

**METODICKÝ NÁVOD**  
**pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí**

V Praze dne 11. 12. 2001  
Č.j. HEM-300-11.12.01-34065

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 orgánů a zařízení ochrany veřejného zdraví při měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí<sup>1</sup>.

**1. Úvodní část**

Tato metodika stanovuje způsob měření a hodnocení hladin hluku ve stavbách pro bydlení, ve stavbách občanského vybavení a ve venkovním prostoru pro účely hodnocení jejich vlivu na zdraví obyvatelstva podle nařízení vlády č.502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Způsob měření a hodnocení hluku z leteckého provozu je obsažen v samostatném metodickém návodu.

Pokud existují harmonizované české technické normy je uveden odkaz na tyto normy s případnými doplňky. Pokud takové normy neexistují je uvedena metodika podrobně.

Metodika měření a hodnocení zahrnuje i postup stanovení nejistot měření.

**2. Odkazy<sup>2</sup>**

Nařízení vlády č. 502/2000 Sb.

ČSN ISO 1996-1:1992 , Akustika - Popis a měření hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy

ČSN ISO 1996-2:1992, Akustika - Popis a měření hluku prostředí. Část 2: Získávání údajů souvisejících s využitím území

ČSN ISO 1996-3:1993, Akustika - Popis a měření hluku prostředí. Část 3: Použití při stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku

ČSN ISO 3382, Akustika - Měření doby dozvuku místností a sálů s uvedením jiných akustických parametrů

ČSN ISO 9613-2, Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu

ČSN IEC 651, Zvukoměry

ČSN EN 60804 + A2, Elektroakustika - Integroující-průměrující zvukoměry

ČSN EN 60942, Elektroakustika - Akustické kalibrátory

ČSN EN 61260, Elektroakustika - Oktávové a zlomkooktávové filtry

ČSN 730527, Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely

ČSN 730532, Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky

**3. Definice a výklad pojmů**

Jsou zde uvedeny některé s problematikou související pojmy, které nejsou uvedeny v nařízení vlády č. 502/2000 Sb., případně definice uvedené v tomto nařízení vykládají.

Pro účely tohoto metodického návodu se rozumí:

<sup>1</sup> Subjektům mimo resort zdravotnictví, které měří hluk pro účely rozhodování orgánů veřejného zdraví se doporučuje podle tohoto metodického návodu postupovat.

<sup>2</sup> U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoli z těchto publikací neužívají.  
U nedatovaných odkazů se použije poslední vydání uvedených normativních dokumentů.

1. **venkovním prostorem** volná prostranství, která jsou užívána k rekreaci, sportu, léčení, zájmové a jiné činnosti, s výjimkou komunikací a prostor vymezených jako venkovní pracoviště,
2. **venkovním prostorem budov** prostor, do vzdálenosti 2 metry od stavby pro bydlení, stavby pro individuální rekreaci nebo stavby občanského vybavení,
3. **veřejnou produkcí hudby** živá nebo reprodukováná hudba provozovaná pro veřejnost (např. koncert, taneční zábava, diskotéka, artistická produkce s hudbou apod.),
4. **veřejným prostranstvím** všechna náměstí, ulice, tržiště, chodníky, veřejná zeleň, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící obecnému užívání, a to bez ohledu na vlastnictví k tomuto prostoru (§ 34 zákona č. 128/2000 Sb., o obcích),
5. **ojediněle se vyskytující hlukovou událostí** událost, která svou nízkou četností, dobou výskytu nebo krátkou expozicí nemůže přímo ohrozit veřejné zdraví (např. výstražné signály vozidel, znělky rozvozové služby, alarmy, jednorázové resp. pravidelně se neopakující sportovní a kulturní podniky apod.).

POZNÁMKA 1: Nezaměňovat s pojmem jednotlivá zvuková událost dle ČSN ISO 1996-1:1992 odst. 5.4.5.

POZNÁMKA 2: Za přímé ohrožení zdraví lze považovat např. překročení hladiny akustického tlaku  $L_{pAmax} = 120$  dB,

6. **stavbou pro bydlení** bytový nebo rodinný dům dle § 3 vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu,

POZNÁMKA: Dle uvedené vyhlášky není stavbou pro bydlení např. stavba pro individuální rekreaci (rekreační domek, chata, rekreační chalupa, zahrádkářská chata),

7. **bytem** dle § 3 písm. l) vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, soubor místností, popřípadě jednotlivá obytná místnost, který svým stavebně technickým uspořádáním a vybavením splňuje požadavky na trvalé bydlení a je k tomuto účelu užívání určen.

POZNÁMKA: Podle §11 nařízení vlády č. 502/2000 Sb. se hodnotí i samostatné byty nacházející se v budovách, které nejsou stavbami pro bydlení (např. služební nebo pohotovostní byty v průmyslových objektech apod.),

8. **obytnou místností** dle § 3 písm. m) vyhlášky ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, část bytu (zejména obývací pokoj, ložnice, jídelna), která splňuje požadavky předepsané touto vyhláškou, je určena k trvalému bydlení a má nejmenší podlahovou plochu  $8 \text{ m}^2$ ; pokud tvoří byt jediná obytná místnost, musí mít podlahovou plochu nejméně  $16 \text{ m}^2$ .

POZNÁMKA: Kuchyň není podle výše uvedené vyhlášky obytnou místností, přesto je nařízením vlády č. 502/2000 Sb. zahrnuta do chráněných místností (viz příloha č.5 tohoto nařízení),

9. **objekty nemocnic dle přílohy č. 6 nařízení vlády č. 502/2000 Sb.** budovy v areálu nemocnic sloužící k bezprostřední péči o pacienty (lůžkové, ambulantní a jiné terapeutické části),
10. **územím dle přílohy č. 6 nařízení vlády č. 502/2000 Sb.** území pro bydlení, tj. plocha vymezená a určená územně plánovací dokumentací pro bydlení čisté (pouze bydlení) nebo bydlení smíšené (bydlení v kombinaci s provozovny, kde budou splněny požadavky na bydlení, např. ordinace lékařů, drobné provozovny). Jedná se i o plochu dosud nezastavěnou obytnou zástavbou, tj. plochu, která je určena a rezervována k budoucí zástavbě stavbami pro bydlení. Dále pak chráněný venkovní prostor dle definicí 1) a 2) tohoto metodického návodu,

11. **hranicí venkovního prostoru** hranice zóny dle příslušné územně plánovací dokumentace nebo hranice pozemku,
12. **hlukem pozadí** veškerý hluk, který není působen měřeným zdrojem,
13. **referenčním časovým intervalem** doba stanovená pro hodnocení hluku v mimopracovním prostředí v § 11 odst. 1 a § 12 odst. 1 a 5 nařízení vlády č. 502/2000 Sb.,
14. **výslednou hladinou akustického tlaku** hladina akustického tlaku stanovená pro referenční časový interval podle tohoto metodického návodu,
15. **nejistotou měření  $\varepsilon$**  odhad intervalu hodnot přiřazený výsledku měření, o němž se tvrdí, že uvnitř něho leží správná hodnota.

#### **4. Přístrojové vybavení**

##### **4.1. Všeobecně**

K měření hluku v mimopracovním prostředí se používají zvukoměry vyhovující požadavkům ČSN IEC 651 a integrující - průměrující zvukoměry vyhovující požadavkům ČSN EN 60804 + A2. Při kmitočtové analýze se používají pásmové filtry, které splňují požadavky ČSN EN 61260.

POZNÁMKA: Měřicí mikrofony, zvukoměry tř. 1 a tř. 2 a pásmové filtry jsou zařazeny ve vyhlášce č. 263/2000 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, jako stanovená měřidla, která podle zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, podléhají úřednímu ověření. Všechna stanovená měřidla používaná k měření hluku v mimopracovním prostředí musí být vybavena platným ověřovacím listem.

Při venkovních měřeních se vždy použije kryt mikrofону proti větru.

Mikrofon ani měřicí přístroj nesmí být při měření vystaven nadměrným otřesům, vibracím, magnetickým nebo elektrickým polím, nadměrné teplotě, nebo chladu, nadměrné vlhkosti, silnějšímu radioaktivnímu záření nebo jiným nepříznivým vlivům; nesmí být rovněž vystaven rychlému proudění vzduchu. Provozní podmínky určuje výrobce měřicího zařízení nebo jeho částí.

##### **4.2. Kalibrace**

Provozní kalibrace zvukoměrné techniky před měřením, v jeho průběhu a po jeho ukončení se provádí akustickými kalibrátory, které vyhovují požadavkům ČSN EN 60942 nebo pistonfony. Po ukončení měření se nesmí nastavení přístroje lišit od původně nastavené hodnoty o více než 0,5 dB, je-li odchylka větší, provede se nové nastavení všech přístrojů a nové měření.

Akustické kalibrátory a pistonfony (včetně barometru) používané k měření musí být vybaveny platným kalibračním listem. Doporučuje se, aby doba platnosti kalibrace nepřekročila 2 roky.

#### **5. Měření**

##### **5.1. Všeobecně**

Při měření hluku je nutné respektovat ustanovení ČSN ISO 1996-1,2,3, pokud tento metodický návod nestanoví jinak.

Pro měření je možné použít:

- a) mikrofónu upevněného na stativu a propojeného kabelem s měřicím přístrojem;
- b) mikrofónu upevněného spolu s měřicím přístrojem na stativu; pro spojení mikrofónu s přístrojem je možné použít ohebný nástavec; obsluha musí být při měření nejméně 50 cm za mikrofónem.

Používá se typ mikrofónu podle druhu zvukového pole nebo přístroj umožňující korekci na druh zvukového pole.

## 5.2. Měřicí místa

Při stanovení měřicích míst je nutné respektovat ustanovení ČSN ISO 1996-1, odst. 5.2.3 a ČSN ISO 1996-2, odst. 5.3.2., s přihlédnutím k následujícím odstavcům:

### 5.2.1 Měření ve venkovním prostoru

Při měření hluku ve venkovním prostoru se měří na jednom nebo několika místech, a to tam, kde se zdržuje nejdéle největší počet lidí, nebo kde jsou lidé nejvíce rušeni hlukem, anebo v místech, která jsou rozhodující pro šíření hluku do chráněného prostoru, zejména na jeho hranici.

Mikrofon se umísťuje nejméně 3,5 m před plochu odrážející hluk a 3 m nad terénem, zejména tam, kde se zjišťuje vliv hluku na zástavbu, např. při měření dopravního hluku a hlukových map, nebo 1,2 až 1,5 m nad terénem, zejména tam, kde se zjišťuje vliv hluku na osoby ve venkovním prostoru. Směřuje se k nejvýznamnějšímu zdroji hluku.

Při měření dlouhodobých průměrných hladin  $L_{dm}$  se volí výška 4 m.

### 5.2.2 Měření ve venkovním prostoru budov

Při měření hluku ve venkovním prostoru budov se mikrofon umísťuje přednostně 2 m, nejméně však 1 m od fasády a 1,2 až 1,5 m nad úrovní příslušného podlaží.

Přednostně se měří před středem zavřeného okna posuzované fasády, resp. chráněné místnosti.

**POZNÁMKA:** Za zavřené okno se v tomto případě považuje i situace, kdy je oknem prostrčena jednoduchá tyč s mikrofonem a okno je přivřeno na maximální míru. Tato skutečnost musí být uvedena v protokolu z měření.

### 5.2.3 Měření uvnitř budov

Měřicí místo v interiéru budov se volí přednostně 1,2 až 1,5 m nad podlahou. Mikrofon se směřuje:

- a) ke zdroji, je-li identifikovatelný směr šíření hluku, se zvukoměrem nastaveným na čelní úhel dopadu (Frontal);
- b) svisle vzhůru, není-li identifikovatelný směr šíření hluku, se zvukoměrem nastaveným na náhodný úhel dopadu (Random).

Okna i dveře místnosti musí být zcela zavřeny; zamezeno musí být rovněž vzniku hluku z činnosti osob v budově bydlících (hovor, chůze, provoz různých technických zařízení apod.).

Při měření v nezařízených nebo nevybavených místnostech se od naměřené hodnoty odečítá 1 dB, odpovídající vybavení místnosti dlažbou nebo jinou akusticky odrazivou podlahou, případně 2 dB, odpovídající vybavení místnosti kobercem nebo jinými akusticky pohltivými materiály, neboť se předpokládá, že vybavením se sníží doba dozvuku a tím i hlučnost.

V obytných místnostech bytů se volí měřicí místa a jejich počet s ohledem na charakter akustického pole a využití místnosti. Měří se v místě předpokládaného pobytu osob, přednostně ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okna a 1 m od stěn.

**POZNÁMKA:** Při volbě místa předpokládaného pobytu osob se respektuje nepřemístitelnost skříní, postelí a sedacích souprav a přemístitelnost křesel a židlí.

V budovách sloužících k ubytování osob a v budovách a zařízeních občanského vybavení se zvolí měřicí místo tam, kde se zdržuje největší počet osob; je-li takových míst více, zvolí se měřicí místo tam, kde při předběžném měření byla zjištěna největší hladina akustického tlaku A. V místnostech, kde nelze stanovit místa nejčastějšího a nejdelšího pobytu osob, se zvolí alespoň 3 měřicí místa, vzdálená alespoň 1 m od obvodových stěn. Výsledná hodnota se stanoví logaritmickým průměrem.

Je-li příčinou hluku v místnosti nebo v budově hluk pronikající z venkovního prostoru, měří se, je-li to potřebné, současně vnější hluk. Není-li možné měřit současně, měří se vnější hluk před měřením nebo ihned po měření v budově, jsou-li hlukové podmínky přibližně stejné jako v době měření v budově. V případě, že je požadováno měření vnitřního i vnějšího hluku a jedná se o dopravní hluk s četností dopravy nižší než 1000 vozidel za hodinu, je vždy nutné měřit vnitřní i vnější hluk současně.

### 5.3 Meteorologické vlivy

Meteorologické podmínky musí být reprezentativní pro posuzovanou hlukovou expozici.

Povrch silnic a železničních tratí musí být suchý, 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.

Rychlost proudícího vzduchu musí být měřena a uváděna v protokolu o měření. Při rychlosti větru větší než  $5 \text{ ms}^{-1}$  není měření přípustné, pokud se nejedná o speciální metody např. měření větrných elektráren apod.

Další meteorologické podmínky při měření hluku jsou stanoveny v ČSN ISO 1996-1 v odstavci 5.3 a v ČSN ISO 1996-3 v odstavci 4.2.5.

Pro bližší zohlednění meteorologických podmínek se mohou použít postupy uvedené v příloze B.

### 5.4 Akustické údaje

#### 5.4.1 Všeobecně

Měří se hladiny akustického tlaku v decibelech, distribuční (procentní) hladiny hluku a další údaje dle ČSN ISO 1996 - 1, ČSN ISO 1996 - 2 a ČSN ISO 1996-3. K výsledkům měření se uvádějí nejistoty měření.

#### 5.4.2 Základní akustické deskriptory

Hodnoty hluku se ve všech případech vyjadřují jako hladiny akustického tlaku v decibelech při použití váhového filtru A a dynamické charakteristiky Fast (Rychle).

Používanými akustickými deskriptory jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$ ,  $L_{Aeq,T}$ , maximální hladina akustického tlaku  $A$ ,  $L_{pAmax}$ , hladina zvukové expozice  $L_{AE}$  ( $SEL$ ), distribuční (procentní) hladiny  $L_{AN}$ , přednostně  $L_{A1}$ ,  $L_{A10}$ ,  $L_{A50}$ ,  $L_{A90}$ ,  $L_{A99}$  a dlouhodobá průměrná ekvivalentní hladina,  $L_{dvn}$ .

Tam, kde je to žádoucí, se provádí ještě pásmová, přednostně třetinooktávová, kmitočtová analýza. Hodnoty hluku při měření pásmové analýzy se vyjadřují jako hladina  $L_{pteq}$ , resp.  $L_{ptmax}$ .

POZNÁMKA: Při prokazování výrazné tónové složky lze veličinu  $L_{ptmax}$  použít pouze v případě, že celé spektrum odpovídá hladině  $L_{pAmax}$ .

V případě, že nelze pásmovou analýzu provést, a je třeba alespoň orientačně znát podíl měřeného hluku na nízkých kmitočtech, změří se hladiny akustického tlaku za použití váhových filtrů A a C. Z rozdílu se orientačně posoudí, zda je akustická energie soustředěna v oblasti nízkých slyšitelných kmitočtů. Tímto způsobem nelze posuzovat přítomnost tónové složky.

#### 5.4.3 Stanovení akustických deskriptorů

##### 5.4.3.1 Stanovení akustických deskriptorů v případě proměnného hluku

Při stanovení základních akustických parametrů se postupuje podle odst. 5.4. ČSN ISO 1996-1.

POZNÁMKA: Poslední vzorec v odst. 5.4.5 ČSN ISO 1996-1 má znít následovně:

$$L_{Aeq,T} = L_{AE} + 10 \lg n - 10 \lg (T/t_0)$$

Nepoužijí se ty části ČSN ISO 1996-2 a 3, kde se využívá hodnotící hladina.

Při stanovení průměrných hladin akustického tlaku nepoužíváme aritmetický průměr, ale výhradně průměrování logaritmické, viz ČSN ISO 1996-2, odst. 4.3.

##### 5.4.3.2 Stanovení maximální hladiny akustického tlaku

Maximální hladiny  $L_{pAmax}$  se zjišťují:

- a) přímým odečtem  $L_{pAmax}$  z měřícího přístroje;
- b) odečtením  $L_{pAmax}$  při následném vyhodnocení z časového záznamu.

Celková délka měření, resp. počet událostí se volí tak, aby zahrnovalo reprezentativní část posuzovaného děje. Při měření jednotlivých událostí by měl být počet odečtů  $n$  vždy větší než 10 a musí být uváděn v protokolu z měření; v případě menšího počtu odečtů je třeba tento postup zdůvodnit.

Je-li  $n$  počet odečtů, pak se výsledná hodnota  $L_{pAmax}$  získá statistickým vyhodnocením souboru  $L \equiv \{L_{pAmax,i}\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , kde  $L_{pAmax,i}$  je maximální hladina akustického tlaku  $i$ -tého odečtu.

Na základě sluchové kontroly je třeba vyřadit naměřené hodnoty prokazatelně nesouvisející s měřeným zdrojem hluku. Při zpracování je u odlehlých hodnot třeba posoudit jejich ovlivnění těmito hluky a poté rozhodnout o jejich ponechání nebo vyřazení ze souboru.

Na základě statistické analýzy (např. s pomocí standardních statistických funkcí tabulkových procesorů) se stanoví rozšířená nejistota  $U_A$  jako 95% oboustranný konfidenční interval souboru  $L$ .

Rozšířená nejistota  $U = U_{AB} = \sqrt{U_A^2 + U_B^2}$

Výsledná hodnota  $L_{pAmax}$  se stanoví:

$$L_{pAmax} = \bar{x}(L_{pAmax}) + U$$

kde  $\bar{x}(L_{pAmax})$  je střední hodnota souboru  $L$

Při velkém rozpětí hodnot souboru  $L$  (např. je-li výběrová směrodatná odchylka  $s > 2$  dB) je třeba:

- provést více odečtů;
- rozdělit události ze souboru podle hlučnosti a vyhodnotit pouze nejhlučnější typ události (např. rozjezd výtahu).

**POZNÁMKA:** Vyhodnocení se doporučuje provést robustními odhady parametrů (např. Hornova analýza malých výběrů, medián, použitá metoda však musí být vždy uvedena v protokolu z měření)<sup>3</sup>.

#### **5.4.3.3 Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ ustáleného signálu v podmínkách proměnného hluku pozadí**

V případech, kdy hluk zdroje je ustálený a kdy je technicky obtížné, resp. nemožné časově oddělené měření hluku zdroje a hluku pozadí, tvořeného nepravidelně proměnným hlukem např. dopravy, je možno považovat za  $L_{Aeq,T}$  zdroje hluku distribuční hladinu  $L_{A90}$  nebo v odůvodněných případech  $L_{A99}$ . Orientačně lze použít i vizuálně odečítanou často se opakující nejmenší hodnotu hladiny akustického tlaku  $A$ .

Přitom je třeba sluchem kontrolovat evidentní výskyt hlukem pozadí nerušených intervalů během měření.

#### **5.4.3.4 Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ impulsního hluku ve venkovním prostoru**

Ve shodě s nařízením vlády č. 502/2000 Sb. se impulsní hluk (střelby, odstřely, výbuchy, nárazy apod.) ve venkovním prostoru měří stejně jako proměnný hluk a vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A$ ,  $L_{Aeq,T}$  na dynamické charakteristice FAST.

Přitom je třeba zajistit vyloučení rušivých hluků, které, zejména ve větší vzdálenosti od zdroje, mohou celé měření znehodnotit. Metoda měření, která minimalizuje negativní vlivy a umožňuje jednoduše zjistit příspěvek hluku střeleb k celkové hlučnosti, jeho hodnocení i regulaci provozu střelnice je uvedena v příloze C.

#### **5.4.4 Doba a délka měření**

Základním předpokladem pro správné určení hladiny akustického tlaku je zvolení vhodné doby měření (v roce, měsíci, týdnu, dni a hodině) a délky měření (celého měření i měřicích intervalů).

Doba měření se volí tak, aby odpovídala průměrné standardní situaci provozu zdroje hluku.

**POZNÁMKA:** Neměří se nestandardní, nestabilní a přechodné jevy, pokud nejsou předmětem zkoumání.

Délka měření se volí tak, aby v jeho průběhu byly zachyceny všechny typické hlukové situace, které se v místě vyskytují. V případě stacionárních zdrojů hluku se měření pro denní dobu provádí tak, aby bylo možno stanovit výslednou hladinu pro osm nejhlučnějších hodin v jednom celku, pro noční dobu pro nejhlučnější hodinu.

Při měření hluku z dopravy na veřejných komunikacích se měření provádí tak, aby bylo

<sup>3</sup> Meloun M., Militký J.: Statistické zpracování experimentálních dat, East Publishing, Praha 1998.

možno stanovit výslednou hladinu pro celou denní dobu (16 hod.), resp. pro celou noční dobu (8 hod.). Pro stanovení konkrétní doby a délky měřicích intervalů lze použít metodiku měření hluku z dopravy ČEU<sup>4</sup>). Přednostně se volí pracovní dny úterý až čtvrtek, měsíce duben až červen, září a říjen.

Doba měření na komunikacích používaných jen pro část dne (např. příjezdové komunikace ke staveništi, k závodu apod.) se zvolí tak, aby počet průjezdů odpovídal průměrné dopravní zátěži v době používání komunikace, v noci v nejhluchnější hodině.

POZNÁMKA: Pozor, jde-li o veřejnou komunikaci, nelze dopravní hluk hodnotit podle nejhorší hodiny, ale musí se přepočítat na celou noční dobu!

#### 5.4.5 Hluk pozadí

Hluk pozadí se měří před, nebo po, případně i v průběhu měření hluku; přednostně se měří na stejných měřicích místech a ve stejných veličinách jako měřený hluk.

POZNÁMKA: V případech, kdy nelze hluk pozadí měřit na stejných měřicích místech, např. nelze vypnout měřený zdroj, je možné měřit na místech s obdobnou hlukovou situací. Tuto skutečnost je nutno uvést v protokolu z měření.

V případech, kdy proměnný hluk např. dopravy neovlivňuje měřený hluk, ale je pouze součástí hluku pozadí, je možno stanovit ekvivalentní hladinu ustálené složky hluku pozadí  $L_{Aeq,T}$  distribuční (procentní) hladinou  $L_{A90}$  nebo v odůvodněných případech  $L_{A99}$  v analogii s odst. 5.4.3.3.

Korekci na hluk pozadí pro váženou hladinu i hladinu kmitočtového pásma lze stanovit podle rovnice:

$$K = -10 \lg (1 - 10^{-0,1 \Delta L}) \quad [\text{dB}]$$

kde  $\Delta L$  je rozdíl mezi hladinou měřeného hluku a hluku pozadí.

Je-li  $\Delta L > 15$  dB, nekoriguje se; je-li  $\Delta L < 4$  dB (tj.  $K > 2.2$  dB) je nutné hluk pozadí odlišit jiným průkazným způsobem (např. stanovit korekci na hluk pozadí v jednotlivých kmitočtových pásmech). Pokud to není možné, nelze měření hodnotit.

Hodnoty korekce  $K$  jsou uvedeny v následující tabulce:

$\Delta L$ dB	15	14	13	12	11	10	9.5	9	8.5	8	7.5	7	6.5	6	5.5	5	4.5	4
$K$ dB	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2

POZNÁMKA: Pro hluk s výraznými tónovými složkami se doporučuje stanovit korekci na hluk pozadí v jednotlivých kmitočtových pásmech.

#### 5.4.6 Stanovení výsledné hladiny

Od naměřených hladin akustického tlaku se odečte korekce na hluk pozadí a hladiny naměřené v dílčích časových intervalech se přepočtou na referenční časový interval ve shodě s příslušným ustanovením odst. 5.4.4 tohoto metodického návodu.

#### 5.5 Neakustické údaje

Při měření se na měřicím místě zjišťují kromě údajů o hluku také údaje a veličiny neakustické, a to zejména: topografické situování místa vzhledem k zdroji hluku, možnost šíření hluku od zdroje do měřicího místa, fyzikální a atmosférické podmínky při měření, rychlost a směr větru, charakteristika zdroje hluku, doba trvání hluku a jeho výskyt v průběhu dne a všechny další okolnosti, které mohly ovlivnit průběh a výsledek měření. Při měření hluku z dopravy také intenzita a skladba dopravního proudu v případě, že intenzita dopravního proudu je nižší než 1000 vozidel za hodinu.

### 6. Obsah protokolu

Protokol o měření musí obsahovat :

- identifikaci instituce provádějící měření vč. jména osob a jejich způsobilosti (např. akreditace, autorizace apod.),

<sup>4</sup> Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy (Příloha zpravodaje Ministerstva životního prostředí, č.3, březen 1996).

- identifikaci objednatele měření,
- datum a dobu měření,
- použité měřicí a výpočtové metody,
- použité přístrojové vybavení, podrobnosti o jeho kalibraci a druzích provedených analýz,
- identifikace a popis měřeného zdroje (zdrojů) hluku,
- umístění měřicích míst,
- výsledky všech akustických měření nebo výpočtů hluku, včetně nejistoty, týkajících se měřeného zdroje i hluku pozadí,
- nejistoty a odkaz na postup stanovení nejistoty měření,

Protokol o měření musí dále obsahovat, pokud jsou významné:

- meteorologické podmínky během měření (směr a rychlost větru, relativní vlhkost, teplota vzduchu atd.),
- topografie terénu, popis šíření hluku,
- provozní a zátěžové podmínky zdroje nebo zdrojů,
- referenční a měřicí časové intervaly,
- další významné zdroje hluku, které nebyly předmětem měření.

**POZNÁMKA:**

Mimo protokol se doporučuje uvádět:

- odkaz nebo příslušnou část předpisů stanovujících nejvyšší přípustné hodnoty hluku,
- porovnání výsledných hladin s nejvyššími přípustnými hodnotami hluku,
- interpretace výsledků z akustického hlediska apod.

## 7. Nejistoty měření

Výsledné hodnoty měření je nutno uvádět včetně nejistoty měření. Nejistota měření  $\varepsilon$  se vyjadřuje jako rozšířená nejistota  $U$ , získaná z kombinované standardní nejistoty  $u_C$  násobením koeficientem rozšíření  $k$ .

$$U = k \cdot u_C \quad \text{kde} \quad u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$$

Není-li deklarováno jinak, předpokládá se  $k = 2$ , odpovídající normálnímu rozdělení a hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (95% konfidenčnímu intervalu střední hodnoty).

Přednostně se používá vyjádření v hodnotě měřené veličiny  $L$ . Např.:

$$L = (y \pm U) \text{ dB} \quad \text{kde } y \text{ je výsledná hladina měřené veličiny } L.$$

Stanovení nejistot vychází z pravděpodobnostních principů. V metodice výpočtu kombinované standardní nejistoty  $u_C$  by měl být uveden detailní popis výpočtu standardních nejistot (směrodatných odchylek) jednotlivých složek s rozlišením získání statistickými metodami  $u_A$  nebo jiným způsobem  $u_B$ .

Do výpočtu nejistoty je třeba zahrnout alespoň nejistotu měřicího řetězce vč. kalibrace, nejistotu metody, nejistotu určenou z opakovaných měření za podmínek opakovatelnosti (stejná metoda, měřicí řetězec, měřič a místo měření) a nejistotu vlivu meteorologických podmínek (např. dle přílohy B).

**POZNÁMKA:** Nejistotu lze stanovit např. podle TPM 0051-93 "Stanovenie neistot pri mereniach". Slovenský metrologický ústav Bratislava, 1993.

Nejistoty měření se stanovují v souladu s dokumenty:

- EA-3/02 (EAL - G23) Vyjadřování nejistot v kvantitativním zkoušení,
- EA-4/02 (EAL - R2) Vyjadřování nejistot měření při kalibracích,
- Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, ISBN 92-67-10188-9, First Edition, 1993. Corrected and reprinted 1995,
- NIST TN 1297, Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Result, 1994 Edition.

Pro přibližný odhad rozšířené nejistoty  $U$  lze dočasně použít postup uvedený v informativní příloze D.

## 8. Hodnocení měření

Nejvyšší přípustná (limitní) hladina  $L_{lim}$  se stanoví ve shodě s jednotlivými články nařízení vlády č. 502/2000 Sb.

Porovnání výsledné hladiny akustického tlaku  $A$ ,  $L_{pA}$ , s nejvyšší přípustnou (limitní) hladinou  $L_{lim}$  se provede s uvážením nejistoty  $\varepsilon$  přidružené k uskutečněnému měření podle následujícího postupu:

Pokud  $L_{pA} - \varepsilon \leq L_{lim} < L_{pA} + \varepsilon$ , nelze učinit jednoznačný závěr a měření se musí, pokud je to možné, zopakovat a zpřesnit, např. delší dobou měření, přesnějším přístrojem atd.

Pokud  $L_{pA} + \varepsilon \leq L_{lim}$ , nejvyšší přípustná hladina není překročena.

Pokud  $L_{pA} - \varepsilon > L_{lim}$ , nejvyšší přípustná hladina je překročena.

Možný postup orgánu ochrany veřejného zdraví (OVZ) je pro jednotlivé případy uveden v příloze E.

## PŘÍLOHA A

(informativní)

### Běžné užívání bytu<sup>5</sup>

Za hluk z běžného užívání bytu, uvedený v § 1 odst. 2 nařízení vlády č. 502/2000 Sb. (tzv. sousedský, resp. náhodný hluk), lze považovat hluk působený např. následujícími činnostmi a zdroji:

- přemísťování osob,
- hlasové projevy osob a zvířat,
- manipulace s předměty,
- (neprofesionální) používání domácích spotřebičů<sup>6</sup>,
  - ledničky,
  - pračky,
  - myčky,
  - vysavače,
  - mixery,
  - šicí stroje,
  - elektrické ruční nářadí,
  - aj.,
- hra na hudební nástroje (neprofesionální),
- audiovizuální technika,
- některé hračky,
- drobná údržba,
- aj.

Nejedná se tedy o hluk technického vybavení domu nebo bytu, které je pevně spojeno s konstrukcí objektu.

V tomto smyslu lze analogicky posuzovat i běžné používání pozemku patřícího k rodinnému domku. Zde navíc lze uvažovat používání např. sekaček trávy, okružní pily apod. Jde i o využívání dalších zařízení jako jsou bazény (hluk osob při koupání, nikoliv hluk technického zařízení bazénu), zahradní grily apod.

## PŘÍLOHA B

(informativní)

<sup>5</sup> Byt je definován v § 3 písm. l) vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

<sup>6</sup> Domácí spotřebiče jsou sice definovaná technická zařízení, ale jejich konkrétní hlučnost často závisí na způsobu a podmínkách jejich použití. Jejich používání lze většinou považovat za náhodné jak v čase, tak i způsobem použití.

## Meteorologické vlivy

### B.1 Obecně

Vliv meteorologických podmínek nemusí být posuzován (a zahrnut v nejistotě měření), pokud je splněn následující vztah:

$$\frac{v_Z + v_M}{d} \geq 0,1$$

kde  $v_Z$  je výška zdroje,  
 $v_M$  je výška mikrofonu,  
 $d$  je vzdálenost mezi zdrojem a mikrofonem.

POZNÁMKA: Je-li vztah splněn, lze nejistotu měření stanovit dle tabulky D1 v příloze D.1.

Pokud je nutno meteorologické podmínky sledovat, měly by být měřeny jedním ze dvou dále popsanych způsobů:

- a) krátkodobá (jednorázová) měření je vhodné provádět za meteorologických podmínek šíření zvuku příznivých (odst. B.2);
- b) dlouhodobá (opakovaná) měření je vhodné provádět za různorodých meteorologických podmínek a výslednou hladinu stanovit statisticky (odst. B.3).

### B.2 Příznivé meteorologické podmínky

Pro lepší porovnatelnost výsledků je vhodné provádět měření za vybraných meteorologických podmínek tak, aby výsledky byly reprodukovatelné. To je případ stabilních podmínek pro šíření zvuku.

Tyto podmínky nastávají, je-li koeficient zakřivení dráhy zvukového paprsku  $k$  (odpovídající profilu rychlosti proudění) kladný (např. vítr od zdroje směrem k mikrofonu), takže hladina hluku v místě mikrofonu je vyšší a kolísání menší. Koeficient  $k$  závisí na rychlosti větru a teplotním gradientu dle vztahu:

$$k = \frac{0,6\Delta T + \Delta u}{3,2} \quad [1/\text{km}]$$

kde  $\Delta T$  je rozdíl teplot vzduchu a  $\Delta u$  je rozdíl složek rychlosti větru mezi body ve výšce 10 m a 0,5 m nad terénem.

V případě jednoho dominantního zdroje je vhodné vybrat meteorologické podmínky se zakřivením zvukového paprsku směrem k terénu, dolů, a zvolit dobu měření odpovídající podmínkám v odst. B.4 a B.5, např.  $k > 0,1$ .

Jako vodítko,  $k > 0,1$ , jsou-li současně splněny následující podmínky:

- směr větru je v rozsahu  $\pm 60^\circ$  směru od dominantního zdroje k mikrofonu a vane od zdroje,
- rychlost větru je mezi 2 až 5  $\text{ms}^{-1}$  ve výšce 3 až 11 m nad terénem,
- teplotní gradient v blízkosti terénu není velký.

### B.3 Průměrné meteorologické podmínky

Pokud se během posuzovaného intervalu meteorologické podmínky mění a mají významný vliv na hladinu hluku, měření musí být prováděna při různých druzích počasí. Výsledná hladina se pak vypočte statisticky v souladu se statistickým vyhodnocením počasí. Je třeba respektovat kombinaci provozních podmínek zdroje a šíření zvuku ovlivněné počasím tak, aby každá významná situace byla zahrnuta do výsledku měření.

POZNÁMKA 1: V některých případech může být dostačující odečíst empirickou korekci od hladiny změřené v příznivých meteorologických podmínkách. Návod je obsažen v ČSN ISO 9613-2.

POZNÁMKA 2: Posuzovaným intervalem pro meteorologické podmínky je zpravidla (průměrný) rok.

#### B.4 Požadavky na koeficient zakřivení dráhy zvukového paprsku $k$ a nejistoty krátkodobých měření hladin akustického tlaku $L_{pA}$ ve venkovním prostoru způsobené meteorologickými podmínkami

Koeficient zakřivení dráhy zvukového paprsku  $k$  (viz odst. B.2) je funkcí průměrného gradientu rychlosti větru a teploty a je rozhodujícím faktorem při určování podmínek šíření zvuku:

- $k > 0$  odpovídá zakřivení dráhy směrem k terénu, dolů, (např. vítr směrem od zdroje k mikrofonu),
- $k = 0$  odpovídá přímočarému šíření zvuku (bezvětří),
- $k < 0$  odpovídá zakřivení dráhy směrem od terénu, nahoru, (vítr směrem od mikrofonu ke zdroji nebo podmínky v klidném letním dnu).

Pro měření v běžně používaných výškách mikrofonu  $v_M$  jsou požadované hodnoty  $k$  a odhadované nejistoty (směrodatné odchylky) výsledků měření v důsledku proměnlivosti počasí vyznačeny na tab. B1.

V tab. B1 se rozlišují dvě situace:

a) "vysoká poloha" - výška zdroje  $v_Z \geq 2$  m a výška mikrofonu  $v_M \geq 1.5$  m nebo výška zdroje  $v_Z < 2$  m a výška mikrofonu  $v_M \geq 4$  m,

b) "nízká poloha" - výška zdroje  $v_Z < 2$  m a výška mikrofonu  $v_M = 1.5 - 2$  m,

Pokud povrch terénu mezi zdrojem a mikrofonem je tvrdý, nejistota (směrodatná odchylka) může být zanedbána, tzn.  $\sigma_m \approx 0$  dB do vzdálenosti 25 m v nízké poloze, resp. 50 m ve vysoké poloze.

**Tab. B1 Požadavky na koeficient zakřivení dráhy zvukového paprsku  $k$  a odhadovaná nejistota měření - vyjádřená jako směrodatná odchylka  $\sigma_m$  - způsobená meteorologickými podmínkami, pro různé kombinace vzájemných vzdáleností a výšek zdroje a mikrofonu pro vzdálenost do 400 m**

Vysoká poloha	bez omezení $\sigma_m = 1,5$ dB	$k > -0,1$ $\sigma_m = 2,0$ dB	
Nízká poloha		$k > 0,1$ $\sigma_m = 2,0$ dB	
	0	25	50
			100
			200
			400
	vzdálenost $d$ [m]		

POZNÁMKA 1: Obr. B1 platí pro terén bez překážek. Postup zahrnující vliv překážek není k dispozici, do té doby lze použít uvedený postup.

POZNÁMKA 2: Pro vzdálenost větší než 400 m:  $k > 0,1$ ;  $\sigma_m = 1 + d/400$  [dB].

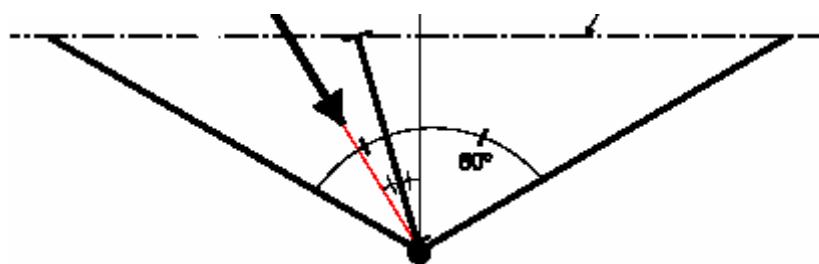
POZNÁMKA 3: ČSN ISO 10847 definuje jiné meteorologické podmínky pro určení vložného útlumu venkovních protihlukových clon.

Pro liniové zdroje by koeficient  $k$  měl být stanoven ve svislé rovině procházející mikrofonem kolmo k linii zdroje. Průměrný směr větru musí být v rozsahu  $\pm 60^\circ$  od normály k linii zdroje procházející mikrofonem. Efektivní vzdálenost mezi zdrojem a mikrofonem se stanoví podél osy úhlu mezi vektorem průměrného směru větru a normálou.

**Obr. B2 Zobrazení přípustného směru větru a efektivní vzdálenosti zdroj - mikrofon**

Průměrný směr větru

Osa komunikace



## Místo měření

### B.5 Návod pro určení požadovaných hodnot koeficientu zakřivení dráhy zvukového paprsku $k$

V tabulce B4 jsou vyznačeny nejmenší hodnoty složky rychlosti větru, která zajišťuje koeficient zakřivení  $k > -0,1$ , resp.  $0,1$ .

Obrázek B3 zobrazuje pro každý měsíc roku časové intervaly, kdy je výška slunce, a tedy i teplotní gradient, v určitých mezích. Pro každou plochu v obr. B3 je v tabulce B4 vyznačena požadovaná nejmenší hodnota složky rychlosti větru v závislosti na oblačnosti a požadovaném koeficientu zakřivení  $k$ .

Plocha označená „A“ odpovídá stavu uprostřed letního dne. Pro splnění kritéria  $k > 0,1$  ( $d > 25$  m při nízké poloze nebo  $d > 200$  m při vysoké poloze) je požadována hodnota složky rychlosti větru při zatažené obloze nejméně  $1,3 \text{ ms}^{-1}$ , při oblačnu a jasnějším počasí nejméně  $2,7 \text{ ms}^{-1}$ .

Plocha označená „B“ odpovídá stavu ráno nebo odpoledne letního dne a uprostřed jarního nebo podzimního dne.

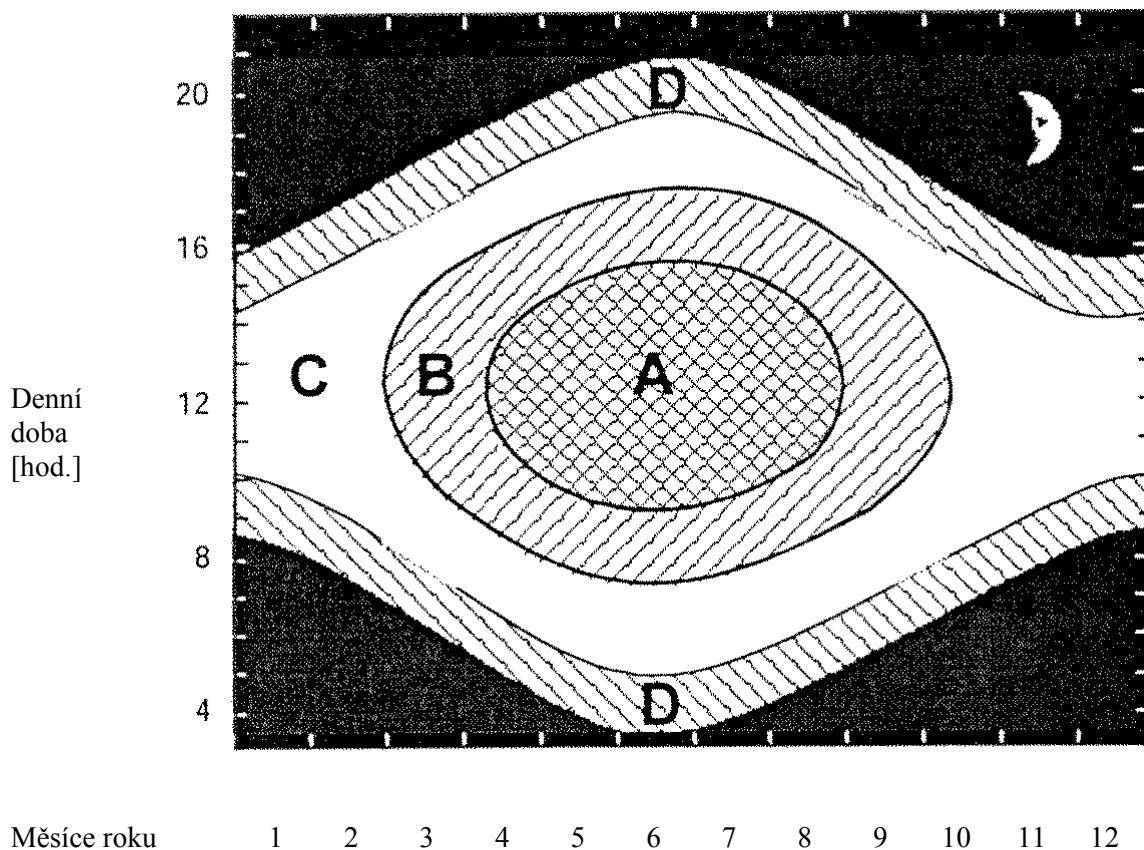
Plocha označená „C“ odpovídá hodinám dne před, resp. po stavech „A“ a „B“.

Plocha označená „D“ odpovídá době od východu slunce do 1,5 hodiny po východu a 1,5 hodiny před západem do západu slunce. **Během této doby mohou nastat velké lokální změny teploty a je doporučeno neprovádět měření citlivá na vliv počasí.**

Během noci (v obr. B3 vyznačena černě) je požadovaná hodnota složky rychlosti větru malá pro oblačnost  $> 3/4$ . Pokud je oblačnost menší, mohou vzniknout lokální teplotní gradienty a je požadována rychlost větru nejméně  $2 \text{ ms}^{-1}$  s kladnou hodnotou složky ve směru šíření hluku (k mikrofonu).

POZNÁMKA: Uvedené hodnoty jsou vypočteny pro zeměpisnou polohu  $56^\circ$  severní šířky.

**Obr. B3 Časové intervaly pro zvolení vhodné doby měření**



**Tab. B4 Požadované nejmenší hodnoty složky rychlosti větru v  $\text{ms}^{-1}$  zajišťující požadovaný koeficient zakřivení  $k$  v závislosti na denní době a oblačnosti.**

požadován, koeficient zakřivení k v závislosti na denní době a oblačnosti.			
Denní doba	Oblácnost	Nejmenší hodnota složky rychlosti větru v ms <sup>-1</sup>	
		k > -0,1	k > 0,1
A	zataženo	0,4	1,3
	oblačno - zataženo	1,2	2,0
	oblačno, < 3/4	2,0	2,7
B	zataženo	0,2	1,2
	oblačno - zataženo	0,9	1,7
	oblačno, < 3/4	1,6	2,3
C	zataženo	0	0,9
	oblačno	0,3	1,3
	polojasno, < 1/2	0,8	1,7
Noc	oblačno - zataženo	0	> 0,1
	oblačno, < 3/4	rychlost větru > 2 ms <sup>-1</sup> , složka ≥ 0	
D	pouze měření v blízkosti zdroje		

## PŘÍLOHA C

(informativní)

### Měření a hodnocení impulsního hluku střelby

Vzhledem k problematičnosti přímého kontinuálního resp. kvazikontinuálního měření hodnot  $L_{AFeq}$  hluku střelby lze doporučit použití této modelové metody. Její užití nevylučuje možnost aplikace i jiných odůvodněných metod.

Posuzovat je nutno vždy každou kombinaci zbraň/munice.

1. Každá posuzovaná zbraň/munice se měří samostatně.
2. Střelec střílí jednotlivé rány v pravidelných intervalech (např. 10 - 15 s) na pokyn řídícího měření tak, aby bylo možné naměřené hodnoty zaznamenat.
3. Doporučuje se zajistit měření i na referenčním místě 10 m od ústí hlavně, v rovině ústí hlavně ve výšce ústí nebo v ose střelby s mikrofonom na zemi na definované odrazivé desce (korekce - 6 dB).
4. Měření jednotlivých výstřelů probíhá simultánně na všech měřících místech (včetně referenčního). Pro každou danou kombinaci zbraň/munice se zaznamenává pořadové číslo výstřelu a naměřené hodnoty. Neplatné hodnoty se v záznamu proškrtnou.
5. Měří se hodnota  $L_{AE}$  [dB] (tj. SEL) na dynamické charakteristice FAST jednotlivého výstřelu. (Doporučuje se zaznamenávat jako pomocné hodnoty i  $L_{AImax}$  resp.  $L_{AFmax}$ ).
6. Měří se tak, že těsně před očekávaným výstřelem se prostřednictvím funkce „přerušení měření“ (např. PAUSE) uvede zvukoměr do činnosti a ihned po odeznění výstřelu se toutéž funkcí měření ukončí. Po zaznamenání naměřených hodnot se přístroj vynuluje (např. fce RESET) a připraví pro další náměr. Pokud během tohoto měření byla naměřená hodnota ovlivněna hlukem nesouvisejícím s vlastním výstřelem nebo pokud byl zvukoměr uveden do činnosti v průběhu nebo po odeznění výstřelu, naměřená hodnota není platná a nezaznamenává se.
7. Při měření by měl být počet platných náměrů  $n$  vždy větší než 10 a musí být uváděn v protokolu z měření; v případě menšího počtu odečtů je třeba tento postup zdůvodnit. Doporučuje se počet 20 až 30 platných náměrů, což při větší vzdálenosti měřícího místa vyžaduje 40 až 50 výstřelů. Dynamika  $L_{AE}$  bývá totiž i u jedné zbraně a jednoho druhu střeliva značná.
8. Vypočte se střední hodnota  $\bar{x}(L_{AE}(1))$  jednoho výstřelu statistickým vyhodnocením souboru  
$$L \equiv \{L_{AE,i}\}, i = 1, 2, \dots, n,$$
kde  $L_{AE,i}$  je hladina zvukové expozice  $i$ -tého odečtu.  
Při zpracování je u odlehlých hodnot třeba posoudit jejich ovlivnění hlukem nesouvisejícím s vlastním výstřelem (vyšší hladina) nebo pozdním uvedením zvukoměru do činnosti (nižší hladina) a poté rozhodnout o jejich ponechání nebo vyřazení ze souboru.
9. Vypočte se rozšířená nejistota  $U_{LAE(1)}$  jednoho výstřelu:

Na základě statistické analýzy (např. s pomocí standardních statistických funkcí tabulkových procesorů) se stanoví rozšířená nejistota  $U_A$  jako 95% oboustranný konfidenční interval souboru  $L$ .

$$\text{Rozšířená nejistota } U_{L_{AE}(1)} = \sqrt{U_A^2 + U_B^2}$$

10. Stanoví se hladina zvukové expozice jednoho (hlučného) výstřelu  $L_{AE(I)}$  :

$$L_{AE}(1) = \bar{x}(L_{AE}(1)) + U_{L_{AE}(1)} \quad [\text{dB}]$$

11. Zjistí se požadovaný resp. očekávaný počet výstřelů  $N$  z dané zbraně při běžném nebo typickém provozu za 8 hod.

12. Vypočte se celková  $L_{AE}$  pro uvedený počet výstřelů z dané zbraně:

$$L_{AE} = L_{AE}(I) + 10 \lg N \quad [\text{dB}]$$

13. Tato hodnota se přepočte na hodnotu  $L_{Aeq,T}$  pro 8 hod (28 800 s). Hodnota pozadí se neuvažuje, protože hluk střelby je vnímán selektivně bez ohledu na pozadí (viz ISO 1996-2:2001). Hodnota  $L_{Aeq,T}$  představuje příspěvek hluku střeleb k celkové hlučnosti v daném místě:

$$L_{Aeq,T} = L_{AE} - 10 \lg 28\,800 \quad [\text{dB}]$$

tj.

$$L_{Aeq,T} = L_{AE} - 44,6 \quad [\text{dB}]$$

14. Výsledná hodnota  $L_{Aeq,T}$  (pro 8 hod) se porovná s limitní hodnotou 43 dB.

15. Při použití této limitní hodnoty lze naopak stanovit maximální přípustný počet výstřelů  $N_{max}$  za 8 hod. pro danou zbraň a střelivo. Tak lze provoz střelnice regulovat.

$$N_{max} = 28800 \cdot 10^{-0,1(L_{AE}(I) - 43)} \quad [-]$$

16. Analogicky se postupuje i při posuzování případů, kdy jsou během 8 hod. používány různé kombinace zbraní a munice. Přitom musí být splněna nerovnost:

$$87,6 \geq 10 \lg \sum N_i \cdot 10^{0,1(L_{AE,i}(I))}$$

kde  $N_i$  je počet výstřelů za 8 hod.,  $L_{AE,i}(I)$  výsledná hladina zvukové expozice pro  $i$ -tou kombinaci zbraň/munice.

17. Za „výstřel“ se u automatických ručních zbraní považuje i tzv. krátká dávka. Krátkou dávkou se rozumí dávka 3 střel.

**POZNÁMKA:** Vyhodnocení se doporučuje provést robustními odhady parametrů (např. Hornova analýza malých výběrů, medián, použitá metoda však musí být vždy uvedena v protokolu z měření)<sup>7</sup>.

## PŘÍLOHA D

(informativní)

**Nejistoty měření hladin akustického tlaku  $L_{pA}$  v mimopracovním prostředí<sup>+)</sup>**

### D.1 Odhad rozšířené nejistoty $U$ měření neovlivněného meteorologickými podmínkami

Rozšířenou nejistotu  $U$  vyjadřujeme ve formě  $U_{AB}$ , protože zatím není dostatek podkladů pro stanovení obecných hodnot standardních nejistot  $u_A$  a  $u_B$ .

Nejistota hodnoty korekce na hluk pozadí  $K$  se vzhledem k její velikosti zanedbává.

#### D.1.1 Odhad rozšířené nejistoty $U$ při měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$

<sup>7</sup> Meloun M., Militký J.: Statistické zpracování experimentálních dat, East Publishing, Praha 1998.

**Tab. D1**

Druh hluku	Rozšířená nejistota $U_{AB}$ při měření ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$			
	Zvukoměr třídy 1		Zvukoměr třídy 2	
	Interiér	Exteriér	Interiér	Exteriér
Hluk s odstupem více než 10 dB od hluku pozadí	1,5 dB <sup>**) </sup>	1,3 dB <sup>*) </sup>	1,8 dB <sup>**) </sup>	1,6 dB <sup>*) </sup>
Hluk s odstupem 4 - 10 dB od hluku pozadí	2,0 dB	1,8 dB	2,3 dB	2,1 dB
Proměnný hluk působený hudební produkcí	2,3 dB	1,7 dB	2,6 dB	1,9 dB

POZNÁMKA:

<sup>+)</sup>  netýká se impulsního hluku

<sup>\*)</sup>  bez odrazivých ploch mezi zdrojem a mikrofonem a v okolí mikrofonu do vzdálenosti 3,5 m, jinak se zvyšuje o 0,4 dB

<sup>\*\*)</sup>  jestliže naměřený rozdíl mezi hladinami v interiéru je větší nebo roven 5 dB, nejistota se zvyšuje o 0,5 dB

#### **D.1.2 Odhad rozšířené nejistoty $U$ při měření maximální hladiny akustického tlaku $L_{pAmax}$**

Rozšířená nejistota  $U_{AB}$  naměřené hodnoty maximální hladiny akustického tlaku  $L_{pAmax}$  je součástí stanovení výsledné hodnoty  $L_{pAmax}$  dle odst. 5.4.3.2 tohoto metodického návodu. U výsledné hodnoty  $L_{pAmax}$  se již rozšířená nejistota  $U_{AB}$  neuvádí.

POZNÁMKA: Rozšířenou nejistotou  $U_A$  naměřené hodnoty maximální hladiny akustického tlaku  $L_{pAmax}$  je hodnota 95% oboustranného konfidenčního intervalu souboru  $L$  dle odst. 5.4.3.2 tohoto metodického návodu.

#### **D.1.3 Odhad rozšířené nejistoty $U$ při měření impulsního hluku**

Rozšířená nejistota  $U_{AB}$  naměřené hodnoty hladiny zvukové expozice  $L_{AE}$  je součástí stanovení výsledné hodnoty  $L_{AE}$  dle přílohy C tohoto metodického návodu. U výsledné hodnoty  $L_{AE}$ , resp.  $L_{Aeq,T}$  se již rozšířená nejistota  $U_{AB}$  neuvádí.

POZNÁMKA: Rozšířenou nejistotou  $U_A$  naměřené hodnoty hladiny zvukové expozice  $L_{AE}$  je hodnota 95% oboustranného konfidenčního intervalu souboru  $L$  dle přílohy C tohoto metodického návodu.

#### **D.2 Odhad nejistoty měření ovlivněného meteorologickými podmínkami**

K nejistotě  $U_{AB}$ , stanovené dle přílohy D.1 se přičte nejistota  $\sigma_m$ , stanovená dle příloh B podle vztahu:

$$U = \sqrt{U_{AB}^2 + 4 \cdot \sigma_m^2}$$

## PŘÍLOHA E

(informativní)

### Výsledky měření a právní souvislosti

Při hodnocení výsledků měření se započítáním nejistoty měření nastávají tři základní situace, ze kterých vychází postup orgánů OVZ:

#### 1. Nejvyšší přípustná hladina je prokazatelně dodržena

$$L_{pA} + \varepsilon \leq L_{lim}$$

Orgán OVZ může konstatovat splnění požadavků platné legislativy, tj. dodržení nejvyšších přípustných hodnot hluku dle nařízení vlády č.502/2000 Sb.

Pokud v případech, na které se vztahuje ustanovení § 96 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, považují občané hlukovou situaci přesto za obtěžující, může dát orgán OVZ podnět obci, aby vydala obecně závaznou vyhlášku k ochraně zdraví ve shodě s citovaným ustanovením.

#### 2. Nejvyšší přípustná hladina je prokazatelně překročena

$$L_{pA} - \varepsilon > L_{lim}$$

Stejně jako v ostatních případech je provozovatel s výsledkem měření seznámen prostřednictvím protokolu a jeho hodnocení:

- a) Je-li měření na jeho objednávku, obdrží protokol a hodnocení od oprávněné osoby, která měření provedla.
- b) Proběhlo-li měření v rámci dozoru orgánu OVZ, je s tímto protokolem a jeho hodnocením seznámen nejčastěji při ústním jednání.

Jakmile se provozovatel o dané skutečnosti dozví, musí v tomto případě sám a bezodkladně učinit účinné kroky (technické, organizační apod.) k nápravě protiprávního stavu.

Bez ohledu na reakci provozovatele, orgán OVZ, jelikož průkazně zjistil neplnění nebo porušení povinností stanovených zákonem č.258/2000 Sb.:

- Nemusí již vyzvat provozovatele k předložení nápravných opatření, protože povinnost splnění nejvyšších přípustných hladin již ukládá příslušná legislativa (zákon č. 258/2000 Sb. a nařízení vlády č.502/2000 Sb.),
- zahájí správní řízení o pokutě na základě § 92 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb. a předvolá provozovatele k ústnímu jednání, na kterém je provozovatel seznámen se závěry měření a má právo se k celé situaci vyjádřit do protokolu z projednání,
- pokutu lze uložit do 1 roku ode dne, kdy orgán OVZ zjistil neplnění nebo porušení povinností.

Orgán může od uložení pokuty upustit pouze v případě, že byla dodržena ustanovení § 93 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., tj. jsou-li splněny tyto tři podmínky:

- došlo k nápravě bezprostředně poté, kdy bylo zjištěno porušení povinností,
- orgánu OVZ byla poskytnuta účinná součinnost,
- nedošlo k poškození zdraví fyzických osob ani vzniku nebo hrozbě epidemie.

#### 3. Nejvyšší přípustná hladina leží v pásmu nejistoty měření

$$L_{pA} - \varepsilon \leq L_{lim} < L_{pA} + \varepsilon$$

Orgán OVZ nemá důkazy o prokazatelném překročení nejvyšších přípustných hladin hluku, a proto není ze zákona oprávněn vyžadovat po provozovateli opatření k nápravě. Ve smyslu platné legislativy tedy nebyl dostatečně prokázán protiprávní stav, ani prokázán stav v souladu s platnou legislativou.

Tato situace vyžaduje zvýšenou pozornost ze strany orgánu OVZ, protože překračování nejvyšších přípustných hladin hluku není vyloučeno. Pokud nelze zúžit pásmo nejistoty měření tak, aby překročení či dodržení limitu bylo průkazné, zváží orgán OVZ další okolnosti, např. formou aplikace § 2 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb., tj. analýzy zdravotních rizik.

MUDr. Michael Vít v.r.  
hlavní hygienik ČR