

V Praze dne 19. února 2007  
Č.j. OVZ-32.0-19.02.2007/6306

## **METODICKÝ NÁVOD**

### **pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu**

Ministerstvo zdravotnictví - hlavní hygienik České republiky vydává podle § 80 odst. 1 písm. a) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů,

metodický návod

ke sjednocení postupu pracovníků krajských hygienických stanic, Hygienické stanice hlavního města Prahy a zdravotních ústavů při měření a hodnocení hluku z leteckého provozu.

#### **1. Úvod**

Předkládaný metodický návod pro měření a hodnocení hluku z leteckého provozu novelizuje metodický návod stejného názvu vydaný pod čj. HEM 300-24.6.02-17877 dne 24. 6. 2002.

Tento metodický návod se týká měření hluku vyvolaného leteckým provozem na letišti a v jeho okolí **pro účely státního zdravotního dozoru**. Pro tyto specifické podmínky je zpracována definice „charakteristického letového dne“, na který se v ustanovení § 11 odst. 6 nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (dále jen „nařízení vlády“), vztahuje hlukový limit.

Zároveň se tímto metodickým návodem zpřesňují obecné formulace uvedené v ČSN ISO 1996 - 1 Popis a měření hluku prostředí; Část 1: Základní veličiny a postupy, ČSN ISO 1996 - 2 Popis a měření hluku prostředí; Část 2: Získávání údajů souvisejících s využitím území a ČSN ISO 1996 - 3 Popis a měření hluku prostředí; Část 3 – Použití při stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku a Metodickém návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí vydaném Ministerstvem zdravotnictví o specifický případ hluku z leteckého provozu.

Metodický návod se týká leteckého provozu na letišti a v jeho okolí. Měří a posuzuje se výhradně hluk vyvolaný leteckým provozem, s vyloučením hlukových událostí jiného původu. Metodický návod se netýká průběžného monitorování hluku z leteckého provozu.

Pojíždění letadel po letištních komunikacích vlastní silou se hodnotí jako hluk v rámci charakteristického letového dne tj. součást letového provozu.

Tento způsob hodnocení hluku z leteckého provozu se vztahuje k směrodatnému leteckému provozu během předepsaného referenčního časového intervalu charakteristického letového dne. Opírá se o výsledky výpočtů provedených na základě měření v daném místě rozhodném pro

posuzování a hodnocení hluku z leteckého provozu včetně jejich dalšího zpracování podle tohoto metodického návodu.

Situace, jako jsou tranzitní přelety letadel po stanovených tratích ve vzdušném prostoru, které nesouvisí přímo s provozem posuzovaného letiště, jsou součástí tzv. zbytkového hluku prostředí, resp. hluk pozadí.

Letecký den jako ojedinělou akci nelze podřadit pod definici pro charakteristický letový den definovaný na základě údajů o celoročním provozu, a pokud jde o hluk z leteckého provozu, jiné limity nařízení vlády pro tento případ nestanoví.

Pohyby letadel během leteckého dne se hodnotí jako součást hluku z provozu letiště, které je nutno zahrnout vzhledem k pohybu letadel do charakteristického letového dne.

Nepřesahující motorové zkoušky letadel, testování leteckých motorů na zkušebním zařízení, chod pomocných energetických jednotek, se hodnotí jako hluk ze stacionárního zdroje a nespadá pod limit charakteristického letového dne.

Změny přechodného charakteru ve využívání dráhového systému z důvodu oprav vzletových a přistávacích drah se hodnotí stejným způsobem jako letecký den. Obyvatelé území, které bude z důvodu těchto změn využívání dráhového systému zasaženo hlukem po dobu prováděných oprav vzletových a přistávacích drah, jsou o těchto změnách informováni prostřednictvím obecních, resp. městských úřadů.

Pokud jde o letiště Praha – Ruzyně, lze další podrobnější informace o hlukové zátěži z provozu letiště získat na [www.csl.cz](http://www.csl.cz).

## 2. Definice a výklad pojmů

Pro účely tohoto metodického návodu se rozumí:

- **letadlem** se rozumí zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu. Pro účely tohoto zákona se nepovažuje za letadlo model letadla, jehož maximální vzletová hmotnost nepřesahuje 20 kg, viz § 2 odst. 2 zákona č. 225/2006 Sb.,
- **letištěm** je územně vymezená a vhodným způsobem upravená plocha včetně souboru staveb a zařízení letiště, trvale určená ke vzletům a přistávání letadel a k pohybům letadel s tím souvisejícím, viz § 2 odst. 7 zákona č. 225/2006 Sb.,
- **pohybem** označení typické činnosti letadla, která vyvolává specifickou hlukovou událost v okolí letiště, jako např. vzlet, přistání, přelet; vzlety a/nebo přistání představují rozhodující složku hluku z leteckého provozu,
- **leteckým provozem** provoz, který zahrnuje veškeré pohyby a pozemní operace letadel na letišti a v jeho okolí,
- **pozemní operací** letadel označení pro charakteristickou činnost na letišti, která doplňuje hlukovou expozici v bližším okolí letiště, jako např. motorová zkouška letecké techniky, stání a pojiždění letadla na zemi při chodu pohonných jednotek, chod pomocných energetických jednotek,
- **charakteristickým letovým dnem** průměrný letový den s počtem N vzletů a přistání všech letadel na daném letišti v průběhu jednoho dne, odvozeným postupem dle kapitoly 4.1.1 tohoto metodického návodu,
- **charakteristickou skladbou letadel** počet vzletů a přistání letadel jednotlivých typů nebo kategorií (v % z celoročního počtu), která se podílejí na leteckém provozu daného letiště; dokládají se především typy letadel s významným podílem v hlukové expozici

prostředí; pohyby letadel s ojedinělým výskytem se zahrnují do počtu pohybů letadel odpovídající hlukové kategorie (viz přílohu B),

- **provozním směrem vzletové a přistávací dráhy** směr, ve kterém se uskutečňují vzlety a přistání; mění se především podle okamžitého směru proudění vzduchu; průměrné využití jednotlivých provozních směrů se udává v % z celoročního počtu vzletů a přistání ,
- **směrodatným leteckým provozem** provoz, kterým se dokládají počty pohybů v charakteristickém letovém dni všech letadel, tvořících charakteristickou skladbu letadel, a připadající na jednotlivé provozní směry vzletových a přistávacích drah,
- **referenčním časovým intervalem** doba  $T$  stanovená v ustanovení § 10 odst. 1 nařízení vlády pro hodnocení hluku z leteckého provozu, a pro níž se nařízením vlády, viz ustanovení § 11 odst. 6 stanoví nejvýše přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$ ; jedná se o intervaly zahrnující celou denní dobu ( $T_D = 16$  hodin v době od 06:00 do 22:00 hodin) a celou noční dobu ( $T_N = 8$  hodin v době od 22:00 do 06:00 hodin)
- **měřicím intervalem** doba  $T_m$  jednoho dílčího měření hluku z leteckého provozu, uskutečněného ve zvoleném místě měření
- **celkovou dobou měření** doba měření  $T_{\Sigma m}$ , která je součtem všech měřicích intervalů  $T_{\Sigma m} = \Sigma T_m$
- **výslednou hladinou akustického tlaku** ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,16h}$  ( $L_{Aeq D}$ ), resp.  $L_{Aeq,8h}$  ( $L_{Aeq N}$ ) v referenčním časovém intervalu  $T_D$ , resp.  $T_N$ , stanovená podle tohoto metodického návodu; slouží k hodnocení hluku z leteckého provozu podle nařízení vlády
- **zbytkovým hlukem prostředí hluk (hluk pozadí), který tvoří veškeré zvuky vyskytující se v dané situaci v daném čase, a který je obvykle složený se zvuků mnoha blízkých i vzdálených zdrojů a není vyvolán leteckým provozem**
- **nejistotou měření** interval hodnot přiřazovaný k výsledku měření hluku, o němž se předpokládá, že uvnitř něho leží správná hodnota

### 3. Měření

#### 3.1 Všeobecně

Měří a posuzuje se výhradně hluk vyvolaný leteckým provozem. Měřený hluk musí v místě a době měření převažovat nad ostatními hlukovými událostmi, způsobenými jinými zdroji (hluk pozadí).

Měřením se zjišťuje:

- hluk vyvolaný leteckým provozem jako sledem jednotlivých hlukových událostí,
- hluk jednotlivých hlukových událostí, vyvolaných pohyby letadel.

#### 3.2 Přístrojové vybavení, kalibrace

Měřicí přístroje a kalibrátory musí vyhovovat požadavkům platných ČSN EN pro zvukoměry<sup>1</sup> a kalibrátory<sup>2</sup> a musí mít platné metrologické osvědčení. Preferují se zvukoměry

<sup>1</sup> ČSN IEC 651 Zvukoměry, ČSN EN 60804 + A2, Elektroakustika – Integrovaní-průměrující zvukoměry, ČSN EN 61260 Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové filtry

<sup>2</sup> ČSN EN 60942 Elektroakustika – Akustické kalibrátory

třídy 1 a kalibrátory třídy 1 dle uvedených standardů ČSN EN. Pripouštějí se zvukoměry a kalibrátory třídy 2 dle týchž standardů.

Měřicí přístroje musí být kalibrovány podle instrukcí výrobce. Preferuje se kalibrace bezprostředně před měřením a na konci měření.

Pokud je rozdíl v citlivosti mezi oběma kalibracemi větší než 0,5 dB, měření se pokládá za neplatné.

Mikrofon musí být opatřen krytem proti účinkům větru.

### 3.3 Základní akustické deskriptory

Měřením hluku se stanoví hladiny akustického tlaku A v decibelech při použití dynamické charakteristiky FAST (rychle), a jednotky odvozené.

Měří se:

- ekvivalentní hladina akustického tlaku A -  $L_{Aeq,T}$  v dB,
- distribuční procentní hladiny akustického tlaku A –  $L_{AN}$ , přednostně  $L_{A90}$ , popř.  $L_{A1}$ ,  $L_{A5}$  a  $L_{A95}$ ,
- hladina zvukové expozice  $L_{AE}$  v dB jednotlivé hlukové události,
- maximální hladina akustického tlaku A -  $L_{Amax}$  v dB jednotlivé hlukové události.

Pro vzorkování zvukového signálu se volí časový krok nejvýše 1 s při dlouhodobém měření hluku z leteckého provozu a nejvýše 0,1 s při měření hluku jednotlivých hlukových událostí.

### 3.4 Místa měření

Při měření hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru, respektují se požadavky standardu ČSN ISO 1996 - 1 Popis a měření hluku prostředí; Část 1: Základní veličiny a postupy, ČSN ISO 1996 - 2 Popis a měření hluku prostředí; Část 2: Získávání údajů souvisejících s využitím území a ČSN ISO 1996 - 3 Popis a měření hluku prostředí; Část 3 – Použití při stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku a metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí vydaného Ministerstvem zdravotnictví.

Povrch terénu v místě měření a v jeho okolí (do 5 m) musí vykazovat střední pohltivost, jako např. travnatá plocha. Nedoporučuje se měření na tvrdém (např. betonovém, asfaltovém) povrchu. Vzdálenost mikrofonu od nejbližších velkých odrazivých a pohltivých ploch s výjimkou zemského povrchu nesmí být menší než 3,5 m. Doporučuje se, aby v kuželu s osou směřující svisle vzhůru, s vrcholem v místě mikrofonu a s vrcholovým úhlem 160°, nebyla žádná odrazivá a/nebo pohltivá plocha.

Pro místo měření se doporučuje zvolit přednostně taková místa měření, kde lze jednoznačně určit charakter hlukových událostí (vzlet a přistání, vzletová a přistávací dráha). V místech ovlivněných provozem z více drah je zpracování dat složitější a vyžadují se větší soubory měřených dat.

### 3.5 Poloha mikrofonu

Měřicí mikrofon se umísťuje na stativu do výšky 1,2 až 1,5 m nad zemí, pokud se jedná o měření v chráněném venkovním prostoru. Pokud se jedná o měření v chráněném venkovním prostoru staveb, umísťuje se mikrofon do výšky 1,2 až 1,5 m nad úroveň příslušného podlaží a přednostně 2 m, nejméně však 1 m od fasády. Osa největší citlivosti mikrofonu směřuje k předpokládané nejbližší poloze letadel na obvyklé dráze letu pokud je známa, nebo kolmo vzhůru pokud dráha letu není předem známa.

Mikrofon ani zvukoměr nesmí být v průběhu měření vystaven vlivům, které by mohly ovlivnit kvalitu měřených dat (např. otřesy, elektromagnetická pole, nadměrná teplota, chlad nebo vlhkost aj.). Je nutné splnit obecné požadavky ČSN ISO 1996-1 a 2.

### 3.6 Doba a délka měření

Hluk z leteckého provozu je většinou proměnný v širokých mezích a závisí kromě provozních podmínek i na sezónních vlivech. Doporučuje se proto věnovat plánování měření hluku maximální pozornost. Týká se to zvláště volby doby a délky měření v souvislosti s provozem na letišti a volby období vhodného k provedení měření hluku.

Hluk ve zvoleném místě se zpravidla měří opakovaně, nejlépe vždy v době špičkového provozu. Celková doba měření hluku se volí tak, aby objem dat získaných měřením umožnil stanovit reprezentativní výslednou hladinu akustického tlaku pro charakteristický letový den a pro zvolený referenční časový interval.

Při měření hluku vyvolaného leteckým provozem se přednostně měří po celou dobu referenčního časového intervalu  $T$ , a to opakovaně. U letišť s omezenou provozní dobou nebo se slabým leteckým provozem se měřicí interval  $T_m$  může upravit podle provozu na letišti a podle vývoje atmosférických podmínek, přičemž však celková doba měření  $T_{\Sigma m}$  má vyhovovat požadavku na získání reprodukovatelného výsledku měření.

Při měření hluku jednotlivých hlukových událostí se celková doba měření  $T_{\Sigma m}$  odvozuje z potřebného počtu odečtů (jednotlivých hlukových událostí) – viz kapitolu 4.3.3.

### 3.7 Atmosférické podmínky

Velké přenosové vzdálenosti mezi zdrojem hluku a místem měření jsou příčinou významných a obtížně korigovaných ztrát při šíření zvuku. Atmosférické podmínky se kontrolují v hodinových intervalech v místě měření. Atmosférické podmínky po celou dobu měření hluku musí vyhovovat těmto omezením:

- rychlost větru nižší než 5 m/s
- okolní teplota nižší než +30 °C
- součin teploty vzduchu (°C) a relativní vlhkosti (%) vyšší než 500
- žádné srážky

Povrch země nesmí být pokryt sněhem nebo ledem, nesmí být ani zmrzlý ani nasáklý velkým množstvím vody a měření nesmí probíhat za podmínek teplotní inverze (např. v časných ranních hodinách), pokud tyto podmínky nejsou předmětem zkoumání.

## 4. Metody měření a zpracování dat

### 4.1 Všeobecně

Pro získání výsledných hladin akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  je možno získat výchozí hodnoty potřebné pro odvození:

- průběžným měřením hluku z leteckého provozu a dopočtem na podmínky charakteristického letového dne
- měřením charakteristických hodnot jednotlivých hlukových událostí, vyvolaných pohybem letadel, a dopočtem výsledků na podmínky charakteristického letového dne.

Při hodnocení hluku v území v okolí letišť s převládajícím vlivem vzletů a přistání letadel se hygienický limit hluku z leteckého provozu pro chráněný venkovní prostor, stanovený v § 11 odst. 6 nařízení vlády č. 148/2006 Sb., vztahuje ke směrodatnému leteckému provozu v charakteristickém letovém dni. Ten je popsán poměrným počtem vzletů a přistání letadel, připadajícím v denní, resp. noční době charakteristického letového dne na jednotlivé provozní směry vzletových a přistávacích drah, při respektování směrodatné skladby letadel v každém směru vzletových a přistávacích drah.

#### 4.1.1 Charakteristický letový den

Charakteristický letový den reprezentuje průměrné provozní podmínky na letišti, odvozené pro posouzení dlouhodobého působení hluku. Definiuje se počtem  $N$  vzletů a přistání všech letadel na daném letišti za 24 hodin.

Počet  $N$  vzletů a přistání za 24 hodin se stanoví jako průměrná hodnota z celkového počtu vzletů a přistání letadel všech uživatelů letiště za šest po sobě následujících měsíců v letním období (květen až říjen, 184 dnů) ve všech provozních směrech vzletových a přistávacích drah. Odděluje se počet pohybů  $N_D$  v referenčním intervalu pro denní dobu ( $T_D$ ) a  $N_N$  pro noční dobu ( $T_N$ ),  $N = N_D + N_N$ .

Hygienický limit hluku z leteckého provozu se vztahuje k poměrnému počtu pohybů (vzletů a přistání) připadajících v denní, resp. noční době charakteristického letového dne na jednotlivé směry vzletových a přistávacích drah, při zachování směrodatné skladby letadel v daných směrech vzletových a přistávacích drah. Podmínky nočního leteckého provozu mohou respektovat skladbu letadel v nočním provozu, upravenou předpisem.

Pro odvození počtu  $N$  vzletů a přistání se použijí statistické údaje provozovatele letiště, nejlépe za poslední kalendářní rok.

Počet  $N$  vzletů a přistání za den se stanoví:

- přímo ze statistických výkazů o počtech vzletů a přistání v období květen až říjen, pokud jsou k dispozici,
- nepřímo z celkového počtu  $N_r$  vzletů a přistání za kalendářní rok, s použitím vzorce  $N = k * N_r / 184$ , kde  $k$  je koeficient sezónního využití letiště daného typu, číselně vyjádřený v příloze B.

#### 4.1.2 Směrodatný letecký provoz

Při hodnocení hluku v posuzované lokalitě, vyvolaného leteckým provozem, se uvažují jen ty pohyby letadel, které v daném místě utvářejí dlouhodobě průměrnou hlukovou expozici. Počet  $N$  vzletů a přistání za charakteristický letový den se proto dále člení podle dlouhodobého využití jednotlivých směrů vzletových a přistávacích drah a podle charakteristické skladby letadel v provozu podle

Podle využití směrů vzletových a přistávacích drah se udává koeficientem  $u_j$ , který představuje poměrný počet vzletů nebo přistání v % z celoročního průměrného počtu pohybů (vzletů i přistání) v  $j$ -tém směru dráhy. Hodnota  $u_j$  leží mezi 0 a 1,  $\sum u_j = 1$ .

##### POZNÁMKY:

1. Celkový počet  $N_r$  pohybů (vzletů + přistání) všech letadel za kalendářní rok se rozdělí na počty  $N_j$  vzletů, resp. přistání letadel v jednotlivých směrech vzletových a přistávacích drah, hodnota  $u_j$  pro  $j$ -tý směr je  $u_j = N_j / N_r$ , kde  $N_j$  je počet vzletů nebo přistání v  $j$ -tém směru za rok. Odlišují se podmínky v denní a noční době.
2. U letiště s jedinou vzletovou a přistávací dráhou se jedná o dva směry, obvykle využívané v poměru blízkém 3:1. Dominantní směr  $j = 1$  je tedy pro vzlety a přistání využit ze 75 % (tj.  $u_1 = 0,75$ ), vedlejší směr  $j = 2$  je využit z 25 % (tj.  $u_2 = 0,25$ ),  $u_1 + u_2 = 1$ . Hodnoty  $u_j$  jsou zpravidla stejné nebo blízké pro vzlety i přistání.
3. U letiště s více než jednou přistávací dráhou je počet směrů  $j$  vždy dvojnásobkem počtu vzletových a přistávacích drah, součet hodnot  $u_j$  je vždy 1. Tyto koeficienty se pro pohyby v jednotlivých směrech mohou lišit, některý ze směrů může být určen třeba jen pro přistání letadel.
4. Pokud je jeden ze směrů převládající,  $u_j \geq 0,9$ , pak je možno provoz v druhém směru zanedbat.

Podle charakteristické skladby letadel v provozu se vyjadřuje koeficientem  $v_k$ , který představuje poměrný počet pohybů (vzletů a přistání v % z celoročního průměrného počtu) letadel přiřazených  $k$ -té kategorii – viz např. přílohu A. Hodnota  $v_k$  leží mezi 0 a 1,  $\sum v_k = 1$ .

Charakteristickou skladbu letadel v provozu v noční době mohou upravovat zvláštní provozní předpisy, platné pro dané letiště.

##### POZNÁMKY:

1. Celkový počet  $N_r$  vzletů a přistání všech letadel za kalendářní rok se rozdělí na počty  $N_k$  pohybů letadel ve zvolených kategoriích, hodnota  $v_k$  pro  $k$ -tou kategorii je  $v_k = N_k / N_r$ . Nerozlišuje se vzlet a přistání.
2. U vícedráhových letišť nemusí být indexy  $v_k$  shodné pro všechny uvažované provozní směry vzletových a přistávacích drah.
3. Je-li letecký provoz v noční době upraven předpisem tak, že se v některém provozním směru VPD provoz omezuje jen na vybrané kategorie a typy letadel, může se pro tyto případy zavést samostatná kategorie letadel.

#### a) Směrodatný letecký provoz ve vztahu k vzletové a přistávací dráze

Počet  $N_{jk}$  pohybů  $k$ -té kategorie letadel, uskutečněných v  $j$ -tém směru vzletové a přistávací dráhy, se odvodí ze vztahu

$$N_{jk} = N * u_j * v_k$$

Odděleně se vyjadřují počty  $N_{jk}$  pro vzlety a přistání letadel. V případě, že se jedná o letiště s pravidelným leteckým provozem v denní i noční době, odvozují se hodnoty  $N_{jk}$  pro oba intervaly  $T_D$  a  $T_N$  z hodnot  $N_D$  a  $N_N$ . Výsledné počty pohybů se zaokrouhlují vždy na nejbližší celé číslo. Kontrolním součtem musí být prokázáno, že  $\sum N_{jk} = N$ .

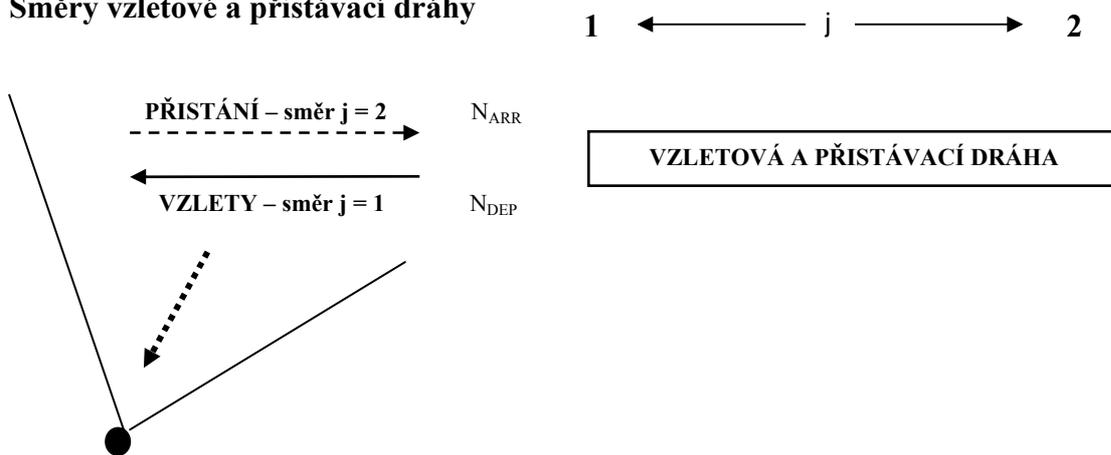
### POZNÁMKY:

1. Pokud se u letišť s jednou vzletovou a přistávací dráhou prokáže, že platí nerovnost  $NN \leq 0,05 * ND$ , pak pro výsledné hladiny akustického tlaku zpravidla platí  $LAeq N \leq (LAeq D - 10)$ . U letišť s více než jednou přistávací dráhou je však nutné zvážit místní preferenci drah pro provoz v noční době.
2. Rozklad počtu pohybů na jednotlivé kategorie nebo typy letadel se vyžaduje při numerickém modelování hluku z leteckého provozu a v případech, kdy se v leteckém provozu letiště, které je předmětem měření hluku, vyskytuje více kategorií letadel, s velkým rozpětím akustických výkonů. Rozklad se provádí pro průkaz, že střední hodnoty zvukové expozice (viz kap. 4.2.5 a 4.3.4) jsou platné pro směrodatný letecký provoz.

### b) Směrodatný provoz ve vztahu k místu měření

Výsledná hladina akustického tlaku se odvodí pro směrodatný letecký provoz, který v daném místě měření představuje průměrné podmínky v charakteristickém letovém dni. Vychází se z poměrného počtu vzletů a přistání, připadajících v denní, resp. noční době charakteristického letového dne na jednotlivé směry vzletových a přistávacích drah, při zachování směrodatné skladby letadel v daných směrech vzletových a přistávacích drah. Situaci schematicky znázorňuje následující obrázek.

#### Směry vzletové a přistávací dráhy



Hladina akustického tlaku v místě měření se skládá ze složek, vyvolaných v charakteristickém letovém dni

- celkovým počtem  $N_{DEP}$  vzletů ve směru  $j = 1$ ,  $N_{DEP} = N * u_1$
- celkovým počtem  $N_{ARR}$  přistání ve směru  $j = 2$ ,  $N_{ARR} = N * u_2$ ,

kde se za  $N$  podle situace může pokládat počet  $N_D$ , resp.  $N_N$  vzletů a přistání v denní, resp. noční době charakteristického letového dne.

K těmto složkám se mohou připojit další složky, vyvolané jinými pohyby letadel. Výsledná hladina akustického tlaku v daném místě se získá energetickým součtem dílčích hladin akustického tlaku.

### c) Požadované údaje o leteckém provozu

K odvození podmínek směrodatného leteckého provozu v charakteristickém letovém dni se vyžadují tyto údaje o leteckém provozu, nejlépe jako průměry za poslední 1 rok:

- celkový počet  $N_r$  vzletů a přistání všech letadel za rok,
- z toho celkové počty vzletů a přistání všech letadel v noční době za rok,
- charakteristická skladba kategorií nebo typů letadel členěných např. podle přílohy A, a počty vzletů a přistání letadel jednotlivých kategorií (celkové počty nebo v % z celoročního počtu),
- průměrné využití jednotlivých provozních směrů vzletových a přistávacích drah v celoročním provozu (uvádí se v %),
- celkové počty vzletů a přistání všech letadel v letní sezóně (květen až říjen), odděleně v denní a noční době,
- podle uvážení i další údaje o leteckém provozu, které jsou nezbytné z hlediska hodnocení hluku v posuzované lokalitě, např. informace o pozemních operacích letadel, o počtech dnů za rok s provozem v noční době, o mimořádných leteckých akcích apod.

#### 4.1.3 Výsledná hladina akustického tlaku

Výslednou hladinou akustického tlaku se rozumí hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$ , stanovená podle tohoto metodického návodu pro referenční časový interval  $T$ . Pro potřeby tohoto metodického návodu použijeme označení:

- $L_{Aeq D}$  ( $L_{Aeq,16h}$ ) výsledná hladina akustického tlaku v denní době,  $T_D = 16$  hodin (06:00 – 22:00)
- $L_{Aeq N}$  ( $L_{Aeq,8h}$ ) výsledná hladina akustického tlaku v noční době,  $T_N = 8$  hodin (22:00 - 06:00)

Hodnoty  $L_{Aeq D}$  a  $L_{Aeq N}$  se vztahují k rozsahu směrodatného leteckého provozu v charakteristickém letovém dni a k referenčnímu časovému intervalu. Výsledná hladina akustického tlaku  $L_{Aeq D}$ , resp.  $L_{Aeq N}$ , se porovnává s hygienickým limitem hluku z leteckého provozu, stanovenou v § 11 odst. 6 nařízení vlády.

Pokud se charakteristická skladba letadel v denní i noční době shoduje, je možno pro odvození výsledné hladiny akustického tlaku převzít výsledky měření hluku z obou referenčních časových intervalů bez ohledu na to, ve které době byly získány. Pokud tento předpoklad neplatí, provádí se selekce naměřených charakteristických hodnot hluku jednotlivých hlukových událostí a použijí se jen ty hodnoty, které přísluší letadlům v nočním provozu.

#### 4.2 Průběžné měření hluku z leteckého provozu

Aplikuje se převážně tehdy, když letecký provoz v charakteristickém letovém dni zahrnuje i další hlukové události než jen vzlety a přistání. Doporučuje se pro měření hluku v blízkosti velkých letišť a/nebo heliportů.

### 4.2.1 Způsob měření

Měří se základní akustické parametry hluku proměnného v čase během každého měřicího intervalu o době trvání  $T_m$ , přičemž hladiny akustického tlaku se vztahují pouze na hluk vyvolaný leteckým provozem. Samostatně se zpracovávají výsledky měření odpovídající vzletům, přistáním a případně jiným pohybům letadel. Hluk prostředí (pozadí), vyvolaný ostatními zdroji hluku než letadly, je nutné z výsledků měření vyloučit.

### 4.2.2 Měřené veličiny

Měřením hluku se stanoví:

- **ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq T_m}$  v dB** během měřicích intervalů  $T_m$ ,
- **distribuční hladiny  $L_{AN T_m}$** , pro každý z měřicích intervalů  $T_m$ , přednostně  $L_{A90}$  a podle uvážení i další, např.  $L_{A95}$ , resp.  $L_{A80}$ .

Nedílnou součástí měření je záznam měřené situace, obsahující zejména:

- **čas každé hlukové události** vyvolané pohyby letadel, případně též doba trvání nad hlukem pozadí (na základě sluchové kontroly),
- **označení každé hlukové události** (druh manévru, poloha letadla vůči obvyklé dráze letu, kategorie letadla,
- **celkový počet hlukových událostí** (vzletů, resp. přistání) během měřicího intervalu  $T_m$ ,
- **počet a čas hlukových událostí** vyvolaných jinými zdroji, pokud významně převyšují ustálený hluk pozadí.

### 4.2.3 Měřicí intervaly

U letišť s pravidelným celodenním leteckým provozem (velká dopravní letiště) se přednostně měří po dobu referenčních časových intervalů  $T_D$  a  $T_N$ . Jednotlivé měřicí intervaly  $T_m$  je možno podle potřeby omezit na dobu, během níž se uskuteční více pohybů letadel, lze např. vypustit dobu po západu slunce u letišť nevybavených pro noční létání.

Při proměnných okolních podmínkách (různý charakter hlukových událostí, rychlé změny počasí apod.) se doporučuje volit více na sebe navazujících měřicích intervalů v trvání  $T_m = 1$  hodina, což umožňuje později vyloučit nevhodné úseky z měření.

### 4.2.4 Hluk prostředí (pozadí)

V závislosti na možnostech měřicí techniky je možné doporučit jeden z těchto postupů pro vyloučení hluku prostředí (pozadí):

- a) V průběhu měření hluku, pokud to použité měřicí přístroje umožní, se během měřicích intervalů  $T_m$  postupně označují všechny významné hlukové události vyvolané jinými zdroji než letadly. Z časových záznamů hluku se takto označené hlukové události vyloučí a pro každý měřicí interval se z upraveného časového průběhu hluku stanoví výsledná hodnota  $L_{Aeq T_m}$ , ze které jsou již vyloučeny hlukové události tvořící hluk prostředí.
- b) Korekci na hluk pozadí je možno provést tak, že za hladinu zvuku pozadí se pokládá distribuční hladina  $L_{AN T_m}$ , měřená spolu s ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $L^*_{Aeq T_m}$

během intervalu  $T_m$ . Korekce  $K$  na hluk pozadí se stanoví z rozdílu  $\Delta L = L_{Aeq T_m}^* - L_{AN T_m}$  pomocí následující tabulky. Pro každý z měřicích intervalů je korigovaná hladina akustického tlaku pro hluk z leteckého provozu  $L_{Aeq T_m}$  v intervalu  $T_m$ , opravená na hluk pozadí, dána rozdílem  $L_{Aeq T_m} = (L_{Aeq T_m}^* - K)$ .

$\Delta L$ dB	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
K dB	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,7	2,2

*POZNÁMKA: Je-li  $\Delta L > 15$  dB, korekce na hluk pozadí se neprovádí; při  $\Delta L < 4$  dB je vliv hluku pozadí natolik velký, že měření nelze korigovat a je nutné volit jiný způsob eliminace hluku pozadí.*

V obvyklých situacích při měření hluku v okolí letišť dosahuje doba trvání hluku z leteckého provozu až 20 % z doby  $T_m$  (provoz velkého dopravního letiště ve špičkových hodinách), obvyklá hodnota je pro většinu letišť do 5 % z doby  $T_m$ . Za vhodný deskriptor pro hluk pozadí lze pokládat distribuční hladinu  $L_{A90}$ ; v krajních případech  $L_{A80}$ , resp.  $L_{A95}$ . Předběžný odhad doby trvání hluku z leteckého provozu může vycházet z předpokládaného počtu hlukových událostí za interval  $T_m$  a z předpokladu, že doba trvání jedné hlukové události vyvolané při vzletu, přistání nebo přeletu letadla se pohybuje v řádu jedné minuty.

#### 4.2.5 Zpracování dat

Cílem zpracování dat je převod korigovaných ekvivalentních hladin akustického tlaku  $L_{Aeq T_m}$ , měřených během zvolených měřicích intervalů  $T_m$ , na výslednou hladinu akustického tlaku  $L_{Aeq T}$  (tj.  $L_{Aeq D}$ , resp.  $L_{Aeq N}$  v referenčním časovém intervalu  $T_D$ , resp.  $T_N$ ).

Postupuje se takto:

1. Z korigovaných hodnot  $L_{Aeq T_{mi}}$ , měřených v každém  $i$ -tém intervalu  $T_{mi}$ , se vypočítá celková ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq T_m}$  pro celou dobu měření hluku  $T_m = \sum T_{mi}$ , s celkovým počtem  $N_m = \sum N_{mi}$  stejných hlukových událostí vyvolaných vzlety, přistáním, popř. dalšími pohyby letadel podle vzorce

$$L_{Aeq T_m} = 10 \cdot \log \left\{ \frac{1}{T_m} \cdot \left[ \sum T_{mi} \cdot \exp(0,1 \cdot L_{Aeq T_{mi}}) \right] \right\}.$$

2. Dále se vypočítá střední hodnota zvukové expozice  $e_1$  jedné hlukové události podle vzorce

$$e_1 = \left[ \frac{1}{N_m} \cdot \sum T_{mi} \cdot \exp(0,1 \cdot L_{Aeq T_{mi}}) \right]$$

kde  $e_1$  přísluší buď vzletům ( $e_{1 DEP}$ ) nebo přistání ( $e_{1 ARR}$ ), popř. dalším pohybům.

3. Výsledná hladina akustického tlaku  $L_{Aeq T}$  (tj.  $L_{Aeq D}$ , resp.  $L_{Aeq N}$ ), se pro podmínky charakteristického letového dne vypočítá pro poměrné počty pohybů  $N_{DEP}$  a  $N_{ARR}$  v místě měření z odpovídajících počtů  $N_D$ , resp.  $N_N$  pro denní nebo noční dobu podle vzorce

$$L_{Aeq T} = 10 \cdot \log \left[ \frac{e_{1 DEP} \cdot N_{DEP} + e_{1 ARR} \cdot N_{ARR}}{T} \right].$$

Jsou možné i jiné postupy převodu výsledných hladin akustického tlaku z naměřených dat, je-li zachována věcná podstata převodu.

### 4.3 Měření hluku jednotlivých pohybů letadel

Aplikuje se převážně v místech, kde:

- v hlukové expozici dominují vzlety, přistání a případně přelety letadel,
- je možno spolehlivě definovat charakteristický letový den co do počtu vzletů a přistání letadel všech kategorií (viz přílohu A) a/nebo dominantních typů (v případě vojenských letišť, heliportů apod.),
- je nutné simulovat podmínky leteckého provozu výběrem (tříděním) jednotlivých měřených hlukových událostí, např. pro stanovení hodnoty  $L_{Aeq,N}$  z dat naměřených v denní době,
- v místech s významným vlivem proměnného hluku pozadí.

Jedná se především o měření hluku v širším okolí letišť a heliportů, kde ostatní hlukové události, vyvolané pozemními operacemi letounů, jsou nevýznamné.

#### 4.3.1 Podmínky měření

Měřením se získá soubor akustických dat, popisujících jednotlivé hlukové události související s pohyby letadel. Samostatně se zpracovávají výsledky měření odpovídající vzletům, přistáním a případně jiným pohybům letadel. Protože hledaná výsledná hodnota hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  se vypočítá ze střední hodnoty z dat reprezentujících směrodatný letecký provoz, je nutné měřit všechny, i slabé hlukové události.

Pro získání co možná věrohodných dat je nutné zajisti, aby:

- měřením hluku byly postiženy pohyby (vzlety i přistání) letadel odpovídajících charakteristické skladbě letadel co do procentuálního zastoupení jednotlivých kategorií a dominantních typů
- během měření hluku byly dodrženy obvyklé (předepsané) dráhy letu
- v souborech měřených dat se samostatně zpracovávaly hodnoty pro vzlety, přistání, popř. další pohyby letadel.

V závislosti na možnostech měřicí techniky je možné doporučit jeden z těchto postupů:

- a) samostatné měření každé hlukové události; začátek a konec měření se ovládá manuálně na základě sluchové kontroly (zapnutí v okamžiku kdy hluk z pohybu letadla vystoupí nad hladinu hluku pozadí, vypnutí v okamžiku kdy se hluk z pohybu letadla blíží k hladině hluku pozadí), měřené hodnoty se vždy zaznamenají nebo uloží do paměti zvukoměru; tento postup je vhodný v případě, že prodlevy mezi jednotlivými hlukovými událostmi jsou dlouhé, nebo v prostředí s výskytem většího počtu rušivých hluků vyvolaných neleteckými zdroji
- b) kontinuální záznam hluku a označení specifických hlukových událostí, vyvolaných pohybem letadla; z časového záznamu hluku se vyberou pouze označené hlukové události; tento postup je vhodný tehdy, když je doba mezi jednotlivými hlukovými událostmi velmi krátká, popř. když jsou některé hlukové události vyvolány i jinými pohyby letadel než vzletem a

přistáním (např. pozemní operace letadel jako jsou motorové zkoušky, brzdění reverzačí tahu, pojíždění, stání s motory v chodu, chod pomocných energetických jednotek apod.).

Nedílnou součástí měření je záznam měřené situace, obsahující zejména

- čas každé hlukové události vyvolané pohyby letadel a její původ (kategorie případně i typ letadla (viz přílohu A), druh manévru a poloha letadla vůči obvyklé dráze letu),
- celkový počet hlukových událostí během měřicího intervalu  $T_m$ .

### 4.3.3 Měřicí intervaly

Doba měření závisí na potřebném počtu  $N_m$  měřených hlukových událostí pro vyjádření platné hodnoty  $L_{Aeq,T}$ . Je nutné přihlížet k počtu kategorií/typů letadel tvořících charakteristickou skladbu typů a k potřebám následného zpracování dat.

Platí, že relevantní hodnoty  $L_{Aeq,T}$  je možné očekávat, jestliže počet platných hodnot  $L_{AEi}$  pro každou kategorii letadel, popř. pro jednotlivé dominantní typy letadel, přesahuje 20 (orientačně: je-li směrodatná odchylka výběru  $s < 2$ ).

Požaduje se, aby počet  $n_{\Sigma m}$  měřených hlukových událostí byl vždy vyšší než dvojnásobek rozdílu nejvyšší ( $L_{max}$ ) a nejnižší ( $L_{min}$ ) hodnoty z hodnot  $L_{AX}$ , resp.  $L_{Amax}$ , získaných měření,  $n_{\Sigma m} \geq 2 * (L_{max} - L_{min})$ , přičemž rozdíl ( $L_{max} - L_{min}$ ) se stanoví nelépe z počtu 20 měření.

U letišť s provozem většího počtu kategorií a/nebo typů letadel s výrazně se lišícími akustickými charakteristikami a letovými výkony se preferuje volit počet odečtů vyšší než asi trojnásobek počtu  $N$  pohybů letadel v charakteristickém letovém dni,  $n_{\Sigma m} \geq 3 * N$ . Počet platných hodnot  $L_{AEi}$  pro letiště s širší skladbou kategorií a typů letadel se odhaduje nejméně na 300, u menších letišť postačí 100 hodnot (orientačně: je-li směrodatná odchylka výběru  $s < 4$  až 5). Dobrým ukazatelem je hladký průběh empirické distribuční funkce měřených hodnot  $L_{AEi}$ .

*POZNÁMKY:*

1. Zmíněné statistické ukazatele je možno získat při zpracování dat pomocí tabulkového procesoru.
2. Doporučuje se měřicí intervaly a celkovou dobu měření postupně korigovat na základě průběžné statistické analýzy výsledků. Použitý způsob musí být uveden v protokolu z měření.

### 4.3.4 Zpracování dat

Za soubor dat, ze kterých se odvozuje výsledná hladina akustického tlaku, považujeme všechny platné hodnoty  $L_{AEi}$  získané měření ve všech měřicích intervalech, v době  $T_m = \Sigma T_{mi}$ , samostatně pro vzlety, přistání, popř. též pro jiné pohyby letadel. Ze souboru je nutné vyloučit data získaná např. za nevhodných atmosférických podmínek, data významně ovlivněná hlukem pozadí či jinak invalidní. Doporučuje se po úvaze vyloučit např. data extrémní, tj. jednotlivé odečty, jejichž hodnota převyšuje o více než 3 dB nejvyšší ze skupiny dat s opakovaným výskytem.

Doporučuje se tento postup:

1. Každá  $i$ -tá hodnota hladiny zvukové expozice  $L_{AEi}$  v souboru dat pro vzlety, resp. přistání, se převede na zvukovou expozici  $e_i$  podle vzorce

$$e_i = \exp(0,1 * L_{AEi})$$

a vypočítá se střední hodnota  $e_1$  pro jednu hlukovou událost podle vzorce

$$e_1 = (1/n_\Sigma) * \Sigma e_i$$

kde je:  $\Sigma e_i$  součet ze všech hodnot  $e_i$

$n_\Sigma$  počet validních dat pro odvození výsledných hladin akustického tlaku.

Hodnota  $e_1$  přísluší buď vzletům ( $e_{1\text{ DEP}}$ ) nebo přistání ( $e_{1\text{ ARR}}$ ), popř. dalším pohybům.

2. Výsledná hladina akustického tlaku  $L_{\text{Aeq,T}}$  (tj.  $L_{\text{Aeq,D}}$ , resp.  $L_{\text{Aeq,N}}$ ), se pro podmínky charakteristického letového dne vypočítá pro poměrné počty pohybů  $N_{\text{DEP}}$  a  $N_{\text{ARR}}$  v místě měření z odpovídajících počtů  $N_{\text{D}}$ , resp.  $N_{\text{N}}$  pro denní nebo noční dobu podle vzorce

$$L_{\text{Aeq,T}} = 10 * \log[(e_{1\text{ DEP}} * N_{\text{DEP}} + e_{1\text{ ARR}} * N_{\text{ARR}}) / T].$$

### Rozšířená analýza výsledků měření

Pokud se letecký provoz v noční době omezuje na definované typy letadel nebo z důvodů podrobnějšího zkoumání příčin hlukové expozice, doporučuje se tento postup:

1. Každé z hodnot hladiny zvukové expozice  $L_{\text{AE}i}$  se přiřadí informace o původu hlukové události, nejčastěji typ letadla, charakteristika manévru (vzlet, přistání apod.), popř. další podle účelu analýzy. Tyto informace poskytne provozovatel letiště.
2. Soubor dat se podrobí třídění např. podle typu nebo kategorie letadla a vytvoří se nové samostatné soubory dat.
3. Další zpracování souborů probíhá v souladu s předchozími kroky. Např. hodnota  $L_{\text{Aeq,N}}$  se vypočítá z hodnot, které přísluší nově vytvořenému samostatnému souboru dat pro letouny přípustné v nočním provozu.

Jsou možné i jiné postupy převodu výsledných hladin akustického tlaku z naměřených dat, je-li zachována věcná podstata převodu. Kvalitu statistického souboru hodnot  $L_{\text{AE}i}$  je možno ověřit např. vyjádřením empirické distribuční funkce, histogramem apod.

## 4.4 Nejistoty měření

Odvození nejistoty měření obvyklým způsobem ze směrodatné odchylky výběru měřených hodnot v tomto případě měření a následného zpracování dat nevyhovuje, neboť v důsledku širokého variačního rozpětí naměřených dat vychází takto odvozená hodnota nejistoty příliš vysoká. Nejistotu měření nejvíce ovlivňují okamžité provozní a atmosférické podmínky v době měření, zvolená metoda měření a převodu dat aj., a není znám dostupný postup jak ji spolehlivě určit. Z toho důvodu se pro stanovení celkové nejistoty měření doporučuje použít smluvní hodnotu výsledné nejistoty  $\varepsilon = 3,0$  dB.

## 4.5 Hodnocení výsledků měření

Výsledkem měření hluku z leteckého provozu je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{\text{Aeq,T}}$  pro směrodatný letecký provoz v referenčním časovém intervalu charakteristického letového dne, určená měřením a dopočtem podle tohoto metodického návodu.

Výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  jsou zatíženy nejistotami měření a převodu dat. Nejistota  $\varepsilon$  představuje hodnotu v dB, o níž se výsledek (t.j.  $L_{Aeq,T}$ ) může od skutečného stavu lišit, a to v obou směrech.

Při posuzování výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  a jejího vztahu k hygienickému limitu hluku  $L_{lim}$ , stanovené v §11 odst. 6 nařízení vlády č. 148/2006 Sb., se vychází z těchto podmínek:

- překročení hygienického limitu hluku je prokazatelné, pokud  $L_{Aeq,T} - 3 > L_{lim}$ ,
- hygienický limit hluku je prokazatelně dodržen, pokud  $L_{Aeq,T} + 3 \leq L_{lim}$ ,
- naměřená hodnota neumožňuje jednoznačný závěr o dodržení hygienického limitu hluku v případech,

$$\text{kdy } L_{Aeq,T} - 3 \leq L_{lim} < L_{pA} + 3.$$

## 5. Protokol o měření

V protokolu o měření hluku z leteckého provozu se uvádí:

### a) Základní údaje o měření

- instituce provádějící měření, jména osob, jejich způsobilost (akreditace, autorizace, apod.),
- objednatel, účel měření, použitá metoda a odůvodněné odchylky od ní,
- popis situace (zdroje a charakteru hluku),
- místa měření a jejich poloha vůči zdrojům hluku,
- měřicí časové intervaly, data a doby měření,
- použité přístroje pro měření a kalibraci, platnost metrologického osvědčení,
- použitá metoda měření a zpracování dat,
- identifikace zdrojů hluku pozadí.

### b) Topografické údaje

- místa měření vzhledem k letišti, k obvyklé (předepsané) dráze letu a/nebo k dalším zdrojům hluku z leteckého provozu, vyznačené v úřední mapě,
- informace o poloze letadel vůči místu měření (přímá viditelnost apod.),
- popis okolí místa měření (místní topografie, pokrytí, odrazivé a pohltivé plochy apod.),
- popis terénu mezi zdrojem a místem měření (pokrytí, zástavba, zvlnění apod.).

### c) Údaje o leteckém provozu

- letiště a charakter leteckého provozu, kategorie a typy letadel,
- veškeré údaje použité při odvození charakteristického letového dne,
- odvozené podmínky charakteristického letového dne pro převody naměřených dat,
- letecký provoz v intervalech měření (typy, počty a charakter pohybů jako např. vzlety, přistání, použitá vzletová a přistávací dráha, apod.).

d) Atmosférické podmínky

Střední hodnoty (v případě ustálených podmínek) nebo hodinové odečty:

- teploty,
- relativní vlhkosti,
- rychlosti větru,
- směru větru.

e) Výsledky měření hluku

- přehled výsledků přímého měření hluku,
- normované údaje s vyloučením hluku pozadí,
- odvozené výsledné hodnoty hluku,
- nejistoty měření a způsob jejich stanovení.

f) Závěr

- porovnání výsledných hladin akustického tlaku s hygienickým limitem hluku,
- interpretace výsledků měření z akustického hlediska.

## PŘÍLOHA A

### Kategorizace letadel

Na většině letišť obvykle operuje více typů a kategorií letadel, která souhrnně vytvářejí charakteristickou skladbu letadel pro dané letiště.

Pro účely tohoto metodického návodu se letadla sdružují do kategorií, při měření hluku poměrně snadno identifikovatelných. Jedná se o letadla s charakteristickými akustickými vlastnostmi, v rámci přijatého zjednodušení vzájemně podobnými. Existují však i významnější rozdíly v hluku mezi letouny téže kategorie, pokud se jedná o letadla novější konstrukce a letadla bez hlukového osvědčení nebo certifikovaná před delší dobou. Tyto rozdíly se projeví v souboru měřených hodnot větším variačním rozpětím. To je jeden z důvodů obtíží při odvození nejistoty měření.

Pro účely tohoto metodického návodu se doporučuje toto uspořádání kategorií letadel:

Označení kategorie	KATEGORIE	Vzletová hmotnost	Typ pohonu
A	<u>sportovní létající zařízení (SLZ)</u> , převážně ultralehké letouny (ULL)	do 0,5 t	vrtulový
B	<u>letouny všeobecného letectví (GA)</u>	do 5,7 t	vrtulový
B1	lehké (sportovní), jednomotorové	do 1,5 t	
B2	obchodní, turistické, malé dopravní, jedno a dvoumotorové	do 5,7 t	
C	<u>vrtulové dopravní letouny (PROP)</u>		vrtulový
C1	lehké, dvoumotorové	do 10 t	
C2	střední, dvou a čtyřmotorové	do 50 t	
C3	těžké, čtyřmotorové	nad 50 t	
D	<u>proudové dopravní letouny (JET)</u>		proudový
D1	proudové obchodní letouny	do 25 t	
D2	střední	do 80 t	
D3	těžké	do 136 t	
D4	velmi těžké	nad 136 t	
E	<u>vrtulníky (HEL)</u>		
E1	lehké (převážně letecká záchranná služba)	do 2,5 t	
E2	střední a těžké (dopravní)	nad 2,5 t	
F	<u>vojenské letouny a vrtulníky (MIL)</u>		
F1	cvičné proudové letouny		proudový
F2	bojové podzvukové proudové letouny		proudový
F3	bojové nadzvukové proudové letouny		proudový
F4	bitevní a transportní vrtulníky		
F5	těžké transportní letouny		proudový

## **PŘÍLOHA B1**

### **Kategorizace letišť**

Existuje široká škála letišť, která se liší co do kategorií letadel v obvyklém (většinovém) provozu i co do rozsahu provozu v průběhu roku (sezónní, celoroční provoz) nebo týdne (s provozem většinou o víkendových nebo pracovních dnech). Pravidelný provoz, řízený letovým řádem, je pouze na velkých dopravních letištích, v ostatních případech je provoz nepravidelný v průběhu roku, týdne i dne. Podle těchto charakteristik se v širokém rozsahu mění i hluková expozice okolí letišť.

Obecně platí, že letecký provoz na letištích jedné kategorie je podobný, dlouhodobá průměrná hluková expozice okolí se mění především v důsledku počtu pohybů letadel za rok. Pro účely tohoto metodického návodu se doporučuje uspořádání kategorií letišť shrnuté v následující tabulce

Zmíněné podobnosti se využívá i při formulaci koeficientu  $k$  sezónního využití letiště daného typu, použitého při odhadu počtu  $N$  pohybů v charakteristickém letovém dni. Hodnoty koeficientu  $k$  jsou rovněž v tabulce uvedeny, pocházejí z dlouhodobých statistik leteckého provozu na letištích v ČR.

## PŘÍLOHA B2

### Kategorizace letišť

KATEGORIE LETIŠŤ	Dominantní kategorie letadel	Charakter provozu	Noční provoz	Koeficient k
<u>plocha pro vzlety a přistání SLZ</u>	SLZ	víkendový	bez provozu v noci	0,85
<u>veřejné /neveřejné vnitrostátní letiště</u> sportovní lety sportovní + obchodní lety s omezenou malou dopravou podnikové	SLZ+GA < 1,5t GA < 5,7t GA < 5,7t + PROP letouny z výr.programu	víkendový sezónní přev.sezónní pracovní dny	bez provozu v noci výjimečně výjimečně bez provozu v noci	0,8 0,8 0,75 0,7
<u>mezinárodní veřejné letiště – doprava</u>	PROP + JET + HEL	celoroční	pravidelný noční provoz	0,55
<u>vojenské letiště</u> s provozem proudových letounů s provozem vrtulníků s provozem dopravních letounů a vrtulníků	MIL	pracovní dny	v letní sezóně v letní sezóně jednotlivé lety	0,7
<u>letiště se smíšeným provozem</u>	MIL + JET + PROP	pracovní dny	jednotlivé lety	0,7
<u>heliporty</u> (LZS, policie, pro obchodní aj. lety)	HEL	nahodilý	výjimečně	0,6

## PŘÍLOHA C

### **Součinnost KHS a ZÚ při měření hluku na základě podnětů souvisejících s problematikou hluku z leteckého provozu**

1. KHS si opatří údaje o leteckém provozu za poslední 1 kalendářní rok – od provozovatele letiště ve vztahu k místu měření - příslušná vzletová a přistávací dráha.
2. Vypočítá charakteristický letový den
3. ZÚ změří charakteristické hodnoty jednotlivých hlukových událostí, vyvolaných pohyby letadel v daném místě a dopočte výsledky na podmínky charakteristického letového dne. (viz 4.1)
4. ZÚ Vztáhne naměřené hodnoty k jednotlivým hlukovým událostem podle skladby letadel a vypočítá:  $LA_{eq\ D}$  výsledná hladina akustického tlaku v denní době, TD = 16 hodin (06:00 – 22:00) a  $LA_{eq\ N}$  výsledná hladina akustického tlaku v noční době, TN = 8 hodin (22:00 - 06:00) (viz 4.3.4)
5. KHS v rámci SZD porovná vypočítané hladiny hluku vztažené k charakteristickému letovému dni s hygienickými limity hluku a vyhodnotí ve smyslu legislativních předpisů.