Příloha č. 2 k na řízení vlády č.194/2000 Sb.

METODY MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO STANOVENÝMI VÝROBKY

1. METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO KOMPRESORY A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

1.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného kompresory. Kompresory se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

1.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

1.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

1.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

1.3 DEFINICE

1.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v decibelech (dB) je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 μPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A L_{pA} vyjádřená v dB se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

1.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí body (viz bod 1.6.4).

1.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 1.8.4, z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

1.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.
Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,
W_0 - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

1.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku.

1.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích bodech (viz bod 1.6.4.2.), vypočtených podle 1.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 1.8.6.1, 1.8.6.3 a 1.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 1.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

1.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

1.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

1.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

1.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

1.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:
a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo
b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).
Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}, uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

1.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

1.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 1.11.

1.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje :
a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika "Slow", ("Pomalu"),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů, jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

1.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

1.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

1.5.5 Kontrola měřicího přístroje

1.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu**,** zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru, o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

1.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

1.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

1.6.1 Účel měření

Během měření nesmí být ke kompresorům připojováno žádné nářadí. V každém měřicím bodě musí být hladina akustického tlaku, způsobená odpouštěním a vypouštěním vzduchu z vnějších potrubí připojených k ventilům pro výstup vzduchu, o více než 10 dB nižší než hladina akustického tlaku kompresoru.

1.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Pro potřebu vytvoření reprodukovatelných podmínek a umožnění výpočtu charakteristických emisních hodnot zdroje zvuku musí být v průběhu měření dodrženy tyto provozní podmínky.

Zkoušky prováděné při zátěži

Kompresor se zahřeje na ustálenou provozní teplotu ležící v rozsahu stanoveném výrobcem. Musí pracovat při jmenovitých otáčkách a jmenovitém tlaku. Jmenovité otáčky a jmenovitý tlak jsou uvedeny v návodu k obsluze předávaném odběrateli. V těchto provozních podmínkách musí být proudění vzduchu kontrolováno způsobem stanoveným v bodě 1.12.

1.6.3 Měřicí stanoviště

Měřící stanoviště musí být rovné a horizontální. Toto stanoviště musí být až k bodům vertikálního průmětu poloh mikrofonu a včetně těchto bodů z betonu nebo neporézního asfaltu. Zdroj zvuku bez kol, montovaný na lyžinách, se umístí na podpěry o výšce 0,4 m, popřípadě ve výšce stanovené výrobcem v podmínkách pro montáž.

1.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

1.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost

Měřicí plochou používanou při zkouškách je polokoule.
Poloměr musí být:

- 4 m, pokud největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku nepřesahuje 1,5 m,
- 10 m, pokud je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 1,5 m, ale nepřesáhne 4 m, nebo
- 16 m, pokud je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 4 m.

1.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Měří se v 6 měřicích bodech , to znamená v bodech 2, 4, 6, 8, 10 a 12 uspořádaných podle bodu 1.6.4.2.b). Při zkoušce zdroje zvuku musí být geometrický střed tohoto zdroje situován nad středem polokoule. Osa x souřadnicové soustavy, podle které jsou stanoveny souřadnice měřicích bodů, je rovnoběžná s hlavní osou zdroje zvuku.
b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r
V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 2):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

1.7 MĚŘENÍ

1.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:
a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,
e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

1.7.1.1 Cizí hluk
Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí
Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 1.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 1.7.2.

1.7.1.2 Rychlost a směr větru
Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad měřicí plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 1.8.6.4.

1.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů
Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 1.8.6.3.

1.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy
Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 1.8.6.2.

1.7.1.5 Výskyt překážek
Dodržení požadavků bodu 1.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

1.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}
K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 1.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Jestliže se hladiny akustického tlaku v měřicích bodech měří pomocí zvukoměru, změří se alespoň pět hodnot v pravidelných intervalech a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 1.11.
Doba měření je v každém měřicím bodě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.

1.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku
Z důvodu ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku tak, aby se mohlo posoudit způsobované rušení.

1.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

1.8.1 Výpočet středních hodnot

1.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě

Hodnoty získané při měřeních podle bodu 1.7.2 jsou ekvivalentní hodnoty za příslušnou dobu.

1.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše

Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 1.8.1.1.

1.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.
Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 1.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

1.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2\,\pi r^2,$$

kde je
r - poloměr měřicí polokoule v m.

Velikost měřicí plochy se může vypočítat přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10\lg\frac{S}{S_0} \text{ (hladina plochy).}$$

1.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 1.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 1.8.6.1, 1.8.6.3 a 1.8.6.4.

1.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočítá podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10\lg\frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je
L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 1.3.4),
L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 1.3.3,
S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 1.8.3,
S_0 - referenční plocha 1 m^2,
K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 1.6.4.1 platí například:

Pro r = 4 m je $10\lg\frac{S}{S_0}$ *= 20 dB.*

Pro r = 10 m je $10\lg\frac{S}{S_0}$ *= 28 dB.*

1.8.6 Korekce naměřených hodnot

1.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 1.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 1.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím bodě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
Méně než 6	Neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

1.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru

Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

1.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj

Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku

Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.

1.8.6.4 Rušivý vliv větru

Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 1.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

1.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace uvedené v bodech 1.9.1 až 1.9.4.

1.9.1 Zkoušený zdroj zvuku

a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,

e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.

1.9.2 Akustické prostředí

a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,
b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

1.9.3 Přístrojové vybavení a jeho ověření

a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 1.5.5.1,
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 1.5.5.2 a datum posledního ověření.

1.9.4 Akustické údaje

a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 1.9.2 a),
b) obsah měřicí plochy S v m^2 (viz bod 1.8.3) a hodnota $10\lg \frac{S}{S_0}$ (viz bod 1.8.5),
c) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 1.8.1.1),
d) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 1.8.1.2),
e) případné korekce v dB (viz body 1.8.6.1, 1.8.6.3 a 1.8.6.4),
f) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 1.8.4),
g) konstanta prostředí C (viz bod 1.8.6.2),
h) vážená hladina akustického výkonu (viz bod 1.8.5),
i) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 1.3.6),
j) povaha hluku (viz bod 1.7.3)
k) datum a doba měření.

1.10 ÚDAJE PODLE BODU 1.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 1.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

1.11 METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu), nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření,

L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi}),

g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$,

g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

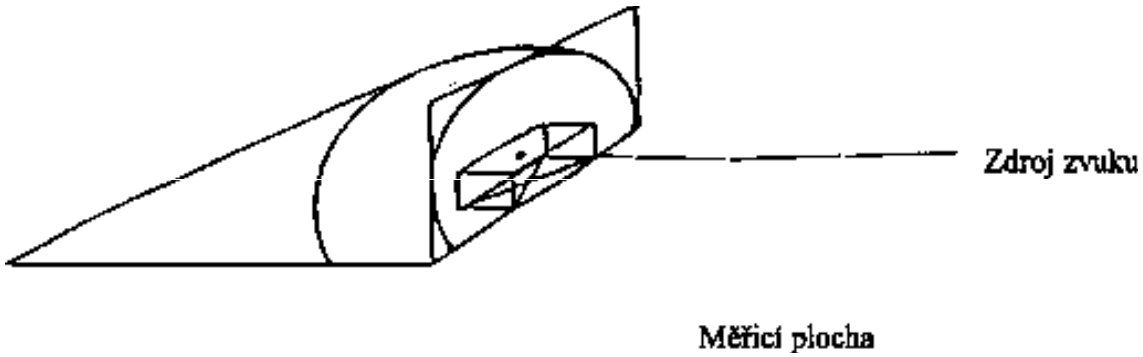
V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

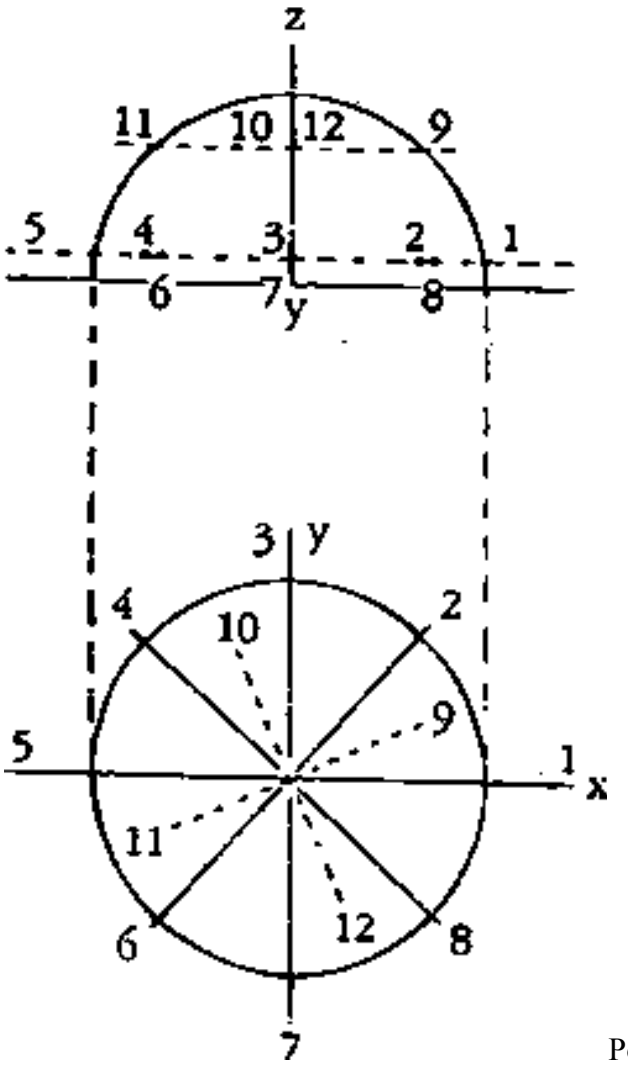
Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

Obrázek 1



Obrázek 2



Polokulová měřicí plocha

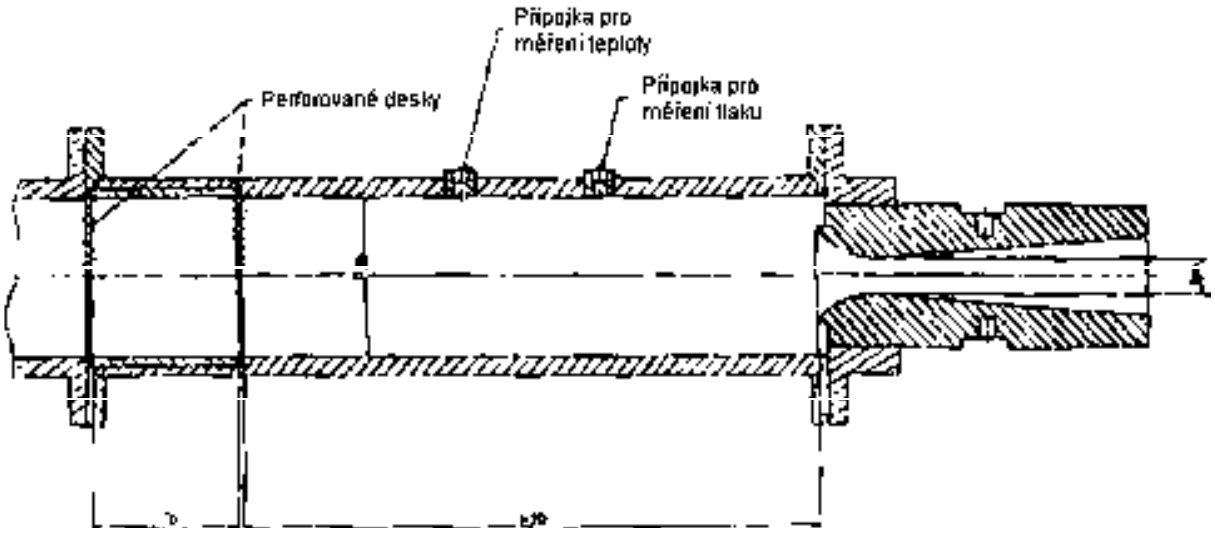
1.12 METODA MĚŘENÍ OBJEMOVÉHO PRŮTOKU VZDUCHU VZDUCHOVÝCH KOMPRESORŮ POMOCÍ VENTURIHO OBLOUKOVÝCH TRYSEK ZA PODMÍNEK KRITICKÉHO PROUDĚNÍ

Jedná se o jednoduchou, rychlou a hospodárnou metodu měření objemového průtoku vzduchu u vzduchových kompresorů.
Přesnost této metody je ± 2,5 %.

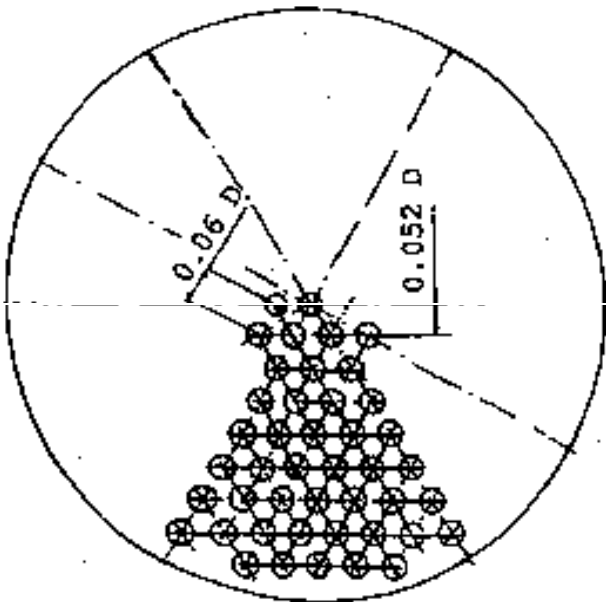
1.12.1 Uspořádání zkoušky

Průměr trysky se volí tak, aby se při daném tlakovém spádu na trysce dosáhlo v hrdle s jistotou rychlosti zvuku.
Tryska se vkládá do trubky, jejíž průměr je alespoň čtyřnásobkem průměru hrdla trysky. Před tryskou, ve směru proti proudu vzduchu, musí být délka trubky rovna alespoň dvojnásobku průměru trubky a v její stěně musí být zamontována zařízení pro měření tlaku a teploty vzduchu proudícího trubkou. Na vstupu trubky se připevní usměrňovač proudu, který sestává ze dvou perforovaných desek, namontovaných s odstupem rovným průměru trubky. Viz obrázek 3 a 4.
Za tryskou se může připevnit trubka a tlumič hluku za předpokladu, že pokles tlaku v této výstupní trubce nenaruší podmínky kritického proudění v trysce.

Obrázek 3
Měřicí trubice



Obrázek 4
Perforovaná deska usměrňovače proudu

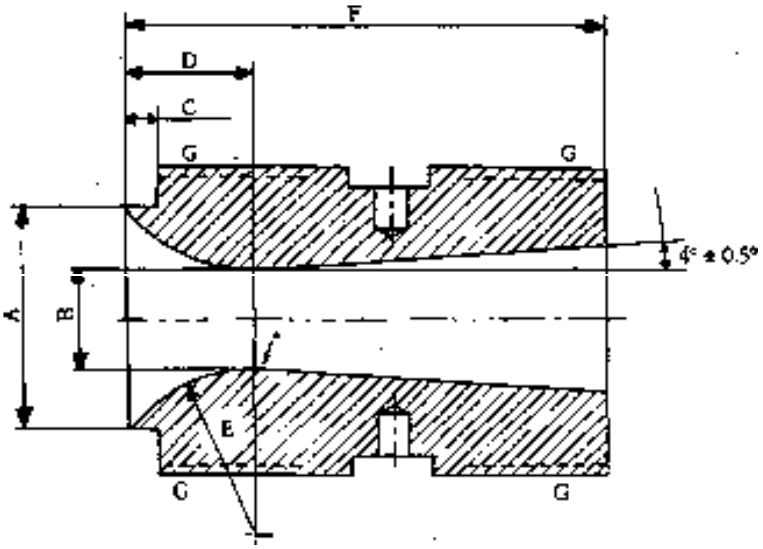


Poznámky:
d = 0,04 D
t = d,
kde d je průměr otvoru
D je průměr trubice
t je tloušťka desky

1.12.2 Oblouková Venturiho tryska
Konstrukce je zobrazena na obrázku 5, přičemž vnitřní plochy musí být vyleštěny a průměr hrdla trysky musí být přesně změřen. Doporučované rozměry jsou uvedeny v tabulce I.

1.12.3 Měření tlaku a teploty
Tlak musí být změřen s přesností ± 0,5 % a teplota s přesností ± 1 K.

Obrázek 5
Oblouková Venturiho tryska



Poznámky:
(*) = kužel tečně navazující na poloměr kruhového oblouku
G = oboustranný kuželový závit
Konečná úprava vnitřního povrchu 0,4 µm C.L.A.

Tabulka 1

Rozměry trysky

Průtok	A	B	C	D	E	F	G
l/s	Mm	Mm	Mm	Mm	mm	mm	mm
12 - 40	16,00	6,350	2,40	9,93	12,70	60,5	R 1
24 - 90	24,00	9,525	3,60	14,86	19,05	91,0	R 1,5
50 - 160	32,00	12,700	4,60	19,81	25,40	121,5	R 2
100 - 360	48,00	19,050	7,10	29,72	38,10	182,0	R 2,5
180 – 650	64,00	25,400	9,60	39,65	50,80	243,0	R 3
280 - 1000	80,00	31,750	12,00	49,53	63,50	303,5	R 3,5
400 - 1500	95,00	38,100	14,20	59,44	76,20	364,0	R 4

1.12.4 Zkouška

Po dosažení ustáleného proudění se změří následující hodnoty:

a) barometrický tlak (P_b),
b) tlak před hrdlem trysky (P_N),
c) teplota před hrdlem trysky (t_n),
d) referenční teplota a tlak požadovaného objemového průtočného množství (t_o,P_o).

1.12.5 Výpočet objemového průtokového množství

$q_m = 0{,}1 \cdot \pi \cdot B^2 \cdot C_D \cdot C^* \cdot P_N / [4.(R.T_N)^{1/2}]$,

kde je

q_m – průtočné množství vzduchu v kg/s,
B – průměr trysky v mm,
C_D – výtokový součinitel,
C* – součinitel kritického průtoku,
P_N – absolutní tlak před hrdlem trysky v barech,
T_N – absolutní teplota před hrdlem trysky v K,
R – plynová konstanta v J/(kg.K) (pro vzduch R=287,1),

$C^* = 0{,}684858 + (3{,}70575 - 4{,}76902 \cdot 10^{-2} \cdot t_N + 2{,}63019 \cdot 1O^{-4} \cdot t_N^2) \cdot P_N \cdot 10^{-4}$,

kde je

t_a = teplota před hrdlem trysky ve °C. Na základě výsledků zkoušek a pro předpokládanou přesnost je $C_D = 0{,}9888$.

Na výtlaku pojízdného nebo kompaktního kompresoru na stlačený vzduch t_n kolísá od 20 °C do 70 °C a P_N od 2 do 8 barů. C* proto kolísá od 0,6871 do 0,6852 a za průměrnou hodnotu lze brát 0,6862. Za těchto podmínek lze rovnici zjednodušit na vztah:

$q_m = 0{,}1 \cdot \pi \cdot B^2 \cdot 0{,}9888 \cdot 0{,}6862 \cdot P_N / [4.(287{,}1 \cdot T_N)^{1/2}]$
$= 3{,}143 \cdot 10^{-3} \cdot B^2 \cdot P_N / T_N^{1/2}$ kg/s,

nebo přepočteno na objemové průtokové množství (= q_v) za referenčních podmínek:

$q_v = 9 \cdot 10^{-3} \cdot B^2 \cdot P_N \cdot T_o / (Po.T_N^{1/2})$ l/s,

kde je

P_o – absolutní referenční tlak v barech,
T_o – absolutní referenční teplota v K.

2. METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO SVAŘOVACÍMI GENERÁTORY A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

2.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného svařovacími generátory. Svařovací generátory se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

2.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

2.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

2.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

2.3 DEFINICE

2.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 µPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

2.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 2.6.4).

2.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 2.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

2.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,
W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

2.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1} .

2.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích místech (viz 2.6.4.2.), vypočtených podle bodu 2.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 2.8.6.1, 2.8.6.3 a 2.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 2.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

2.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

2.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

2.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

2.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

2.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo
b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}, uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

2.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

2.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 2.11.

2.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje :

a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika “Slow” (“Pomalu”),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

2.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

2.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

2.5.5 Kontrola měřicího přístroje

2.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

2.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

2.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

2.6.1 ÚČEL MĚŘENÍ

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

2.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Pro potřebu vytvoření reprodukovatelných podmínek a umožnění výpočtu charakteristických emisních hodnot zdroje zvuku musí být v průběhu měření dodrženy tyto provozní podmínky.

Smluvní režim svařovací kadence

Zdroj zvuku musí být používán za podmínek uvedených výrobcem. Musí být provozován při své jmenovité kadenci a jmenovitém svařovacím proudu protékajícím odporem.

2.6.3 Měřicí stanoviště

Měřicí stanoviště musí být rovné a horizontální. Toto stanoviště musí být až k bodům vertikálního průmětu bodů, v nichž jsou umístěny mikrofony, a včetně těchto bodů, z betonu nebo neporézního asfaltu. Zdroj zvuku bez kol, montovaný na lyžinách, se umístí na podpěry o výšce 0,40 m, popřípadě ve výšce stanovené výrobcem v podmínkám pro montáž.

2.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

2.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost

Měřicí plochou používanou při zkouškách je polokoule.
Poloměr musí být:

- 4 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku menší nebo roven 1,5 m,
- 10 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 1,5 m, ale není větší než 4 m, nebo
- 16 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 4 m.

2.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Měří se v 6 měřicích bodech, to znamená v bodech 2, 4, 6, 8, 10 a 12 uspořádaných podle bodu 2.6.4.2 b). Při zkoušce zdroje zvuku musí být geometrický střed tohoto zdroje vertikálně situován nad středem polokoule. Osa *x* souřadnicové soustavy, podle které jsou stanoveny souřadnice měřicích bodů, je rovnoběžná s hlavní osou zdroje zvuku.
b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r
V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 2):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	Y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

2.7 MĚŘENÍ

2.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:
a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,
e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

2.7.1.1 Cizí hluk

Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí

Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 2.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 2.7.2.

2.7.1.2 Rychlost a směr větru

Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad měřicí plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 2.8.6.4.

2.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů

Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 2.8.6.3.

2.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy

Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 2.8.6.2.

2.7.1.5 Výskyt překážek

Dodržení požadavků bodu 2.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem této polokoule.

2.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}

K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 2.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Jestliže se hladiny akustického tlaku v měřicích bodech měří pomocí zvukoměru, změří se alespoň pět hodnot v pravidelných intervalech a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 2.11.
Doba měření je v každém měřicím bodě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.

2.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku

Z důvodu ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku tak, aby se mohlo posoudit způsobované rušení.

2.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

2.8.1 Výpočet středních hodnot

2.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě

Hodnoty získané při měřeních podle bodu 2.7.2 jsou ekvivalentní hodnoty za příslušnou dobu.

2.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše

Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 2.8.1.1.

2.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.
Střední hladinu hluku pozadí na měřicí ploše získáme postupem podle bodu 2.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

2.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2\,\pi r^2,$$

kde je
r - poloměr měřicí polokoule v m.

Velikost měřicí plochy se může vypočíst přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10\lg \frac{S}{S_0} \text{ (hladina plochy).}$$

2.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 2.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 2.8.6.1, 2.8.6.3 a 2.8.6.4.

2.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10\lg_{10} \frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je
L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 1.3.4),
L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 2.3.3,
S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 2.8.3,
S_0 - referenční plocha 1 m^2,
K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 2.6.4.1 platí například :

Pro r = 4 m je $10 \lg \frac{S}{S_0} = 20$ *dB.*

Pro r = 10 m je $10 \lg \frac{S}{S_0} = 28$ *dB.*

2.8.6 Korekce naměřených hodnot

2.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 2.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 2.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím místě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
méně než 6	Neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

2.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru
Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

2.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj
Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku
Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.

2.8.6.4 Rušivý vliv větru
Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 2.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

2.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE
Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace dále uvedené v bodech 2.9.1 až 2.9.4.

2.9.1 Zkoušený zdroj zvuku
a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,
e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.

2.9.2 Akustické prostředí
a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,

b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

2.9.3 Přístrojové vybavení

a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 2.5.5.1;
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 2.5.5.2 a datum posledního ověření.

2.9.4 Akustické údaje

a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 2.9.2 a),
b) obsah měřicí plochy S v m^2 (viz bod 2.8.3) a hodnota $10\lg \frac{S}{S_0}$ (viz bod 2.8.5),
c) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 2.8.1.1),
d) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 2.8.1.2),
e) případné korekce v dB (viz body 2.8.6.1, 2.8.6.3 a 2.8.6.4),
f) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 2.8.4),
g) konstanta prostředí C (viz bod 2.8.6.2),
h) vážená hladina akustického výkonu (viz bod 2.8.5),
i) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 2.3.6),
j) povaha hluku (viz bod 2.7.3)
k) datum a doba měření.

2.10 ÚDAJE PODLE BODU 2.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 2.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

2.11. METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření;
L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi});
g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g^i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$;

g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo} .$$

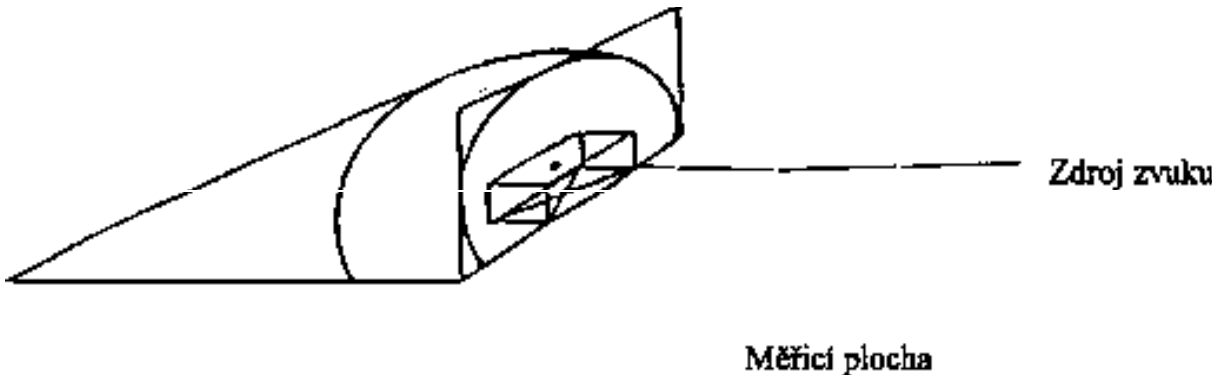
V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

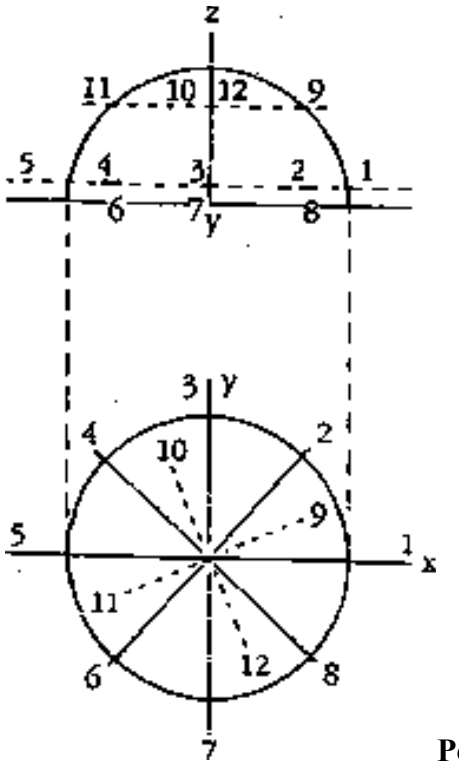
Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	g	ΔL dB	G	ΔL dB	G	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

Obrázek 1



Obrázek 2



Polokulová měřicí plocha

3. METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO ELEKTRICKÝMI ZDROJOVÝMI SOUSTROJÍMI A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

3.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného elektrickými zdrojovými soustrojími. Elektrická zdrojová soustrojí se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

3.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

3.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

3.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

3.3 DEFINICE

3.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 μPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A, L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

3.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 3.6.4).

3.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 3.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

3.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,
W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

3.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1} .

3.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích místech (viz 3.6.4.2.), vypočtených podle bodu 3.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 3.8.6.1, 3.8.6.3 a 3.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 3.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

3.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

3.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

3.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

3.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

3.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo
b) hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}, uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

3.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

3.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 3.11.

3.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje :

a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika “Slow” (“Pomalu”),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

3.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

3.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

3.5.5 Kontrola měřicího přístroje

3.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

3.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

3.6 PODMÍNKY MĚŘENÍ

3.6.1 ÚČEL MĚŘENÍ

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

3.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Pro potřebu vytvoření reprodukovatelných podmínek a umožnění výpočtu charakteristických emisních hodnot zdroje zvuku musí být v průběhu měření dodrženy tyto provozní podmínky.

Zkoušky prováděné při zátěži

Zdroj zvuku musí být používán za podmínek uvedených výrobcem. Musí být provozováno při ustálených otáčkách a musí dodávat proud do bezindukčního odporu, jehož velikost odpovídá třem čtvrtinám zátěže soustrojí v kW, která je dána jmenovitým výkonem v kVA a účiníkem (cos φ).

3.6.3 Měřicí stanoviště

Měřící stanoviště musí být rovné a horizontální. Toto stanoviště musí být až k bodům vertikálního průmětu poloh mikrofonu a včetně těchto bodů, z betonu nebo neporézního asfaltu. Zdroj zvuku bez kol, montovaný na lyžinách, se umístí na podpěry o výšce 0,4 m, popřípadě ve výšce stanovené výrobcem v podmínkách pro montáž.

3.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

3.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost

Měřicí plochou používanou při zkouškách je polokoule.
Poloměr musí být:
- 4 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku menší nebo roven 1,5 m,
- 10 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 1,5 m, ale není větší než 4 m, nebo
- 16 m, když je největší rozměr zkoušeného zdroje zvuku větší než 4 m.

3.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Měří se v 6 měřicích bodech , to znamená v bodech 2, 4, 6, 8, 10 a 12 uspořádaných podle bodu 3.6.4.2.b). Při zkoušce zdroje zvuku musí být geometrický střed tohoto zdroje situován nad středem polokoule. Osa x souřadnicové soustavy, podle které jsou stanoveny souřadnice měřicích bodů, je rovnoběžná s hlavní osou zdroje zvuku.
b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r
V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 2):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

3.7 MĚŘENÍ

3.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:
a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,

e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

3.7.1.1 Cizí hluk
Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí
Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 3.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 3.7.2.

1.7.1.2 Rychlost a směr větru
Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad měřicí plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 3.8.6.4.

3.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů
Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 3.8.6.3.

3.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy
Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 3.8.6.2.

3.7.1.5 Výskyt překážek
Dodržení požadavků bodu 3.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

3.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}
K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 3.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Jestliže se hladiny akustického tlaku v měřicích bodech měří pomocí zvukoměru, změří se alespoň pět hodnot v pravidelných intervalech a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 3.11.
Doba měření je v každém měřicím bodě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.

3.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku
Z důvodu ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku tak, aby se mohlo posoudit způsobované rušení.

3.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

3.8.1 Výpočet středních hodnot

3.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě
Hodnoty získané při měřeních podle bodu 3.7.2 jsou ekvivalentní hodnoty za příslušnou dobu.

3.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše
Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 3.8.1.1.

3.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.
Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 3.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

3.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2\,\pi r^2,$$

kde je
r - poloměr měřicí polokoule v m.

Velikost měřicí plochy se může vypočítat přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10\lg\frac{S}{S_0}\ \text{(hladina plochy).}$$

3.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 3.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 3.8.6.1, 3.8.6.3 a 3.8.6.4.

3.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10\lg_{10}\frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je
L_{WA} - hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 3.3.4),
L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 3.3.3,
S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 3.8.3,
S_0 - referenční plocha 1 m^2,
K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 3.6.4.1 platí například:

Pro r = 4 m je $10\lg\frac{S}{S_0}$ *= 20 dB.*

Pro r = 10 m je $10\lg\frac{S}{S_0}$ *= 28 dB.*

3.8.6 Korekce naměřených hodnot

3.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 3.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 3.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím bodě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou	

akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
Méně než 6	Neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

3.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru
Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

3.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj
Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku
Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.

3.8.6.4 Rušivý vliv větru
Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 3.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

3.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE
Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace uvedené v bodech 3.9.1 až 3.9.4.

3.9.1 Zkoušený zdroj zvuku
a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,
e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.

3.9.2 Akustické prostředí
a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,
b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

3.9.3 Přístrojové vybavení a jeho ověření

a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 3.5.5.1,
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 3.5.5.2 a datum posledního ověření.

3.9.4 Akustické údaje

a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 3.9.2 a),
b) obsah měřicí plochy S v m^2 (viz bod 3.8.3) a hodnota $10\lg \frac{S}{S_0}$ (viz bod 3.8.5),
c) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 3.8.1.1),
d) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 3.8.1.2),
e) případné korekce v dB (viz body 3.8.6.1, 3.8.6.3 a 3.8.6.4),
f) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 3.8.4),
g) konstanta prostředí C (viz bod 3.8.6.2),
h) hladina akustického výkonu (viz bod 3.8.5),
i) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 3.3.6),
j) povaha hluku (viz bod 3.7.3)
k) datum a doba měření.

3.10 ÚDAJE PODLE BODU 3.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 3.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

3.11 METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

- L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření,
- L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi}),
- g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$;
- g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

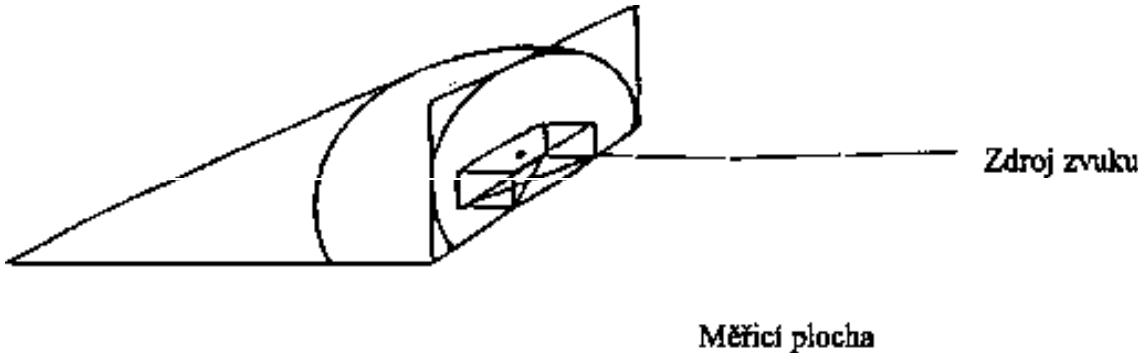
V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

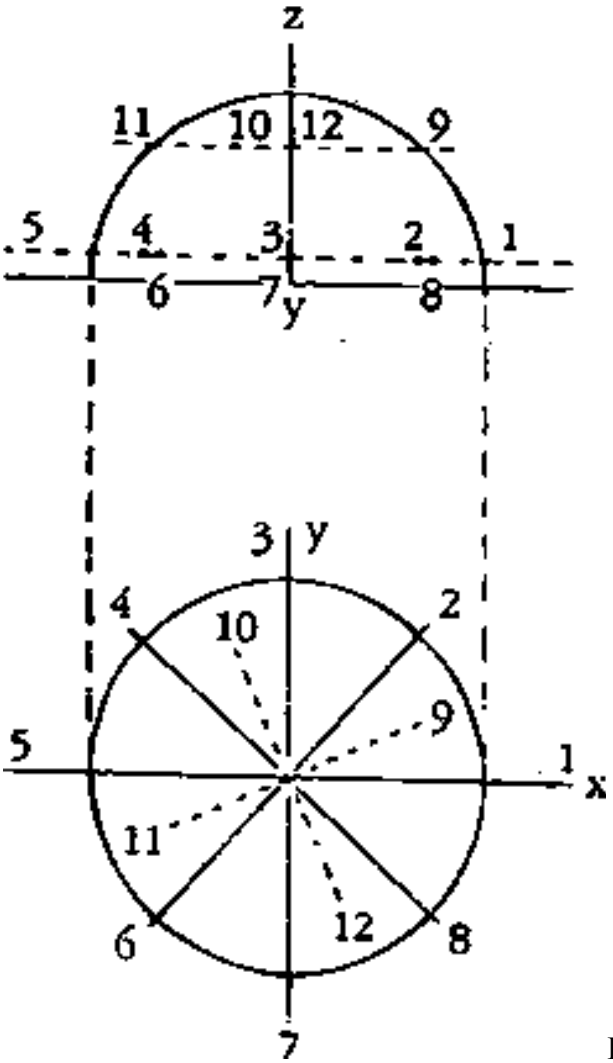
Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	G
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

Obrázek 1



Obrázek 2



Polokulová měřicí plocha

4.
A/ DYNAMICKÁ ZKUŠEBNÍ METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO RÝPADLY, NAKLADAČI, RÝPADLY-NAKLADAČI A DOZERY A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

4.1 OBECNĚ

Tato metoda měření se vztahuje na stroje pro zemní práce. Stroje pro zemní práce se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud ustanovení v jednotlivých bodech nestanoví jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

4.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

4.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

4.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

4.3 DEFINICE

4.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 µPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

4.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 4.6.4).

4.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 4.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

4.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \quad \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,

W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

4.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1} .

4.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích místech (viz 4.6.4.2.), vypočtených podle bodu 4.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 4.8.6.1, 4.8.6.3 a 4.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 4.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

4.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

4.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

4.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

4.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

4.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo

b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu $L_{WA1,}$ uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

4.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

4.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 4.11.

4.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje:

a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika "Slow" ("Pomalu"),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.

Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

4.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

4.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

4.5.5 Kontrola měřicího přístroje

4.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

4.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

4.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

Všeobecné požadavky jsou uvedeny v bodech 4.6.1 až 4.6.4.

4.6.1 Účel měření

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

4.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Vyzařovaný hluk se měří za smluvních podmínek provozu zdroje zvuku, které jsou pro každý typ tohoto zdroje definovány níže.

Zkouška při zatížení

V průběhu zkoušky musí být dodrženy všechny příslušné bezpečnostní předpisy a instrukce výrobce pro provoz stroje.
V průběhu zkoušky nesmí být v provozu žádné signalizační zařízení jako je výstražná houkačka nebo signalizace couvání.

a) Hydraulické nebo lanové rýpadlo

Rýpadlo musí být vybaveno pracovním nástrojem jako je například hloubková lopata, výšková lopata , drapák nebo vlečný koreček, které je výrobcem určeno pro dané provedení stroje. Motor a hydraulické soustavy musí být zahřáté na normální provozní stavy pro převládající teplotu okolního prostředí. Ovládač plynu motoru se nastaví do maximální polohy, to znamená maximální otáčky bez zatížení. Všechny pohyby se musí provádět největší možnou rychlostí, aniž by přitom byly aktivovány pojistné ventily a aniž by došlo k nárazu na koncové dorazy. Osa otáčení otočného svršku rýpadla musí procházet středem polokoule C (viz obrázek 6). Podélná osa stroje musí koincidovat s osou *x* a předek rýpadla musí směřovat k bodu B.
Dynamický cyklus uskutečňovaný bez přemísťování materiálu sestává ze tří pootočení o 90° od osy *x* k ose *y* a zpět k ose *x*. V průběhu každého pootočení se přední konec pracovního nástroje postupně pohybuje níže popsaným způsobem v písmenech A, B, C nebo D.

A. Pracovní nástroj s hloubkovou lopatou
V rámci tohoto dynamického pracovního cyklu se napodobuje hloubení příkopu a vysypávání vytěženého materiálu podél příkopu. Na začátku cyklu se výložník a násada nastaví tak, aby se pracovní nástroj nacházel v poloze odpovídající 75 % jeho největšího dosahu a ve výšce 0,5 m nad zemí. Deska břitu pracovního nástroje se nastaví do přední polohy tak, aby svírala úhel 60° s povrchem zkušebního stanoviště . Nejprve se zvedá výložník a současně přitahuje násada tak, aby pracovní nástroj zůstával po zbývajících 50 % pohybu výložníku a násady ve výšce 0,5 m nad povrchem zkušebního stanoviště . Potom se přitáhne nebo přiklopí pracovní nástroj. Pracovní nástroj se zdvihá pomocí zdvihu výložníku a přitom pokračuje přiklápění násady za účelem napodobení dostatečné výšky nad zemí potřebné pro překonávání boční stěny příkopu (30 % největší výšky zdvihu pracovního nástroje). Provede se pootočení o 90° doleva od řidiče. V průběhu pootáčení se zdvihá výložník a odklápí násada do té doby, dokud pracovní nástroj nedosáhne 60 % největší výšky zdvihu výložníku. Pak se odklopí násada až na 75 % plného odklopení. Pracovní nástroj hloubková lopata se odklopí tak, aby se deska břitu lopaty dostala zpět do vertikální polohy. Potom se pracovní nástroj hloubková lopata vrátí zpět do výchozí polohy se spuštěným výložníkem a s přiklopenou hloubkovou lopatou.
Výše uvedený sled úkonů se opakuje v rámci jednoho úplného dynamického cyklu ještě dvakrát.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se dynamický cyklus alespoň třikrát.

B. Pracovní nástroj s výškovou lopatou
Účelem tohoto dynamického cyklu je napodobení nakládání z vysoké stěny. Na začátku cyklu je deska břitu pracovního nástroje rovnoběžná se zemí, pracovní nástroj se nachází ve výšce 0,5 m nad zemí a zatažený na 75 %.
Pak se pracovní nástroj vysune až na 75 % vyložení a přitom se zachovává původní směr lopaty. Pracovní nástroj se přiklopí a zdvihne do výšky odpovídající 75 % jeho maximální zdvihací výšky, s násadou vysunutou na 75 %. Otočný svršek se pootočí o 90° doleva od řidiče a při největším pootočení se uvede do chodu výsypný mechanismus lopaty. Pak se otočný svršek otočí zpět do výchozí polohy s lopatou v poloze, která je specifikována na začátku tohoto bodu.
Výše uvedený sled úkonů se opakuje v rámci jednoho úplného dynamického cyklu ještě dvakrát.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se dynamický cyklus alespoň třikrát.

C. Pracovní nástroj s drapákem
Účelem tohoto dynamického cyklu je napodobení hloubení jámy. Na začátku cyklu musí být drapák otevřený a 0,5 m nad povrchem zkušebního stanoviště.
Drapák se uzavře a zvedne do poloviny zdvihací výšky. Otočný svršek se pootočí o 90° doleva od řidiče. Otevře se drapák. Otočný svršek se pootočí zpět při současném spouštění drapáku dolů do výchozí polohy. Výše uvedený sled úkonů se opakuje v rámci jednoho úplného dynamického cyklu ještě dvakrát.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se dynamický cyklus alespoň třikrát.

D. Pracovní nástroj s vlečným korečkem
Účelem tohoto dynamického cyklu je napodobení hloubení příkopu a vysypávání vytěženého materiálu podél příkopu. V průběhu cyklu musí být výložník skloněný pod úhlem 40°. Koreček visí pod koncem výložníku svisle ve výšce 0,5 m nad povrchem zkušebního stanoviště, aniž by se přitom řetězy korečku dotýkaly země.
Koreček se přitáhne tak, aby se co nejvíce přiblížil ke stroji a přitom si zachovával výšku 0,5 m nad povrchem zkušebního stanoviště . Jakmile je koreček přitažen, pootočí se stroj o 90° doleva od řidiče. Současně se přitom koreček zdvihá na 75 % maximální výšky zdvihu a vysouvá se na svůj největší dosah v zatíženém stavu. Provede se pootočení zpět a přitom se spustí mechanismus vysypávání korečku a koreček se zatáhne do jeho výchozí polohy.
Výše uvedený sled úkonů se opakuje v rámci jednoho úplného dynamického cyklu ještě dvakrát.
Aby byly splněny požadavky uvedené v 7.2, opakuje se dynamický cyklus alespoň třikrát.

b) Dozer
Stroj musí mít namontovánu radlici, pro kterou byl zkonstruován. Motor a hydraulické zařízení se ohřejí na normální provozní stav pro převládající teplotu okolí.
Dráha pojezdu stroje je znázorněna na obrázku 6. Osou dráhy pojezdu je osa *x* a podélná osa stroje s ní koinciduje. Délka měřicí dráhy AB se rovná 1,4 násobku poloměru polokoule. Střed dráhy musí koincidovat se středem polokoule C.
Stroj se musí pohybovat dopředu ve směru A - B a dozadu ve směru B - A.
Stroj se provozuje s radlicí ve spuštěné přepravní poloze, ve výšce 0,3 ± 0,05 m nad povrchem zkušební dráhy. V každém uvažovaném případě se motor provozuje při maximálních regulovaných otáčkách (v nezatíženém stavu) a při konstantní rychlosti pojezdu vpřed a vzad. Rychlost pojezdu ve směru dopředu se musí u strojů na pásovém podvozku nebo strojů na kolovém podvozku s ocelovými koly, co nejvíce blížit rychlosti 4 km/h a u strojů na kolovém podvozku s pneumatikami, rychlosti 8 km/h, avšak nesmí být větší. Pro pojezd vzad musí být bez ohledu na rychlost pojezdu použit stejný převodový stupeň. U většiny strojů se toho dosáhne při prvním převodovém stupni pro pojezd vpřed, resp. při prvním převodovém stupni pro pojezd vzad. Rychlost pojezdu strojů s hydraulickými pohony může být u strojů na pásovém podvozku nebo u strojů na kolovém podvozku s ocelovými koly mezi 3,5 a 4 km/h a u strojů na kolovém podvozku, jejichž kola jsou opatřena pneumatikami mezi 7 a 8 km/h, jelikož je obtížné nastavit ovládače pojezdové rychlosti na přesné hodnoty.
Za těchto podmínek provádí stroj nepřerušovaný pojezd v rozsahu měřicí polokoule v obou směrech bez zastavení a bez pohybu radlice. Jestliže zařazený nižší převodový stupeň způsobí rychlost pojezdu vyšší než je stanoveno, uskutečňuje se zkouška s tímto zařazeným stupněm a s motorem běžícím při maximálních regulovaných otáčkách motoru (ve stavu bez zatížení). U strojů s hydraulickými pohony musí být ovládač rychlosti pojezdu nastaven tak, aby se při

maximálních regulovaných otáčkách motoru (ve stavu bez zatížení) dosáhlo výše stanovených rychlostí.
Hladina akustického tlaku se měří pouze tehdy, když se střed stroje nachází na dráze pojezdu mezi body A a B podle obrázku 6.
V průběhu pojezdu stroje po zkušební dráze má řidič provádět korekce směru pojezdu, aby udržoval dráhu pojezdu stroje nad středovou čárou zkušební dráhy.
Úplný dynamický cyklus se skládá z jednoho pojezdu dopředu a jednoho pojezdu dozadu.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se jeden dynamický cyklus alespoň třikrát.

c) Nakladač
Stroj musí mít namontovanou lopatu, která je výrobcem určena pro dané provedení stroje. Motor a hydraulické soustavy musí být ohřáté na normální provozní stavy pro převládající teplotu okolního prostředí.
Všechny pohyby se uskutečňují při největší rychlosti, aniž by však byly uvedeny do činnosti pojistné ventily a aniž by došlo k nárazu na koncové dorazy.

A. Zkouška při pojezdu
Dráha pojezdu nakladače v průběhu zkoušky musí být v souladu s dráhou znázorněnou na obrázku 6. Osou dráhy pojezdy stroje je osa x a podélná osa stroje s ní koinciduje. Délka měřicí dráhy AB se rovná 1,4 násobku poloměru polokoule. Střed dráhy musí koincidovat se středem polokoule C.
Stroj se musí pohybovat dopředu ve směru A - B a dozadu ve směru B - A.
Stroj se provozuje s prázdnou lopatou ve spuštěné přepravní poloze, 0,3 ± 0,05 m nad povrchem zkušební dráhy. Ve všech případech se motor provozuje při maximálních regulovaných otáčkách (v nezatíženém stavu) a při konstantní rychlosti vpřed a vzad. Rychlost pojezdu ve směru dopředu se u strojů na pásovém podvozku musí co nejvíce blížit rychlosti 4 km/h a u strojů na kolovém podvozku rychlosti 8 km/h, avšak nesmí být větší. Pro pojezd ve směru dozadu musí být bez ohledu na rychlost pojezdu použit stejný převodový stupeň. U většiny strojů to bude při prvním rychlostním stupni pro pojezd dopředu a při prvním rychlostním stupni pro pojezd dozadu. Rychlost strojů s hydraulickými pohony může být mezi 3,5 a 4 km/h u strojů na pásovém podvozku a mezi 7 a 8 km/h u strojů na kolovém podvozku s pryžovými pneumatikami, jelikož je obtížné nastavit ovládače na přesné hodnoty pojezdové rychlosti.
Za těchto podmínek provádí stroj nepřerušovaný pojezd v rozsahu měřicí polokoule v obou směrech bez zastavení a bez pohybu lopaty. Jestliže zařazený nejnižší převodový stupeň má za následek rychlost vyšší, než je stanoveno, uskutečňuje se zkouška s tímto zařazeným stupněm a s motorem běžícím při maximálních regulovaných otáčkách motoru (ve stavu bez zatížení). U strojů s hydraulickými pohony se motor nastaví na maximální regulované otáčky (ve stavu bez zatížení) a ovládač pojezdové rychlosti se nastaví tak, aby se dosáhlo výše stanovené rychlosti.
Hladiny akustického tlaku se měří pouze tehdy, když se střed stroje na zkušební dráze nachází mezi body A a B podle obrázku 6.
V průběhu pojezdu stroje po zkušební dráze má řidič provádět korekce směru pojezdu, aby udržoval dráhu pojezdu stroje nad středovou čárou zkušební dráhy.
Jeden dynamický cyklus se skládá z jednoho pojezdu ve směru dopředu a jednoho pojezdu ve směru dozadu.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se jeden dynamický cyklus alespoň třikrát.

B. Zkouška při statickém stavu hydrauliky
Podélná osa nakladače musí koincidovat s osou *x* a čelo nakladače musí směřovat k bodu B. Střed základní délky stroje *l* podle obrázku 3 musí koincidovat se středem polokoule C podle obrázku 6. Motor se nastaví na maximální regulované otáčky (ve stavu bez zatížení). Zařadí se neutrál. Třikrát se zvedne lopata z přepravní polohy do výšky odpovídající 75 % maximální zdvihací výšky a vrátí se nazpět do přepravní polohy. Tento sled úkonů tvoří jeden cyklus při statickém stavu hydrauliky.
Aby byly splněny požadavky uvedené v bodě 4.7.2, opakuje se jeden dynamický cyklus alespoň třikrát.

d) Rýpadlo-nakladač
Rýpadlo-nakladač musí být vybaveno hloubkovou lopatou a rýpací lopatou, které jsou výrobcem určeny pro dané provedení stroje. Motor a hydraulické zařízení se ohřeje na normální provozní stav pro převládající teplotu okolního prostředí.
Při provozu rýpadlového zařízení se ovládač plynu nastaví do polohy maximum (ve stavu bez zatížení) nebo do polohy stanovené výrobcem. Všechny pohyby rýpací lopaty musí být uskutečněny největší možnou rychlostí, aniž by však byly uvedeny do činnosti pojistné ventily a aniž by došlo k nárazu na koncové dorazy.

A. Provoz rýpadlového zařízení
Podélná osa stroje musí koincidovat s osou *x* a čelo stroje musí být obráceno k bodu B, tzn. že rýpadlové zařízení rýpadla-nakladače podle obrázku 4 musí směřovat k bodu B. Střed základní délky stroje *l* podle obrázku 4 musí koincidovat se středem C polokoule podle obrázku 6.
Provoz rýpadlového zařízení se uskutečňuje způsobem popsaným v bodě A písmene a) s tím rozdílem, že tam uváděná hodnoty úhlu pootočení 90° se nahradí hodnotou 45°.

B. PROVOZ NAKLÁDACÍHO ZAŘÍZENÍ
Nakládací zařízení se provozuje způsobem popsaným v písmenu c), s rýpadlovým zařízením v přepravní poloze.

4.6.3 Zkušební stanoviště

4.6.3.1 Pro zkušební stanoviště se připouštějí tři typy povrchů, které jsou popsány v bodech 4.6.3.2, 4.6.3.3 a 4.6.3.4.
a) tvrdá odrazivá rovina (zhotovená z betonu nebo neporézního asfaltu),
b) kombinace tvrdé odrazivé roviny a písku,
c) pískový povrch nebo písčitá zemina.
Tvrdá odrazivá rovina se použije pro zkoušení následujících strojů,
a) stroje s pryžovými pneumatikami: všechny provozní podmínky,
b) rýpadla: všechny provozní podmínky,
c) nakladače a rýpadla-nakladače na pásovém podvozku: provoz s hydraulikou ve stacionárním stavu.
Kombinace tvrdé odrazivé roviny a písku se použije pro zkoušení nakladačů, rýpadel-nakladačů a dozerů na pásovém podvozku tak, že se stroje pohybují na pískovém povrchu a mikrofony jsou umístěny nad tvrdou odrazivou rovinou.
Alternativní zkušební stanoviště tvořené pouze pískem se může použít pro nakladače a dozery na pásovém podvozku pro zkoušky při pojezdu a zkoušky s hydraulikou ve stacionárním stavu za předpokladu, že:

a) korekce na prostředí K_2, určená podle bodu 4.8.6.2 v části A/ je menší než 3,5 dB,
b) tato korekce se při výpočtu hladiny akustického výkonu bere v úvahu, pokud je její hodnota K_2 větší než 0,5 dB.

4.6.3.2 Tvrdá odrazivá rovina
Zkušební stanoviště, kolem kterého jsou rozmístěny mikrofony, musí být zhotoveno z betonu nebo neporézního asfaltu.

4.6.3.3 Kombinace tvrdé odrazivé roviny a písku
Povrch dráhy pojezdu nebo pracovního místa stroje musí být z vlhkého písku o velikosti částic menší než 2 milimetry nebo z písčité zeminy. Hloubka vrstvy písku musí být alespoň 0,3 m. Jestliže hloubka písku 0,3 m není dostatečná pro vniknutí pásů, musí být hloubka vrstvy nebo písčité zeminy patřičně zvětšena. Povrch země mezi zkoušeným strojem a mikrofonem musí být tvrdý a odrazivý v souladu s bodem 4.6.3.2, takže prostředí měření tvoří spíše odrazivou rovinu než pohltivý povrch.
Jiným řešení je použití kombinovaného zkušebního stanoviště o minimálních rozměrech tvořeného pískovou zkušební dráhou umístěnou podél odrazivé roviny. Se strojem se pojíždí dvakrát ve směru dopředu, avšak v opačných směrech, pro každou trojici měřicích bodů. Zkouška při pojezdu dozadu se může provést stejným způsobem.

4.6.3.4 Celopískové zkušební stanoviště
Písek musí splňovat požadavky stanovené v bodě 4.6.3.3.

4.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

4.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost
Měřicí plochou použitou při zkoušce musí být polokoule.
Poloměr této polokoule se určí podle základní délky (*l)* stroje (viz obrázky 1, 2, 3 a 4).
Základní délka stroje odpovídá
a) v případě rýpadel, celkové délce otočného svršku rýpadla bez pracovních nástrojů a hlavních pohyblivých dílů, jako je výložník a násada,
b) v případě ostatních strojů pro zemní práce, celkové délce stroje bez pracovních nástrojů, jako je například dozerová radlice a lopata.
Poloměr musí být:
- 4 m, když je základní délka *l* stroje pro zemní práce menší než 1,5 m,
- 10 m, když je základní délka *l* stroje pro zemní práce větší než 1,5 m a menší nebo rovna 4 m, nebo
- 16 m, když je základní délka *l* stroje pro zemní práce větší než 4 m.

4.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů
a) Měří se v šesti měřicích bodech, to znamená v bodech 2, 4, 6, 8, 10 a 12 uspořádaných podle bodu 4.6.4.2 písm. b).
b) Poloha měřicích míst na polokouli o poloměru r
V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích míst s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 5):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	Y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

4.7 MĚŘENÍ

4.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:

a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,
e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

4.7.1.1 Cizí hluk

Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí

Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 4.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku, (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 4.7.2.

4.7.1.2 Rychlost a směr větru

Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad měřicí plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 4.8.6.4.

4.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů

Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 4.8.6.3.

4.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy

Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 4.8.6.2.

4.7.1.5 Výskyt překážek

Dodržení požadavků bodu 4.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

4.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}

K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 4.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Při použití zvukoměru se v tomto bodě odečte řada údajů a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 4.11.
Doba měření je v každém měřicím místě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.
Hladiny akustického tlaku A L_{pA} se měří nejméně třikrát. Jestliže se dvě z odečtených hodnot navzájem neliší o více než 1 dB, nemusí se v měření pokračovat; v opačném případě se v měření pokračuje do té doby, dokud se nenaměří dvě hodnoty, které se od sebe neliší více než o 1 dB. Jako hodnota hladiny akustického tlaku A se použije aritmetický průměr dvou největších hodnot, které se navzájem liší o méně než 1 dB.

4.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku

Z důvodů ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku, aby se mohlo posoudit způsobované rušení.

4.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

4.8.1 Výpočet středních hodnot

4.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě

a) Dozery

Jelikož pojezd vpřed a vzad představují dva odlišné způsoby provozu, musí se doba a hladina akustického tlaku měřit pro každý směr pojezdu. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq,T}$ v decibelech se pro kombinovaný cyklus dozeru vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \frac{1}{T_1 + T_2} \left[\left(T_1 . 10^{0,1 L_{pAeq,1}} \right) + \left(T_2 . 10^{0,1 L_{pAeq,2}} \right) \right]$$

kde je
T_1 - doba trvání pojezdu po stanovené dráze směrem vpřed,
T_2 - doba trvání pojezdu po stanovené dráze směrem vzad,
$L_{pAeq,1}$ a $L_{pAeq,2}$ - hodnoty určené v průběhu doby T_1 a T_2.

b) Nakladače

- Kombinovaný výsledek pro dva způsoby pojezdu

Jelikož pojezd vpřed a vzad představují dva odlišné způsoby provozu, musí se doba a hladina akustického tlaku měřit pro každý směr pojezdu. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq,T}$ v decibelech se pro kombinovaný cyklus nakladače vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \frac{1}{T_1 + T_2} \left[\left(T_1 . 10^{0,1 L_{pAeq,1}} \right) + \left(T_2 . 10^{0,1 L_{pAeq,2}} \right) \right]$$

kde je
T_1 - doba trvání pojezdu po stanovené dráze směrem vpřed,
T_2 - doba trvání pojezdu po stanovené dráze směrem vzad,
$L_{pAeq,1}$ a $L_{pAeq,2}$ - hodnoty určené v průběhu doby T_1 *a* T_2.

- **Kombinovaný výsledek pro cyklus za pohybu a pro statický stav hydrauliky**

Kombinovaná ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq,T}$ v decibelech se pro úplný cyklus nakladače vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{pAeq,1} = 10 \lg \frac{1}{T_1 + T_2} \left[\left(T_1 . 10^{0,1 L_{pAeq,3}} \right) + \left(T_2 . 10^{0,1 L_{pAeq,4}} \right) \right],$$

kde je

$L_{pAeq,3}$ - hodnota určená za pohybu po zkušební dráze,

$L_{pAeq,4}$ - hodnota určená při statickém stavu hydrauliky.

c) Rýpadla-nakladače

Kombinovaná ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq,T}$ v decibelech se pro úplný cyklus rýpadla-nakladače vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(0,8 . 10^{0,1 L_{pAeq,excavator}} + 0,2 . 10^{0,1 L_{pAeq,loader}} \right),$$

kde je

$L_{pAeq,excavator}$ - hodnota určená při provozu rýpacího zařízení,

$L_{pAeq,loader}$ - hodnota určená při provozu nakládacího zařízení.

4.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše

Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot naměřených postupem podle bodu 4.8.1.1 v měřicích místech.

4.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.

Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 4.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

4.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2 \pi r^2,$$

kde je

r - poloměr měřicí polokoule v m.

Velikost měřicí plochy se může vypočítat přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10 \lg \frac{S}{S_0} \text{ (hladina plochy).}$$

4.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 4.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 4.8.6.1, 4.8.6.3 a 4.8.6.4.

4.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10 \lg \frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je

L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 4.3.4),

L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 4.3.3,

S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 4.8.2,

S_o - referenční plocha 1 m^2,

K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 4.6.4.1 platí například:

Pro r = 4 m je $10\lg \frac{S}{S_0} = 20$ *dB.*

Pro r = 10 m je $10\lg \frac{S}{S_0} = 28$ *dB.*

4.8.6 Korekce naměřených hodnot

4.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 4.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 4.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím bodě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
Méně než 6	Neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

4.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru

Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

4.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj

Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku

Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.

4.8.6.4 Rušivý vliv větru

Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 4.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

4.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace uvedené v bodech 4.9.1 až 4.9.4.

4.9.1 Zkoušený zdroj zvuku

a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,
e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.

4.9.2 Akustické prostředí

a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,
b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

4.9.3 Přístrojové vybavení a jeho ověření

a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 4.5.5.1,
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 4.5.5.2 a datum posledního ověření.

4.9.4 Akustické údaje

a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 4.9.2 a),
b) obsah měřicí plochy S v m^2 (viz bod 4.8.3) a hodnota $10\lg\frac{S}{S_0}$ (viz bod 4.8.5),
c) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 4.8.1.1),
d) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 4.8.1.2),
e) případné korekce v dB (viz body 4.8.6.1, 4.8.6.3 a 4.8.6.4),
f) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 4.8.4),
g) konstanta prostředí C (viz bod 4.8.6.2),
h) vážená hladina akustického výkonu (viz bod 4.8.5),
i) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 4.3.6),
j) povaha hluku (viz bod 4.7.3),
k) datum a doba měření.

4.10 ÚDAJE PODLE BODU 4.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 4.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

4.11 METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

- L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření,
- L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi}),
- g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$,
- g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

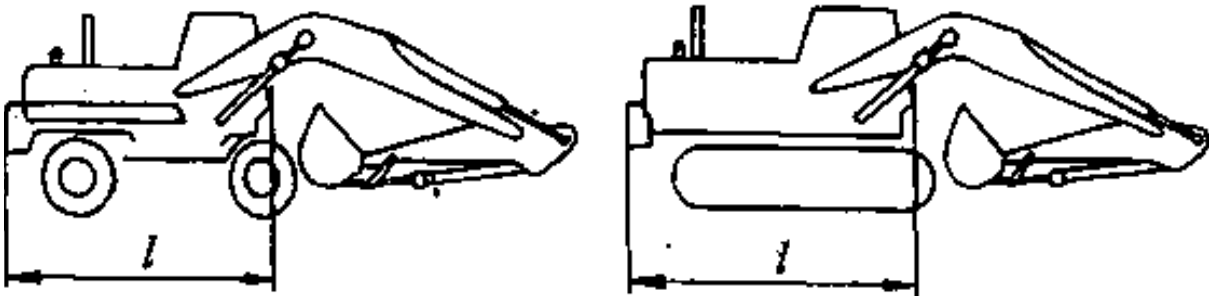
TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	G	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1

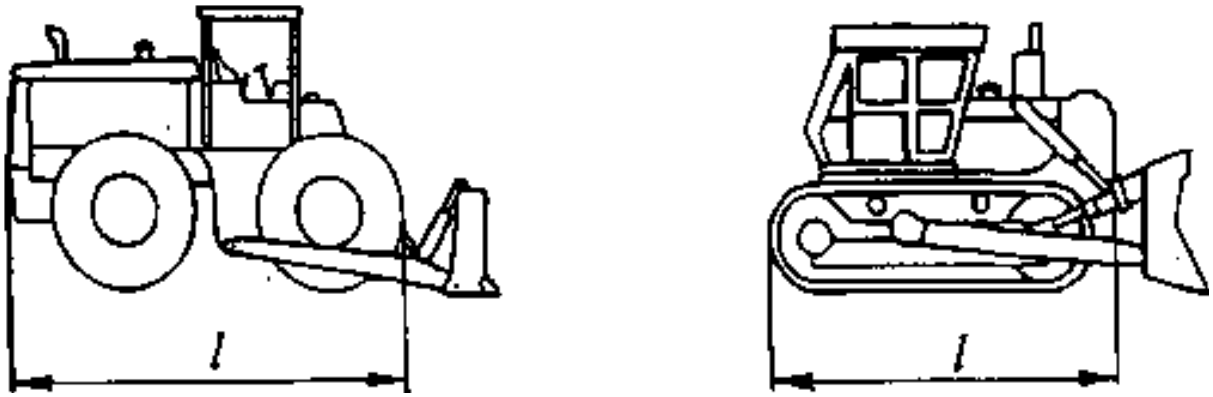
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

Obrázek 1



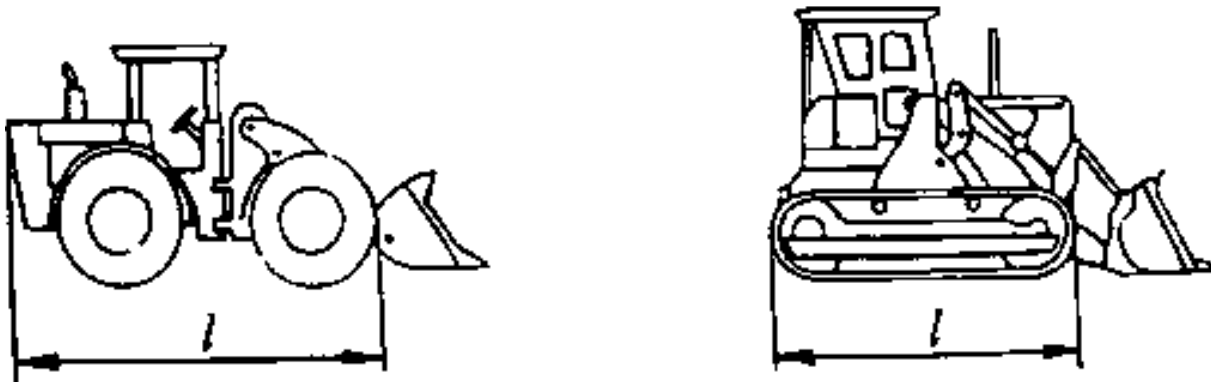
rýpadlo

Obrázek 2



dozer

Obrázek 3

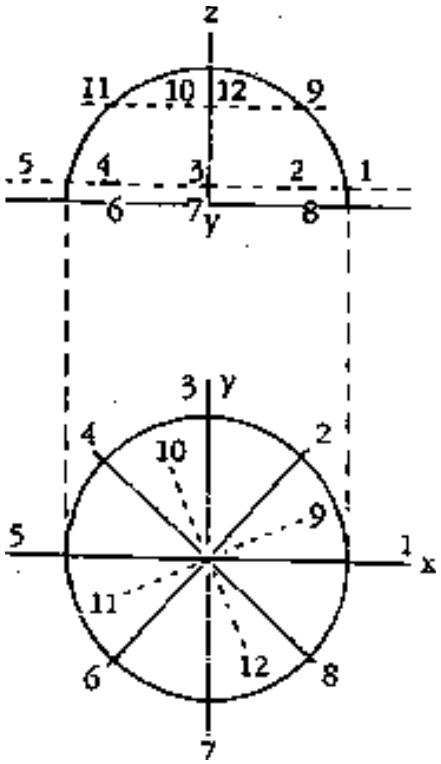


nakladač

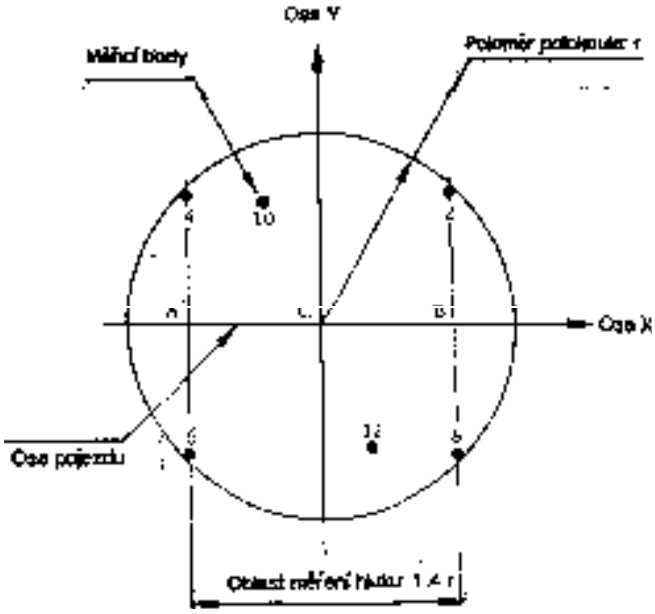
Obrázek 4

rýpadlo-nakladač

Obrázek 5



Obrázek 6
Dráha pojezdu stroje



4.
B/ METODA MĚŘENÍ HLUKU RÝPADEL, NAKLADAČŮ, RÝPADEL-NAKLADAČŮ A DOZERŮ, KTERÝ SE ŠÍŘÍ VZDUCHEM A JE VYZAŘOVÁN DO MÍSTA OBSLUHY

4.1
Cílem této metody je určit hluk vyzařovaný do místa obsluhy rýpadel, nakladačů, rýpadel-nakladačů a dozerů. Tato metoda se nevztahuje na měření expozice obsluhy hluku, to znamená na měření hluku přímo na pracovním místě.
Získané hodnoty představují údaje, které umožňují stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku v místě obsluhy za předpokladu, že v sobě zahrnují všechny tolerance.

4.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

4.2.1 Typ hluku
Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného strojem do místa obsluhy.

4.2.2 Typ stroje
Tato metoda se vztahuje na všechny typy stroje s jedním nebo více místy obsluhy.

4.3. DEFINICE

4.3.1 Hladina akustického tlaku A, L_{pA} je definována v části A/, bod 4.3.1.

4.3.2 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1, t_2)$
Ekvivalentní hladinu akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1, t_2)$ se získá uplatněním váhové funkce A na ekvivalentní hladinu akustického tlaku $L_{eq}(t_1, t_2)$ definovanou níže. Vážení se uskutečňuje zařazením váhového filtru A do měřicího řetězce.
Ekvivalentní hladina akustického tlaku pro časový interval mezi časy t_1 a t_2, $L_{eq}(t_1, t_2)$, vyjádřená v decibelech, je pro hluk v daném místě definována vztahem:

$$L_{eq}(t_1, t_2) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p^2(t)}{p_0^{\,2}}dt\right) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}10^{\frac{L_p(t)}{10}}dt\right),$$

kde je:

- $p(t)$ okamžitá hodnota akustického tlaku v tomto místě vyjádřená v Pa,
- p_o referenční akustický tlak 20 μPa,
- $L_{p(t)}$ hladina akustického tlaku v daném okamžiku v tomto místě vyjádřená v dB,
- t_1 a t_2 okamžik počátku a konce příslušného časového intervalu, pro který se stanovuje L_{eq},
- $t_1 - t_1$ délka měřicího intervalu.

4.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ
Akustickým kritériem pro místo (místa) obsluhy stroje je ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1, t_2)$.

4.5 MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

U této metody platí pro měřící přístroje ustanovení uvedená v bodu 4.5 části A/ s tím, že mikrofon s kabelem musí kromě požadavků uvedených v bodu 4.5.3 části A/ splňovat požadavek, aby jeho vnější průměr nepřesahoval 13 mm.

4.6 OBSLUHA

Při zkoušce musí být v místě obsluhy přítomen jeden pracovník obsluhy.

4.6.1 Požadavky na oděv

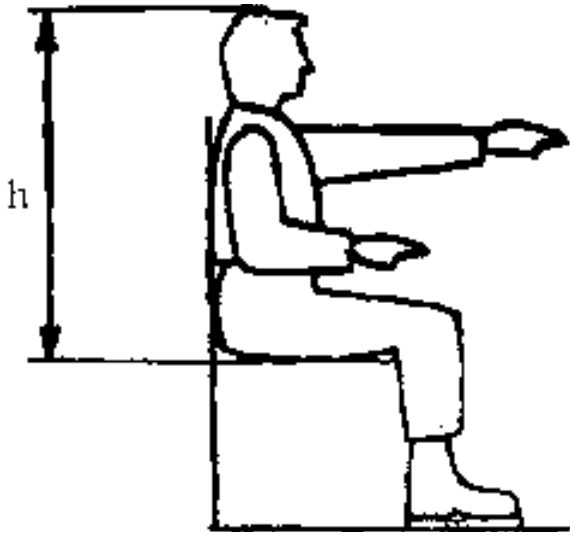
V případě přítomnosti obsluhy stroje při měření musí mít tato obsluha na sobě pracovní oděv a všechnu výstroj předepsanou (například ochrannou přilbu) pro příslušné místo obsluhy.

4.6.2 Požadavky na výšku obsluhy

SEDÍCÍ OBSLUHA

Výška obsluhy vsedě musí být 0,95 ± 0,05 m, jak je zřejmé z obrázku 1.

Obrázek 1



Poznámka: h - výška sedící obsluhy

4.7 UMÍSTĚNÍ MIKROFONU

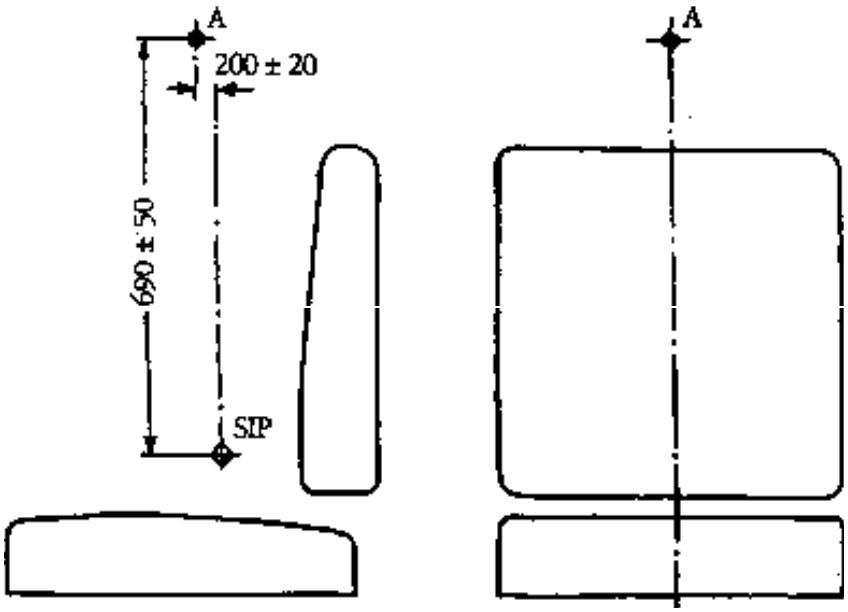
4.7.1 Poloha mikrofonu je v souladu s bodem 4.7.3.

4.7.2 Umístění mikrofonu za nepřítomnosti obsluhy

V místě obsluhy, ve kterém obsluha obvykle sedí

Mikrofon se umísťuje do bodu A podle obrázku 2.

Obrázek 2



Poznámky: 1) A vyznačuje umístění mikrofonu.
2) SIP je referenční bod sedadla podle ČSN EN ISO 5353. Tento bod se určí, je-li sedadlo nastaveno co nejblíže střednímu bodu jeho horizontálního a vertikálního nastavení. Odpružení sedadla se přitom stlačí tak, aby se sedadlo nacházelo ve střední poloze zdvihu.

4.7.3 Umístění mikrofonu za přítomnosti obsluhy

Mikrofon se umísťuje do vzdálenosti 200 ± 20 mm od roviny mediánu, to znamená střední roviny hlavy, ve výšce očí na té straně hlavy, na které je nejvyšší $L_{Aeq}(t_1, t_2)$. Pro usnadnění umístění mikrofonu se může mikrofon vhodným způsobem připevnit k nosné konstrukci přilby nebo k ramennímu popruhu, které jsou obsluhou při práci používány.
Při měření, při kterém obsluha sedí, se musí sedadlo nastavit tak, aby obsluze umožňovalo pohodlné ovládání stroje.

4.8 VLIVY PROSTŘEDÍ

4.8.1 Místo měření

Instalace stroje se musí co možná nejvíce blížit podmínkám odpovídajícím požadavkům uvedeným v bodě 4.6.3 části A/.

4.8.2 Hluk pozadí

Hluk pozadí musí být ve všech měřicích bodech nejméně o 10 dB menší než hluk stroje.

4.9 MONTÁŽNÍ A PROVOZNÍ PODMÍNKY

4.9.1 Podmínky pro montáž a provoz strojů pro zemní práce jsou stanoveny v bodu 4.6.2 části A/.

4.9.2 Provoz s nastavitelným zařízením

Neberou se v úvahu žádná nastavitelná zařízení podle bodu 4.9.2.1, s výjimkou zařízení uvedených v bodu 4.9.2.2.

4.9.2.1 Je-li uspořádání zařízení jakkoliv nastavitelné a toto nastavení, ačkoliv nemá nic společného s jeho vlastní činností, může ovlivňovat velikost $L_{Aeg}(t_1,t_2)$, uskuteční se samostatná měření, která se zahrnou do zprávy postupem podle bodu 4.11.

4.9.2.2 V případě zařízení vybaveného kabinou obsluhy se musí dodržet následující postup:
a) jedná-li se o pevnou kabinu vybavenou klimatizačním anebo větracím zařízením, uskutečňují se měření se zavřenými dveřmi a okny a s klimatizačním a větracím zařízením zapnutým na maximum,
b) je-li kabina konstruována tak, že ji lze používat i s otevřenými dveřmi a okny, a není přitom vybavena klimatizačním anebo větracím zařízením, provádějí se měření nejprve se zavřenými okny a dveřmi a potom s okny a dveřmi otevřenými; použije se větší ze získaných číselných hodnot.

4.10 MĚŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

4.10.1 Měřicí interval T ($=t_2 - t_2$)

Délka měřicího intervalu v každém měřicím bodě musí být zpravidla nejméně 15 sekund a v případě pracovního cyklu, musí odpovídat celistvému násobku doby trvání tohoto cyklu.

4.10.2 Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ($L_{Aeg}(t_1,t_2)$)

Tato hladina se zjistí buď přímo integrací $p^2(t)$, nebo vzorkováním hladiny akustického tlaku L_{pA}.

a) integrací $p^2(t)$

$L_{Aeg}(t_1,t_2)$ je možno získat přímo integrací kvadrátu akustického tlaku váženého frekvenční charakteristikou A v průběhu intervalu rovného $t_2 - t_1$ podle vztahu uvedeného v bodě 4.2.3.2 části A/.
Je možno použít jak analogovou, tak digitální integraci,například pomocí integračního zvukoměru.

b) na základě hladiny akustického tlaku A L_{pA}

Hladina akustického tlaku A L_{pA} se měří přístroji podle bodu 4.5.2 části A/.
Při měření zvukoměrem je T pět sekund. Počet měření je pět.

4.10.3 Měření rušivých jevů

Požadavky pro měření rušivých jevů jsou stanoveny v bodě 4.7.1.3 části A/.

4.10.4 Korekce při měření

4.10.4.1 Vnější vlivy (teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.)

Požadavky na vnější vlivy jsou stanoveny v bodě 4.8.6.3 části A/.

4.10.4.2 Hluk pozadí

Korekce na hluk pozadí se neprovádí.

4.12 ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Zpráva musí obsahovat údaje týkající se měření hluku a místa obsluhy v souladu s bodem 4.10.

O uspořádání místa obsluhy v průběhu měření je nezbytné uvést dodatečné informace.

Zpráva musí stvrzovat, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeg}(t_1,t_2)$ byly zjištěny přesně podle stanovených metod měření.

Jsou-li měření v místě obsluhy uskutečňována při určování hladiny akustického výkonu stroje, údaje se zaznamenají v jedné zprávě.

5.
A/ METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO VĚŽOVÝMI JEŘÁBY A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

5.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného věžovými jeřáby. Věžové jeřáby se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

5.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

5.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

5.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

5.3 DEFINICE

5.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 μPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

5.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 5.6.4).

5.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 5.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

5.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,

W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

5.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1} .

5.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích místech (viz 5.6.4.2.), vypočtených podle bodu 5.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 5.8.6.1, 5.8.6.3 a 5.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 5.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

5.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

5.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

5.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

5.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

5.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

5.4.1.1 Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo

b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1} , uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

5.4.1.2 Pokud je zdroj zvuku poháněn nezávislým zdrojem energie, pak je akustickým kritériem pro prostředí v jeho okolí vážená hladina akustického výkonu zdvihacího mechanismu.

Když je zdroj energie součástí zdroje zvuku, pak je akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje energie a zdvihacího mechanismu, pokud tato zařízení netvoří jeden celek, nebo

b) vážená hladina akustického výkonu soustrojí tvořeného zdrojem energie a zdvihacím mechanismem.

5.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

5.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 5.11.

5.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje
a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika "Slow" , ("Pomalu"),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

5.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

5.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

5.5.5 Kontrola měřicího přístroje

5.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

5.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

5.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

5.6.1 Účel měření

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

5.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Pro potřebu vytvoření reprodukovatelných podmínek a umožnění výpočtu charakteristických emisních hodnot zdroje zvuku musí být v průběhu měření dodrženy tyto provozní podmínky.
Je-li zdvihací mechanismus umístěn na protirameni, mohou být měření hluku provedena s mechanismem buď přimontovaným k výložníku, nebo připevněným k zemi.
Je-li zdroj energie zdroje zvuku nezávislý, například elektrické zdrojové soustrojí, síť, hydraulický agregát nebo kompresor, měří se jen hluk zdvihacího mechanismu.
Je-li zdroj energie připevněn ke zdroji zvuku, pak se musí zdroj energie a zdvihací mechanismus měřit odděleně, pokud netvoří jeden celek.
Tvoří-li tato dvě zařízení jeden celek, musí se měřit celé zařízení.
Při akustickém měření musí být zdvihací mechanismus a zdroj energie instalovány a používány v souladu s návodem výrobce. Zdroj energie, který tvoří součást zdroje zvuku, musí pracovat při jmenovitém režimu uvedeném výrobcem. Zdvihací mechanismus musí pracovat, jak je uvedeno v bodech 5.6.2.1 a 5.6.2.2, ve zdvihacím a spouštěcím režimu.
Každé měření v zásadě zahrnuje:

5.6.2.1 Zkoušky zdroje zvuku bez zátěže

Zdvihací mechanismus musí pracovat bez břemene při otáčkách bubnu, které odpovídají maximální rychlosti přemísťování háku. Tato rychlost je specifikována výrobcem.

5.6.2.2 Zkoušky prováděné při zatížení

Zdvihací mechanismus musí pracovat při tahu lana v bubnu, který odpovídá maximálnímu břemenu, tedy při minimálním vyložení, s hákem pohybujícím se maximální rychlostí. Hodnoty velikosti břemena a rychlosti musí být specifikovány výrobcem.
Rychlost musí být během zkoušky kontrolována. Jako výsledek zkoušky se použije větší ze dvou hladin akustického výkonu měřených při zvedání nebo při spouštění.

5.6.3 Měřicí stanoviště

Zdroj zvuku musí být instalován v podmínkách volného pole, na zvuk odrážející rovině, která odpovídá jeho skutečnému způsobu provozu a v místě, kde je vnější hluk dostatečně malý (viz bod 5.8.6).

5.6.3.1 Měření zdvihacího mechanismu

Při akustických měřeních musí být zdvihací mechanismus namontován jedním z těchto způsobů :
a) zdvihací mechanismus u paty zdroje zvuku, kdy se tento smontovaný zdroj zvuku umístí na odrazivou plochu z betonu nebo neporézního asfaltu,
b) zdvihací mechanismus na výložníku, kdy zdvihací mechanismus musí být alespoň 12 m nad zemí, nebo
c) zdvihací mechanismus připevněný k zemi, kdy zdvihací mechanismus musí být upevněn k odrazivé základové rovině z betonu nebo neporézního asfaltu.
Zvolený způsob montáže se popíše v protokolu o zkoušce.

5.6.3.2 Měření zdrojového soustrojí

Když je zdrojové soustrojí připevněno ke zdroji zvuku, ať už je spojen se zdvihacím mechanismem, či nikoliv, zdroj zvuku musí být umístěn na odrazivé základové rovině z betonu nebo neporézního asfaltu.

5.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

5.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost

a) Měření na zemi
Měřicí plochou, která se používá při měření na zemi, je polokoule (viz obrázek 1 a 2). Střed polokoule je vertikálním průmětem geometrického středu rámu zdvihacího mechanismu, zdrojového soustrojí nebo jednotky tvořené oběma na plochu odrazivé roviny.
Poloměr musí být:
- 4 m, když největší rozměr zdvihacího mechanismu, zdroje energie nebo jednotky tvořené oběma není větší než 1,5 m, nebo
- 10 m, když je největší rozměr zdvihacího mechanismu, zdroje energie nebo jednotky tvořené oběma větší než 1,5 m.

b) Měření ve výšce výložníku
Když je zdvihací mechanismus umístěn na protirameni, pak je měřicí plochou koule o poloměru 4 m, jejíž střed musí odpovídat geometrickému středu mechanismu (obrázek 3).

5.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Měření na zemi
Při měření hluku na zemi se použije 6 měřicích bodů, to znamená body 2, 4, 6, 8, 10 a 12 rozmístěné podle bodu 5.6.4.2. písm. b).
Při měření zdvihacího mechanismu nebo mechanismu připojeného ke zdroji energie musí být osa x souřadného systému měřicích bodů rovnoběžná s osou bubnu zdvihacího mechanismu.

b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r
V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 4):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

c) Měření ve výšce výložníku

Když je zdvihací mechanismus umístěn na protirameni zdroje zvuku, uspořádají se měřicí body podle obrázku 3.
Čtyři měřicí body se nacházejí v horizontální rovině procházející geometrickým středem mechanismu ($H = h/2$);

přitom

$$L = \frac{r}{\sqrt{2}} = 2{,}80\text{m},$$

a

$$d = 2{,}80\text{m} - \frac{1}{2},$$

kde je

r - poloměr měřicí plochy = 4 m,
L - poloviční vzdálenost mezi sousedními měřicími body,
l - délka mechanismu (ve směru osy výložníku),
b - šířka mechanismu,
h - výška mechanismu,
d - vzdálenost mezi stativem mikrofonu a mechanismem ve směru výložníku.

Zbývající dva měřicí body musí být umístěny v průsečících koule a vertikální přímky procházející geometrickým středem mechanismu.
Pro usnadnění měření je možno použít přípravek, který umožňuje kontrolu polohy a kalibrace mikrofonů ze země. Při měření se toto zařízení spolu s mikrofony připevňuje k zdvihacímu mechanismu.

5.7 MĚŘENÍ

5.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:
a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,
e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

5.7.1.1 Cizí hluk

Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.
Při měřeních hladiny akustického výkonu zdvihacího mechanismu musí být uskutečněna všechna opatření k zajištění toho, aby parazitní hluk způsobený přímo nebo nepřímo zdrojem energie neovlivnil měření hluku zdvihacího mechanismu.

Měření hluku pozadí

Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 5.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 5.7.2.

5.7.1.2 Rychlost a směr větru

Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad měřicí plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 5.8.6.4.

5.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů

Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 5.8.6.3.

5.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy

Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 5.8.6.2.

5.7.1.5 Výskyt překážek

Dodržení požadavků bodu 5.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

5.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}

K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 5.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} zdvihacího mechanizmu a/nebo zdroje energie v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Při použití zvukoměru se v tomto bodě odečte řada údajů a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 5.11.

V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly.

Hladiny akustického tlaku L_{pA} se musí změřit alespoň třikrát. Pokud se hladiny akustického výkonu zjištěné při dvou z těchto měření neliší o více než 1 dB, nejsou další měření nutná; jestliže však tomu tak není, musí měření pokračovat do té doby, dokud se výsledky dvou nebo tří takových měření neliší o více než 1 dB. Jako výsledek měření se uvádí střední kvadratická hodnota takto získaných výsledků měření, které se vzájemně neliší o více než 1 dB.

Při měření hladiny akustického tlaku zdvihacích mechanismů je délka měřicího intervalu (t_r + t_f) sekund, kde:

- t_r je doba v sekundách předcházející aktivaci brzdy zdvihacím mechanismem pracujícím způsobem popsaným v bodech 5.6.2.1 a 5.6.2.2. Při zkouškách je t_r = 3 sekundy,
- t_f je doba v sekundách mezi okamžikem aktivace brzdy a okamžikem, ve kterém hák přechází do klidové polohy.

Je-li použit integrátor, musí být doba integrace rovna (t_r + t_f) sekundám.

5.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku

Z důvodů ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku, aby se mohlo posoudit způsobované rušení. Za tímto účelem se stanoví metoda popisu hluku impulsního charakteru.

5.7.3.1 Detekce hluku impulsního charakteru

Porovnání údajů přesného zvukoměru při časové charakteristice “Slow” (“Pomalu”) s údaji přesného impulsního zvukoměru při časové charakteristice “Impuls”, podle ČSN IEC 651, umožňuje posoudit, zda se jedná o hluk impulsního charakteru. Jako indikátor impulsního charakteru hluku se podle této metody používá rozdíl mezi hladinami akustického tlaku měřenými zvukoměrem při časové charakteristice “Slow” a při časové charakteristice “Impuls”. Hladina akustického tlaku při charakteristice “Impuls” se uvádí jako “hladina akustického tlaku při charakteristice Impuls”.

Její určení musí být provedeno v jednom z měřicích bodů.

Hluk se považuje za impulsní, pokud je rozdíl mezi dvěma výše zmíněnými hladinami roven 4 dB nebo je větší.

5.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Při aplikaci tohoto postupu se za hladinu akustického výkonu zdroje zvuku považuje nejvyšší z hladin akustického výkonu vypočtených podle bodu 5.7.2 na základě zkoušek podle bodu 5.6.2 při běhu naprázdno a při zátěži.

5.8.1 Výpočet středních hodnot

5.8.1.1. Střední hladina v měřicím bodě

Střední hladina v měřicím bodě *i* je dána vztahem:

$$L_{pi} = 10\lg \frac{1}{t_r + t_f}\left(10^{0,1L_{1i}.t_r} + 10^{0,1L_{2i}.t_f}\right),$$

kde je

t_r - hodnota podle bodu 5.7.2,

t_f - hodnota podle bodu 5.7.2,

L_1 - hladina akustického tlaku v měřicím bodě *i* za dobu t_r podle bodu 5.7.2,

L_2 - hladina akustického tlaku v měřicím bodě *i* za brzdicí dobu t_f podle bodu 5.7.2.

5.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše

Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 5.8.1.1.

5.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.

Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 5.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

5.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

a) polokulová měřicí plocha

Obsah *S* měřicí plochy vyjádřený v m^2 je:

$$S = 2\pi r^2,$$

kde je

korekce na plochu $10\lg \frac{S}{S_0}$ pro $r = 4$ m je 20 dB,

korekce na plochu $10\lg \frac{S}{S_0}$ pro r = 10 m je 28 dB.

b) kulová měřicí plocha

Velikost *S* měřicí plochy vyjádřený v m^2 je:

$$S = 4\pi r^2 = 200\ m^2.$$

Korekce na plochu $10\lg \frac{S}{S_0}$ je 23 dB.

5.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 5.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 5.8.6.1, 5.8.6.3 a 5.8.6.4.

5.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10 \lg \frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je

L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 5.3.4),

L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 5.3.3,

S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle 5.8.3,

S_o - referenční plocha 1 m^2,

K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 5.6.4.1 platí například :

Pro r = 4 m je $10 \lg_{10} \frac{S}{S_0}$ *= 20 dB.*

Pro r = 10 m je $10 \lg_{10} \frac{S}{S_0}$ *= 28 dB.*

5.8.6 Korekce naměřených hodnot

5.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 5.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 5.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím místě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
méně než 6	neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

5.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru

Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

5.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj:
Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku:
Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.

5.8.6.4 Rušivý vliv větru
Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 5.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

5.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE
Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace uvedené v bodech 5.9.1 až 5.9.4.

5.9.1 Zkoušený zdroj zvuku
a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,
e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.

5.9.2 Akustické prostředí
a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,
b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

5.9.3 Přístrojové vybavení
a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 5.5.5.1,
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 5.5.5.2 a datum posledního ověření.

5.9.4 Akustické údaje
a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 5.9.2 a),
b) obsah měřicí plochy S v m^2 (viz bod 5.8.3) a hodnota $10\lg \frac{S}{S_0}$ (viz bod 5.8.5),
c) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 5.8.1.1),

d) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 5.8.1.2),
e) případné korekce v dB (viz body 5.8.6.1, 5.8.6.3 a 5.8.6.4),
f) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 5.8.4),
g) konstanta prostředí C (viz bod 5.8.6.2),
h) vážená hladina akustického výkonu (viz bod 5.8.5),
i) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 5.3.6),
j) povaha hluku (viz bod 5.7.3),
k) datum a doba měření.

5.10 ÚDAJE PODLE BODU 5.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 5.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

5.11. METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření,

L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi}),

g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1\,(LpAi-LpAo)}$,

g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

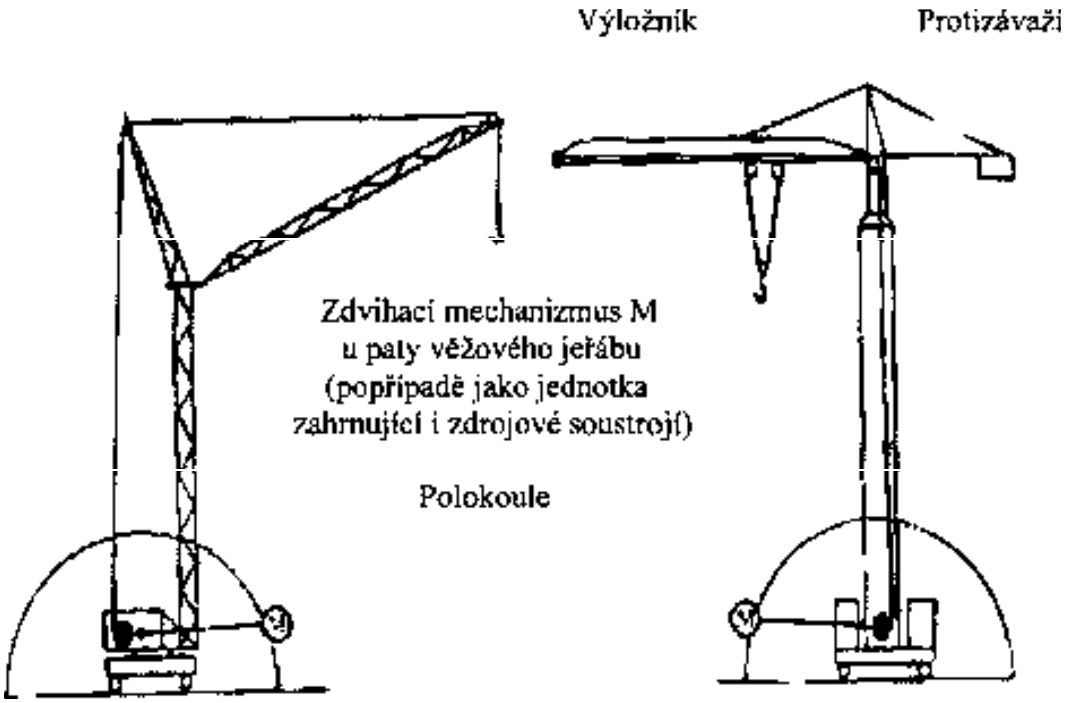
Tabulka může být rozšířena oběma směry.

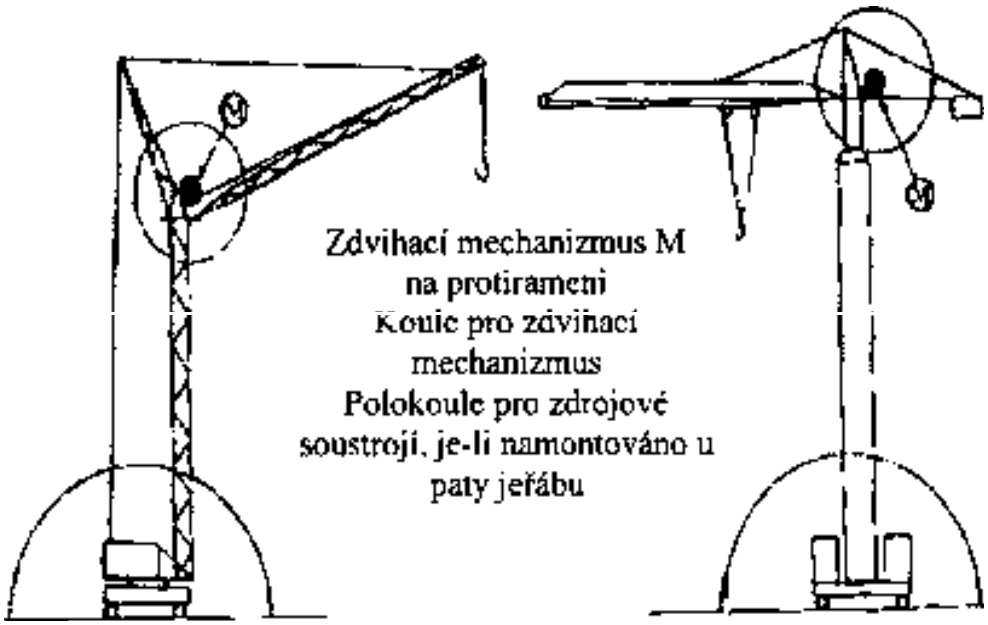
ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9

- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

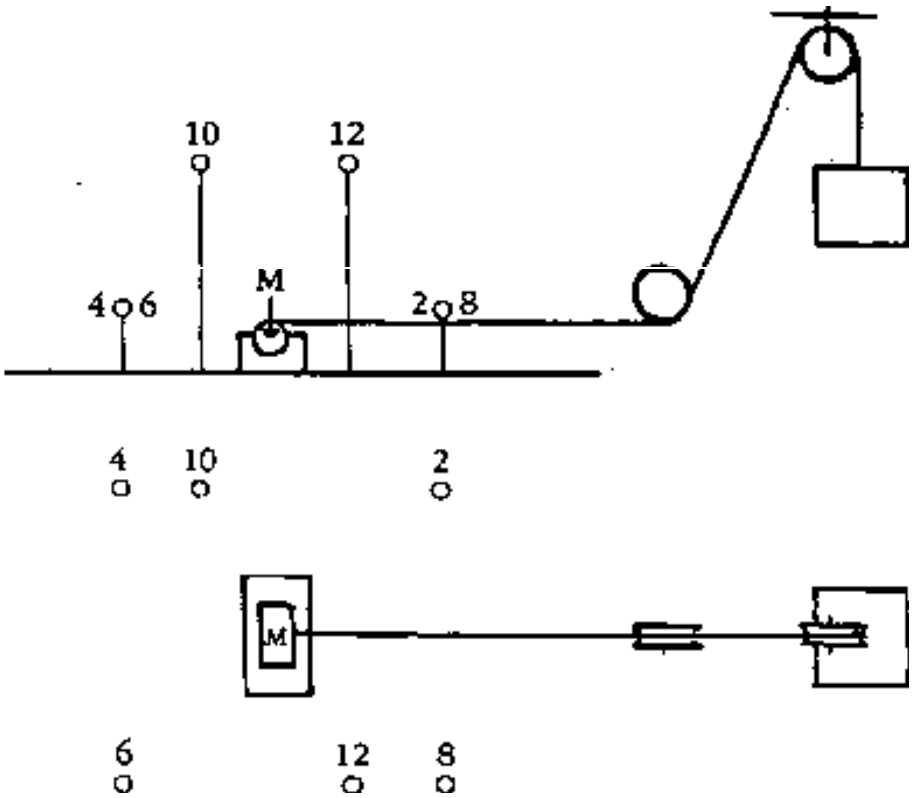
Obrázek 1

Měřicí plocha při různém umístění zdvihacího mechanismu věžového jeřábu





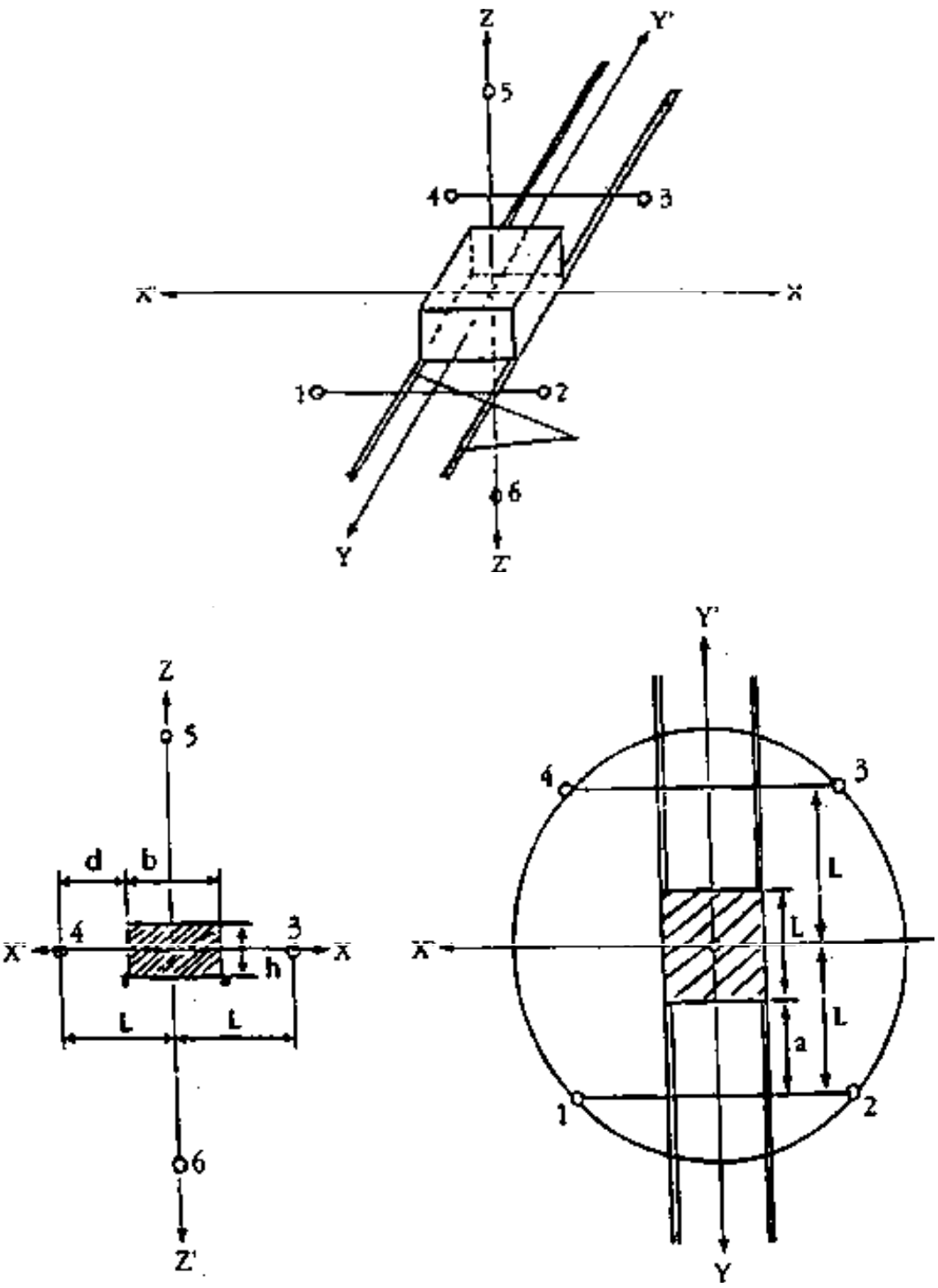
Obrázek 2
Rozmístění měřicích bodů, je-li zdvihací mechanismus umístěn na zemi



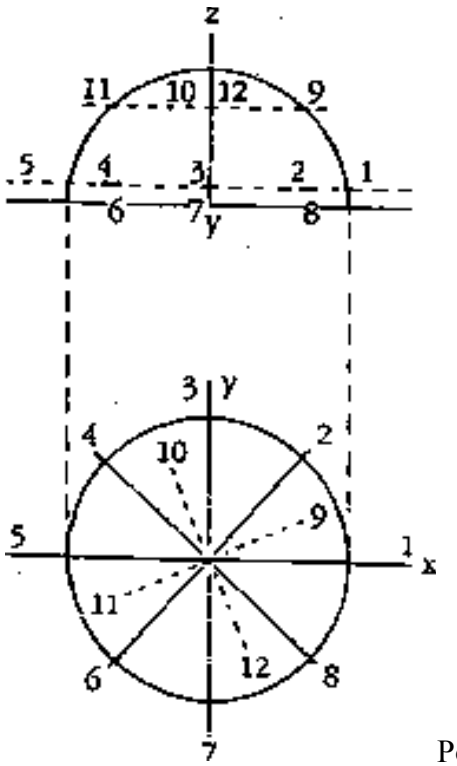
Měřicími body jsou body: 2, 4, 6, 8, 10, 12.

Obrázek 3

Rozmístění měřicích bodů (1 až 6), je-li zdvihací mechanismus umístěn na protirameni



Obrázek 4



Polokulová měřicí plocha

5.
B/ METODA MĚŘENÍ HLUKU VĚŽOVÝCH JEŘÁBŮ, KTERÝ SE ŠÍŘÍ VZDUCHEM A JE VYZAŘOVÁN DO MÍSTA OBSLUHY

5.1 OBECNĚ

Cílem této metody je určit hluk vyzařovaný do místa obsluhy věžových jeřábů. Metoda měření se vztahuje na věžové jeřáby s místem obsluhy pevně spojeným s konstrukcí věžového jeřábu.Tato metoda se nevztahuje na měření expozice obsluhy hluku, to znamená na měření hluku přímo na pracovním místě.

Získané hodnoty představují údaje, které umožňují stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku vyvolané věžovými jeřáby v místě obsluhy za předpokladu, že v sobě zahrnují všechny tolerance.

5.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

5.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného strojem do místa obsluhy.

5.2.2 Typ stroje

Tato metoda se vztahuje na všechny typy stroje s jedním nebo více místy obsluhy.

5.3. DEFINICE

5.3.1 Hladina akustického tlaku A, L_{pA} je definována v části A/,bod 5.3.1.

5.3.2 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ se získá uplatněním váhové funkce A na ekvivalentní hladinu akustického tlaku $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ definovanou níže. Vážení se uskutečňuje zařazením váhového filtru A do měřicího řetězce.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku pro časový interval mezi časy t_1 a t_2, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$, vyjádřená v decibelech, je pro hluk v daném místě definována vztahem:

$$L_{eq}(t_1,t_2) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p^2(t)}{p_0^{\,2}}dt\right) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}10^{\frac{L_p(t)}{10}}dt\right),$$

kde je:

- $p(t)$ okamžitá hodnota akustického tlaku v tomto místě vyjádřená v Pa,
- p_o referenční akustický tlak 20 μPa,
- $L_{p(t)}$ hladina akustického tlaku v daném okamžiku v tomto místě vyjádřená v dB,
- t_1 a t_2 okamžik počátku a konce příslušného časového intervalu, pro který se stanovuje L_{eq},
- t_1 - t_1 délka měřicího intervalu.

5.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Akustickým kritériem pro místo (místa) obsluhy stroje je ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeg}(t_1,t_2)$.

5.5 MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

U této metody platí pro měřící přístroje ustanovení uvedená v bodu 5.5 části A/ s tím, že mikrofon s kabelem musí kromě požadavků uvedených v bodu 5.5.3 části A/ splňovat požadavek, aby jeho vnější průměr nepřesahoval 13 mm.

5.6 OBSLUHA

Obsluha se musí nacházet v místě obsluhy.

5.6.1 Požadavky na oděv

V případě přítomnosti obsluhy stroje při měření musí mít tato obsluha na sobě pracovní oděv a všechnu výstroj předepsanou (například ochrannou přilbu) pro příslušné místo obsluhy.

5.6.2 Požadavky na výšku obsluhy

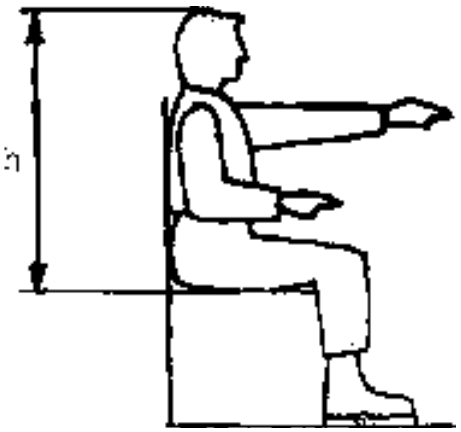
5.6.2.1 Stojící obsluha

Není-li místo obsluhy vybaveno sedadlem, provádějí se měření se stojící obsluhou, jejíž výška měřená s obuví musí být 1,75 ± 0,05 m.

5.6.2.2 Sedící obsluha

Jestliže je místo obsluhy vybaveno sedadlem, uskuteční se měření se sedící obsluhou, jejíž výška musí být 0,95 ± 0,05 m, jak je zřejmé z obrázku 1.

Obrázek 1



Poznámka: h - výška sedící obsluhy

Poloha obsluhy, vestoje nebo vsedě, se uvede do protokolu o zkoušce.

5.7 UMÍSTĚNÍ MIKROFONU

5.7.1 Mikrofon musí být umístěn v souladu s požadavky bodu 5.7.3.

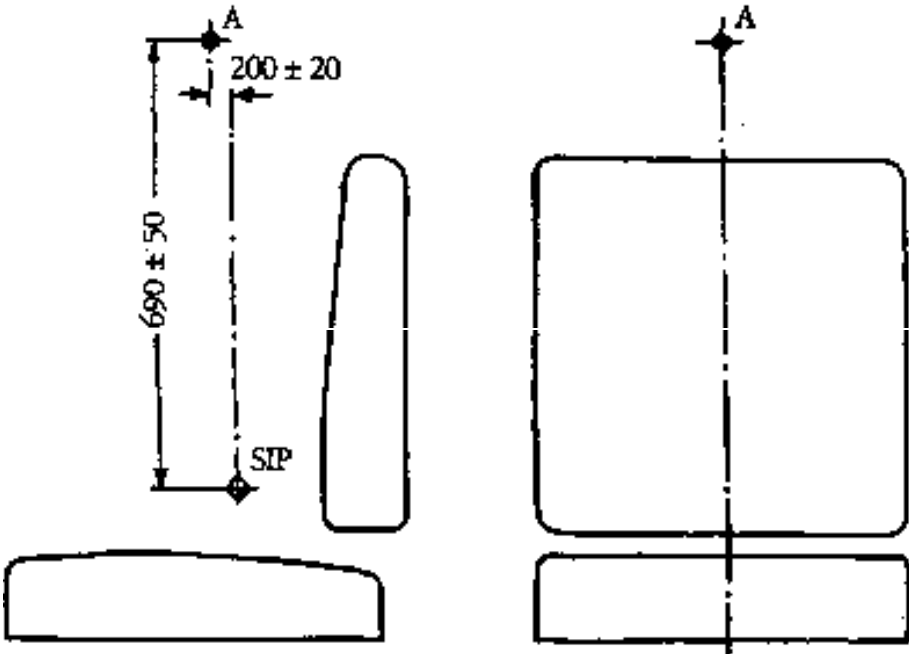
5.7.2 Umístění mikrofonu za nepřítomnosti obsluhy

5.7.2.1 V místě obsluhy, ve kterém obsluha obvykle stojí

Mikrofon se umísťuje do místa, ve kterém se normálně nachází obsluha, a to do výšky 1,60 ± 0,25 m nad úrovní, na které obsluha stojí.

5.7.2.2 V místě obsluhy, ve kterém obsluha obvykle sedí
Mikrofon se umísťuje do bodu A podle obrázku 2.

Obrázek 2



Poznámky: 1) A vyznačuje umístění mikrofonu
2) SIP je referenční bod sedadla podle ČSN EN ISO 5353. Tento bod se určí, je-li sedadlo nastaveno co nejblíže střednímu bodu jeho horizontálního a vertikálního nastavení. Odpružení sedadla se přitom stlačí tak, aby se sedadlo nacházelo ve střední poloze zdvihu

5.7.3 Umístění mikrofonu za přítomnosti obsluhy
Mikrofon se umísťuje do vzdálenosti 200 ± 20 mm od roviny mediánu, to znamená střední roviny hlavy, ve výšce očí na té straně hlavy, na které je nejvyšší $L_{Aeq}(t_1,t_2)$. Pro usnadnění umístění mikrofonu se může mikrofon vhodným způsobem připevnit k nosné konstrukci přilby nebo k ramennímu popruhu, které jsou obsluhou při práci používány.
Při měření, při kterém obsluha sedí, se musí sedadlo nastavit tak, aby obsluze umožňovalo pohodlné ovládání stroje.

5.8 VLIVY PROSTŘEDÍ

5.8.1 Místo měření
Instalace stroje se musí co možná nejvíce blížit podmínkám odpovídajícím požadavkům uvedeným v bodě 5.6.3 části A/.

5.8.2 Hluk pozadí
Hluk pozadí musí být ve všech měřicích bodech nejméně o 10 dB menší než hluk stroje.

5.9 MONTÁŽNÍ A PROVOZNÍ PODMÍNKY

5.9.1 Podmínky pro montáž a provoz věžového jeřábu jsou stanoveny v bodu 5.6.2 části A/. V případě věžových jeřábů se zdvihacím mechanismem na vyvažovacím rameni se musí měření provádět při tomto uspořádání.

5.9.2 Provoz věžového jeřábu s nastavitelným zařízením (například otevíratelnými okny)

S výjimkou zařízení uvedených v 5.9.2.2 se žádné z nastavitelných zařízení podle 5.9.2.1 nebere v úvahu.

5.9.2.1 Je-li uspořádání zařízení jakkoliv nastavitelné a toto nastavení, ačkoliv nemá nic společného s jeho vlastní činností, může ovlivňovat velikost $L_{Aeq}(t_1,t_2)$, musí se uskutečnit samostatná měření, která se zahrnou do zprávy postupem podle bodu 5.11.

5.9.2.2 V případě zařízení vybaveného kabinou obsluhy je třeba respektovat následující postup:

a) jedná-li se o pevnou kabinu vybavenou klimatizačním anebo větracím zařízením, uskutečňují se měření se zavřenými dveřmi a okny a s klimatizačním a větracím zařízením zapnutým na maximum,

b) je-li kabina konstruována tak, že ji lze používat i s otevřenými dveřmi a okny, a není přitom vybavena klimatizačním anebo větracím zařízením, provádějí se měření nejprve se zavřenými okny a dveřmi a potom s okny a dveřmi otevřenými, přičemž se použije větší ze získaných číselných hodnot.

5.10 MĚŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

5.10.1 Měřicí interval T ($=t_2 - t_2$)

Délka měřicího intervalu v každém měřicím bodě musí být zpravidla nejméně 15 sekund a v případě pracovního cyklu musí odpovídat celistvému násobku doby trvání tohoto cyklu.

5.10.2 Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ($L_{Aeq}(t_1,t_2)$)

Tato hladina $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ se zjistí přímo integrací $p^2(t)$ kvadrátu akustického tlaku váženého frekvenční charakteristikou A, v průběhu intervalu rovného $t_2 - t_1$, podle vztahu uvedeného v bodě 5.2.3.2 části A/.

Je možno použít jak analogovou, tak digitální integraci, například pomocí integračního zvukoměru.

5.10.3 Měření rušivých jevů

Požadavky pro měření rušivých jevů jsou stanoveny v bodě 5.7.1.3 části A/.

5.10.4 Korekce při měření

5.10.4.1 Vnější vlivy (teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.)

Požadavky na vnější vlivy jsou stanoveny v bodě 5.8.6.3 části A/.

5.10.4.2 Hluk pozadí

Korekce na hluk pozadí se neprovádí.

5.11 ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Zpráva musí obsahovat údaje týkající se měření hluku a místa obsluhy v souladu s bodem 5.10.
O uspořádání místa obsluhy v průběhu měření je nezbytné uvést dodatečné informace.
Zpráva musí stvrzovat, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ byly zjištěny přesně podle stanovených metod měření.
Jsou-li měření v místě obsluhy uskutečňována při určování hladiny akustického výkonu, údaje se zaznamenají v jedné zprávě.

6. METODA MĚŘENÍ HLUKU ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM A VYZAŘOVANÉHO MECHANIZOVANÝMI RUČNÍMI BOURACÍMI A SBÍJECÍMI KLADIVY

6.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného mechanizovanými ručními bouracími a sbíjecími kladivy. Kladiva se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

6.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

6.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

6.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

6.3 DEFINICE

6.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 µPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku vážená váhovou funkcí A L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

6.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 6.6.4).

6.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 6.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

6.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,
W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

6.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1}.

6.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích místech (viz 6.6.4.2.), vypočtených podle bodu 6.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 6.8.6.1, 6.8.6.3 a 6.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 6.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

6.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

6.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

6.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

6.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

6.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo
b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}, uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

6.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

6.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím místě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 6.11.

6.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje :

a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika “Slow” (“Pomalu”),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů, jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

6.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

6.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

6.5.5 Kontrola měřicího přístroje

6.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

6.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

6.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

6.6.1 Účel měření

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

6.6.1.1 Určování hmotnosti zařízení

Při určování hmotnosti musí být zdroj zvuku s výjimkou nástroje, napájecí hadice a případně spojovacího členu, vybaven jako při běžném provozu.

6.6.1.2 Podpěry zařízení

K zajištění úplné reprodukovatelnosti zkoušek musí být zdroj zvuku připojen při zkušebním běhu k nástroji zapuštěnému do betonového bloku tvaru krychle, který je umístěn do jámy vybetonované v zemi. Během zkoušek může být mezi zdroj zvuku a podpěrný nástroj vložen ocelový mezikus. Tento mezikus musí vytvářet pevnou konstrukci mezi zařízením a podpěrným nástrojem.Tyto požadavky splňuje uspořádání zobrazené na obrázku 2.

6.6.1.3 Vlastnosti bloku

Blok musí mít tvar krychle o hraně dlouhé 0,60 m ± 2 mm a tvar musí být co nejvíce pravidelný. Krychle musí být zhotovena z armovaného betonu pečlivě upravovaného vibrátorem ve vrstvách do 0,20 m, aby nedocházelo k nadměrnému usazování.

Vzdálenost mezi koncem zdroje zvuku (bez nástroje) a krycím panelem musí být mezi 0,10 a 0,20 m.

6.6.1.4 Složení betonu

Na jeden padesátikilogramový pytel čistého Portlandského cementu třídy 400 nebo jí ekvivalentní připadá

- 65 litrů surového písku o zrnitosti 0,1 - 5 mm bez obsahu vápna,
- 115 litrů plaveného štěrku o zrnitosti 5 - 25 mm bez obsahu vápna,
- 15 l vody,
- popřípadě přídavek tvrdidla.

Krychle musí být vyztužena ocelovými tyčemi o průměru 8 mm, které nejsou navzájem spojeny, takže každá tyč je na druhých nezávislá. Princip konstrukce je schematicky znázorněn na obrázku 1.

6.6.1.5 Podpěrný nástroj

Nástroj musí být v bloku utěsněn a musí se skládat z pěchovadla o průměru ne menším než 178 mm a ne větším než 220 mm a upínací stopky, která je totožná s běžně používanou stopkou, a která jí odpovídá, ale je dostatečně dlouhá, aby to umožnilo provedení praktické zkoušky.

Obě součásti se spolu vhodným způsobem pevně spojí. Nástroj musí být upevněn v bloku tak, aby spodní strana pěchovadla byla vzdálena od horní stěny bloku 0,30 m (viz obrázek 1).

Blok musí zůstat mechanicky nepoškozený, zejména v místě, kde se podpěrný nástroj stýká s betonem. Před a po každé zkoušce se musí zkontrolovat, zda je nástroj dobře ukotven v betonovém bloku.

6.6.1.6 Umístění krychle

Krychle se musí umístit do vybetonované jámy a přikrýt krycím panelem o plošné hmotnosti nejméně 100 kg/m^2 tak, aby horní plocha krycího panelu byla v jedné rovině se zemí, jak je uvedeno na připojeném obrázku 4. Pro vyloučení jakéhokoliv parazitního hluku se musí blok na dně a po stranách jámy odpružit pružnými členy, jejichž mezní kmitočet nesmí být vyšší než jedna polovina četnosti úderů zkoušeného kladiva, vyjádřené v počtech úderů za sekundu.

Otvor v krycím panelu, kterým prochází stopka nástroje, musí být co nejmenší a musí být utěsněn pružným materiálem pohlcujícím zvuk.

6.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Pro zajištění toho, aby se měření mohla reprodukovat, musí být zdroj zvuku zkoušen ve svislé poloze. V případě pneumatického zdroje zvuku musí být osa výfuku vzduchu zkoušeného zdroje ve stejné vzdálenosti od dvou měřicích bodů, neboť vzduch vyfukovaný přímo na mikrofon zkresluje měření. Mikrofon se nesmí umístit mezi zdroj vzduchu a vzdušník (viz obrázek 3).

6.6.2.1 Zkoušky prováděné při zátěži

V případě pneumatického zdroje zvuku musí mít chod stroje akustickou stabilitu jako při běžném provozu a musí vyhovovat následujícím požadavkům.

Zdroj zvuku musí pracovat při provozním tlaku 600 kPa.

Pokud toto není možné, musí se v protokolu o zkoušce uvést důvody, proč nebylo možné použít stanovený tlak a jaký tlak byl použit.

Během měření se musí měřit tlak vzduchu za provozu zařízení. Zdroj zvuku musí pracovat běžným způsobem, přičemž se musí zabránit vzniku jakýchkoliv překážek na výfuku

vzduchu, jako je například namrzání. Druh, jakost a množství užitého maziva musí být v souladu s doporučením výrobce.
U zdroje zvuku, které je poháněno jinak než stlačeným vzduchem, musí provozní podmínky odpovídat podmínkám, za kterých může tento zdroj podle prohlášení výrobce pracovat nepřerušovaně při nejvyšší rychlosti.

6.6.2.2 Uspořádání zkoušky

Zdroj zvuku musí běžet bez obsluhy, a to následujícím způsobem :
a) musí pracovat ve vzpřímené poloze na přípravku popsaném v bodu 6.6.1.5, který musí být opatřen stopkou nástroje o správné velikosti pro připevnění zařízení,
b) musí se pevně přitlačovat směrem dolů pomocí pružného přípravku tak, aby se dosáhlo ustálených provozních podmínek odpovídajících chodu zařízení s nástrojem zanořeným do rozrušovaného materiálu předtím, než se materiál rozlomí, přičemž pružný přípravek mohou tvořit například kalibrované pružiny nebo pneumatické zvedáky.

6.6.2.3 Ovládání provozního tlaku zdroje zvuku

Zdroj zvuku musí pracovat při 600 kPa nebo při svém jmenovitém tlaku. Pokud je tento tlak odlišný, musí se tlak kontrolovat na spojce přívodu vzduchu do zdroje zvuku (viz obrázek 3).
Tlak lze kontrolovat ručkovým manometrem, avšak z důvodu pulzací zdroje zvuku se dává přednost uspořádání se vzdušníkem o kapacitě 50 – 100 litrů, ke kterému je připojena hadice dlouhá 20 m s průměrem 19 mm. Zdroj zvuku se musí napájet z tohoto vzdušníku pomocí hadice dlouhé 4,5 m o průměru 25 až 30 mm, připojené ke spojce přívodu. Vzdušník se musí umístit v co možná největší vzdálenosti od zdroje zvuku. Tlak uvnitř vzdušníku se měří přístrojem připojeným ke vzdušníku. Tlak se může nastavit buď pomocí výpustného ventilu na kompresoru, nebo pomocí nastavitelného přetlakového ventilu s tlumičem hluku, který je připojený ke vzdušníku.
Toto zařízení je schematicky znázorněno na obrázku 3.

6.6.3 Měřicí stanoviště

Měřicí stanoviště musí být ploché a vodorovné. Musí být z betonu nebo neporézního asfaltu a jeho poloměr musí být alespoň 4 m.

6.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

6.6.4.1 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost

Měřicí plochou používanou při zkouškách je polokoule. Poloměr je uveden v následující tabulce:

Hmotnost zařízení při normálním provozním stavu	Poloměr polokoule	Hodnota *z* pro body 1 až 8
Méně než 10 kg	2 m	0,75 m
10 kg a více	4 m	1,50 m

6.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Měří se v 6 měřicích bodech, to znamená v bodech 2, 4, 6, 8, 10 a 12 uspořádaných podle bodu 6.6.4.2 b) , s úpravou hodnoty z v případě bodů 2, 4, 6 a 8, jak je uvedeno v tabulce výše. Při zkoušce zdroje zvuku musí být geometrický střed tohoto zdroje vertikálně situován nad středem polokoule.
b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r

V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 6):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

6.7 MĚŘENÍ

6.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:
a) cizí hluk,
b) vliv větru,
c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,
d) akustické vlastnosti zkušební plochy,
e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

6.7.1.1 Cizí hluk

Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí

Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 6.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 6.7.2.

6.7.1.2 Rychlost a směr větru

Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad zkušební plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 6.8.6.4.

6.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů

Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 6.8.6.3.

6.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy
Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C podle bodu 6.8.6.2.

6.7.1.5 Výskyt překážek
Dodržení požadavků bodu 6.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

6.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}
K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 6.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Jestliže se hladiny akustického tlaku v měřicích bodech měří pomocí zvukoměru, změří se alespoň pět hodnot v pravidelných intervalech a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 6.11.
Doba měření je v každém měřicím bodě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.

6.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku
Z důvodů ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku tak, aby se mohlo posoudit způsobované rušení. Za tímto účelem se stanoví metoda popisu hluku impulsního charakteru.

6.7.3.1 Detekce hluku impulsního charakteru
Porovnání údajů přesného zvukoměru při časové charakteristice “Slow” (“Pomalu”), s údaji přesného impulsního zvukoměru při časové charakteristice “Impuls”, podle ČSN IEC 651, umožňuje posoudit, zda se jedná o hluk impulsního charakteru. Jako indikátor impulsního charakteru hluku se podle této metody používá rozdíl mezi hladinami akustického tlaku měřenými zvukoměrem při časové charakteristice “Slow” a při časové charakteristice “Impuls”. Hladina akustického tlaku při charakteristice “Impuls” se uvádí jako “hladina akustického tlaku při charakteristice Impuls”.
Její určení musí být provedeno v jednom z měřicích míst.
Hluk se považuje za impulsní, pokud je rozdíl mezi dvěma výše zmíněnými hladinami roven 4 dB nebo je větší.

6.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

6.8.1 Výpočet středních hodnot

6.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě
Hodnoty získané při měřeních podle bodu 6.7.2 jsou efektivní hodnoty za příslušnou dobu.

6.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše
Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 6.8.1.1.

6.8.2 Výpočet střední hladiny cizího hluku
Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí v tomto měřicím bodě.

Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 6.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých měřicích bodech.

6.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2\,\pi r^2,$$

kde je
r - poloměr měřicí polokoule v m.

Obsah měřicí plochy se může vypočítat přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10 \lg \frac{S}{S_0} \text{ (hladina plochy).}$$

6.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 6.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 6.8.6.1, 6.8.6.3 a 6.8.6.4.

6.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10 \lg \frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je
L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 6.3.4),
L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 6.3.3,
S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 6.8.3,
S_o - referenční plocha 1 m^2,
K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 6.6.4.1 platí například:

Pro r = 4 m je $10 \lg \frac{S}{S_0}$ *= 20 dB.*

Pro r = 10 m je $10 \lg \frac{S}{S_0}$ *= 28 dB.*

6.8.6 Korekce naměřených hodnot

6.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 6.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 6.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím bodě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při	Korekce K_1 v dB

provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	
Méně než 6 6 7 8 9 10 více než 10	Neplatné měření 1,0 1,0 1,0 0,5 0,5 žádná korekce

6.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru
Konstanta C indikující akustické vlastnosti zkušebního prostoru je rovna nule.

6.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.

a) Měřicí přístroj:
Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, ve kterých zmiňuje rušivé vlivy, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost. Tyto vlivy se musí brát v úvahu.

b) Zdroj zvuku:
Pro zdroj zvuku se neuvažují žádné rušivé vlivy, které by mohly mít vliv na měření.
Během měření se musí předejít namrzání, které je charakteristické pro činnost pneumatického zdroje zvuku.

6.8.6.4 Rušivý vliv větru
Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s. Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 6.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

6.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE
Je nutné zaznamenat všechny údaje uvedené ve vzoru protokolu o zkoušce dle bodu 6.12.

6.10 ÚDAJE PODLE BODU 6.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY
Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 6.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

6.11 METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU
Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech

měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření,

L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi}),

g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$,

g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	G	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

6.12 VZOR PROTOKOLU O ZKOUŠCE MECHANIZOVANÝCH SBÍJECÍCH A BOURACÍCH KLADIV

1. **Předmět zkoušky**

Výrobce:……

Typ:……Výr. číslo: ……

Hlavní rozměry: ……...

Popis:……. Hmotnost: ……...

Druh zařízení : pneumatické, hydraulické, elektrické, benzinové[1]

2. **Provozní podmínky**

2.1 *Pneumatické zařízení*

Provozní tlak: ..……Pa

Spotřeba vzduchu: ……$m^3 . s^{-1}$

Četnost úderů: ……..s^{-1}

Zařízení na snížení hluku……..

2.2 *Hydraulické zařízení*

Tlak hydraulické kapaliny: ……Pa

Četnost úderů: …… s^{-1}

2.3 *Elektrické zařízení*

Provozní napětí :……V

Četnost úderů: ……. s^{-1}

2.4 *Zařízení poháněné benzinovým motorem*

Počet otáček motoru za minutu: ……

Značka a typ použitého (popř. vestavěného) tlumiče hluku: ……..

……...

Četnost úderů: ……. s^{-1}

Zařízení na snížení hluku: ……...

3. **Zkušební podmínky**

Barometrický tlak: …….. Okolní teplota: ……

Složení a rozměry odrazivé plochy: ……

Poznámky:

……...

4. **Měřicí zařízení**

Mikrofon: ……..Výrobní číslo: ……

Zvukoměr: ……Výrobní číslo: ……..

Oktávový pásmový analyzátor: ……...…. Výrobní číslo: ……

Kalibrační zařízení: ……..…Výrobní číslo: ……...

Kalibrační zařízení: ……..…Výrobní číslo: ……...

Příslušenství (například kryt proti větru, zapisovač)

.....…….. Výrobní číslo: ……...

5. Schéma ukazující umístění mikrofonů, případně směr výfuku a rozmístění jakýchkoliv velkých předmětů nacházejících se od zkoušeného zařízení ve vzdálenosti kratší než 25 m.

6. **Akustické údaje:**

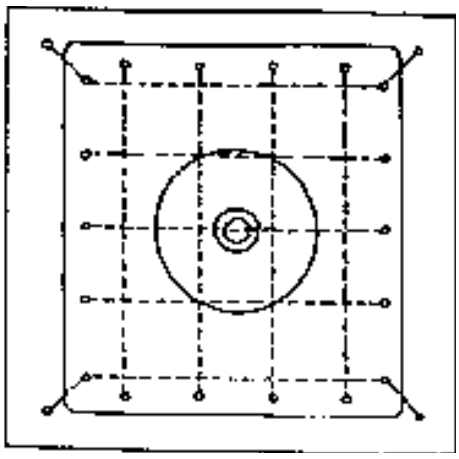
- velikost měřicí plochy S v m^2 a hodnota 10 lg $\frac{S}{S_0}$,
- hladiny akustického tlaku naměřené v měřicích místech,
- střední hodnota akustického tlaku na měřicí ploše,

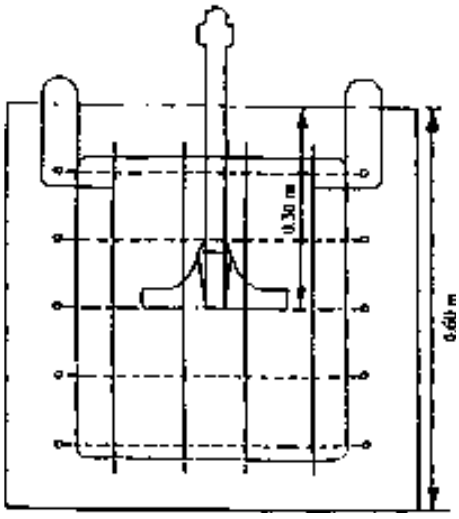
[1] Nehodící se škrtněte.

- jakékoliv korekce v dB,
- hodnota akustického tlaku na měřicí ploše $L_{pAm,}$,
- vážená hladina akustického výkonu,
- index směrovosti a číslo měřicího místa, na kterém byla zaznamenána $L_{pAm,}$
- povaha hluku:
 (impulsní hluk, vlastnosti časového průběhu atd.),
- datum a čas měření.

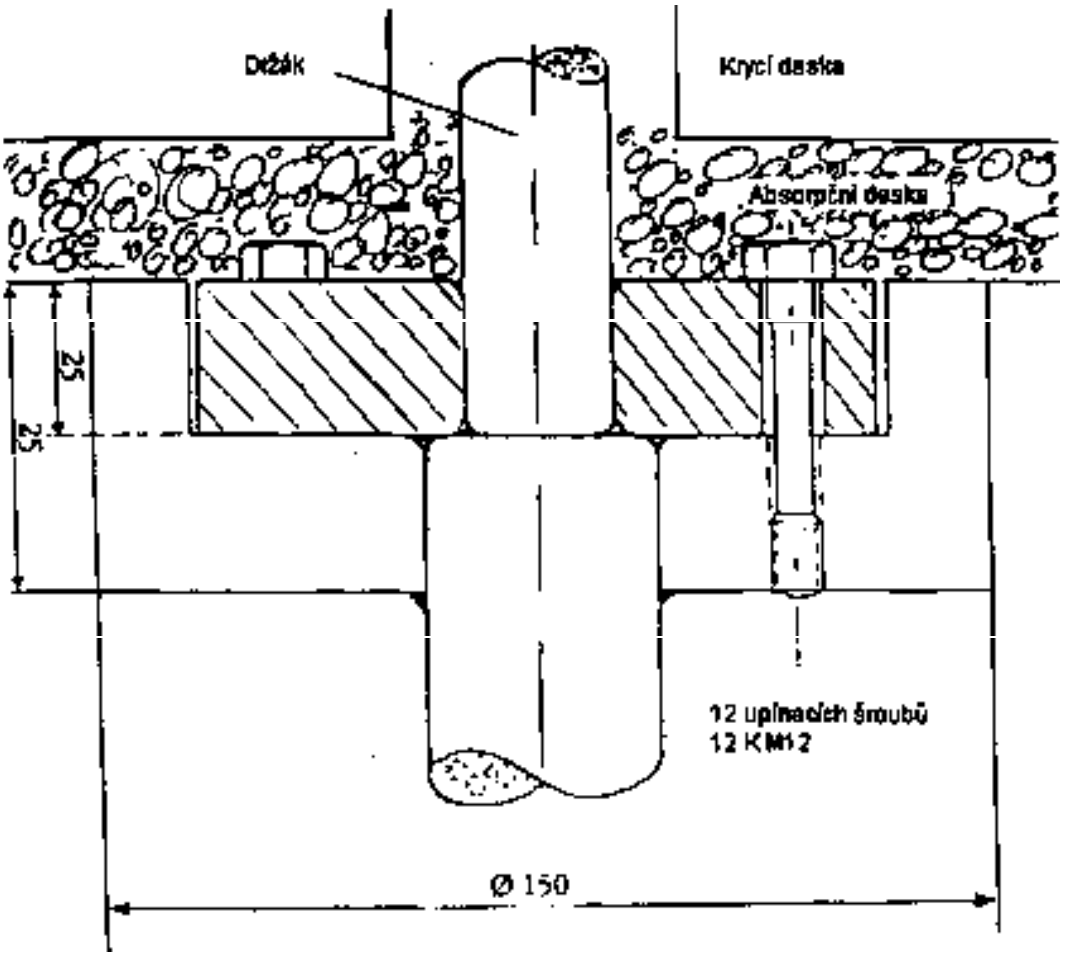
ZKUŠEBNÍ BLOK

Krychle o délce hrany 0,60 m z plně vibrovaného betonu

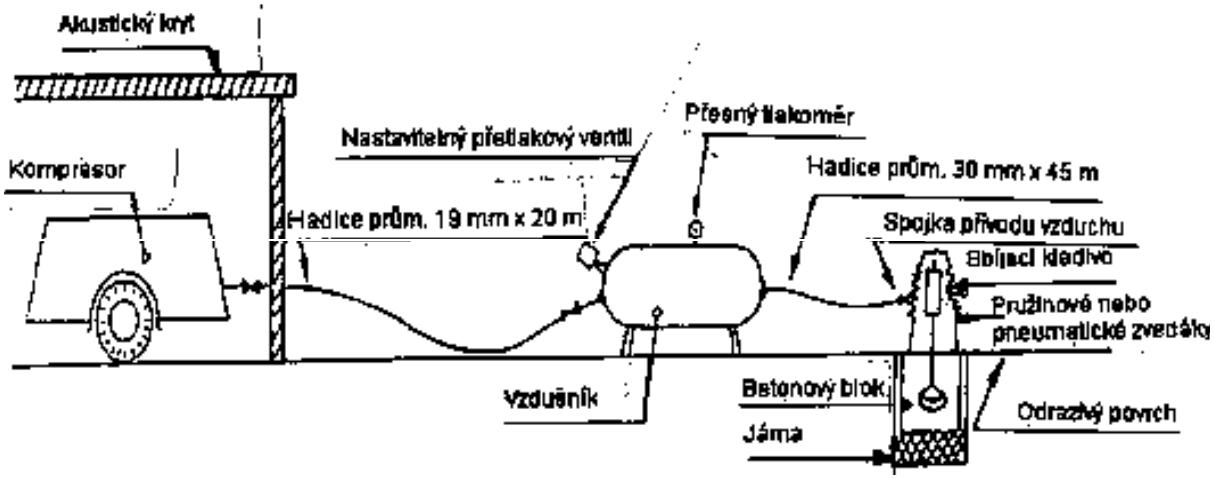




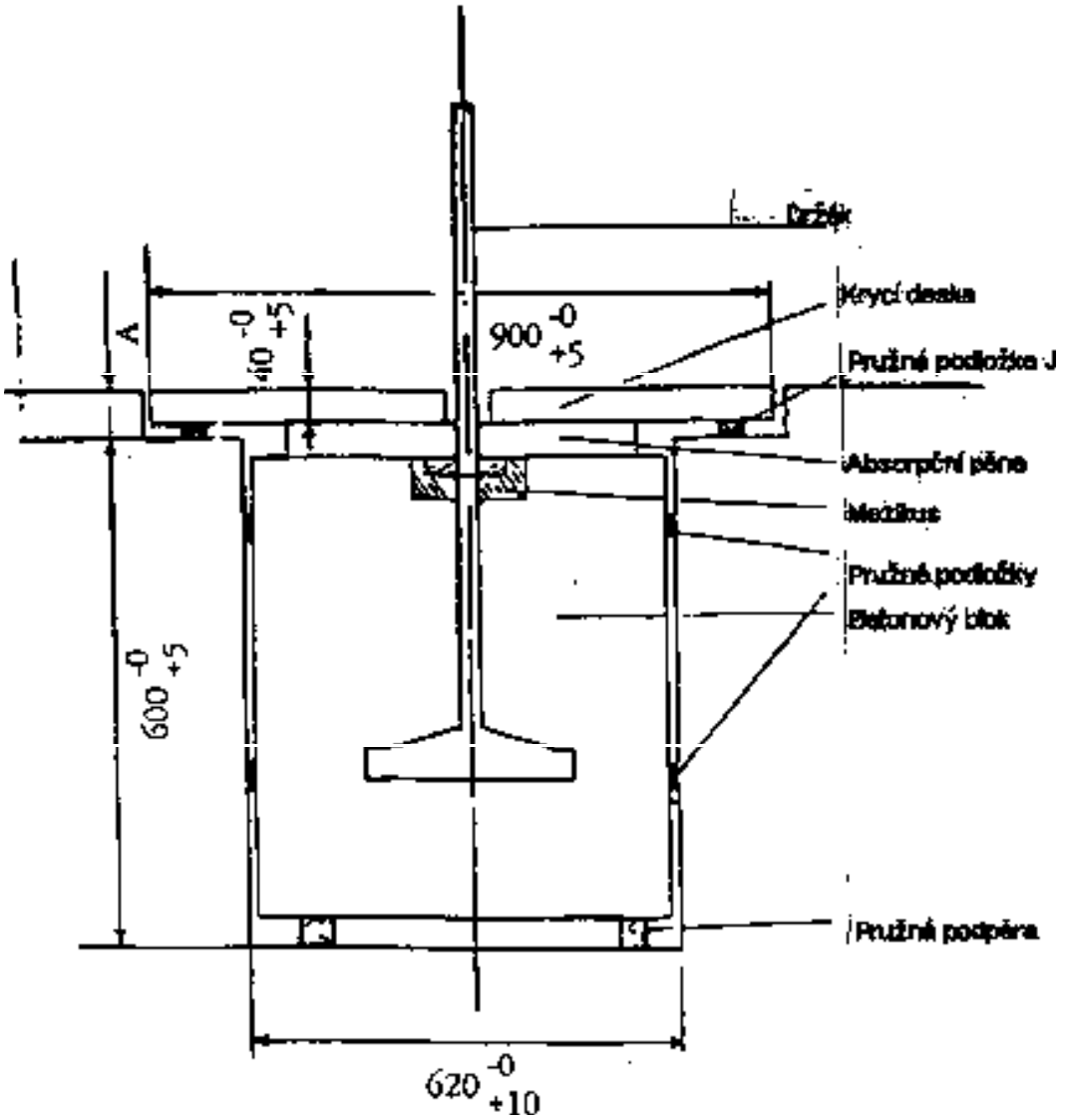
Obrázek 2
SCHÉMA USPOŘÁDÁNÍ
Mezikus podle bodu 6.6.1.2



Obrázek 3
Schéma zařízení pro napájení stlačeným vzduchem

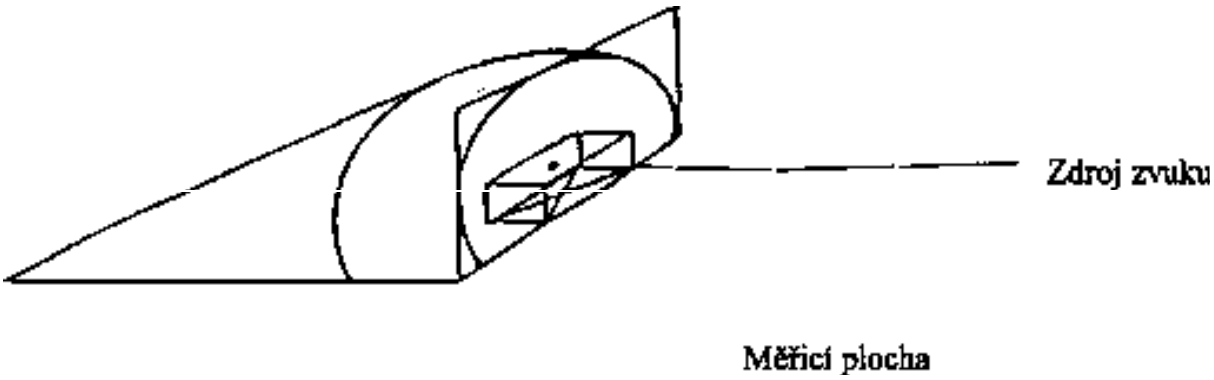


Obrázek 4
ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

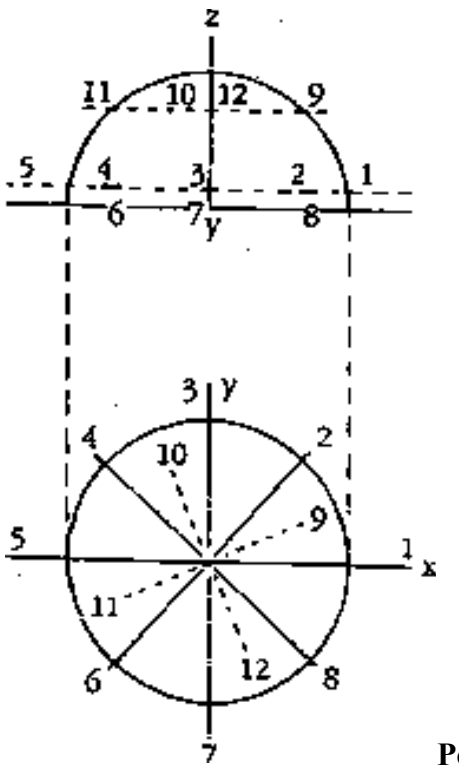


Hodnota A by měla být taková, aby krycí panel spočívající na pružné podložce J byl v jedné rovině se zemí.

Obrázek 5



Obrázek 6



Polokulová měřicí plocha

7.
A/ METODA MĚŘENÍ HLUKU VYZAŘOVANÉHO SEKAČKAMI NA TRÁVU A ŠÍŘENÉHO VZDUCHEM

7.1 OBECNĚ

Tato metoda je určena k měření hluku vyzařovaného sekačkami na trávu. Sekačky na trávu se pro účely této metody nazývají zdroji zvuku. Pokud není v jednotlivých bodech stanoveno jinak, hodnoty získané touto metodou již zahrnují tolerance.

7.2 OBLAST PŮSOBNOSTI

7.2.1 Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného zdroji zvuku.

7.2.2 Velikost zdroje zvuku

Tato metoda je použitelná pro zdroje zvuku všech velikostí.

7.3 DEFINICE

7.3.1 Hladina akustického tlaku L_{pA}

Hladina akustického tlaku L_{pA} je hladina akustického tlaku L_p frekvenčně vážená váhovou funkcí A.

Hladina akustického tlaku L_p vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

kde je

p - efektivní hodnota akustického tlaku měřená v určitém místě, vyjádřená v Pa,

p_o - referenční efektivní hodnota akustického tlaku 20 µPa.

Hodnota hladiny akustického tlaku A, L_{pA}, vyjádřená v dB, se získá použitím frekvenčního vážení A v měřicím řetězci.

7.3.2 Měřicí plocha

Měřicí plocha velikosti S je myšlená plocha obklopující zdroj zvuku, na které jsou rozmístěna měřicí místa (viz bod 7.6.4).

7.3.3 Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} je střední kvadratická hodnota akustických tlaků vypočtená postupem uvedeným v bodě 7.8.4 z hodnot akustických tlaků zjištěných na měřicí ploše.

7.3.4 Hladina akustického výkonu L_{WA}

Hladina akustického výkonu L_{WA} je hladina akustického výkonu L_W vážená váhovou funkcí A.

Vážená hladina akustického výkonu L_W zdroje zvuku vyjádřená v dB je definována vztahem:

$$L_W = 10 \lg \frac{W}{W_0},$$

kde je

W - celkový akustický výkon vyzařovaný zdrojem zvuku vyjádřený ve wattech,

W_o - referenční akustický výkon 10^{-12} W.

Hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, se získá použitím váhového filtru A v měřicím řetězci.

7.3.5 Mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}

Mezní hodnota hladiny akustického výkonu A, L_{WA}, vyjádřená v dB, je nejvýše přípustná hodnota pro zdroj zvuku, s označením L_{WA1}.

7.3.6 Index směrovosti (DI)

Index směrovosti (DI), vyjádřený v dB, používaný při aplikaci této metody, je definován vztahem:

$$DI = L_{pAmax} - L_{pAm} + 3$$

kde

- L_{pAmax} je nejvyšší z hladin akustického tlaku zjištěných v měřicích bodech (viz 7.6.4.2.), vypočtených podle bodu 7.8.1.1., a korigovaných podle obecných zásad stanovených v bodech 7.8.6.1, 7.8.6.3 a 7.8.6.4,
- L_{pAm} je hladina akustického tlaku na měřicí ploše stanovená podle bodu 7.8.4,
- 3 je dohodnutý aditivní člen.

Při stanovení hodnot L_{pAmax} a L_{pAm} se berou v úvahu pouze stanovené měřicí body.

7.3.7 Cizí hluk

Cizí hluk je hluk skládající se z hluku pozadí a parazitního hluku.

7.3.7.1 Hluk pozadí

Hluk pozadí je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který není vyvolán zdrojem zvuku.

7.3.7.2 Parazitní hluk

Parazitní hluk je jakýkoliv hluk zjištěný v měřicích bodech, který je vyvolán zdrojem zvuku, ale není jím vyzařován přímo.

7.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

7.4.1 Akustická kritéria pro okolní prostředí

Akustickým kritériem pro prostředí v okolí zdroje zvuku je:

a) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA}, nebo

b) vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku L_{WA} doplněná indexem směrovosti (DI).

Pokud je ale vypočtená vážená hladina akustického výkonu L_{WA} nižší než mezní hodnota hladiny akustického výkonu L_{WA1}, uvádí se index směrovosti (DI) pouze pro informaci.

7.5. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

7.5.1 Přístroje musí umožňovat měření hladiny efektivní hodnoty akustického tlaku vážené váhovou funkcí A. Hladina odpovídající efektivní hodnotě se v měřicím bodě zjišťuje buď přímým odečítáním z přístroje, nebo výpočtem podle bodu 7.11.

7.5.2 Měřicí přístroje

Ke splnění výše uvedeného požadavku se použijí tyto přístroje :
a) zvukoměr vyhovující příslušným požadavkům ČSN IEC 651, přičemž na měřicím přístroji musí být nastavena časová charakteristika "Slow" ("Pomalu"),
b) integrátor vyhovující příslušným požadavkům ČSN EN 60804, který zajišťuje analogovou nebo digitální integraci kvadrátu signálu v daném časovém intervalu.
Pokud jsou při měření použity jiné přístroje, než je přesný zvukoměr, nebo kombinace takových přístrojů, jako jsou integrátory, musí být všechny specifikace takových přístrojů v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651 a ČSN EN 60804.

7.5.3 Mikrofon s kabelem

Mikrofon s kabelem musí vyhovovat příslušným požadavkům ČSN IEC 651 a musí být ověřen pro měření ve volném zvukovém poli.

7.5.4 Váhové filtry

Musí být použit váhový filtr A, který je v souladu s příslušnými požadavky ČSN IEC 651.

7.5.5 Kontrola měřicího přístroje

7.5.5.1 Před zkouškou se akustické vlastnosti celého přístroje, to znamená měřicích přístrojů včetně mikrofonu a kabelu, zkontrolují pomocí akustického kalibrátoru o přesnosti alespoň 0,5 dB (například pistonfonu). Přístroj se překontroluje okamžitě po ukončení každé série měření.

7.5.5.2 Kontroly na místě musí být doplněny důkladnějším ověřením prováděným nejméně jedenkrát za rok ve speciálně vybavené laboratoři.

7.6. PODMÍNKY MĚŘENÍ

7.6.1 Účel měření

Všechny přístroje, jako například pomocná zařízení, elektrické generátory, které jsou integrální součástí zkoušeného zdroje zvuku, musí být přesně definovány.
V případě, že stroje pracují s výměnným zařízením, jako například s různými díly speciálního vybavení, musí se měření uskutečňovat alespoň na stroji vybaveném jeho hlavním zařízením. Výsledky měření platí pouze pro zkoušenou kombinaci.

7.6.1.1 Zdroje zvuku konstruované se sběračem trávy se musí zkoušet za normálních podmínek použití s tímto zařízením namontovaným.

7.6.1.2 Žací ústrojí musí být nastaveno na výšku strniště 3 cm. Pokud to není z technických důvodů možné, musí se žací ústrojí nastavit co nejblíže výšce 3 cm. Před každým měřením hluku musí být tráva na zkušební ploše posečena s tímto nastavením žacího ústrojí. Pro měření hluku musí být zdroj zvuku zbaven zbytků trávy a sběrač trávy musí být prázdný.

7.6.1.3 U bubnových zdrojů zvuku se mezera mezi bubnem a válcovou/řezací hranou seřídí podle údajů výrobce jedním s dále uvedených způsobů :
a) normalizovaný list papíru o plošné hmotnosti 80 g/m^2 bude přeříznut alespoň na 50 % řezné šířky,
b) vzdálenost mezi noži bubnu a řeznou hranou nebude větší než 0,15 mm po celé délce šířky záběru, nebo

c) žací ústrojí bude nejprve seřízeno tak, až se nože dotknou a pak oddalováno do té doby, dokud dotyk nožů právě neustane při maximálních otáčkách bubnu.
Použití zkušební metody podle písmene c) se omezuje na elektricky poháněné bubnové zdroje zvuku se šířkou záběru menší než 50 cm.
Před použitím a za provozu musí být žací ústrojí namazáno olejem SAE 20/50.

7.6.2 Provozní podmínky zdroje zvuku při měření

Před každým akustickým měřením se zdroj zvuku zahřeje podle pokynů výrobce.
Vážená hladina akustického výkonu zdroje zvuku se zásadně měří ve stacionárním stavu, bez přítomnosti obsluhy a při maximálních otáčkách žacího ústrojí a motoru. Pokud nemůže být žací ústrojí odděleno od pohonu kol zdroje zvuku, musí být tento zdroj zkoušen buď na podpěrách, nebo za pohybu a řízená pracovníkem obsluhy za následujících podmínek:

- zdroj zvuku s přímým pohonem
v tomto případě se zdroj zvuku pohybuje takovou rychlostí, aby žací ústrojí pracovalo při maximálních otáčkách podle údajů výrobce,

- zdroj zvuku s měnitelným převodem pohonu
v tomto případě se zvolí nejvyšší převodový stupeň. Zdroj zvuku se přitom pohybuje takovou rychlostí, aby žací ústrojí pracovalo při maximálních otáčkách stanovených výrobcem.

a) Zdroj zvuku se spalovacím motorem
Motorový olej použitý při provozu zdroje zvuku během měření musí odpovídat specifikaci výrobce. Palivová nádržka nesmí být naplněna více než do poloviny.

b) Zdroj zvuku s elektrickým motorem
Pokud je zdroj zvuku napájen z baterie, musí být baterie plně nabita. Je-li zdroj zvuku při zkoušce napájen ze zdrojového soustrojí nebo ze sítě, musí být, pokud je vybaven indukčním motorem, stanovený kmitočet napájecího proudu stabilní v rozmezí ±1 Hz, a pokud je zdroj zvuku vybaven komutátorovým motorem, nesmí se napájecí napětí lišit o více než ± 1,0 % od jmenovitého napětí. Kmitočet popřípadě napětí motoru jsou specifikovány výrobcem.
Napájecí napětí se měří na svorkách neodpojitelné šňůry nebo na vstupní zásuvce zdroje zvuku, pokud je šňůru možno odpojit. Časový průběh proudu dodávaného ze zdrojového soustrojí musí být podobný časovému průběhu proudu v elektrické síti.

c) Zdroj zvuku nadnášený vzduchem nebo nesený rukou
Tyto zdroje zvuku musí být v normální pracovní poloze přidržovány nebo vhodným způsobem podepřeny. Podpěry musí být vytvořeny takovým způsobem, aby neovlivňovaly výsledky měření.

7.6.3 Zkušební stanoviště

Zkušební stanoviště musí vyhovovat specifikacím uvedeným v bodech 7.6.3.1, 7.6.3.2 nebo 7.6.3.3, za použití bodu 7.6.3.4. V případě pochybností se musí uskutečnit měření na zkušebním stanovišti podle bodu 7.6.3.1.

7.6.3.1 Měření na umělém povrchu ve venkovním prostoru

Zkušební plocha musí být rovná a horizontální. Zkušební plocha včetně vertikálních průmětů měřicích bodů musí být z betonu nebo neporézního asfaltu, který je pokryt umělým povrchem podle bodu 7.6.3.4, přičemž její střed koinciduje s geometrickým středem polokoule podle bodu 7.6.4 a její rohy směřují k vertikálám procházejícím měřicími body 2, 4, 6 a 8. Jestliže

mohou kola zdroje zvuku způsobit stlačení umělého povrchu větší než 1 cm, umístí se kola na podložky tak, aby byla v rovině s nestlačeným umělým povrchem. Podložky musí být vyrobeny takovým způsobem, aby neovlivňovaly výsledky měření.

7.6.3.2 Měření na trávě ve venkovním prostoru
Zkušební plocha musí být rovná a horizontální. Zkušební plocha včetně vertikálního průmětu měřicích bodů musí být pokryta trávníkem, který není vlhký.

7.6.3.3 Měření na umělém povrchu v uzavřeném prostoru
Akustické pole uvnitř měřicího prostoru se musí podobat volnému akustickém poli a musí být stanovena hodnota konstanty C podle bodu 7.8.6.2. Povrch musí být rovný a horizontální.
Zkušební plocha včetně vertikálních průmětů měřicích bodů musí mít akustické vlastnosti betonu nebo neporézního asfaltu a musí být pokryta umělým povrchem podle bodu 7.6.3.4, přičemž její střed koinciduje s geometrickým středem polokoule podle bodu 7.6.4 a její rohy směřují k vertikálám procházejícím měřicími body 2, 4, 6 a 8.
Jestliže mohou kola zdroje zvuku způsobit stlačení umělého povrchu větší než 1 cm, umístí se kola na podložky tak, aby byla v rovině s nestlačeným umělým povrchem. Podložky musí být vyrobeny takovým způsobem, aby neovlivňovaly výsledky měření.

7.6.3.4

a) UMĚLÝ POVRCH

1. ROZMĚRY A MATERIÁL

1.1 Rozměry
Umělý povrch musí mít rozměry 360 x 360 cm.

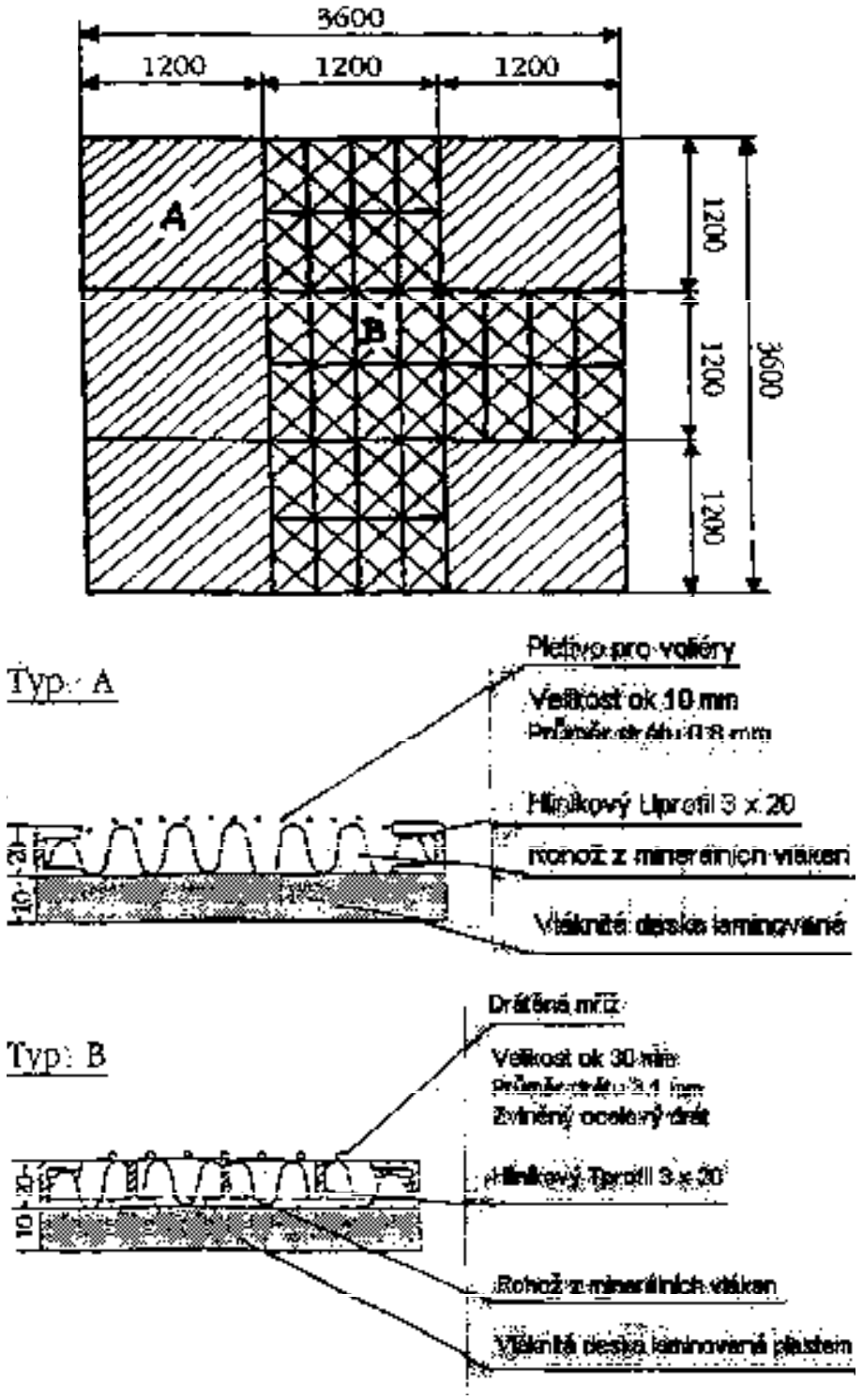
1.2 Materiál
Umělý povrch je tvořen vrstvou absorpčního materiálu, jehož činitel pohltivosti změřený podle požadavků ČSN ISO 354 je v intervalu hodnot podle následující tabulky:

Kmitočet v Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Minimum α	0,00	0,20	0,40	0,60	0,70	0,80
Maximum α	0,20	0,40	0,60	0,80	0,90	1,00

b) PŘÍKLAD MATERIÁLU A KONSTRUKCE, KTERÉ VYHOVUJÍ POŽADAVKŮM PÍSMENE a)
Deska z minerálních vláken o tloušťce 20 mm, jejíž odpor proti proudění vzduchu je 11 kNs/m^4 a objemová hmotnost 25 kg/m^3.
Doporučuje se vytvořit umělý povrch ze smontovaných desek.
Oříznuté hrany vzájemně spojených dřevovláknitých desek musí být neabsorpční a musí být chráněny proti vlhkosti. To se zajistí nanesením syntetického nátěru.
Vnější okraje jsou lemovány hliníkovými U-profily o rozměrech 3 x 20 mm. Tyto smontované desky se vyskytují zejména ve dvou typech:
A) nezatěžované desky, nebo
B) desky nesoucí zdroj zvuku a pracovníka obsluhy.
Na spojené desky podle bodu B) se jako nosníky montují hliníkové T-profily o velikosti 3 x 20 mm (viz obrázek 1).
Takto upravené desky se pokryjí absorpčním materiálem potřebných rozměrů.

Desky podle bodu A) se pokryjí kovovým pletivem z drátů o průměru 0,8 mm a velikostí ok 10 mm (pletivo pro voliéry).
Desky podle bodu B) se pokryjí drátěnou mřížkou ze zvlněného ocelového drátu o průměru 3,1 mm a velikostí ok 30 mm.
Tato drátěná překrytí se připevní na hliníkové U-profily.

Obrázek 1
USPOŘÁDÁNÍ ZKUŠEBNÍCH PANELŮ



7.6.4 Měřicí plocha, měřicí vzdálenost, poloha a počet měřicích bodů

7.6.4.1 Měřicí plocha

Měřicí plochou použitou při zkoušce je polokoule. Poloměr polokoule se určí podle šířky záběru zdroje zvuku.

Poloměr musí být:

- 4 m, není-li šířka záběru zkoušeného zdroje zvuku větší než 1,2 m, nebo
- 10 m, přesahuje-li šířka záběru zkoušeného zdroje zvuku 1,2 m.

7.6.4.2 Poloha a počet měřicích bodů

a) Pro měření hluku vyzařovaného zdrojem zvuku, ať již bez pohybu nebo za pohybu, se použije šest měřicích bodů, to znamená body 2, 4, 6, 8, 10 a 12, rozmístěné podle bodu 7.6.4.2. písm.b). Při měření zdroje zvuku ve stacionárním stavu musí střed polokoule koincidovat s průmětem geometrického středu tohoto zdroje do roviny země a tento zdroj musí být orientován ve směru od bodu 1 k bodu 5. Při měření za pohybu musí osa pohybu procházet měřicími body 1 a 5.

b) Poloha měřicích bodů na polokouli o poloměru r

V případě polokoule se v zásadě používá 12 měřicích bodů s následujícími souřadnicemi (viz obrázek 4):

$$x = (x/r)\ r,$$
$$y = (y/r)\ r,$$
$$z = (z/r)\ r.$$

Hodnoty x/r, y/r, z/r a z jsou uvedeny v tabulce 1:

TABULKA I

	x/r	Y/r	z/r	z
1	1	0	-	1,5 m
2	0,7	0,7	-	1,5 m
3	0	1	-	1,5 m
4	- 0,7	0,7	-	1,5 m
5	- 1	0	-	1,5 m
6	- 0,7	- 0,7	-	1,5 m
7	0	- 1	-	1,5 m
8	0,7	- 0,7	-	1,5 m
9	0,65	0,27	0,71	-
10	- 0,27	0,65	0,71	-
11	- 0,65	- 0,27	0,71	-
12	0,27	- 0,65	0,71	-

7.7 MĚŘENÍ

7.7.1 Zjišťování akustických vlastností místa měření

Podmínky prostředí v místě měření musí být před měřením překontrolovány. Zkontrolují se následující faktory:

a) cizí hluk,

b) vliv větru,

c) podmínky, jako například vibrace, teplota, vlhkost, barometrický tlak,

d) akustické vlastnosti zkušební plochy,

e) odraz zvuku od překážek v místě měření, které by mohly ovlivnit výsledky měření.

7.7.1.1 Cizí hluk

Cizí hluk se koriguje pouze s ohledem na hluk pozadí. Parazitní hluk se nebere v úvahu.

Měření hluku pozadí

Hluk pozadí v měřicích bodech se měří (viz bod 7.6.4.2) s vypnutým zdrojem zvuku (žádná zvuková emise). Dále viz metodu uvedenou v bodu 7.7.2.

7.7.1.2 Rychlost a směr větru

Rychlost a směr větru se zjišťují v místě nad zkušební plochou. Musí se přitom brát v úvahu opatření stanovená níže v bodu 7.8.6.4.

7.7.1.3 Měření teploty, vlhkosti, barometrického tlaku a jiných rušivých jevů

Měří se pouze rušivé vlivy mající vliv na akustické měření v souladu s bodem 7.8.6.3.

7.7.1.4 Akustická kvalita měřicí plochy

Akustická kvalita měřicí plochy se charakterizuje konstantou prostředí C definovanou v bodu 7.8.6.2.

7.7.1.5 Výskyt překážek

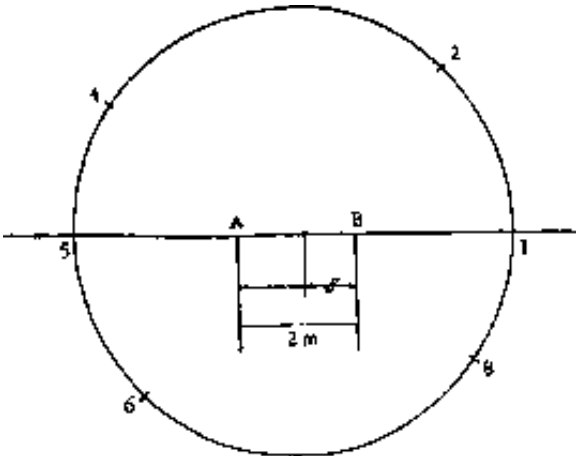
Dodržení požadavků třetí věty bodu 7.6.3 se kontroluje vizuálně v kruhové oblasti, jejíž poloměr je trojnásobkem poloměru měřicí polokoule a jejíž střed koinciduje se středem polokoule.

7.7.2 Měření hladiny akustického tlaku L_{pA}

K měření hladiny akustického tlaku L_{pA} se používá přístroj podle bodu 7.5.2. Hladina akustického tlaku L_{pA} v daném měřicím bodě vychází z ekvivalentní hodnoty akustického tlaku za příslušnou dobu. Při použití zvukoměru se v tomto bodě odečte řada údajů a jejich střední hodnota za příslušnou dobu se vypočítá způsobem uvedeným v bodě 7.11. Při měření zdroje zvuku za pohybu pomocí zvukoměru bude ve většině případů L_{pA} rovna hladině naměřené v okamžiku, ve kterém tento zdroj projíždí středem polokoule.

Doba měření je v každém měřicím bodě zpravidla 15 s. V případě pracovních cyklů s periodickými změnami hladiny musí doba měření zahrnovat nejméně tři úplné pracovní cykly. Při použití integrátoru bude integrační doba stejná jako doba měření.

Když je zdroj zvuku v pohybu, je měřicím intervalem doba, kterou potřebuje k překonání vzdálenosti AB (viz obrázek) konstantní rychlostí.



Hladiny akustického tlaku L_{pA} se měří nejméně třikrát. Jestliže se hladiny akustického výkonu zjištěné na základě těchto měření liší o více než 1 dB, pokračuje se v měření do té doby, než se obdrží dvě hladiny akustického výkonu, které se neliší o více než 1 dB a vyšší z nich je hladinou akustického výkonu zdroje zvuku.

7.7.3 Určení povahy hluku vyzařovaného zdrojem zvuku

Z důvodů ochrany životního prostředí se zjišťuje povaha vyzařovaného hluku, aby se mohlo posoudit způsobované rušení.

7.8 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

7.8.1 Výpočet středních hodnot

7.8.1.1 Ekvivalentní hodnota v měřicím bodě

Hodnoty získané při měřeních podle bodu 7.7.2 jsou ekvivalentní hodnoty za příslušnou dobu.

7.8.1.2 Střední hodnota na měřicí ploše

Hladina odpovídající střední kvadratické hodnotě akustického tlaku v prostoru se vypočte ze všech hodnot získaných v měřicích bodech postupem podle bodu 7.8.1.1.

7.8.2 Výpočet střední hladiny cizího zvuku

Za hladinu cizího hluku v měřicím bodě se bere akustický tlak hluku pozadí.
Střední hladina hluku pozadí na měřicí ploše se získá postupem podle bodu 7.8.1.2 pro hladiny hluku pozadí zjištěné v jednotlivých bodech.

7.8.3 Výpočet velikosti měřicí plochy S

V případě polokoule se velikost měřicí plochy S, vyjádřený v m^2, určí takto:

$$S = 2\,\pi r^2,$$

kde je

r - poloměr měřicí polokoule v m.

Velikost měřicí plochy se vypočítá přibližně, přičemž platí, že chyba při výpočtu o hodnotě odpovídající ± 20 % velikosti této plochy vyvolá odchylku ± 1 dB hodnoty výrazu

$$10 \lg \frac{S}{S_0} \text{ (hladina plochy).}$$

7.8.4 Výpočet hladiny akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm}

Hladina akustického tlaku je hladina vypočtená v souladu s bodem 7.8.1.2 a potom korigovaná podle ustanovení v bodech 7.8.6.1, 7.8.6.3 a 7.8.6.4.

7.8.5 Výpočet hladiny akustického výkonu L_{WA}

Vážená hladina akustického výkonu L_{WA} zdroje zvuku se vypočte podle následujícího vztahu:

$$L_{WA} = L_{pAm} + 10 \lg \frac{S}{S_0} + K_2,$$

kde je

L_{WA} - vážená hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje vyjádřená v dB (viz bod 7.3.4),

L_{pAm} - hladina akustického tlaku na měřicí ploše vyjádřená v dB podle bodu 7.3.3,

S - velikost měřicí plochy v m^2 vypočtená postupem podle bodu 7.8.3,
S_o - referenční plocha 1 m^2,
K_2 - korekce na zkušební prostor vyjádřená v dB. Je rovna nule.

Za použití bodu 7.6.4.1 platí například:

Pro r = 4 m je $10 \lg \frac{S}{S_0} = 20$ *dB.*

Pro r = 10 m je $10 \lg \frac{S}{S_0} = 28$ *dB.*

7.8.6 Korekce naměřených hodnot

7.8.6.1 Cizí hluk

Průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše vypočtená postupem podle bodu 7.8.1 se musí v případě potřeby korigovat na cizí hluk zjištěný postupem podle bodu 7.8.2. Korekce K_1 v dB, která se odečte od průměrné hladiny akustického tlaku v měřicím bodě, je uvedena v tabulce II.

TABULKA II

Rozdíl (v dB) mezi hladinou akustického tlaku vypočítanou při provozu zdroje zvuku a hladinou akustického tlaku vyvolanou pouze cizím hlukem	Korekce K_1 v dB
Méně než 6	Neplatné měření
6	1,0
7	1,0
8	1,0
9	0,5
10	0,5
více než 10	žádná korekce

7.8.6.2 Akustické vlastnosti zkušebního prostoru

Konstanta C indikující vlastnosti zkušebního prostoru je rovna 0,5 až 2 dB a $K_2 = 0$.

7.8.6.3 Rušivé vlivy: teplota, vlhkost, nadmořská výška, atd.

Měřicí přístroj:
Pro měřicí přístroj musí být dodržovány pokyny výrobce, aby byly vzaty v úvahu jakékoliv jím zmiňované rušivé vlivy, takové, jako je například teplota, barometrický tlak, vlhkost.

7.8.6.4 Rušivý vliv větru

Nejvyšší přípustná rychlost větru je 8 m/s.
Při rychlosti větru přesahující rychlost uvedenou výrobcem musí být mikrofony vybaveny ochrannými kryty proti větru. Případné korekce výpočtů podle bodu 7.8.4 se provádí v souladu s návody pro použití krytů proti větru.

7.9. ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Ve zprávě týkající se všech měření uskutečněných podle specifikací této metody měření musí být v zásadě sestaveny a zaznamenány informace dále uvedené v bodech 7.9.1 až 7.9.4.

7.9.1 Zkoušený zdroj zvuku

a) popis zkoušeného zdroje zvuku (včetně rozměrů),
b) provozní podmínky zdroje zvuku při zkoušce,
c) podmínky instalace ve zkušebním prostoru,
d) umístění zdroje zvuku na měřicím stanovišti,
e) pokud zkoušený stroj obsahuje více zdrojů hluku, popis zdrojů provozovaných během měření.
f) šířka záběru,
g) otáčky žacího ústrojí.

7.9.2 Akustické prostředí

a) popis měřicího stanoviště, včetně fyzikálních charakteristik zkušebního prostoru, schematického znázornění polohy zdroje zvuku a jakýchkoliv předmětů odrážejících zvuk v místě měření,
b) meteorologické podmínky: počasí (například sluneční svit, mraky, déšť, mlha), teplota vzduchu, barometrický tlak, rychlost a směr větru, vlhkost,
c) korekce na akustické vlastnosti zkušebního prostoru.

7.9.3 Přístrojové vybavení

a) vybavení používané k měření, včetně názvu zařízení, typu, výrobního čísla a jména výrobce,
b) metoda používaná při ověření měřicího zařízení podle bodu 7.5.5.1;
c) název akreditované osoby, která provedla ověření přístroje vyžadované podle bodu 7.5.5.2 a datum posledního ověření.

7.9.4 Akustické údaje

a) tvar a rozměry měřicí plochy, umístění mikrofonů, přičemž počet měřicích bodů a směr větru musí být uvedeny ve schématu vyžadovaném podle bodu 7.9.2 a),
b) hladiny akustického tlaku zjištěné v měřicích bodech (viz bod 7.8.1.1),
c) průměrná hladina akustického tlaku na měřicí ploše (viz bod 7.8.1.2),
d) případné korekce v dB (viz body 7.8.6.1, 7.8.6.3 a 7.8.6.4),
e) hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pAm} (viz bod 7.8.4),
f) konstanta prostředí C (viz bod 7.8.6.2),
g) vážená hladina akustického výkonu (viz bod 7.8.5),
h) index směrovosti a číselné označení měřicího bodu, ve kterém byla zjištěna L_{pAmax} (viz bod 7.3.6),
i) povaha hluku (viz bod 7.7.3),
j)datum a doba měření.

7.10 ÚDAJE PODLE BODU 7.9 ZAHRNUTÉ DO ZPRÁVY

Do zprávy se uvádějí pouze údaje zjištěné podle bodu 7.9 a vyžadované pro účely měření. Ve zprávě se zřetelně uvede, že hladiny akustického výkonu byly změřeny v plném souladu s metodou měření. Musí se také uvést, že tyto hladiny akustického výkonu A jsou udány v dB a jsou vztaženy k referenční hodnotě 1 pW.

7.11. METODA VÝPOČTU STŘEDNÍ HLADINY Z RŮZNÝCH EFEKTIVNÍCH HODNOT AKUSTICKÉHO TLAKU

Střední hladina odpovídající středním kvadratickým hodnotám akustického tlaku, které jsou buď výsledkem série měření provedených v jediném bodě, takzvaná střední kvadratická hodnota za příslušnou dobu, nebo výsledkem série měření uskutečněných v různých bodech měřicí plochy, takzvaná střední kvadratická hodnota v prostoru, se vypočítá pomocí následujícího vztahu:

$$L_{pAm} = L_{pAo} + 10\lg \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i = L_{pAo} + 10\lg g_m,$$

kde je

- L_{pAi} - hladina akustického tlaku při i-tém měření;
- L_{pAo} - pomocná hladina akustického tlaku pro zjednodušení výpočtu (například nejmenší z hodnot L_{pAi});
- g_i - pomocná proměnná pro i-té měření: $g_i = 10^{0,1(LpAi-LpAo)}$,
- g_m - střední hodnota proměnných g_i: $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} g_i$.

Veličina ΔL je definována vztahem:

$$\Delta L = L_{pAi} - L_{pAo}.$$

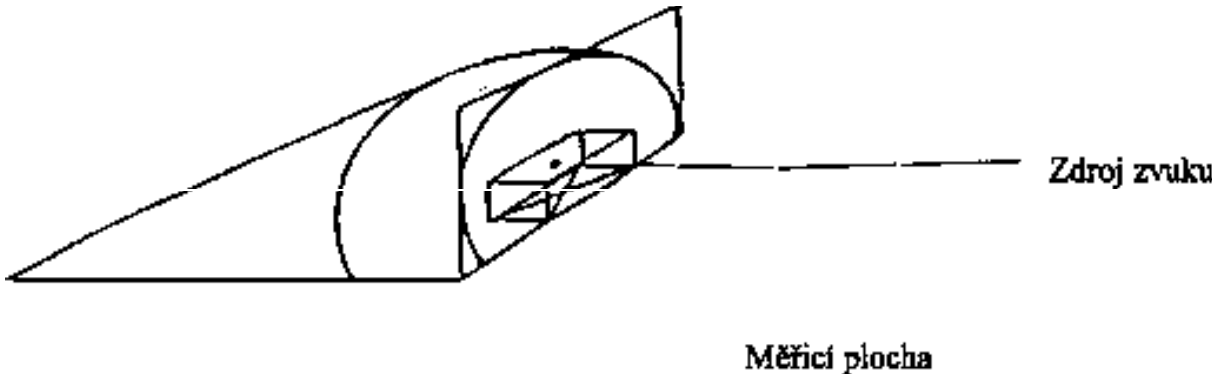
V tabulce III jsou uvedeny hodnoty g pro různé hodnoty ΔL.

TABULKA III
Hodnota g jako funkce ΔL

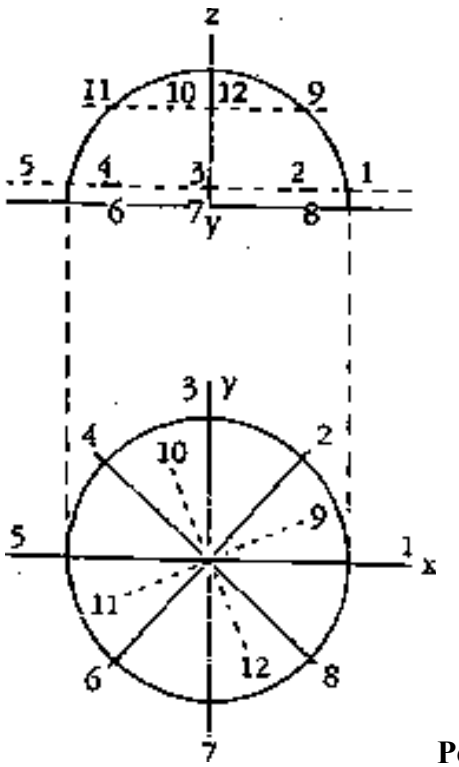
Tabulka může být rozšířena oběma směry.

ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g	ΔL dB	g
- 20,0	0,010	- 10,0	0,100	0,0	1	10,0	10,0	20,0	100,0
- 19,5	0,011	- 9,5	0,112	0,5	1,12	10,5	11,2	20,5	112,0
- 19,0	0,013	- 9,0	0,126	1,0	1,26	11,0	12,6	21,0	125,9
- 18,5	0,014	- 8,5	0,141	1,5	1,41	11,5	14,1	21,5	141,3
- 18	0,016	- 8,0	0,158	2,0	1,58	12,0	15,8	22,0	158,5
- 17,5	0,018	- 7,5	0,178	2,5	1,78	12,5	17,8	22,5	177,8
- 17,0	0,020	- 7,0	0,2	3,0	2,00	13,0	20,0	23,0	199,5
- 16,5	0,022	- 6,5	0,224	3,5	2,24	13,5	22,4	23,5	223,9
- 16,0	0,025	- 6,0	0,251	4,0	2,51	14,0	25,1	24,0	251,2
- 15,5	0,028	- 5,5	0,282	4,5	2,82	14,5	28,2	24,5	281,8
- 15,0	0,032	- 5,0	0,316	5,0	3,16	15,0	31,6	25,0	316,2
- 14,5	0,035	- 4,5	0,355	5,5	3,55	15,5	35,5	25,5	354,8
- 14,0	0,040	- 4,0	0,398	6,0	3,98	16,0	39,8	26,0	398,1
- 13,5	0,045	- 3,5	0,447	6,5	4,47	16,5	44,7	26,5	446,7
- 13,0	0,050	- 3,0	0,501	7,0	5,01	17,0	50,1	27,0	501,2
- 12,5	0,056	- 2,5	0,562	7,5	5,62	17,5	56,2	27,5	562,3
- 12,0	0,063	- 2,0	0,631	8,0	6,31	18,0	63,1	28,0	631,0
- 11,5	0,071	- 1,5	0,708	8,5	7,08	18,5	70,8	28,5	707,9
- 11,0	0,079	- 1,0	0,794	9,0	7,94	19,0	79,4	29,0	794,3
- 10,5	0,089	- 0,5	0,891	9,5	8,91	19,5	89,1	29,5	891,3
- 10,0	0,100	- 0,0	1	10,0	10	20,0	100	30,0	1000,0

Obrázek 3



Obrázek 4



Polokulová měřicí plocha

B/ METODA MĚŘENÍ HLUKU SEKAČEK NA TRÁVU, KTERÝ SE ŠÍŘÍ VZDUCHEM A JE VYZAŘOVÁN DO MÍSTA OBSLUHY

7.1 OBECNĚ

Cílem této metody je určit hluk vyzařovaný sekačkami na trávu o šířce záběru větší než 120 cm, které jsou vybaveny sedadlem, vhodně připevněným k jejich konstrukci. Tento hluk je vyzařován do místa obsluhy sekaček na trávu. Tato metoda se nevztahuje na měření expozice obsluhy hluku, to znamená na měření hluku přímo na pracovním místě.
Získané hodnoty představují údaje, které umožňují stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku vyvolané sekačkami na trávu v místě obsluhy za předpokladu, že v sobě zahrnují všechny tolerance.

7.2. OBLAST PŮSOBNOSTI

7.2.1. Typ hluku

Tato metoda je použitelná pro všechny typy hluku vyzařovaného strojem do místa obsluhy.

7.2.2 Typ stroje

Tato metoda se vztahuje na všechny typy stroje s jedním nebo více místy obsluhy.

7.3. DEFINICE

7.3.1 Hladina akustického tlaku A, L_{pA} je definována v bodě 7.3.1 části A/.

7.3.2 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ se získá uplatněním váhové funkce A na ekvivalentní hladinu akustického tlaku $L_{eq}(t_1,t_2)$ definovanou níže. Vážení se obvykle uskutečňuje zařazením váhového filtru A do měřicího řetězce.
Ekvivalentní hladina akustického tlaku pro časový interval mezi časy t_1 a t_2, $L_{Aeq}(t_1,t_2)$, vyjádřená v decibelech, je pro hluk v daném místě definována vztahem:

$$L_{eq}(t_1,t_2) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p^2(t)}{p_0^{\,2}}dt\right) = 10\lg\left(\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}10^{\frac{L_p(t)}{10}}dt\right),$$

kde je:

- $p(t)$ okamžitá hodnota akustického tlaku v tomto místě vyjádřená v Pa,
- p_o referenční akustický tlak 20 μPa,
- $L_{p(t)}$ hladina akustického tlaku v daném okamžiku v tomto místě vyjádřená v dB,
- t_1 a t_2 okamžik počátku a konce příslušného časového intervalu, pro který se stanovuje L_{eq},
- $t_1 - t_1$ délka měřicího intervalu.

7.4 KRITÉRIA POUŽÍVANÁ PRO VYJADŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Akustickým kritériem pro místo(místa) obsluhy stroje je ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{Aeq}(t_1,t_2)$.

7.5 MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

U této metody platí pro měřící přístroje ustanovení uvedená v bodu 7.5 části A/ s tím, že mikrofon s kabelem musí kromě požadavků uvedených v bodu 7.5.3 části A/ splňovat požadavek, aby jeho vnější průměr nepřesahoval 13 mm.

7.6 OBSLUHA

Pracovník obsluhy musí být přítomen v místě obsluhy.

7.6.1 Požadavky na oděv

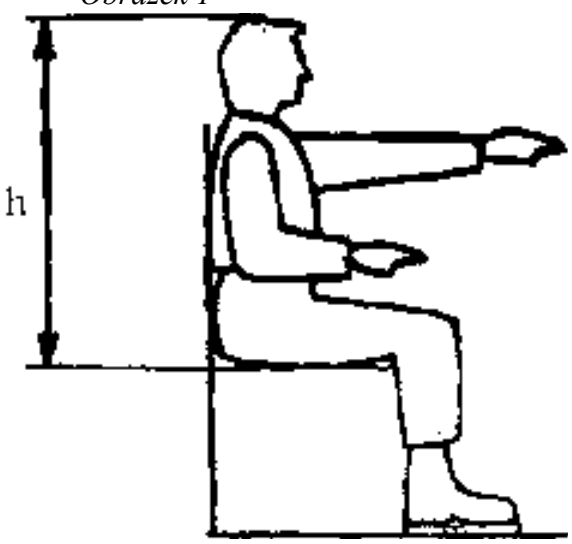
V případě přítomnosti obsluhy stroje při měření musí mít tato obsluha na sobě pracovní oděv a všechnu výstroj předepsanou (například ochrannou přilbu) pro příslušné místo obsluhy.

7.6.2 Požadavky na výšku obsluhy

Sedící obsluha

Výška obsluhy vsedě musí být 0,95 ± 0,05 m, jak je zřejmé z obrázku 1.

Obrázek 1



Poznámka: h - výška sedící obsluhy

7.7 UMÍSTĚNÍ MIKROFONU

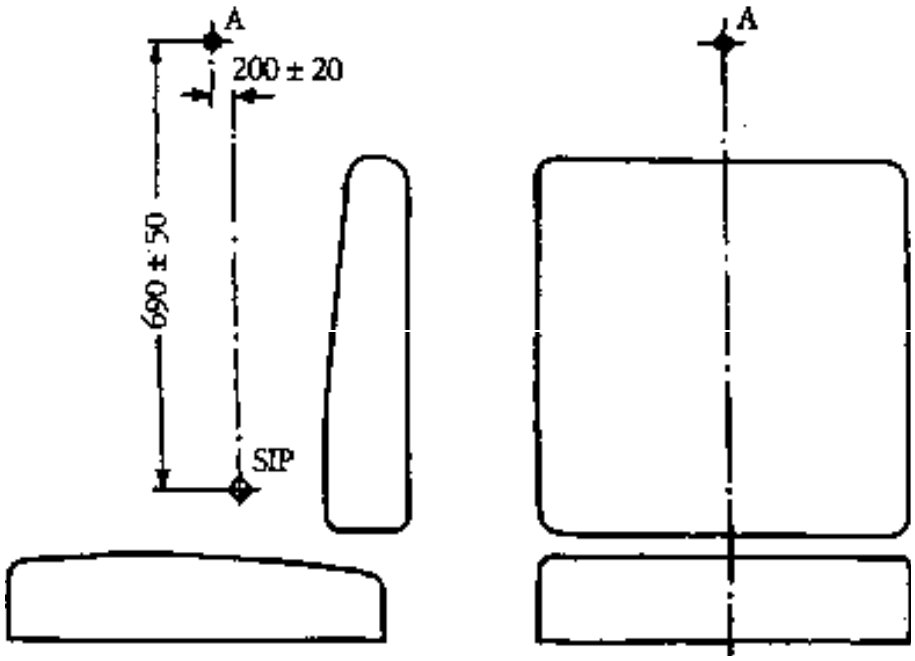
7.7.1 Poloha mikrofonu musí být v souladu s bodem 7.7.3.

7.7.2 Umístění mikrofonu za nepřítomnosti obsluhy

V místě obsluhy, ve kterém obsluha obvykle sedí

Mikrofon se umísťuje do bodu A podle obrázku 2.

Obrázek 2



Poznámky: 1) A vyznačuje umístění mikrofonu.
2) SIP je referenční bod sedadla podle ČSN EN ISO 5353. Tento bod se určí, je-li sedadlo nastaveno co nejblíže střednímu bodu jeho horizontálního a vertikálního nastavení. Odpružení sedadla se přitom stlačí tak, aby se sedadlo nacházelo ve střední poloze zdvihu.

7.7.3 Umístění mikrofonu za přítomnosti obsluhy

Mikrofon se umísťuje do vzdálenosti 200 ± 20 mm od roviny mediánu, to znamená střední roviny hlavy, ve výšce očí na té straně hlavy, na které je nejvyšší $L_{Aeq}(t_1,t_2)$. Pro usnadnění umístění mikrofonu se může mikrofon vhodným způsobem připevnit k nosné konstrukci přilby nebo k ramennímu popruhu, které jsou obsluhou při práci používány.
Při měření, při kterém obsluha sedí, se musí sedadlo nastavit tak, aby obsluze umožňovalo pohodlné ovládání stroje.

7.8 VLIVY PROSTŘEDÍ

7.8.1 Místo měření

Instalace stroje se musí co možná nejvíce blížit podmínkám odpovídajícím požadavkům uvedeným v bodě 7.6.3 části A/.

7.8.2 Hluk pozadí

Hluk pozadí musí být ve všech měřicích bodech nejméně o 10 dB menší než hluk stroje.

7.9 MONTÁŽNÍ A PROVOZNÍ PODMÍNKY

7.9.1 Podmínky pro seřízení a provoz sekačky na trávu jsou stanoveny v části A/ bodu 7.6.2.

7.10 MĚŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

7.10.1 Měřicí interval T (=t_2 - t_2)

Délka měřicího intervalu v každém měřicím bodě musí být zpravidla nejméně 15 sekund a v případě pracovního cyklu, musí odpovídat celistvému násobku doby trvání tohoto cyklu.

7.10.2 Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq}(t_1,t_2)$

Tato hladina se zjistí buď přímo integrací $p^2(t)$, nebo vzorkováním hladiny akustického tlaku L_{pA}.

a) integrací $p^2(t)$

$L_{Aeq}(t_1,t_2)$ je možno získat přímo integrací kvadrátu akustického tlaku váženého frekvenční charakteristikou A v průběhu intervalu rovného t_2 - t_1 podle vztahu uvedeného v bodě 7.2.3.2. části A/.

Je možno použít jak analogovou, tak digitální integraci, například pomocí integračního zvukoměru.

b) na základě hladiny akustického tlaku A L_{pA}

Hladina akustického tlaku A L_{pA} se měří přístroji podle bodu 7.5.2 části A/.

Při měření zvukoměrem je T pět sekund. Počet měření je pět.

7.10.3 Měření rušivých jevů

Požadavky pro měření rušivých jevů jsou stanoveny v bodě 7.7.1.3 části A/.

7.10.4 Korekce při měření

7.10.4.1 Vnější vlivy (teplota, vlhkost, nadmořská výška atd.)

Požadavky na vnější vlivy jsou stanoveny v bodě 7.8.6.3 části A/.

7.10.4.2 Hluk pozadí

Korekce na hluk pozadí se neprovádí.

7.11 ZAZNAMENÁVANÉ ÚDAJE

Zpráva musí nutně obsahovat údaje týkající se měření hluku a místa obsluhy v souladu s bodem 7.10.

O uspořádání místa obsluhy v průběhu měření je nezbytné uvést dodatečné informace.

Zpráva musí stvrzovat, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq}(t_1,t_2)$ byly zjištěny přesně podle stanovených metod měření.

Jsou-li měření v místě obsluhy uskutečňována při určování hladiny akustického výkonu stroje, údaje se zaznamenají v jedné zprávě.