platí pro letoun v režimu STOL.
- Měřicí místo při přeletu* – bod na prodloužené ose dráhy ve vzdálenosti 1500 m od počátku rozjezdu při vzletu.
- Měřicí místo při přiblížení* - bod na prodloužené ose dráhy ve vzdálenosti 900 m před prahem dráhy.

**4. MAXIMÁLNÍ HLADINY HLUKU**

Maximální hladina hluku ve kterémkoli referenčním místě stanovená metodou uvedenou v Doplňku 2 by neměla přesahovat 96 EPNdB pro letouny s maximální schválenou hmotností 17 000 kg nebo méně. Tato hodnota se pro letouny s maximální schválenou hmotností nad 17 000 kg zvyšuje lineárně v závislosti na logaritmu hmotnosti letounu o 2 EPNdB při každém zvýšení hmotnosti na dvojnásobek.

\* bez dojezdové dráhy a předpolí

**5. KOMPENZACE DÍLČÍCH PŘEKROČENÍ**

Jestliže je hladina hluku překročena v jednom nebo ve dvou měřicích místech:

- celkový součet všech překročení by neměl přesáhnout 4 EPNdB;
- překročení v každém jednotlivém měřicím místě by nemělo být větší než 3 EPNdB;
- každé překročení by mělo být vyrovnáno odpovídajícím snížením v jiném měřicím místě nebo měřicích místech.

**6. POSTUPY PŘI LETOVÝCH ZKOUŠKÁCH**

6.1 Referenční postup při vzletu by měl být následující:

- letoun by měl mít maximální vzletovou hmotnost, pro kterou je ověření hlukové způsobilosti požadováno;
- otáčky vrtule a/nebo motoru (ot/min) a nastavení výkonu motoru by měly být nastaveny tak, jak je definováno pro vzlet v režimu STOL;
- po celou dobu zkoušky pro hlukovou způsobilost při vzletu by rychlost letu, gradient stoupání, poloha letounu a konfigurace letounu měla odpovídat údajům v letové příručce pro vzlet v režimu STOL.

6.2 Referenční postup při přiblížení by měl být následující:

- letoun by měl mít maximální přistávací hmotnost, pro kterou je ověření hlukové způsobilosti požadováno;
- po celou dobu zkoušky pro hlukovou způsobilost při přiblížení by otáčky vrtule a/nebo motoru (ot/min), nastavení výkonu motoru, rychlost letu, gradient klesání, poloha letounu a konfigurace letounu měla odpovídat údajům v letové příručce pro přistání v režimu STOL;
- reverzace tahu po přistání by měla odpovídat maximální uvedené v letové příručce.

**7. DALŠÍ HLUKOVÉ ÚDAJE**

Kde je určeno leteckým úřadem, měl by být poskytnut údaj povolující hodnocení měřených hladin hluku jako je celková hladina akustického tlaku váženého filtrem A (dB(A)).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK C - POKYNY PRO HLUKOVÉ CERTIFIKACE VESTAVĚNÝCH POMOCNÝCH ENERGETICKÝCH JEDNOTEK APU A PŘIDRUŽENÝCH SOUSTAV LETADLA PŘI PROVOZU NA ZEMI

*Poznámka: Viz Část II, Hlava 9.*

### 1. ÚVOD

1.1 Následující předpis vychází z pokynů státům ICAO, které stanovují požadavky hlukové certifikace vestavěných pomocných energetických jednotek APU a přidružených soustav letadla používaných při normálním pozemním provozu.

1.2 Musí být aplikován na vestavěné pomocné energetické jednotky a přidružené soustavy všech letadel pro která byla podána žádost o typové osvědčení, nebo proveden obdobný ekvivalentní předepsaný postup, 26.11.1981 nebo později.

1.3 Pro letadla existujícího typového návrhu, pro která byla podána žádost o změnu typového návrhu obsahující základní zástavbu APU, nebo obdobný ekvivalentní předepsaný postup 26.11.1981 nebo později, produkované hladiny hluku zastavěným APU a přidruženými soustavami letadla nesmí překročit hladiny existující před změnou, jsou-li stanoveny v souladu s následujícími pokyny.

### 2. POSTUP VYHODNOCENÍ HLUKU

Postup vyhodnocení hluku musí být v souladu s metodami specifikovanými v Dílu 4.

### 3. MAXIMÁLNÍ HLADINY HLUKU

Maximální hladiny hluku, pokud jsou určeny v souladu s postupem vyhodnocení hluku specifikovaným v Dílu 4, nesmí překročit následující hodnoty:

- a) 85 dB(A) v bodech specifikovaných v 4.4.2.2 a), b) a c);
- b) 90 dB(A) v kterémkoliv bodu na obvodu čtyřúhelníku na obr. C-2.

### 4. POSTUPY VYHODNOCENÍ HLUKU

#### 4.1 Všeobecně

4.1.1 Postupy zkoušek jsou popsány pro měření hluku ve specifikovaných místech (dveře pro cestující a pro náklad, místa pro obsluhu) a pro provedení celkového přehledu o hluku okolo letadla.

4.1.2 Požadavky jsou uvedeny s ohledem na přístrojové vybavení, na sběr akustických a atmosférických dat prostředí, na zjednodušení a prezentaci a na další informace potřebné pro oznámení výsledků.

4.1.3 Postupy obsahují data zaznamenaná na magnetické pásce pro následné zpracování. Při použití systémů analyzátorů integrujících v čase s magnetofony se lze vyhnout potřebě hledání průměrných hodnot očima u měnících se hodnot čtených na zvukoměrech a analyzátoch zvukových oktávových pásem a proto lze obdržet přesnější výsledky.

4.1.4 Neprovádějí se žádná opatření pro předpověď hluku APU ze základních charakteristik motoru, ani na měření hluku více než jednoho letadla provozovaného v téže době.

### 4.2 Obecné podmínky při zkouškách

#### 4.2.1 Meteorologické podmínky

*Vítr:* ne větší než 19 km/h (10 kt).  
*Teplota:* ne méně než 2°C a ne více než 35°C.  
*Vlhkost:* relativní vlhkost ne méně než 30% a ne více než 90%.  
*Srážky:* žádné.  
*Barometrický tlak:* ne méně než 800 hPa a ne více než 1100 hPa.

#### 4.2.2 Místo pro zkoušku

Země mezi mikrofonem a letadlem musí mít rovný tvrdý povrch. Nesmí být přítomny žádné překážky mezi letadlem a měřicím místem a ani odrazné plochy (s výjimkou země a letadla) by neměly být tak blízko zvukových cest, aby významně ovlivnily výsledky. Povrch země obklopující letadlo má být přiměřeně plochý na úrovni přinejmenším nad plochou ohraničenou řadami mikrofonů a vně za nimi ohraničenou rovnoběžnými hranicemi ve vzdálenosti 60 m jak je uvedeno v 4.4.2.2 d).

#### 4.2.3 Hluk okolí

Musí být určen hluk okolí měřicího systému a na zkouškové ploše (který zahrnuje hlukové pozadí a elektrický šum přístrojového vybavení).

#### 4.2.4 Zástavba APU

Příslušné APU a přidružené letadlové systémy musí být zkoušeny u každého modelu letadla, pro nějž jsou akustická data požadována.

#### 4.2.5 Pozemní konfigurace letadla

Letové řídicí plochy musí být v „neutrální“ nebo „čisté“ konfiguraci, se zapnutými zámky řízení, nebo jak je uvedeno ve schválené letové příručce obsluhovaného letadla.

### 4.3 Přístrojové vybavení

#### 4.3.1 Letadlo

Provozní data uvedená v 4.5.4 musí být určována z normálních letadlových přístrojů a ovládacích prvků.

#### 4.3.2 Akustické vybavení

##### 4.3.2.1 Všeobecně

Přístrojové vybavení a měřicí postupy musí být v souladu s požadavky posledních vydání příslušných aplikovatelných standardů uvedených v odkazech (viz 4.6). Všechny vzorky dat musí být nejméně dvou a půl násobkem zkráceného intervalu integrace dat, který nesmí být kratší než 8 s. Všechny hladiny akustického tlaku musí být v dB, vztaženy k referenčnímu tlaku 20  $\mu$ Pa.

##### 4.3.2.2 Systémy sběru dat

Přístrojové systémy pro záznam a analýzu hluku, uvedené v blokovém diagramu na obr. C-1, musí vyhovět následujícím specifikacím:

##### 4.3.2.2.1 Mikrofonní systém

- Systém musí ve frekvenčním rozsahu minimálně od 45 do 11200 Hz splňovat požadavky vyplývající ze specifikací mikrofonního systému v posledním vydání v odkazu 10 (viz 4.6).
- Mikrofony musí být všesměrové, s průduchem pro vyrovnání tlaku, jsou-li kondenzátorové a musí mít známé koeficienty okolního tlaku a teploty. Podle specifikací má být mikrofonní zesilovač kompatibilní s mikrofonem a magnetofonem.
- Protivětrné kryty mikrofonů musí být používány vždy, když rychlost větru překročí 11 km/h (6 kt). K naměřeným datům při použití protivětrných krytů mikrofonů musí být aplikovány korekce jako funkce kmitočtu.

##### 4.3.2.2.2 Magnetofon

Magnetofon může mít přímý záznam, nebo záznam s FM a musí mít následující charakteristiky:

dynamický rozsah minimálně 50 dB v oktávovém nebo třetinooktávovém pásmu;

přesnost rychlosti pohybu pásku v tolerancích  $\pm 0,2$  % jmenovité rychlosti;

pomalé a rychlé kolísání (od špičky ke špičce) méně než 0,5 % rychlosti pásku;

maximální zkreslení na třetí harmonické méně než 2 %.

#### 4.3.2.3 Kalibrace

##### 4.3.2.3.1 Mikrofon

Kalibrace frekvenční odezvy musí být provedena před každou sérií zkoušek a následná kalibrace během jednoho měsíce po kalibraci předchozí, další dodatečné kalibrace při podezření na stav po prodělaném nárazu nebo poškození. Kalibrace frekvenční odezvy musí pokrýt rozsah minimálně od 45 Hz do 11200 Hz. Charakteristiky tlakové odezvy mikrofonu musí být korigovány pro získání kalibrace citlivosti v difusním zvukovém poli.

##### 4.3.2.3.2 Systém záznamu

- Na začátku a na konci každé zkoušky musí být v poli nebo v laboratoři nahrána kalibrační páska zaznamenávající širokopásmový hluk nebo rozmítané sinusové signály minimálně v rozsahu frekvencí od 45 do 11200 Hz. Páska musí obsahovat též signály na frekvencích užitých v průběhu kontrol citlivosti na akustický tlak, jak je popsáno níže.
- Na vstup řetězce užitého pro záznam akustických dat, obsahujícího všechny předzesilovače pro úpravu signálu, obvody a záznamovou elektroniku se přivede kalibrační signál ve formě elektrického napětí. Navíc pro kontrolu prahové hodnoty dynamického rozsahu a šumu systému se provede záznam v trvání alespoň 20s při náhradě mikrofonu prvkem s ekvivalentní impedancí.
- Každého dne před začátkem a po ukončení měření musí být provedeny kalibrace citlivosti k akustickému tlaku všech mikrofonů v poli se zařízeními podle obr. C-1. Pro tyto kalibrace se používá kalibrátor produkující hladinu akustického tlaku se známou konstantní amplitudou na jedné nebo více středních frekvencích třetinooktávových pásem, specifikovaných v odkazu 11, ve frekvenčním rozsahu od 45 do 11200 Hz. Je-li požadována, musí být provedena barometrická korekce. Užité kalibrátory musí pracovat s přesností do  $\pm 0,5$  dB a musí samy být kalibrovány v souladu s odkazy 6 až 9 (viz 4.6).
- Všechny cívky s páskami musí mít srovnatelnou odezvu a šum pozadí jako má páska kalibrační. Pro účely porovnání záznamových citlivostí k akustickému tlaku u jednotlivých cívek musí být na začátku každé pásky nahrán sinusový signál s konstantní amplitudou. Frekvence sinového signálu musí být v témž rozsahu frekvencí, který se používá při kontrolách citlivosti k akustickému tlaku. Pro tento účel může být použit zvláštní zdroj napěťového signálu, nebo akustický kalibrátor. Pokud je použit akustický kalibrátor, musí být pečlivě „usazen“ a musí se provést korekce na okolní tlak, aby byl jeho vliv na mikrofon a kalibrátor eliminován.
- Bateriové magnetofony musí být během zkoušek často kontrolovány, zda jsou jejich baterie v dobrém stavu. Během záznamu magnetofony nesmějí být v pohybu, ledaže by bylo výslovně stanoveno, že takové pohyby nemění jejich záznamové charakteristiky.

##### 4.3.2.3.3 Vybavení pro úpravu dat

Vybavení pro úpravu dat musí být kalibrováno elektrickými signály o známé amplitudě a to buď sérií diskretních frekvencí, nebo širokopásmovými signály pokrývajícími pásmo od 45 do 11200 Hz.

#### 4.3.2.4 Úprava dat

4.3.2.4.1 Systém úpravy dat podle obr. C-1 musí poskytovat třetinooktávová nebo jednooktávová pásma hladin akustického tlaku. Filtry analyzátoru musí vyhovět požadavkům odkazu 12 (Filtry Třídy II pro jednooktávová a Třídy III pro třetinooktávová pásma). Amplitudové rozlišení analyzátoru nesmí být horší než 0,5 dB; dynamický rozsah musí být minimálně 50 dB mezi hodnotou plného rozsahu čtení stupnice a prahovou efektivní hodnotou šumu analyzátoru v oktávovém pásmu, ve kterém je tato prahová hodnota šumu nejvyšší; a amplitudová

odezva v horních 40 dB rozsahu musí být lineární v toleranci  $\pm 0,5$  dB.

4.3.2.4.2 Integrací druhé mocniny výstupu pásmových frekvenčních filtrů se získají časové průměry efektivních hodnot akustických tlaků, interval integrace nesmí být kratší než 8 s. Všechna data musí být zpracována v rozsahu frekvencí od 45 do 11200 Hz. Data musí být korigována na všechny známé nebo předvídatelné odchylky frekvenční charakteristiky systému od charakteristiky ploché.

#### 4.3.2.5 Celkový systém

4.3.2.5.1 V doplnění k specifikacím komponentních systémů musí frekvenční charakteristika kombinace systému získání a úpravy dat být plochá v toleranci  $\pm 3$  dB v rozsahu frekvencí od 45 do 11200 Hz. Kdekoliv v tomto rozsahu nesmí gradient frekvenční charakteristiky překročit 5 dB/okt.

4.3.2.5.2 Amplitudové rozlišení musí být přinejmenším 1 dB. Dynamický rozsah musí být minimálně 45 dB mezi hodnotou plného rozsahu čtení stupnice a prahovou efektivní hodnotou šumu analyzátoru ve frekvenčním pásmu, ve kterém je tato prahová hodnota šumu nejvyšší. Amplitudová charakteristika v horních 35 dB rozsahu musí být lineární v toleranci  $\pm 0,5$  dB v každém frekvenčním pásmu.

#### 4.3.3 Meteorologie

Rychlost větru musí být měřena zařízením o rozsahu alespoň 0 – 28 km/h (0 – 15 kt) s přesností lepší než  $\pm 2$  km/h ( $\pm 1$  kt). Teplota musí být měřena zařízením o rozsahu alespoň 0 – 40 °C s přesností lepší než  $\pm 0,5$  °C. Relativní vlhkost musí být měřena zařízením o rozsahu alespoň 0 – 100 % s přesností lepší než  $\pm 5$  %. Atmosférický tlak musí být měřen zařízením o rozsahu alespoň 800 až 1100 hPa s přesností lepší než  $\pm 3$  hPa.

### 4.4 Postupy zkoušek

#### 4.4.1 Podmínky zkoušek

4.4.1.1 Musí být v uspokojivém počtu provedena měření hluku okolí, aby byla reprezentativní pro všechny akustické měřicí stanice k získání korekčních dat pro aplikaci k měřenému hluku APU, kde je to nezbytné (viz 4.4.4).

4.4.1.2 Zastavěné APU musí ve stanovených měřicích místech plnit mezní hladiny hluku specifikované v 3.1 při nastavení typické zátěže zahrnující generátor elektrického proudu, klimatizační jednotku a všechny ostatní přidružené systémy za jejich normovaného maximálního trvalého pozemního provozního výkonu.

*Poznámka: Naměřená hlučnost určitého modelu pomocné energetické jednotky zastavěné v určitém typu letadla nesmí být považována za rovnocennou hlučností téže pomocné energetické jednotky v jiném typu letadla nebo jiné pomocné energetické jednotky zastavěné v tomtéž typu letadla.*

#### 4.4.2 Akustická měřicí místa

4.4.2.1 Pokud není stanoveno jinak, měření hluku musí být prováděna mikrofony s membránou mikrofону obrácenou nahoru a rovnoběžně se zemí ve výšce  $1,6 \text{ m} \pm 0,025 \text{ m}$  (5,25 ft  $\pm 1$  in) nad povrchem místa nebo země, kde může stát cestující nebo obsluhující personál.

4.4.2.2 Měření hluku musí být prováděno v následujících místech:

- místa nákladových dveří:* měření hluku musí být prováděno v místě každých nákladových dveří, s otevřenými dveřmi, zatímco letadlo je v typické konfiguraci pro pozemní obsluhu. Tato měření musí být prováděna uprostřed dveřního otvoru v rovině povrchu trupu.
- místa dveří pro cestující:* měření hluku musí být prováděno v místě každých vstupních dveří pro cestující, při otevřených dveřích, na svislé střední linii uprostřed dveřního otvoru a v rovině povrchu trupu.
- místa pro obsluhu:* měření hluku musí být prováděna ve všech místech, kde se normálně nalézají osoby pracující při pozemní obsluze letadla, tato místa musí být určena v souladu se schválenou provozní a servisní příručkou.
- vymezená místa:* musí být zvolena vhodná měřicí místa po stranách pravouhelníku „vepsaného“ zkoušenému letadlu podle obr. C-2. Vzdálenost mezi měřicími místy nesmí být u velkých letadel větší než 10 m. Tato vzdálenost může být snížena pro přizpůsobení malým letounům nebo k naplnění zvláštních požadavků.

#### 4.4.3 Místa pro meteorologická měření

Meteorologická měření v místě zkoušky musejí být provedena uvnitř prostoru mezi mikrofony podle obr. C-2, ale na návětrné straně letadla ve výšce 1,6 m (5,25 ft) nad úrovní země.

#### 4.4.4 Prezentace dat

4.4.4.1 Hladiny akustického tlaku frekvenčně váženého filtrem A musí být vypočítány s použitím váhových korekcí odvozených ze standardů pro přesné hlukoměry (odkaz 10) k hladinám akustického tlaku v třetinooktávových nebo oktávových frekvenčních pásmech. Hladiny akustického tlaku v oktávových frekvenčních pásmech mohou být určeny sčítáním efektivních hodnot akustického tlaku z odpovídajících třetinooktávových frekvenčních pásem. Celkové hladiny akustického tlaku musí být určeny sčítáním efektivních hodnot akustického tlaku buď z 24 třetinooktávových frekvenčních pásem, nebo z 8 pásem jednooktávových ve frekvenčním rozsahu od 45 do 11200 Hz.

4.4.4.2 Celkové hladiny akustického tlaku, hladiny akustického tlaku frekvenčně váženého filtrem A a data z třetinooktávových a jednooktávových frekvenčních pásem musejí být prezentovány v tabelární formě a zaokrouhleny k nejbližší celé hodnotě v dB, případně doplněné graficky vyjádřenou přílohou. Hladiny akustického tlaku musí být, je-li to nezbytné, korigovány na přítomnost vysokého hluku okolí. Žádné korekce se neprovádějí, je-li hladina

akustického tlaku o 10 a více dB nad hlukem okolí. Pro hladiny akustického tlaku vyšší než hluk okolí o 3 – 10 dB se musí provést korekce měřených hodnot logaritmickým odečtením hladin hluku okolí. Pokud hladiny akustického tlaku nepřekročí hluk okolí o více než 3 dB, smí být měřené hodnoty opraveny prostředky a metodami schválenými leteckým úřadem.

4.4.4.3 Akustická data není nutno korigovat na ztráty způsobené útlumem zvuku ve vzduchu. Výsledky zkoušek musí být ve zprávě doplněny meteorologickými podmínkami aktuálními ve zkouškovém dni.

## 4.5 Zpráva leteckému úřadu

### 4.5.1 Identifikační informace

- Místo, datum a čas zkoušky.
- Výrobce a model APU a příslušného přidruženého vybavení.
- Typ letadla, výrobce, model a registrační číslo.
- Situační plán a podle potřeby pohled na výšku, vnější pohled na letadlo s umístěním APU (včetně vstupních a výstupních otvorů), s veškerým přidruženým vybavením a polohami všech akustických měřicích stanic.

### 4.5.2 Popis místa zkoušky

- Typ a poloha pozemních ploch.
- Umístění a velikost všech odrazných ploch nad úrovní povrchu země, takových jako jsou okolní budovy nebo jiná letadla, které mohou být přítomny navzdory opatřením podle 4.2.2.

### 4.5.3 Meteorologická data

- Rychlost větru, km/h (kt) a jeho směr, ve stupních, vztažený k podélné ose letadla (vpředu 0°).
- Teplota okolního vzduchu ve °C.
- Relativní vlhkost v procentech.
- Barometrický tlak v hPa.

### 4.5.4 Provozní údaje

- Počet bloků klimatizace vzduchu v činnosti a jejich umístění.
- Frekvence otáčení hřídele (otáčky) APU, 1/min nebo procenta jmenovitého rozsahu.
- Jmenovitě otáčky hřídele APU, 1/min.
- Zátěž na hřídeli APU v kW (HP), a/nebo na elektrickém výstupu kVA.
- Zátěž dodávkou stlačeného vzduchu v kg/min všem příslušným činným letadlovým systémům (vypočítaná, je-li požadováno)
- Teplota výstupních plynů v místě specifikovaném schválenou provozní příručkou letadla.
- Mód činnosti ovládacího systému vnitřního prostředí (letadla), chlazení nebo vytápění.
- Teplota ve °C v napájecím potrubí distribučního systému vzdušné klimatizace,
- Události, které nastaly v průběhu zkoušky a mohly mít vliv na měření.

### 4.5.5 Přístroje

- Podrobný popis akustických a meteorologických měřicích přístrojů (zahrnující výrobce a čísla typu nebo modelu).
- Podrobný popis systémů sběru dat a systémů zpracování dat (zahrnující výrobce a čísla typu nebo modelu).

### 4.5.6 Akustická data

- Hluk okolí.
- Akustická data specifikovaná v 4.4.4 s popisem odpovídajících umístění mikrofonů.
- Seznam použitých standardů a popis a odůvodnění všech odchylek.

## 4.6 Odkazy

Níže jsou uvedeny příslušné odkazy na standardy pro přístroje a postupy měření.

- International Electrotechnical Vocabulary*, 2<sup>nd</sup> Edition, IEC-50(08) (1960).
- Acoustic Standard Tuning Frequency*, ISO-16.
- Expression of the Physical and Subjective Magnitudes of Sound or Noise*, ISO-131 (1959).
- Acoustics – Preferred Reference Quantities for Acoustic Levels*, ISO DIS 1638.2.
- Guide to the Measurement of Acoustical Noise and Evaluation of its Effects on Man*, ISO-2204 (1973).
- Precision Method for Pressure Calibration of One-inch Standard Condenser Microphone by the Reciprocity Technique*, IEC-327 (1971).
- Precision Method for Free Field Calibration of One-inch Standard Condenser Microphone by the Reciprocity Technique*, IEC-486 (1974).
- Values for the Difference between Free Field and Pressure Sensitivity Levels for One-inch Standard Condenser Microphone*, IEC-655 (1979).
- Simplified Method for Pressure Calibration of One-inch Standard Condenser Microphone by the Reciprocity Technique*, IEC-402 (1972).
- IEC Recommendations for Sound Level Meters, International Electrotechnical Commission*, IEC 651 (1979).
- ISO Recommendations for Preferred Frequencies for Acoustical Measurements*, International Organisation for Standardization, ISO/R266-1962(E).
- IEC Recommendations for Octave, Half-Octave and Third-Octave Band Filters Intended for the Analysis of Sounds and Vibrations*, International Electrotechnical Commission, IEC 225 (1966).

*Poznámka: Texty a specifikace výše uvedených publikací jsou uvedeny v tomto Dodatku formou odkazů.*

Publikace IEC je možné obdržet na adrese:

nebo

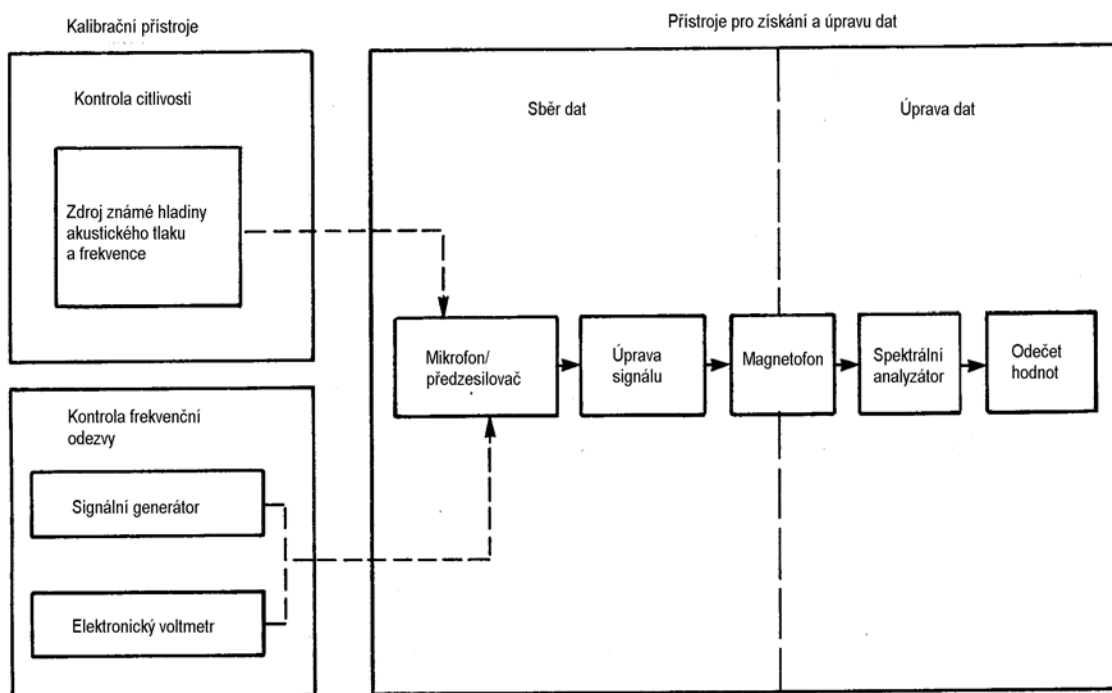
Bureau central de la Commission électrotechnique  
internationale  
1 rue de Varembe  
Geneva, Switzerland

v Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii  
a státní zkušebnictví  
Biskupský dvůr 5,  
Praha 1 - Staré Město.

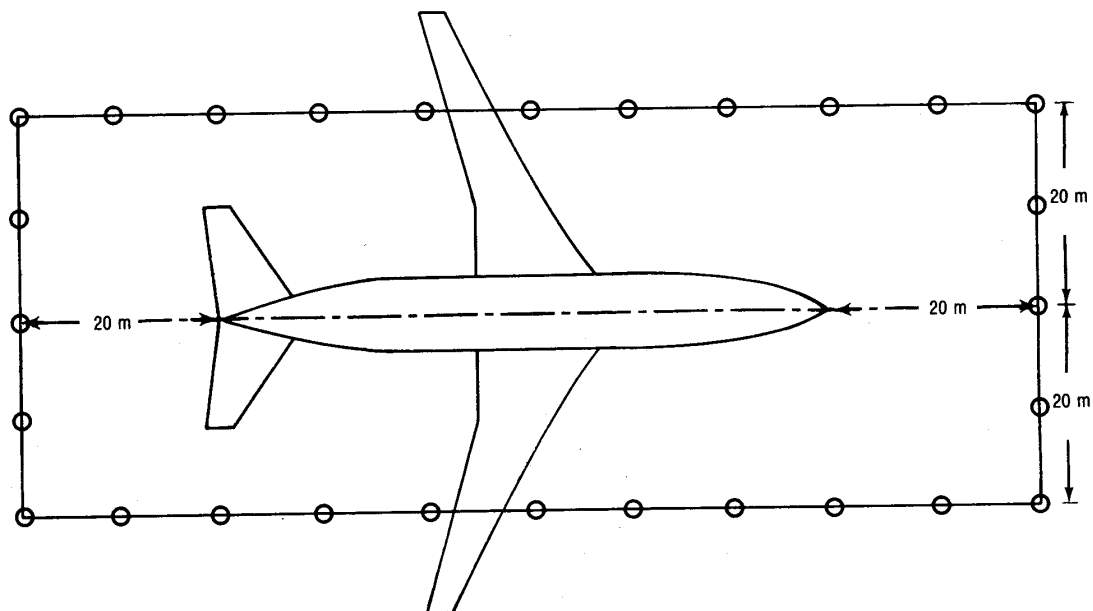
Publikace ISO je možné obdržet na adrese:

International Organization for Standardization  
1 rue de Varembe  
Geneva, Switzerland

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO



Obr. C - 1 Systémy měření hluku



Obr. C - 2 Pravoúhelník vymezených míst pro měření hluku

**DODATEK D - POKYNY PRO VYHODNOCOVÁNÍ ALTERNATIVNÍ METODY MĚŘENÍ HLUKU VRTULNÍKU PŘI PŘIBLÍŽENÍ**

*Poznámka: Referenční postup pro přiblížení podle 8.6.4.1 specifikuje jediný úhel sklonu dráhy letu. U některých vrtulníků to může vyhovovat impulsnímu hlukovému režimu, u jiných nikoliv. Protože mohou být použity alternativní schválené metody, lze použít dodatečná měření popsaná níže.*

**1. ÚVOD**

Následující pokyny slouží pro postup získání dodatečných informací, na jejichž základě lze přezkoušet postupy zkoušek při přiblížení podle Hlavy 8.

**2. POSTUP VYHODNOCENÍ HLUKU PŘI PŘIBLÍŽENÍ**

Při provádění takovýchto zkoušek musí být s výjimkou následujícího případu dodržena ustanovení Hlavy 8.

**2.1 Referenční hluková měřicí místa pro přiblížení**

Referenční měřicí místo je umístěno na zemi 120 m (394 ft) svisle pod dráhami letu, definovanými postupem pro referenční přiblížení. Na úrovni země to koresponduje s následujícími polohami:

2290 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 3°

1140 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 6°

760 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 9°.

**2.2 Maximální hladiny hluku**

V referenčním měřicím místě dráhy letu musí být hladina hluku vypočtena aritmetickým průměrem hladin korigovaných pro přiblížení pod 3°, 6° a 9°.

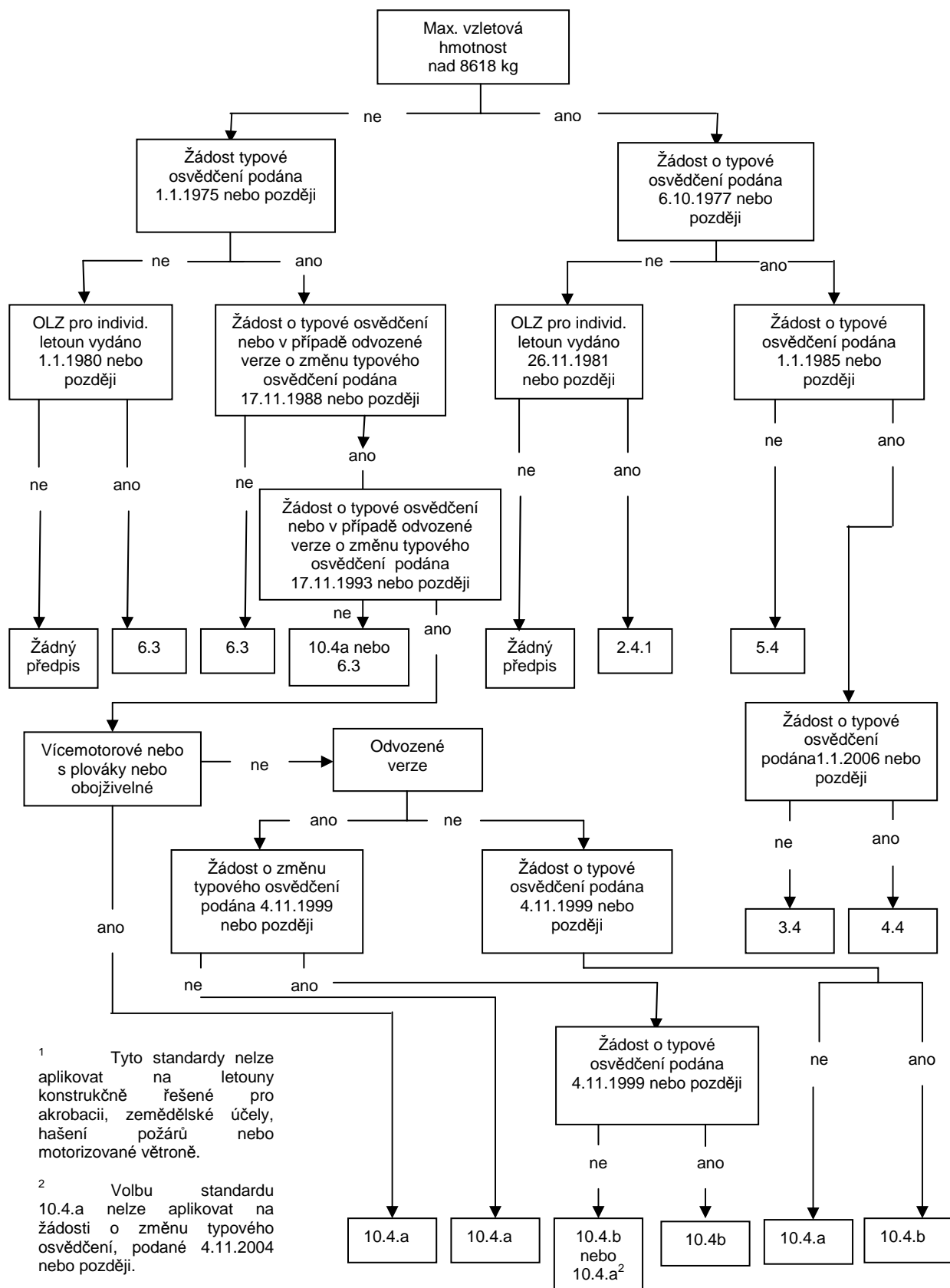
**2.3 Referenční postup pro přiblížení**

Referenční postup pro přiblížení musí být stanoven následovně:

- a) vrtulník musí být ustálen na dráze letu pod 3°, 6° a 9°;
- b) přiblížení musí být provedeno ustálenou vzdušnou rychlostí rovnou nejlepší rychlosti pro stoupání  $V_y$ , nebo nejnižší schválenou rychlostí pro přiblížení podle toho která je vyšší, s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním měřicím místem dráhy letu, a musí pokračovat do normálního dosednutí;
- c) přiblížení musí být provedeno při rychlosti otáčení rotoru ustálené na maximálních jmenovitých otáčkách za minutu certifikovaných pro přiblížení;
- d) v průběhu referenčního postupu pro přiblížení musí být udržována neměnná konfigurace, užitá při zkouškách pro certifikaci letové způsobilosti, s vysunutým podvozkem; a
- e) hmotnost vrtulníku musí při dosednutí být rovna maximální přistávací hmotnosti pro kterou je hluková certifikace požadována.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

### DODATEK E - POUŽITÍ STANDARDŮ PŘEDPISU L16 PRO HLUKOVÁ OSVĚDČENÍ VRTULOVÝCH LETOUNŮ<sup>1</sup>



ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK F – POKYNY PRO HLUKOVOU CERTIFIKACI LETADEL SE SKLOPNÝMI ROTORY

Poznámka: Viz Část II, Hlavu 13

Poznámka 1: Tyto pokyny jsou aplikovatelné na letadla těžší než vzduch, schopná letu převážně působením aerodynamických sil vznikajících na dvou nebo více poháněných rotorech, jejichž osy mohou být natáčeny z polohy převážně svisle do polohy vodorovné.

Poznámka 2: Tyto pokyny nejsou zamýšleny k použití pro letadla s překlopnými rotory, mající jednu nebo více konfigurací, která jsou certifikována na letovou způsobilost pouze pro STOL. V takových případech budou nezbytné pravděpodobně pokyny odlišné nebo dodatečné.

## 1. PŮSOBNOST

1.1 Následující pokyny by měly být aplikovány na všechna letadla s překlopnými rotory, včetně jejich odvozených verzí, pro která byla podána žádost o typové osvědčení 13.5.1998 nebo později.

Poznámka: Certifikace letadel s překlopnými rotory, která jsou schopna přepravovat náklady vně trupu nebo nést vnější vybavení, by měla být prováděna bez takového nákladu i vybavení.

## 2. HODNOCENÍ HLUKU

2.1 Hluk by měl být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB popsanou v Doplňku 2 tohoto předpisu.

Poznámka: Pro účely územního plánování by měla být k dispozici leteckému úřadu dodatečná data vyjádřená deskriptory SEL a  $L_{MAX}$  definovanými v Doplňku 4 a třetinooktávové SPL definované v Doplňku 2 ve vztahu k  $L_{MAX}$ .

## 3. REFERENČNÍ MĚŘICÍ MÍSTA

3.1 Letadlo s překlopnými rotory, které je zkoušeno v souladu s referenčními postupy podle ustanovení 6 a postupy zkoušek podle ustanovení 7, by nemělo překročit hladiny hluku uvedené v ustanovení 4 v následujících referenčních místech:

### a) Referenční měřicí místa při vzletu

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro vzlet (viz ust. 6.2.1) ve vzdálenosti 500 m vodorovně ve směru letu od bodu, ve kterém je počátek přechodu do stoupavého letu podle referenčního postupu;
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro vzlet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

### b) Referenční měřicí místa při přeletu

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 150 (492 ft) m svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přelet (viz ust. 6.3.1);

- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přelet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

### c) Referenční měřicí místa při přiblížení

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 120 m (394 ft) svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přiblížení (viz ust. 6.4.1). Na vodorovném povrchu to odpovídá poloze 1140 m před průsečíkem dráhy přiblížení pod úhlem 6.0° s vodorovným povrchem;
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přiblížení a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

## 4. MAXIMÁLNÍ HLADINY HLUKU

U letadel s překlopnými rotory uvedených v Dílu 1 by maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplňku 2 pro vrtulníky neměly přesahovat následující hodnoty:

- a) V referenčním měřicím místě pro vzlet: 109 EPNdB pro letadla s překlopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální certifikovanou vzletovou hmotností pro níž je hluková certifikace požadována 80000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje lineárně s logaritmem hmotnosti letadla s překlopnými rotory o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 89 EPNdB. Tato hranice s dalším zmenšováním hmotnosti zůstává konstantní.
- b) V referenčním měřicím místě pro přelet: 108 EPNdB pro letadla s překlopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální certifikovanou vzletovou hmotností pro níž je hluková certifikace požadována 80000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje lineárně s logaritmem hmotnosti letadla s překlopnými rotory o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 88 EPNdB. Tato hranice s dalším zmenšováním hmotnosti zůstává konstantní.

Poznámka 1: Pro letadla s překlopnými rotory v módu letoun není stanovena maximální hladina hluku.

Poznámka 2: Mód konverze VTOL jsou všechny schválené konfigurace a módy letu při nichž je užitá konstrukční provozní rychlost rotoru pro lety při visení.

- c) V referenčním měřicím místě pro přiblížení: 110 EPNdB pro letadla s překlopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální certifikovanou vzletovou hmotností pro níž je hluková certifikace požadována

80000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje lineárně s logaritmem hmotnosti letadla s překlopnými rotory o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 90 EPNdB. Tato hranice s dalším zmenšováním hmotnosti zůstává konstantní.

*Poznámka: Pro výpočet hladin hluku v závislosti na vzletové hmotnosti se používá rovnic uvedených v Dodatku A tohoto předpisu. Maximální hladiny definované v těchto Pokynech lze počítat rovnicemi z Dílu 8 pro podmínky popsané v Hlavě 8.*

## 5. KOMPENZACE DÍLČÍCH PŘEKROČENÍ

5.1 Jestliže je hladina hluku překročena v jednom nebo ve dvou měřicích místech:

- celkový součet překročení by neměl přesáhnout 4 EPNdB;
- překročení v každém jednotlivém měřicím místě by nemělo být větší než 3 EPNdB;
- každé překročení by mělo být vyrovnáno odpovídajícím snížením v jiném měřicím místě nebo měřicích místech.

## 6. REFERENČNÍ POSTUPY PŘI HLUKOVÉ CERTIFIKACI

### 6.1 Všeobecné podmínky

6.1.1 Referenční postupy mají být v souladu s příslušnými požadavky na letovou způsobilost.

6.1.2 Referenční postupy a dráhy letu mají být schváleny leteckým úřadem.

6.1.3 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 6.1.4 mají být referenční postupy při vzletu, přeletu a přiblížení provedeny podle ust. 6.2, 6.3 a 6.4.

6.1.4 Jestliže žadatel prokáže, že konstrukční charakteristiky letadla s překlopnými rotory jsou takové, že nedovolují, aby letadlo létalo v souladu s ust. 6.2, 6.3 nebo 6.4, referenční postupy by měly:

- lišit se od referenčních postupů uvedených v ust. 6.2, 6.3 nebo 6.4 pouze v rozsahu daném konstrukčními charakteristikami, které způsobují, že dodržení postupů není možné;
- být schváleny leteckým úřadem.

6.1.5 Referenční postupy mají být stanoveny pro následující referenční atmosférické podmínky:

- atmosférický tlak při hladině moře 1013,25 hPa;
- teplota okolního vzduchu 25° C, tj. ISA + 10°C;
- relativní vlhkost 70 %; a
- bezvětrí.

6.1.6 Za maximální provozní otáčky rotoru, uvedené v ust. 6.2.1 d), 6.3.1 d) a 6.4.1 c) by měla být brána nejvyšší frekvence otáčení rotoru stanovená výrobcem pro každý referenční postup jako mez letové způsobilosti a schválená certifikujícím leteckým úřadem. Jestliže je specifikována tolerance maximální

frekvence otáčení rotoru, mají být maximální provozní otáčky rotoru brány jako nejvyšší frekvence otáčení rotoru s touto tolerancí. Jestliže je frekvence otáčení rotoru automaticky spojena s podmínkami letu, mají být během postupu hlukové certifikace použity maximální provozní otáčky rotoru, odpovídající podmínkám letu. Jestliže může být frekvence otáčení rotoru měněna zásahem pilota, mají být použity během postupu hlukové certifikace nejvyšší provozní otáčky rotoru, uvedené v letové příručce - v části týkající se omezení chodu motorů.

### 6.2 Referenční postup pro vzlet

Referenční letový postup pro vzlet by měl být stanoven následovně:

- během celého referenčního postupu má být udržována konstantní konfigurace pro vzlet, včetně úhlů gondol, vybraná žadatelem;
- letadlo s překlopnými rotory má být ustáleno v letu na dráze začínající v bodu umístěném 20 m (65 ft) nad zemí a 500 m před referenčním bodem dráhy letu při nastaveném maximálním vzletovém výkonu odpovídajícím podle specifikace zastavěného(ých) motoru(ů) buď výkonu danému referenčními podmínkami prostředí nebo výkonu danému omezením kroutícího momentu převodovky podle toho, který z nich je nižší.
- během celého referenčního postupu mají být udržovány úhly gondol a odpovídající rychlost letu pro nejlepší rychlost stoupání nebo nejnižší schválená rychlost pro stoupání po vzletu, podle toho, která je větší;
- ustálené stoupání má být provedeno s režimem rotoru na maximálních provozních otáčkách schválených pro vzlet;
- hmotnost letadla s překlopnými rotory se má rovnat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována; a
- referenční vzletová trajektorie je definována jako úsek přímky, procházející počátečním bodem umístěným 500 m před prostředním měřicím místem ve výšce 20 m (65 ft) nad zemí pod úhlem daným nejlepší rychlostí stoupání (BRC) a rychlostí letu pro nejlepší rychlost stoupání odpovídající vybraným úhlům gondol a při nejnižším z maximálních výkonů podle specifikace motoru.

### 6.3 Referenční postup pro přelet

Referenční letový postup pro přelet má být stanoven následovně:

- letadlo s překlopnými rotory má být ustáleno ve vodorovném letu nad referenčním bodem dráhy letu ve výšce 150 m (492 ft);
- během celého referenčního postupu pro přelet má být udržována konstantní konfigurace vybraná žadatelem;
- hmotnost letadla s překlopnými rotory se má rovnat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání), ve schváleném stanoveném bodu letu, s úhlem gondol co nejvíce se blížícím k nejmenšímu úhlu gondol certifikovanému pro nulovou vzdušnou rychlost, má být udržována během celého referenčního postupu pro přelet rychlost 0.9  $V_{CON}$  a rychlost rotoru stabilizována na

maximálních provozních otáčkách certifikovaných pro vodorovný let;

*Poznámka: Pro účely hlukové certifikace je  $V_{CON}$  definována jako maximální schválená pro mód konverze VTOL pro specifikovaný úhel gondol.*

- e) v módu letoun mají být během referenčního postupu pro přelet gondoly udržovány v dolní poloze s
- 1) rychlostí rotoru stabilizovanou na otáčkách spojených s módem konverze VTOL a rychlostí  $0.9 V_{CON}$ ; a
  - 2) rychlostí rotoru stabilizovanou na otáčkách pro let na trati spojených s módem letoun a odpovídajících  $0.9 V_{MCP}$  nebo  $0.9 V_{MO}$ , podle toho která je nižší, certifikovaná pro vodorovný let.

*Poznámka 1: Pro účely hlukové certifikace je  $V_{MCP}$  definována jako maximální provozní mezní vzdušná rychlost pro mód letoun, odpovídající maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře (1013,25 hPa) a okolní teploty 25° C při příslušné maximální certifikované hmotnosti; a  $V_{MO}$  je maximální provozní mezní vzdušná rychlost, nepřekročitelná z letové způsobilosti.*

*Poznámka 2: Hodnoty  $V_{CON}$  a  $V_{MCP}$  nebo  $V_{MO}$  užitá pro hlukovou certifikaci mají být uvedeny ve schválené letové příručce.*

#### 6.4 Referenční postup pro přiblížení

Referenční postup pro přiblížení má být stanoven následovně:

- a) letadlo s překlopnými rotory má letět v ustáleném letu a dodržovat dráhu přiblížení o sklonu 6°;
- b) přiblížení má být prováděno ve schválené letové způsobilé konfiguraci při níž nastává maximální hluk, ustálenou vzdušnou rychlostí, která se rovná buď rychlosti letu pro nejlepší rychlost stoupání, odpovídající úhlu gondol, nebo nejnižší schválenou rychlostí pro přiblížení, podle toho, která z nich je větší, a to s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním bodem dráhy letu a pokračovat až do normálního dosednutí;
- c) přiblížení má být provedeno s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro přiblížení;
- d) během celého referenčního postupu pro přiblížení má být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení s vytaženým podvozkem použitá při zkouškách pro schválení letové způsobilosti;
- e) hmotnost letadla s překlopnými rotory při dosednutí má odpovídat maximální přistávací hmotnosti, pro kterou je hluková certifikace požadována.

#### 7. POSTUPY PŘI LETOVÝCH ZKOUŠKÁCH

7.1 Postupy při zkouškách mají být pro letecký úřad přijatelné z hlediska letové a hlukové způsobilosti.

7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření mají být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o hodnocení hluku jak je popsáno v dílu 2.

7.3 Podmínky a postupy při zkouškách mají být analogické jako u referenčních podmínek a postupů, jinak mají být akustické údaje korigovány za použití metod uvedených v Doplnku 2 pro vrtulníky k referenčním podmínkám a postupům uvedeným v tomto Dodatku.

7.4 Korekce rozdílů mezi zkouškami a referenčními letovými postupy nemají překročit:

- a) pro vzlet 4,0 EPNdB, přičemž součet korekčních hodnoty  $\Delta_1$  a hodnoty  $-7,5 \log(QK/QrKr)$ , která je částí korekční hodnoty  $\Delta_2$ , nemá překročit 2,0 EPNdB.
- b) pro přelet nebo přiblížení na přistání 2,0 EPNdB.

7.5 Střední hodnota otáček rotoru při zkouškách by se neměla lišit od maximálních provozních otáček více než o  $\pm 1\%$  v časovém intervalu charakterizovaném nárůstem a snížením hluku o 10 dB.

7.6 Vzdušná rychlost letadla s překlopnými rotory by se neměla lišit za letu od referenční vzdušné rychlosti o více než  $\pm 9$  km/h (5 kt) v časovém intervalu charakterizovaném nárůstem a snížením hluku o 10 dB.

7.7 Počet vodorovných přeletů provedených s čelní složkou větru má být stejný, jako počet vodorovných přeletů provedených se zadní složkou větru.

7.8 Letadlo s překlopnými rotory má letět v mezích větší z odchylek  $\pm 10^\circ$  nebo  $\pm 20$  m od vertikály nad referenční trati během celého časového úseku vztaženého k nárůstu a poklesu o 10 dB (viz obr. 8 - 1).

7.9 Výška letu letadla s překlopnými rotory se během přeletu nemá lišit od referenční výšky o více než  $\pm 9$  m ( $\pm 30$  ft).

7.10 Letadlo s překlopnými rotory má mít v průběhu hlukového průkazu stabilizovanou rychlost přiblížení ve vzdušném prostoru vymezeném přibližovacími rovinami svírajícími s vodorovnou rovinou úhly  $5,5^\circ$  a  $6,5^\circ$ .

7.11 Zkoušky se mají provádět při hmotnosti letadla s překlopnými rotory, která není nižší než 90% příslušné maximální certifikované hmotnosti a mohou se provádět při hmotnosti, která nepřevyšuje 105% příslušné maximální certifikované hmotnosti. Z letových zkoušek má být alespoň jedna provedena při hmotnosti stejné nebo vyšší než je maximální certifikovaná hmotnost.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

## DODATEK G - POKYNY PRO SPRÁVU DOKUMENTŮ MĚŘENÍ HLUKU

Poznámka. - Viz Část II, Hlava 1

## 1. ÚVOD

Následující informace jsou zde začleněny na přání členských států, které chtějí mít podrobný návod na správu dokumentace měření hluku. Není úmyslem aplikovat zde uvedený návod zpětně, ale pokud to členské státy uznají za vhodné, je to možné.

## 2. DOKUMENTY DOKLÁDAJÍCÍ OVĚŘENÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI

### 2.1 Poskytované informace

2.1.1 Hlava 1, odst. 1.5 specifikuje, jaké informace musí dokumenty dokládající ověření hlukové způsobilosti minimálně obsahovat. Níže jsou jednotlivé položky rozepsány. Všechny položky musí být číslovány arabskými číslicemi podle odst. 1.5 a 1.6 v Části II, Hlava I. To má za cíl v případech, kdy byly dokumenty dokládající ověření hlukové způsobilosti vydány v jazyce cizím pro uživatele, usnadnit přístup k informacím. Některé položky se týkají jen některých Hlav. V těchto případech jsou příslušná čísla Hlav u položky uvedena.

#### 2.1.2 1. Název státu zápisu do rejstříku

Název státu vydávající dokumenty dokládající ověření hlukové způsobilosti. Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v Osvědčení o zápisu do leteckého rejstříku a Osvědčení letové způsobilosti.

#### 2.1.3 2. Název dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti

V závislosti na administrativním systému zavádění dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti může být vydáváno několik různých typů dokumentů, jak je popsáno v části 2.3. Podle toho, jaký je zvolen systém, je stanoven název dokumentu nebo dokumentů, např. „hlukový certifikát“, „osvědčení hlukové způsobilosti“ apod.

#### 2.1.4 3. Číslo dokumentu

Číslo vydané státem zápisu do rejstříku jednoznačně určující příslušný dokument v systému daného státu. Toto číslo pak usnadňuje práci související s tímto dokumentem.

#### 2.1.5 4. Poznávací značka

Poznávací značku vydává stát zápisu do rejstříku v souladu s předpisem L7. Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v Osvědčení o zápisu do leteckého rejstříku a Osvědčení letové způsobilosti.

#### 2.1.6 5. Výrobce a typ letadla

Typ a model příslušného letadla. Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v Osvědčení o zápisu do leteckého rejstříku a Osvědčení letové způsobilosti.

#### 2.1.7 6. Výrobní číslo letadla

Výrobní číslo letadla stanovené výrobcem letadla. Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v Osvědčení o zápisu do leteckého rejstříku a Osvědčení letové způsobilosti.

#### 2.1.8 7. Výrobce, typ a model motoru

Typ instalovaného(ých) motoru(ů) umožňující identifikaci a ověření konfigurace letadla. Měl by obsahovat typ a model příslušného(ých) motoru(ů). Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v typovém osvědčení nebo doplňkovém typovém osvědčení pro příslušný(é) motor(y).

#### 2.1.9 8. Typ a model vrtule u vrtulových letounů

Typ instalované(ých) vrtule(i) umožňující identifikaci a ověření konfigurace letadla. Měl by obsahovat typ a model příslušné(ých) vrtule(i). Tato položka by měla odpovídat příslušné informaci uvedené v typovém osvědčení nebo doplňkovém typovém osvědčení pro příslušnou(é) vrtuli(e). Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze pro vrtulové letouny.

#### 2.1.10 9. Maximální vzletová hmotnost a jednotka

Maximální vzletová hmotnost související s ověřenými hladinami hluku letadla v kilogramech. Jednotka (kg) by měla být vyjádřena jednoznačně, aby se předešlo nedorozumění. Pokud je primární jednotka hmotnosti uváděná státem výrobce jiná než kilogramy, měla by být podle přepočítána pomocí převodního koeficientu uvedeném v předpisu L5.

#### 2.1.11 10. Maximální přistávací hmotnost v kilogramech pro Osvědčení vydaná na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12 tohoto předpisu

Maximální vzletová hmotnost související s ověřenými hladinami hluku letadla v kilogramech. Jednotka (kg) by měla být vyjádřena jednoznačně, aby se předešlo nedorozumění. Pokud je primární jednotka hmotnosti uváděná státem výrobce jiná než kilogramy, měla by být podle přepočítána pomocí převodního koeficientu uvedeném v předpisu L5. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12.

2.1.12 11. Hlavu a Část předpisu L16/I, na základě které bylo letadlo osvědčeno

Výtisk Hlavy tohoto předpisu, na základě které byla pro příslušné letadlo ověřena hluková způsobilost. V dokumentech vydaných na základě splnění požadavků podle Hlav 2, 8, 10 a 11 by měly být uvedeny také hlukové limity.

2.1.13 12. Další modifikace, provedené za účelem splnění požadavků na ověření hlukové způsobilosti

Tato položka by měla obsahovat minimálně všechny dodatečné modifikace k základnímu typu letadla definovanému v položkách 5, 7 a 8, které jsou podstatné pro splnění požadavků tohoto předpisu, podle kterého bylo letadlo osvědčeno, jak uvádí též v položka 11. Ostatní modifikace, které nejsou podstatné pro splnění požadavků uvedené Hlavy, ale jsou třeba pro dosažení požadovaných hlukových limitů, mohou být na žádost úřadu provádějícího certifikaci začleněny.

2.1.14 13. Boční hladina hluku/hladina hluku za plného výkonu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12 tohoto předpisu.

Boční hladina hluku/hladina hluku za plného výkonu je definována v příslušné Hlavě. Měly by zde být uvedeny jednotky (např. EPNdB) hladiny hluku a hladina hluku by měla být zaokrouhlena na nejbližší desítku dB. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12.

2.1.15 14. Hladina hluku při přiblížení v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12 tohoto předpisu

Hladina hluku při přiblížení je definována v příslušné Hlavě. Měly by zde být uvedeny jednotky (např. EPNdB) hladiny hluku a hladina hluku by měla být zaokrouhlena na nejbližší desítku dB. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12.

2.1.16 15. Hladina hluku při přeletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12 tohoto předpisu

Hladina hluku při přeletu je definována v příslušné Hlavě. Měly by zde být uvedeny jednotky (např. EPNdB) hladiny hluku a hladina hluku by měla být zaokrouhlena na nejbližší desítku dB. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 2, 3, 4, 5 a 12.

2.1.17 16. Hladina hluku při přeletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 6, 8 a 11 tohoto předpisu

Hladina hluku při přeletu je definována v příslušné Hlavě. Měly by zde být uvedeny jednotky (např. EPNdB) hladiny hluku a hladina hluku by měla být zaokrouhlena na nejbližší desítku dB. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 6, 8 a 11.

2.1.18 17. Hladina hluku při vzletu v příslušných jednotkách v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 8 a 10 tohoto předpisu

Hladina hluku při přeletu je definována v příslušné Hlavě. Měly by zde být uvedeny jednotky (např. EPNdB) hladiny hluku a hladina hluku by měla být zaokrouhlena na nejbližší desítku dB. Tato položka se uvádí do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti pouze v dokumentech vydaných na základě splnění požadavků Hlav 8 a 10.

2.1.19 18. Prohlášení o shodě včetně odkazu na předpis L16/I

Prohlášení, že dané letadlo splňuje příslušné požadavky na hluk. Měl by zde být uveden odkaz na Předpis L16, Svazek I. Navíc by zde měl být uveden odkaz na národní hlukové požadavky.

2.1.20 19. Datum vydání dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti

Datum vydání dokumentu

2.1.21 20. Podpis úředníka, který dokument vydal

Podpis úředníka, který osvědčení hlukové způsobilosti vydal. Další položky, jako razítko nebo kolek, mohou být doplněny.

## 2.2 Dodatečné informace

2.2.1 Státy se mohou rozhodnout přidat do dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti další informace, jak uznají za vhodné. Mělo by být prověřeno, že poskytnuté informace nelze zaměnit za oficiální hlukové certifikační hladiny. Zejména hladiny hluku získané za jiných podmínek než stanovených pro hlukovou certifikaci by měly být zřetelně označeny jako doplňující informace. Dodatečné informace by měly být uvedeny v kolonce pro poznámky nebo v samostatných kolonkách. Aby nedocházelo k nestandardnímu číslování a aby byla umožněna případná budoucí změna číselného systému, neměly by být tyto kolonky číslovány. Kolonka nebo kolonky by měly obsahovat náležitý popis poskytované dodatečné informace. Příklady možných dodatečných informací jsou uvedeny v odst. 2.2.2 až 2.2.7 níže.

2.2.2 Logo a název úřadu vydávajícího dokument

Pro lepší rozpoznání může dokument obsahovat logo nebo symbol a název úřadu vydávajícího dokument.

### 2.2.3 Hlukové limity

Jsou-li doplněny, měly by být uvedeny ve vztahu ke hlukovým požadavkům a uváděny v desítkách decibelů v příslušných jednotkách. Pokud národní hlukové požadavky stanovují odlišné (přísnější nebo méně přísné) limity než ICAO, mělo by být toto zřetelně vyznačeno, a aby nedocházelo k nedorozumění, měly by být i limity ICAO uváděny v desítkách decibelů.

### 2.2.4 Jazyk

Státy vydávající své dokumenty dokládající ověření hlukové způsobilosti v jiném než anglickém jazyce, měly by zajistit jejich překlad do angličtiny podle předpisu L6.

### 2.2.5 Odkazy na národní požadavky

Odkazy na národní požadavky mohou být buď součástí položky 18 nebo mohou být uvedeny odděleně.

### 2.2.6 Jiné modifikace letadla

Na žádost státu zápisu do rejstříku by pro lepší identifikaci měly být uvedeny i jiné modifikace od základního modelu letadla, než uvedené v položkách 5 a 7 až 10. Jakékoliv modifikace potřebné pro splnění požadavků, na základě kterých je dokument vydán, by měly být uvedeny v položce 12.

### 2.2.7 Datum vypršení platnosti

Pokud stát zápisu do rejstříku omezí platnost dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti, mělo by být uvedeno.

## 2.3 Formát dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti

2.3.1 Se zřetelem na velké množství administrativních potřeb vyžadovaných systémem pro vydávání dokumentů dokládajících ověření hlukové způsobilosti jsou uvedeny tři alternativní standardizované varianty:

1. samostatné Osvědčení hlukové způsobilosti, kdy jsou v jediném dokumentu uvedeny všechny povinné uváděné informace podle tohoto předpisu
2. dva doplňující se dokumenty, kdy jeden z nich může být letová příručka (AFM) nebo provozní příručka letadla (AOM).
3. tři doplňující se dokumenty

### 2.3.2 Varianta 1 jeden dokument

První varianta reprezentuje administrativní systém, ve kterém dokument dokládající ověření hlukové způsobilosti představuje samostatné Osvědčení hlukové způsobilosti, které obsahuje veškeré informace uvedené v Hlavě 1, ust. 1.5. Standardní forma tohoto dokumentu je uvedena na obrázku 1. Státy, které využívají tohoto systému se od tohoto formátu mohou odchýlit v případě, kdy je třeba splnit národní požadavky a/nebo v případě potřeby uvedení

dodatečných položek. Nicméně i tak by obecně měl formát odpovídat obrázku 1. Všimněte si, že ne v každém Osvědčení hlukové způsobilosti jsou uvedeny všechny položky. Například v jednom Osvědčení hlukové způsobilosti nebudou uvedeny všechny položky od položky 13 do položky 17, protože nejsou všechny pro všechny Hlavy použitelné. Normálně by mělo být vydáno a zároveň být platné jedno Osvědčení hlukové způsobilosti pro jedno výrobní číslo letadla. Pokud Osvědčení hlukové způsobilosti pozbylo platnost, mělo by být pozastaveno nebo zrušeno, aby nedošlo k situaci, že jednomu letadlu budou vydána dvě Osvědčení hlukové způsobilosti. Pokud je vydáno několik samostatných dokumentů dle této varianty, mělo by být snadno dohledatelné, který dokument je pro které období platný.

### 2.3.3 Varianta 2 dva doplňující se dokumenty

2.3.3.1 Druhá varianta je administrativní systém skládající se ze dvou dokumentů, kde první úřední dokument dokládá ověření hlukové způsobilosti s uvedením pouze identifikace letadla a druhý dokument, prohlášení o shodě, obsahuje jen položky 1 až 6 a 18 až 20 podle ust. 2.1 výše. To může být buď ve formě Osvědčení hlukové způsobilosti (zjednodušeného) nebo ve Státech, které uvádí hlukové požadavky mezi požadavky na letovou způsobilost, ve formě Osvědčení letové způsobilosti. V posledním uvedeném případě není nutné uvádět položku 18 (prohlášení o shodě s odkazem na předpis L16), protože pokud jsou položky v Osvědčení letové způsobilosti číslovány podle předpisu L8, je shoda nesporná. V těchto případech mohou být chybějící informace z ust. 2.1 výše přesunuty do doplňujícího standardizovaného dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti, běžně jako stránku AFM nebo AOM certifikované státem zápisu do rejstříku. Formát tohoto dokumentu může být velmi podobný tomu pro Osvědčení hlukové způsobilosti uvedenému v ust. 2.3.2. Potom formát uvedený na obrázku 1 může sloužit jako standardní formát tohoto dokumentu, přestože některé položky nemusí obsahovat.

2.3.3.2 Normálně by měl být vydán jeden soubor dvou dokumentů pro každé jednotlivé letadlo. Jestliže dokument dokládající ověření hlukové způsobilosti pozbude platnosti, měl by být pozastaven nebo zrušen. Pokud je vydáno několik samostatných dokumentů dle této varianty, mělo by být snadno dohledatelné, který dokument je pro které období platný.

### 2.3.4 Varianta 3 tři doplňující se dokumenty

2.3.4.1 Třetí varianta je administrativní systém skládající se ze třech dokumentů, kde první úřední dokument je identický s prvním dokumentem varianty 2, ust. 2.3.3.1 a dokládá ověření hlukové způsobilosti také s uvedením identifikace letadla a druhý dokument, prohlášení o shodě, obsahuje jen položky 1 až 6 a 18 až 20 podle ust. 2.1 výše. To může být buď ve formě Osvědčení hlukové způsobilosti nebo ve Státech, které uvádí hlukové požadavky mezi požadavky na letovou způsobilost, ve formě Osvědčení letové způsobilosti za stejných podmínek jako ve druhé variantě. Zbývající informace

z ust. 2.1 mohou být přesunuty do druhého a třetího doplňujícího dokumentu dokládajícího ověření hlukové způsobilosti.

2.3.4.2 Druhý dokument, běžně v podobě stránky (nebo několika stránek) AFM nebo AOM certifikované státem zápisu do rejstříku uvádí seznam všech provozovaných a do budoucna předpokládaných konfigurací kterýmkoliv z flotily letadel od data vydání této (těchto) stránky(nek). Flotila v tomto smyslu je tvořena letadly, která jsou provozována se stejnou letovou příručkou. Formát informací může být velmi podobný formátu Osvědčení hlukové způsobilosti podle ust. 2.3.2 tak, aby každá informace odpovídala

dané konfiguraci a zahrnovala všechny informace položek 5 a 7 až 17. Každý seznam parametrů odpovídajících dané konfiguraci se označí „číslem konfigurace“, např. „x“. Potom formát uvedený na obrázku 1 může s uvedením čísla konfigurace sloužit pro příslušné položky.

2.3.4.3 Třetí dokument v této variantě se vydává podle národních předpisových postupů. To znamená, že letadlo s daným výrobním číslem byl provozován do data vydání tohoto třetího dokumentu pod číslem konfigurace „x“. Pokud je vydáno několik dokumentů dle této varianty mělo by být snadno dohledatelné, který dokument je pro které období platný.

Pro použití státu zápisu do rejstříku	1. <stát zápisu do rejstříku>		3. Číslo dokumentu:		
<b>2. OSVĚDČENÍ HLUKOVÉ ZPŮSOBILOSTI</b>					
4. Poznávací značka: .....	5. Výrobce a typ letadla .....		6. Výrobní číslo letadla: .....		
7. Motor: .....		8. Vrtule*: .....			
9. Maximální vzletová hmotnost: .....	10. Maximální přistávací hmotnost: .....		11. Hlava předpisu L16, na základě které je Osvědčení vydáváno .....		
12. Další modifikace, provedené za účelem splnění požadavků na ověření hlukové způsobilosti: .....					
13. Boční hladina hluku/hladina hluku za plného výkonu*: .....	14. Hladina hluku při přiblížení*: .....	15. Hladina hluku při přeletu*: .....	16. Hladina hluku při přeletu*: .....	17. Hladina hluku při vzletu*: .....	
Poznámky:					
18. Toto Osvědčení hlukové způsobilosti je vydáváno ve shodě s předpisem L16/I pro výše zmíněné letadlo, které, je-li provozováno v souladu s příslušnými požadavky a v rámci provozních omezení, splňuje hlukové požadavky uvedené Hlavy předpisu L16/I.					
19. Datum vydání .....			20. Podpis .....		

Obrázek 1

\* Kolonky mohou být dle postupu použité Hlavy tohoto předpisu vynechány.

**DODATEK H - POKYNY PRO ZÍSKÁNÍ HLUKOVÝCH ÚDAJŮ VRTULNÍKU  
PRO ÚČELY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ****1. ÚVOD**

Následující pokyny byly vytvořeny na žádost členských států, které si přejí pro účely územního plánování využívat hlukové údaje pro certifikaci nebo jiné pomocné údaje. Účelem těchto pokynů je poskytnout pomoc při získávání údajů vhodných pro odhad hluku vrtulníku a podpořit vývoj provozních postupů ke snížení leteckého hluku na heliportu.

**2. POSTUPY PRO SBĚR ÚDAJŮ**

2.1 Údaje vhodné pro účely územního plánování by měly být odvozeny přímo z Hlavy 8. Žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 8 mohou volit získávání údajů vhodných pro účely územního plánování podle alternativních postupů pro vzlet, přiblížení a/nebo přelet stanovených žadatelem a schválených úřadem provádějícím certifikaci. Alternativní postupy pro přelet by měly být provedeny nad referenčním bodem trajektorie letu ve výšce 150 m. Navíc, žadatel může volit využití údajů při dalším umístění mikrofonu.

2.2 Pro účely územního plánování mohou být využity hlukové údaje pro certifikaci podle Hlavy 11. Žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 11 mohou volit využití údajů získaných podle alternativních

postupů pro přelet ve výšce 150 m nad zemí. Při získávání údajů pro účely územního plánování by žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 11 měli brát v úvahu získání údajů ze dvou přidavných mikrofonů umístěných symetricky ve vzdálenosti 150 m na každou stranu od trajektorie letu a/nebo dalších postupů pro vzlet a přistání stanovených žadatelem a schválených úřadem provádějícím certifikaci. Navíc, žadatel může volit využití údajů při dalším umístění mikrofonu.

2.3 Veškeré údaje poskytnuté pro účely územního plánování by měly být opraveny na příslušné referenční podmínky podle schválených postupů uvedených v Hlavách 8 a 11, alternativní letové postupy by měly být opraveny podle postupů schválených úřadem provádějícím certifikaci.

**3. ZÁZNAM ÚDAJŮ**

3.1 Veškeré údaje poskytnuté pro účely územního plánování by měly být předloženy úřadu provádějícímu certifikaci ke schválení. Schválené údaje a k nim příslušné letové postupy by měly být uvedeny jako doplňující informace v letové příručce vrtulníku.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO