



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznamovaný subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body.



Centrální laboratoř - zkušebna Teplice

adresa zkušebny: Tolstého 447, 415 03 Teplice
tel.: +420 602 115 450, e-mail rubas@tzus.cz, www.tzus.eu

zkušební laboratoř č. 1018.3
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

PROTOKOL

č. 040-067119

o zkoušce – Měření redukce hladiny řeči mikrokanceláří dle ISO 23351-1:2020

Objednavatel: HON, a.s.
Adresa: Srbská 347/2, Dejvice, 160 00 Praha 6
IČO: 47682523
Výrobce: HON, a.s.
Adresa: Srbská 347/2, Dejvice, 160 00 Praha 6
Zkušební vzorek: Telefonní box CUBE CALL

Zakázka: Z040210085

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 5

Počet příloh/počet stran: 2/4

Vypracoval:

Ing. Pavel Rubáš, Ph.D.

zkušební technik – specialista

Schválil:

Ing. Pavel Bartoš

zástupce vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 2

Počet výtisků: 3



Teplice, dne 07. dubna 2021

razítko zkušební laboratoře č. 1018.3

- Prohlášení:**
- 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty
 - 2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
 - 3) Laboratoř neodpovídá za výsledek, pokud by mohl být ovlivněn informací poskytnutou objednavatelem.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p., Centrální laboratoř

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

Zapsáno v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl ALX, vložka 711, IČO: 00015679, DIČ: CZ00015679

tel.: +420 387 023 211

č. účtu: 1501-931/0100

www.tzus.eu

e-mail: pilarova@tzus.cz

1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku:	VZ040210516
Vzorek:	Telefonní box CUBE CALL, viz přílohu č. 2
Objednávka:	ze dne 24.02.2021
Datum dodání:	11.03.2021
Místo odběru:	Vzorek byl dodán zákazníkem do zkušebny Teplice
Metoda odběru:	Převzali zaměstnanci TZÚS, Praha s. p. – pobočka Teplice z dodané zásilky.
Způsob přípravy vzorku:	ISO 23351-1 Acoustics — Measurement of speech level reduction of furniture ensembles and enclosures — Part 1: Laboratory method Měřený box dodal výrobce. Při převzetí vzorku byla provedena vizuální kontrola typu výrobku dle předložené specifikace. Složení vzorku odpovídá uvedenému popisu. Údaje o složení vzorku byly převzaty z podkladů výrobce. Uváděné rozměry, hmotnosti a ostatní parametry slouží pro kontrolní a dokumentační účely a mají pouze informativní charakter. Vzorek byl v laboratoři temperován po dobu 24 hodin při teplotě 25 °C. Montáž a instalaci vzorku provedli zaměstnanci firmy HON, a. s.

Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

2. Zkušební metody

Identifikace zkušební metody		Název zkušební metody
ISO 23351-1:2020	Acoustics — Measurement of speech level reduction of furniture ensembles and enclosures — Part 1: Laboratory method	Měření redukce hladiny řeči mikrokanceláří

Doplnění, odchylky nebo vyloučení z normového postupu nebo použití nenormových metod: nebylo uplatněno

Ostatní související normy:

ČSN EN ISO 3741:2011	00000Akustika – Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové zkušební místnosti
----------------------	--

3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne:	16. března 2021
Místo provedení zkoušek:	Dozvuková komora TZUS Praha, s.p., pobočka Teplice
Zkoušky vykonali:	Ing. Pavel Rubáš, Ph.D. (zkušební technik specialista) Bc. Marie Hartlichová (zkušební technik)

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Teplice.

3.2 Údaje deklarované výrobcem

viz přílohu č. 2

3.3 Technický popis zkoušky

Měření probíhalo v dozvukové místnosti laboratoře stavební akustiky TZUS s.p. v Teplicích.



Snížení hladiny řeči bylo měřeno podle normy ISO 23351-1:2020. Norma popisuje laboratorní metodu k porovnání různých typů nábytkových konfigurací a boxů s ohledem na jejich schopnost snižovat hladinu řeči uživatele hovořícího uvnitř produktu (boxu). Podle této normy se hladina akustického výkonu měří ve dvou konfiguracích: 1) bez boxu a 2) s boxem. Během konfigurace 1) je zkušební zvukový signál generován zdrojem zvuku v prázdné místnosti, přičemž box je mimo dozvukovou komoru. Během konfigurace 2) je zkušební zvukový signál vytvářen zdrojem zvuku uvnitř boxu v poloze uživatele. Snížení hladiny řeči je rozdílem hladin akustického výkonu měřených ve dvou konfiguracích v oktávoých frekvenčních pásmech od 125 Hz do 8 000 Hz. Snížení hladiny řeči je jednočíselná veličina, která vyjadřuje odpovídající snížení hladiny akustického výkonu váženého filtrem A (lidské ucho) v celém frekvenčním rozsahu od 125 Hz do 8 000 Hz. Normová metoda je použitelná pro uzavřené boxy i otevřené nábytkové sestavy, které slouží pro jednoho či více uživatelů. Podle ISO 23351-1:2020 byla použita metoda využívající ekvivalentní pohltivou plochu dozvukové zkušební místnosti, nazývaná přímá metoda.

Hladina akustického výkonu zkoušeného zdroje hluku v každém třetinooktávovém pásmu za referenčních meteorologických podmínek vypočte podle rovnice:

$$L_W = \overline{L_{p(ST)}} + \left\{ 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} + 4,34 \frac{A}{S} \text{ dB} + 10 \lg \left(1 + \frac{S \times c}{8 \times V \times f} \right) \text{ dB} + C_1 + C_2 - 6 \text{ dB} \right\}$$

kde $L_{p(ST)}$ je korigovaná hladina střední hodnoty časově průměrovaného akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu ve zkušební místnosti za provozu zkoušeného zdroje hluku, v decibelech;

A ekvivalentní pohltivá plocha místnosti, ve čtverečních metrech;

$$A = \frac{55,26}{c} \left(\frac{V}{T_{60}} \right)$$

A_0 1 m²;

S celkový povrch dozvukové zkušební místnosti, ve čtverečních metrech;

c rychlost zvuku, v metrech za sekundu, při teplotě vzduchu v dozvukové zkušební místnosti θ , ve stupních Celsia, v době zkoušky,

$$c = 20,05 \sqrt{273 + \theta}$$

V objem dozvukové zkušební místnosti, v krychlových metrech;

f střední frekvence měření, v hertzech;

C_1 referenční veličina korekce, v decibelech, která bere v úvahu rozdíl mezi referenčními veličinami používanými pro hladinu akustického tlaku a hladinu akustického výkonu a je funkcí charakteristické impedance vzduchu za referenčních podmínek v době a místě měření:

$$C_1 = -10 \lg \frac{p_s}{p_{s,0}} \text{ dB} + 5 \lg \left(\frac{273,15 + \theta}{\theta_0} \right) \text{ dB}$$

C_2 korekce na vyzařovací impedanci, v decibelech, což je korekce, která převádí aktuální akustický výkon za meteorologických podmínek v době a místě měření na akustický výkon při referenčních meteorologických podmínkách, hodnota má být získána z příslušného zkušební předpisu, ale pokud není zkušební předpis pro hluk k dispozici, následující rovnice je platná pro zdroj typu monopól a je střední hodnotou pro jiné zdroje,



$$C_2 = -10 \lg \frac{p_s}{p_{s,0}} \text{ dB} + 15 \lg \left(\frac{273,15 + \theta}{\theta_1} \right) \text{ dB}$$

kde

- p_s je statický tlak ve zkušební místnosti v době zkoušky, v kilopascálech;
 $p_{s,0}$ referenční statický tlak, 101,325 kPa;
 θ_t teplota vzduchu ve zkušební místnosti v době zkoušky, ve stupních Celsia;
 θ_0 314 K;
 θ_1 296 K.

Hladina snížení zkoušeným boxem se určí jako

$$D_i = L_{W,P,1,i} - L_{W,P,2,i}$$

kde

- $L_{W,P,1,i}$ je hladina akustického výkonu v decibelech vyzařovaná z referenčního boxu při měření v konfiguraci bez vzorku;
 $L_{W,P,2,i}$ je hladina akustického výkonu v decibelech vyzařovaná z referenčního boxu při měření v konfiguraci se vzorkem;

Určení snížení hladiny řeči se určí s využitím matematické transformaci, kde je hladina akustického výkonu $L_{W,P,1,i}$ nahrazena normalizovanou úrovní akustického výkonu řeči, $L_{W,S,1}$, podle tabulky 1. V tomto případě se hladina akustického výkonu vyzařovaného zkušebním vzorkem (boxem), $L_{W,S,2,i}$ určí vzorcem:

$$L_{W,S,2,i} = L_{W,S,1,i} - D_i$$

Tab. 1 Nevážené hladiny akustického výkonu genderově nespecifikované řeči

	<i>f</i> Hz						
	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
$L_{W,S,1}$ [dB re 1 pW]	60,9	65,3	69,0	63,0	55,8	49,8	44,5

Vážená hladina akustického výkonu (filtr A – lidské ucho) vyzařovaná měřeným vzorkem (boxem) v oblasti 125 Hz to 8 000 Hz se určí podle:

$$L_{W,S,A,2} = 10 \log_{10} \left(\sum_{i=1}^7 10^{(L_{W,S,2,i} + A_i)/10} \right)$$

kde



A_i jsou váhy filtru A jednotlivá pro oktávová pásma

Snížení hladiny řeči se určí vzorcem

$$D_{S,A} = L_{W,S,A,1} - L_{W,S,A,2}$$

kde $L_{W,S,A,1} = 68,4$ dB je akustický výkon lidské řeči vážení filtrem A (lidské ucho) v oblasti 125 Hz to 8 000 Hz.

3.4 Použité přístroje a měřidla

Norsonic typ 118 – integrační zvukoměr třídy přesnosti 1, vyhovující normám IEC 60651, 60804, 61672-1, 61260, základní paměť na 2 500 000 údajů. Sériové číslo 31991, 8012-OL-10112-20 platný do: 08.03.2022

Mikrofon Norsonic typ 1225 a předzesilovač typ 1205, sériové číslo 72839, ověřovací list č. ověřovací list: 8012-OL-10113-20 platný do: 08.03.2022

Akustický kalibrátor Norsonic typ 1251, sériové číslo 31612. Měřidlo splňuje požadavky IEC 942, 8012-KL-10116-20 platný do: 08.03.2022

Kombinovaný teploměr, vlhkoměr a barometr Testo 622, výrobní číslo 39507662/506, evidenční číslo 431, kalibrační listy: teplota č. 2021/0366 platný do 21.01.2026, relativní vlhkost č. 2021/0365 platný do 21.01.2026, atmosférický tlak č. 0243/2021 platný do 21.01.2026

Aparatura pro vybudění zvukového pole – půlkoule Norsonic typ 250 (120 dB)

Laserový dálkoměr BOSCH DLE 40 Professional e. č. 310

Pásmo – svinovací metr e. č. 478

3.5 Měření redukce hladiny řeči mikrokanceláří podle ISO 23351-1:2020, zkušební metoda v rozsahu akreditace

Číslo vzorku a popis vzorku Vlastnost	Jednotky	Stanovená hodnota	
		$D_{S,A}$ Kategorie dle přílohy D	Rozšířená nejistota měření
VZ040210516 telefonní box CUBE CALL Podrobný popis je uveden v příloze č. 2 Snížení hladiny řeči boxem	dB	30,7 A	± 2

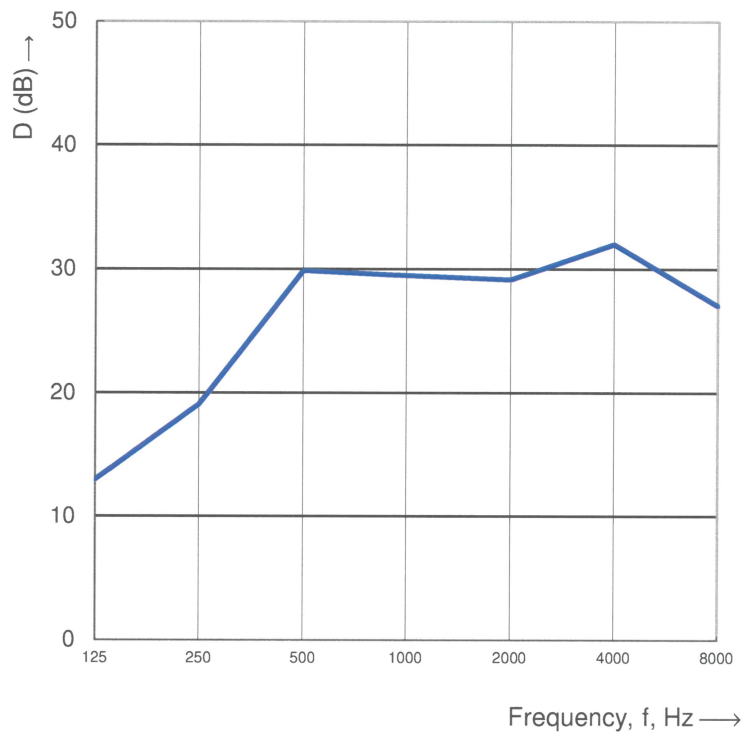
Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Rozšířená nejistota měření byla stanovena v souladu s ČSN EN ISO 12999-1:2015



KONEC PROTOKOLU

Determination of speech level reduction according to ISO 23351-1

Product: VZ040210516
 Operating conditions: běžné
 Manufacturer: HON, a.s. , Srbská 347/2, Dejvice, 160 00 Praha 6
 Test laboratory: LASA Teplice
 Name of the operator: Ing. Pavel Rubáš, Ph.D.
 Test date: 16.03.2021



Frequency f Hz	Speech level reduction D dB
125	13,0
250	19,1
500	29,8
1 000	29,5
2 000	29,1
4 000	32,0
8 000	27,0
D_{S,A}	30,7

Key

f 1/1-octave frequency band
 D level reduction
 DS,A speech level reduction

Příloha č. 1 k Protokolu č. 040-067119

Classification of enclosures according to speech level reduction, DS,A

A

