



**K O M P R A H, s. r. o.**

zkušební laboratoř

Masarykova 141, 664 42 Modřice

Provozovna: Hybešova 654, 664 42 Modřice

IČO: 277 01 638, tel: 739 470 261,

email: [komprah@komprah.cz](mailto:komprah@komprah.cz)



*Zkušební laboratoř č.1516 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018*

## **PROTOKOL O MĚŘENÍ** **č. 76/2021**

**Měření hladin akustického tlaku v mimopracovním prostředí**

**1. Předmět měření:**

**MĚŘENÍ HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU V PROSTORU  
PLÁNOVANÉ REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU  
HÁLKOVA 624/4, BRNO - HUSOVICE**

**2. Objednavatel:**

INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 602 00 Brno

**3. Číslo objednávky:**

ze dne 30. 4. 2021

**4. Místo měření:**

Venkovní chráněný prostor bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice

**5. Účel měření:**

Hodnocení stávající hlukové situace v prostoru plánované rekonstrukce bytového domu

**6. Datum a čas měření:**

17. 6. 2021 v denní a noční době

**7. Datum vydání protokolu:**

24. 6. 2021

**8. Měření provedl:**

Petr Šiška, Zbyněk Matoušek

**9. Protokol vypracoval:**

Petr Šiška

*celkem stran: 20*

*počet příloh: 1*

*FM\_22/01*

*počet výtisků: 3*

*výtisk č. 1*

## **10. Použité metody:**

### **10.1. Použité metody měření**

Věstník MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí

ČSN ISO 1996-2, Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí

Část 2: Určování hladin akustického tlaku

### **10.2. Použité metody hodnocení**

Nařízení vlády č.272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění

ČSN ISO 1996-1, Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí –

Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení

## **11. Použitá přístrojová technika:**

- Zvukoměr Norsonic, typ N 140, v.č. 1407059, ověřen ČMI Praha, č. 8012-OL-10092-20, platnost ověření do 1. 3. 2022
- Měřicí mikrofon Norsonic, typ 1225, v.č.271115, ověřen ČMI Praha č. 8012-OL-10093-20, platnost ověření do 1. 3. 2022
- Kalibrátor Norsonic, typ 1251, v.č. 31613, kalibrován ČMI Praha č. 8012-KL-10264-21, kalibrace do 26. 4. 2023
- Anemometr TECPEL AVM-712, v.č. AB88065, kalibrován ČMI Brno č. 6015-KL-P0851-2020, kontrola 15. 12. 2025
- Hygrometr TECPEL DTM 550, v.č. 003091, kalibrován LAB – MET s.r.o. KOM/TH/01/18, kontrola 9. 5. 2023
- Barometr GREISINGER electronic typ GPB 3300, kalibrován HES, s.r.o. č.7299/2018 kontrola 27. 7. 2023
- Délkové měřidlo Asist, kalibrováno ČMI Brno 6014-KL-H0146-21, kalibrace do 27. 4. 2026

## **12. Názvosloví:**

$L_{Aeq,T}$	-	ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu trvání T
$L_{Amax}$	-	maximální hladina akustického tlaku A
$L_{AN,T}$	-	distribuční hladina akustického tlaku A (překročená po dobu N % doby T)
$L_{A90,T}$	-	hladina akustického tlaku A překročená po dobu 90 % doby T (praktické pozadí)
$L_{teq,T}$	-	ekvivalentní hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu za dobu T
<b>dB</b>	-	decibel
<b>U</b>	-	rozšířená nejistota měření

### 13. Situace a popis:

Předmětem měření je zjištění a vyhodnocení hladin akustického tlaku ve venkovním chráněném prostoru plánované rekonstrukce bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice. Měření je provedeno v souladu s § 77 zákona č.258/2010 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění.

V rámci záměru je uvažováno s rekonstrukcí bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice. Jedná se o stávající objekt situovaný v řadové zástavbě bytových domů s vnitroblokovými dvory. Území je víceméně rovinné, přesto výšková úroveň dvora je cca o 1,2 m níž než ulice. Dopravní napojení bytového domu je na ulici Hálkova. Dům je pavlačový, řadový, třípodlažní se sedlovou střechou a jedním podzemním podlažím. Celková rekonstrukce je navržena na všech bytových jednotkách, včetně půdní vestavby a doplnění výtahu. Objekt bude určen pro sociální bydlení – startovací byty. Novým dispozičním řešením bude stávajících 12 bytových jednotek nově upraveno a rozmístěno ve 4 nadzemních podlažích, na každém podlaží 3 bytové jednotky. Okna obytných místností budou orientována do ulice Hálkova a do vnitrobloku.

Ze situování objektu je patrné, že venkovní chráněný prostor bytového domu je exponovaný hlukem z provozu zdrojů situovaných v okolí objektu.

**Dopravní hluk:** hlukově převažující komunikací v řešené lokalitě je komunikace ulice Dukelská třída. Ostatní komunikace situované v nejbližším okolí řešeného bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice jsou s ohledem na odstupovou vzdálenost (komunikace ulice Provazníková) nebo malé dopravní zatížení (komunikace ulice Hálkova) hlukově nevýznamné. I přes tuto skutečnost je provoz na těchto komunikacích součástí naměřených ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Komunikace ulice Dukelská třída je místní komunikace II.třídy pojížděná obousměrně osobní i nákladní dopravou včetně pravidelných linek IDS Jmk, středem komunikace je vedena tramvajová trať. Komunikace je řešena s 2 jízdními pruhy, tramvajová trať je řešena jako dvoukolejná trať. Povrch komunikace je asfaltový, tramvajová trať je zakryta betonovými panely. Komunikace je v úrovni bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice situována v intravilánu města, s rychlostním limitem z této polohy plynoucí, t.j. 50 km/hod. Výškově jsou komunikace a tramvajové těleso vedeny ve stejné úrovni jako terén v okolí bytového domu.

**Hluk stacionárních zdrojů:** v průběhu měření dne 12. 6. 2021 nebyly měřením ani subjektivním poslechem v okolí bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice identifikovány žádné významné stacionární zdroje hluku. V nejbližším okolí bytového domu jsou situovány stávající vícepodlažní objekty, na žádném z objektů není situovaný významný stacionární zdroj hluku.

V rámci rekonstrukce bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice nepřibude do řešené lokality žádný významný stacionární zdroj hluku, z tohoto důvodu nejsou stacionární zdroje v protokolu řešeny.

**Neprůzvučnost stavebních konstrukcí:** součástí výpočtové části je hodnocení vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice. Hodnocení neprůzvučnosti stavebních konstrukcí je provedeno dle požadavků normy ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

Strategie měření je volena v prostoru nejvíce exponovaném dopravou po komunikaci a tramvajové dráze ulice Dukelská třída a sice v 2.NP před jihozápadní fasádou bytového domu Hájkova 624/4, Brno - Husovice.

S ohledem na intenzitu dopravy na komunikaci ulice Dukelská třída jsou dle Tabulky E1 Přílohy E Věstníku MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí provedeny hodinový měřicí blok v dopoledních a odpoledních hodinách a 2 dvouhodinové měřicí bloky v nočních hodinách. Následně je stanovena 16ti hodinová ekvivalentní hladina akustického tlaku pro denní dobu a 8i hodinová ekvivalentní hladina akustického tlaku pro noční dobu. V průběhu měření bylo prováděno sčítání dopravy na komunikaci a tramvajové dráze ulice Dukelská třída, rychlost vozidel a tramvajových souprav byla měřena úsekově pomocí stopek.

Hladiny akustického tlaku pozadí jsou v souladu s Věstníkem MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 deklarovány statistickou hladinou  $L_{A99}$ .

**Měření přítomen:** za objednavatele nebyl nikdo přítomen

*Situace s měřicím stanovištěm:*



#### 14. klimatické podmínky v době měření:

teplota:  $t_a = 12^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$

relativní vlhkost:  $r_h = 51\% - 64\%$

rychlost větru:  $v_p = 1,2 \text{ m/s} - 2,0 \text{ m/s}$  směr větru: severovýchodní vítr

tlak:  $p = 96,4 \text{ kPa} - 96,8 \text{ kPa}$

Měřeno na stejném stanovišti jako hladiny akustického tlaku ve výšce okenního parapetu v 2.NP bytového domu

V době měření byly komunikace i okolní terén suché, nebyla sněhová pokrývka, bylo polojasno bez deště nebo sněžení.



## 15. Měřicí stanoviště – výsledky měření

### 15.1. BD Hálkova 624/4, Brno - Husovice – 2.NP, JZ fasáda – doprava v okolí

#### Umístění měřicího mikrofonu:

2.NP bytového domu 2 m před jihozápadní fasádou bytového domu orientovanou do ulice Hálkova, osa mikrofonu orientována kolmo od fasády, výška mikrofonu v úrovni okenního parapetu

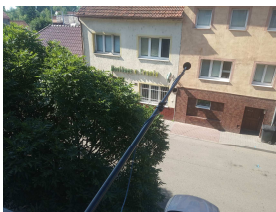
#### Popis zdrojů hluku:

Doprava po komunikaci a tramvajové dráze ulice Dukelská třída je dominantním zdrojem hluku, ostatní komunikace v okolí objektu jsou na měřicím stanovišti hlukově nevýznamné, hlukové pozadí je dle Věstníku MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 deklarováno statistickou hladinou  $L_{A99}$

#### Charakter hluku:

Proměnný hluk bez tónových složek

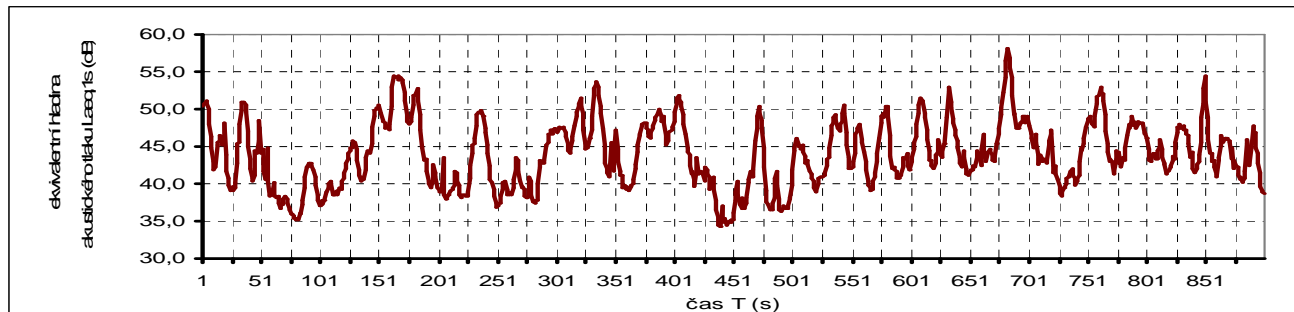
#### Fotodokumentace měřicího stanoviště:



#### Výsledky měření:

17. 6. 2021 - blok měření 4:00 – 6:00 hod

graf č.1 – časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku odečítané po 1 s - část



tabulka č.1 - naměřené hladiny akustického tlaku

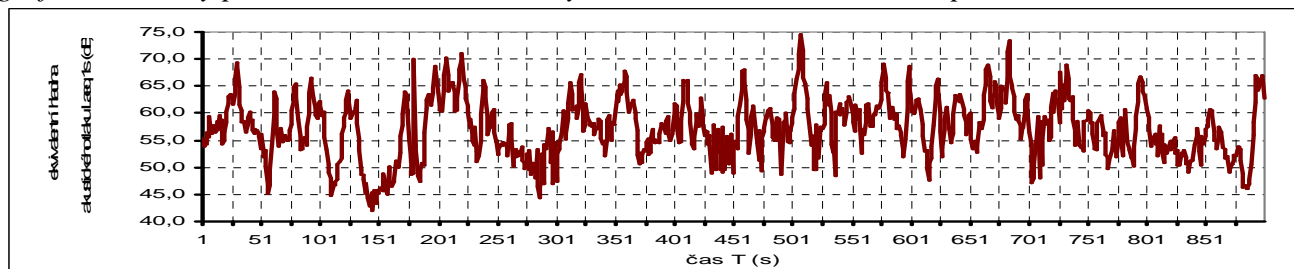
distribuční (procentní) hladina akustického tlaku	$L_{A99} = 36,9 \text{ dB}$
<b>ekvivalentní hladina ak. tlaku</b>	<b><math>L_{Aeq,2h} = 49,8 \text{ dB}</math></b>

tabulka č.2 - dopravní profil komunikace ulice Dukelská třída v průběhu měření:

druh vozidla	počet vozidel n	povaha provozu	průměrná rychlost v (km/hod)
motocykly	2	plynulá jízda	58,6
osobní automobily	162	plynulá jízda	53,0
nákladní automobily	14	plynulá jízda	45,2
autobusy / trolejbusy	2 / 2	plynulá jízda / plynulá jízda	43,1 / 40,8
nákladní soupravy	1	plynulá jízda	40,7
tramvaje	8	plynulá jízda	46,1

**17. 6. 2021 - blok měření 8:00 – 9:00 hod**

graf č.2 – časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku odečítané po 1 s - část



tabulka č.3 - naměřené hladiny akustického tlaku

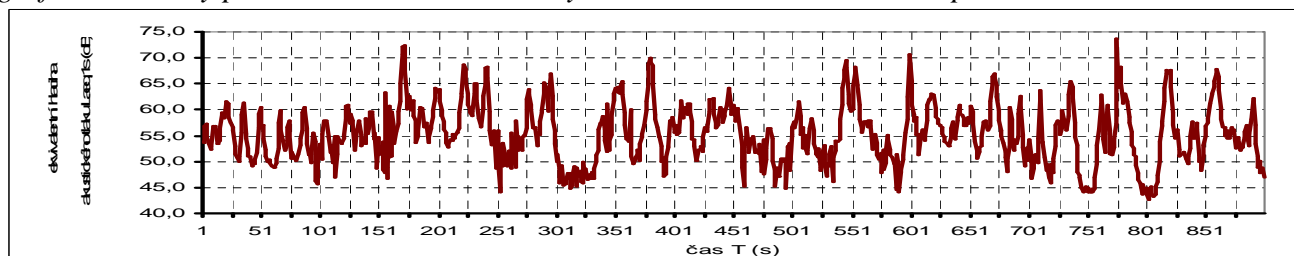
distribuční (procentní) hladina akustického tlaku	$L_{A99} = 45,4 \text{ dB}$
<b>ekvivalentní hladina ak. tlaku</b>	<b><math>L_{Aeq,1h} = 58,7 \text{ dB}</math></b>

tabulka č.4 - dopravní profil komunikace ulice Dukelská třída v průběhu měření:

druh vozidla	počet vozidel n	povaha provozu	průměrná rychlost v (km/hod)
motocykly	6	plynulá jízda	55,3
osobní automobily	603	plynulá jízda	52,3
nákladní automobily	40	plynulá jízda	47,1
autobusy / trolejbusy	0 / 4	--- / plynulá jízda	--- / 44,2
nákladní soupravy	0	---	---
tramvaje	16	plynulá jízda	45,0

**blok měření 17. 6. 2021 15:00 hod – 16:00 hod**

graf č.3 – časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku odečítané po 1 s - část



tabulka č.5 - naměřené hladiny akustického tlaku

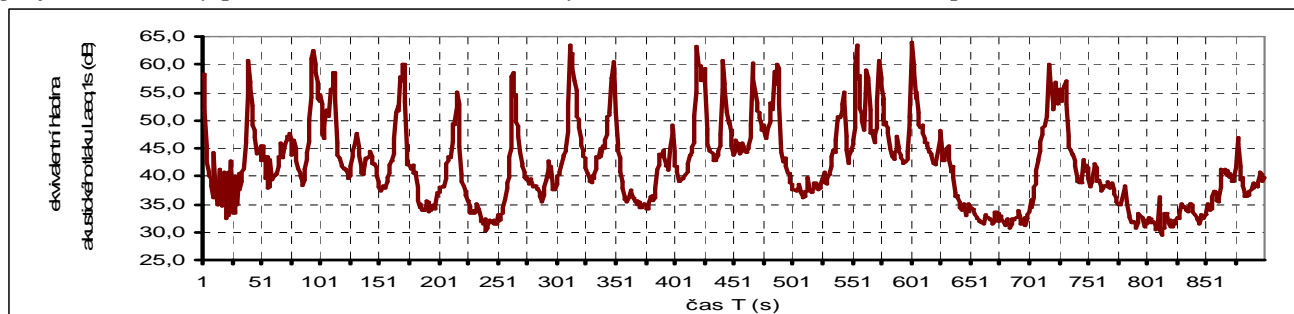
distribuční (procentní) hladina akustického tlaku	$L_{A99} = 45,1 \text{ dB}$
<b>ekvivalentní hladina ak. tlaku</b>	<b><math>L_{Aeq,1h} = 57,2 \text{ dB}</math></b>

tabulka č.6 - dopravní profil komunikace ulice Dukelská třída v průběhu měření:

druh vozidla	počet vozidel n	povaha provozu	průměrná rychlost v (km/hod)
motocykly	8	plynulá jízda	52,3
osobní automobily	623	plynulá jízda	50,9
nákladní automobily	21	plynulá jízda	45,2
autobusy / trolejbusy	0 / 5	--- / plynulá jízda	--- / 41,7
nákladní soupravy	0	---	---
tramvaje	18	plynulá jízda	45,2

**blok měření 17. 6. 2021 22:00 hod – 24:00 hod**

graf č.4 – časový průběh ekvivalentní hladiny akustického tlaku odečítané po 1 s - část



tabulka č.7 - naměřené hladiny akustického tlaku

pravděpodobnostní hladina akustického tlaku	$L_{A99} = 33,6 \text{ dB}$
<b>ekvivalentní hladina ak. tlaku</b>	<b><math>L_{Aeq,2h} = 48,1 \text{ dB}</math></b>

tabulka č.8 - dopravní profil komunikace ulice Dukelská třída v průběhu měření:

druh vozidla	počet vozidel n	povaha provozu	průměrná rychlost v (km/hod)
motocykly	1	plynulá jízda	56,2
osobní automobily	124	plynulá jízda	52,1
nákladní automobily	10	plynulá jízda	47,2
autobusy / trolejbusy	1 / 2	plynulá jízda / plynulá jízda	41,9 / 42,7
nákladní soupravy	0	---	---
tramvaje	7	plynulá jízda	50,4

## 16. Hodnocení výsledků

### 16.1 Nejistoty měření

Rozšířená nejistota měření  $U$  při měření ekvivalentních hladin akustického tlaku je stanovena dle Přílohy D, tabulka D.1. „Konvenční hodnoty nejistoty měření hladin akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$  v mimopracovním prostředí“ Věstník MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí

Pro měření v exteriéru pro hluk s odstupem více než 10 dB od hluku pozadí je hodnota nejistoty měření

$$U = 1,7 \text{ dB}$$

Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti asi 95 %. Rozšířená nejistota je stanovena v souladu s dokumentem EA 4/02.

### 16.2 Naměřené hladiny akustického tlaku

tabulka č.9 – naměřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve venkovním prostoru

místo měření	doba měření	naměřená $L_{Aeq,T}$ (dB)	hladina ak. tlaku pozadí $L_{Aeq,T}$ (dB)	naměřená $L_{Aeq,T}$ (dB) korigovaná o hluk pozadí <sup>X</sup> a měření na odraz. ploše <sup>XX</sup>
<b>Bytový dům Hálkova 624/4, Brno - Husovice – 2.NP jihozápadní fasáda</b>	4:00 – 6:00 hod	49,8	36,9	<b>49,8 ± 1,7</b>
	8:00 – 9:00 hod	58,7	45,4	<b>58,7 ± 1,7</b>
	15:00 – 16:00 hod	57,2	45,1	<b>57,2 ± 1,7</b>
	22:00 – 24:00 hod	48,1	33,6	<b>48,1 ± 1,7</b>

<sup>X</sup> korekce naměřených ekvivalentních hladin akustického tlaku je provedena dle tabulky v odst. 3.2.4.4 Korekce na zbytkový hluk Věstníku MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.

<sup>XX</sup> měření nesplňuje podmínky pro odečtení korekce + 3 dB, případně + 2 dB, dle Věstníku MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, z tohoto důvodu není uvedena korekce při hodnocení naměřených hladin akustického tlaku použita



### 16.3 Hygienické limitní hladiny akustického tlaku

Hygienické limitní hladiny akustického tlaku stanovuje nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění.

Pro provoz zdrojů v okolí prostoru plánované rekonstrukce bytového domu Hájkova 624/4, Brno - Husovice jsou hygienické limitní hladiny akustického tlaku ve venkovním chráněném prostoru stavby stanoveny:

Výtah z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

#### § 12

#### Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$ , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č.1 části A. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce – 5 dB.

(4) Stará hluková zátěž  $L_{Aeq,16h}$  pro denní dobu a  $L_{Aeq,8h}$  pro noční dobu se zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000 poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č.1 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení zůstává zachován i

- a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy
- b) pro krátkodobé objízdné trasy.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č.1 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1.lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V tomto případě se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoví postupem podle odstavce 3. Jestliže ale byla hodnota hluku působeného dopravou po pozemních komunikacích a drahách před jejím zvýšením o více než 2 dB podle věty první vyšší než hodnoty uvedené v tabulce č.2 části A přílohy č.3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanovených podle odstavce 3 přičte další korekce + 5 dB.

Příloha č.3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Tabulka č.1

**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních  
prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru**

Způsob využití území	Korekce /dB/			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č.1:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá korekce + 5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č.13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

**Hygienické limitní hladiny akustického tlaku ve venkovním chráněném prostoru bytového domu Háalkova 624/4, Brno - Husovice - hluk dopravy po komunikaci ulice Dukelská třída**

denní doba ( 6.00 h – 22.00 h)

 $L_{Aeq,16h} = 60 \text{ dB}$ 

noční doba ( 22.00 h – 6.00 h)

 $L_{Aeq,8h} = 50 \text{ dB}$

## **ZPŮSOB MĚŘENÍ A HODNOCENÍ HLUKU A VIBRACÍ**

### **§ 20**

(1) Při měření hluku a vibrací a při hodnocení hluku a vibrací se postupuje podle metod a terminologie týkajících se oborů elektroakustiky, akustiky a vibrací, obsažených v příslušných českých technických normách. Při jejich dodržení se výsledek považuje za prokázaný.

(2) Pokud nelze postupovat podle odstavce 1, musí být u použité metody doložena její přesnost a reprodukovatelnost

(3) V chráněném venkovním prostoru staveb se hladiny akustického tlaku stanovují pro dopadající zvukovou vlnu

(4) Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádí nejistota, kterou se rozumí rozšířená kombinovaná standardní nejistota měření. Nejistota musí být uplatněna při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku po odečtení hodnoty nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná hladina maximálního akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

(5) Při posuzování změny hodnot určujícího ukazatele v chráněných venkovních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb, zjištěných výpočtem nebo měřením, nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB. Věta první se nepoužije v případě hodnocení naměřené hodnoty určujícího ukazatele hluku vzhledem k hygienickému limitu.

(6) Za prokazatelné navýšení hluku ve smyslu § 77 odst. 5 zákona se považuje navýšení větší než 2 dB ke dni posouzení prokazatelného navýšení hluku oproti naměřeným hodnotám hluku nebo oproti hodnotám hluku vypočteným v akustickém posouzení zdroje hluku předloženém příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví v rámci žádosti o vydání stanoviska podle § 77 odst. 2 a 4 zákona. Akustickým posouzením zdroje hluku podle věty první se rozumí takové posouzení, které je zpracováno na základě údajů o zdroji hluku ne starších 9 měsíců přede dnem podání žádosti uvedené ve větě první.

**16.4 Výrok o shodě**

Dle § 12 odst. 1 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. – v platném znění, se hladiny akustického tlaku z dopravy po pozemních komunikacích hodnotí ve venkovním chráněném prostoru staveb pro celou denní dobu (16 hod) a celou noční dobu (8 hod.). S ohledem na tento požadavek je proveden výpočet celodenní a celonoční ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve venkovním chráněném prostoru bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice.

tabulka č.10 - ekvivalentní hladiny akustického tlaku v denní a noční době

měřicí stanoviště	ekvivalentní hladina akustického tlaku v době	
	denní $L_{Aeq,16h}$ (dB)	noční $L_{Aeq,8h}$ (dB)
<i>Bytový dům Hálkova 624/4, Brno - Husovice – 2.NP jihozápadní fasáda</i>	<b><math>58,0 \pm 1,7</math></b>	<b><math>49,0 \pm 1,7</math></b>

Vzory výpočtů:

**Denní doba (6.00 h – 22.00 h)**

$$L_{Aeq,16h} = 10 \log [ (8 \times 10^{0,1 \times L_{eq,dopol}} + 8 \times 10^{0,1 \times L_{eq,odpol}}) / 16 ]$$

**Noční doba (22.00 h – 06.00 h)**

$$L_{Aeq,8h} = 10 \log [ (4 \times 10^{0,1 \times L_{eq,noc1}} + 4 \times 10^{0,1 \times L_{eq,noc2}}) / 8 ]$$

Dle požadavků odstavce 3.3.1.2 Silniční doprava Věstník MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí je proveden přepočet naměřených ekvivalentních hladin akustického tlaku na roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI). Jako podklad pro přepočet slouží porovnání intenzit dopravy v době měření a intenzit roční průměrných denních intenzit dopravy dle sčítání prováděného Brněnskými komunikacemi a.s.v roce 2020.

Přepočet je proveden v souladu s odstavcem 5.2.2 Hluk z dopravy – přepočet na RPDI Věstník MZ ČR, 2017, částka 11, část 1 - Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Pro přepočet je použita metoda s použitím modelu a výsledná ekvivalentní hladina akustické tlaku je stanovena dle vztahu

$$L_{Aeq,ref} = L'_{Aeq}(m) + [ L_{Aeq,ref}(vyp) - L'_{Aeq}(vyp) ]$$

kde

$L'_{Aeq}(m)$  je ekvivalentní hladina změřená;

$L_{Aeq,ref}(vyp)$  je ekvivalentní hladina vypočtená na základě údajů RPDI;

$L'_{Aeq}(vyp)$  je ekvivalentní hladina vypočtená na základě dopravních dat získaných při měření;

Výpočet je proveden v programu Hluk+ verze 11.53, profi 11X (září 2017). Ve výpočtovém programu je modelována situace bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice včetně rozmístění a výšky sousedních objektů, je definována komunikace a tramvajová trať ulice Dukelská třída, jejich povrch a výškové uspořádání, výpočtová rychlost je zvolena 50 km/hod.

tabulka č.11 - ekvivalentní hladiny akustického tlaku v denní době

měřicí stanoviště	ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,16h}$ v denní době (dB)			
	$L'_{Aeq,(m)}$	$L_{Aeq,ref} (vyp)$	$L'_{Aeq,(vyp)}$	$L_{Aeq,ref}$
<i>Bytový dům Hálkova 624/4, Brno - Husovice – 2.NP jihozápadní fasáda</i>	<b>58,0 ± 1,7</b>	<b>61,2 ± 2,0</b>	<b>61,0 ± 2,0</b>	<b>58,2 ± 1,7</b>

tabulka č.12 - ekvivalentní hladiny akustického tlaku v noční době

měřicí stanoviště	ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,8h}$ v noční době (dB)			
	$L'_{Aeq,(m)}$	$L_{Aeq,ref} (vyp)$	$L'_{Aeq,(vyp)}$	$L_{Aeq,ref}$
<i>Bytový dům Hálkova 624/4, Brno - Husovice – 2.NP jihozápadní fasáda</i>	<b>49,0 ± 1,7</b>	<b>52,1 ± 2,0</b>	<b>51,8 ± 2,0</b>	<b>49,3 ± 1,7</b>

V souladu s § 20 odst. 3 se při hodnocení výsledných ekvivalentních hladin akustického tlaku rozšířená nejistota měření U odečítá.

tabulka č.13 – venkovní prostory – doprava - denní doba

objekt	místo měření	naměřená $L_{Aeq,16h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,16h}$ (dB)	prokazatelné překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,16h}$
<i>Bytový dům Hálkova 624/4 Brno – Husovice</i>	<i>2.NP, jihozápadní fasáda</i>	<b>58,2 ± 1,7</b>	60	<b>nepřekročena</b>

tabulka č.14 – venkovní prostory – doprava - noční doba

objekt	místo měření	naměřená $L_{Aeq,8h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,8h}$ (dB)	prokazatelné překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,8h}$
<i>Bytový dům Hálkova 624/4 Brno – Husovice</i>	<i>2.NP, jihozápadní fasáda</i>	<b>49,3 ± 1,7</b>	50	<b>nepřekročena</b>

### 16.5 Rozhodovací pravidla

Zkušební laboratoř formuluje výrok o shodě na základě rozhodovacích pravidel § 20 odst. 4 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – v platném znění:

Výrok o shodě s uvažováním rozšířené nejistoty (rozšířené kombinované standardní nejistoty) výsledku měření, kdy výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí asi 95 % pro rozšířenou nejistotu.



## Výpočtová část

### 1. Hladiny akustického tlaku v úrovni oken obytných místností:

Měření stávající hlukové situace v prostoru rekonstrukce bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice je provedeno v úrovni 2.NP bytového domu orientovaného do ulice Hálkova. Jde o prostor bytového domu, který je nejvíce exponovaný hlukem z dopravy v okolí bytového domu. Vzhledem ke skutečnosti, že chráněné místnosti v bytovém domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice budou situovány v 1.NP – 4.NP je proveden výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku v úrovni oken obytných místností. Hodnocení je provedeno výpočtovým programem Hluk+ verze 11.53, profi 11X (září 2017). Ve výpočtovém programu je modelována situace bytového domu Hálkova 624/4, Brno – Husovice, rozmístění a výška sousedních objektů, je definován komunikace a tramvajová trať ulice Dukelská třída. Výpočtový program je kalibrován na naměřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v úrovni 2.NP. Výpočtová rychlost je zvolena 50 km/hod. Ve výpočtu je vypnuta odrazivost fasád hodnoceného objektu, t.zn., že stanovené ekvivalentní hladiny akustického tlaku deklarují dopadající zvukovou vlnu bez odrazivosti objektu.

Výpočtové body jsou voleny:

výpočtový bod č.1 – kalibrační výpočtový bod

výpočtový bod č.2 – BD Hálkova 624/4, Brno - Husovice – jihozápadní fasáda

*Situace s body výpočtu:*



***Hodnocení stanovených hladin akustického tlaku******Nejistoty výpočtů***

Výpočtová část protokolu je zpracována výpočtovým programem Hluk+, dodavatel programu deklaruje nejistotu výpočtového programu  $\pm 2$ ,

Dle Věstníku MZ ČR 2017, částka 11, část 1 - metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí se nejistota při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.

*tabulka č.15 – venkovní prostory – denní doba*

zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,16h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,16h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
<i>doprava po komunikaci a tramvajové trati ulice Dukelská třída</i>	<b>1</b>	6,0	<b>58,2 <math>\pm</math> 2,0</b>	---	<i>kalibr.výpočtový bod</i>
	<b>2</b>	3,0	<b>58,4 <math>\pm</math> 2,0</b>	60	<b><i>nepřekročena</i></b>
		6,0	<b>58,2 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>
		9,0	<b>58,2 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>
		12,0	<b>58,0 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>

*tabulka č.16 – venkovní prostory – noční doba*

zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,8h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,8h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
<i>doprava po komunikaci a tramvajové trati ulice Dukelská třída</i>	<b>1</b>	6,0	<b>49,3 <math>\pm</math> 2,0</b>	---	<i>kalibr.výpočtový bod</i>
	<b>2</b>	3,0	<b>49,4 <math>\pm</math> 2,0</b>	50	<b><i>nepřekročena</i></b>
		6,0	<b>49,3 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>
		9,0	<b>49,3 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>
		12,0	<b>49,1 <math>\pm</math> 2,0</b>		<b><i>nepřekročena</i></b>

**Výhledový stav na rok 2035:**

Dle sdělení zástupce Centra dopravního výzkumu, v.v.i. Líšeňská 2657, Brno je v hodnoceném profilu předpokládány koeficienty růstu v hodnotách 1,54 pro osobní vozidla, 1,11 pro nákladní vozidla, 1,15 pro tramvaje. Na uvedené koeficienty růstu dopravy je proveden přepočet ekvivalentních hladin akustického tlaku stávajícího stavu.

tabulka č.17 – venkovní prostory – denní doba

zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,16h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,16h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
doprava po komunikaci a tramvajové trati ulice Dukelská třída	2	3,0	$58,7 \pm 2,0$	60	nepřekročena
		6,0	$58,5 \pm 2,0$		nepřekročena
		9,0	$58,5 \pm 2,0$		nepřekročena
		12,0	$58,3 \pm 2,0$		nepřekročena

tabulka č.18 – venkovní prostory – noční doba

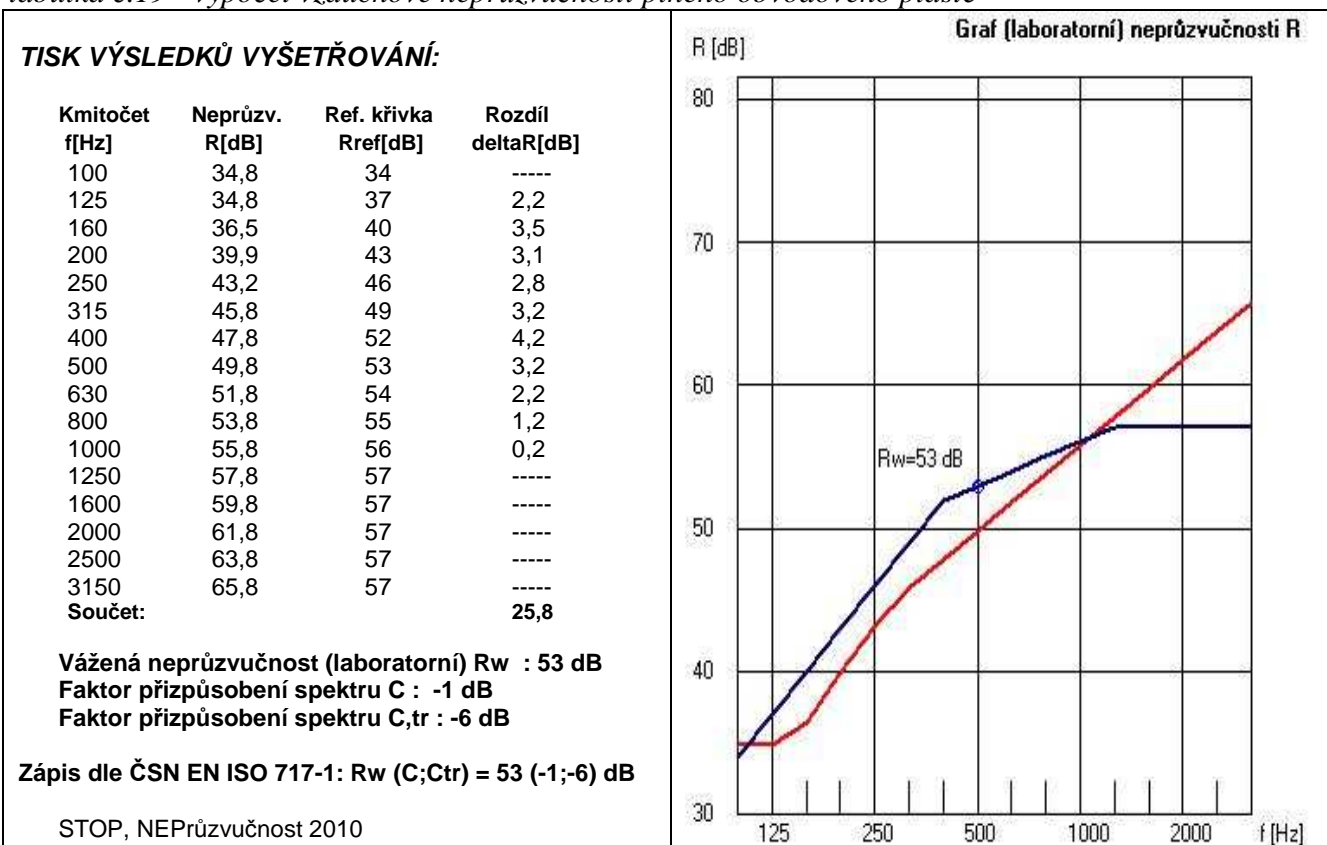
zdroj	bod výpočtu	výška výpočtu (m)	stanovená $L_{Aeq,8h}$ (dB)	hygienická limitní $L_{Aeq,8h}$ (dB)	překročení hygienické limitní hladiny akustického tlaku
doprava po komunikaci a tramvajové trati ulice Dukelská třída	2	3,0	$49,7 \pm 2,0$	50	nepřekročena
		6,0	$49,6 \pm 2,0$		nepřekročena
		9,0	$49,6 \pm 2,0$		nepřekročena
		12,0	$49,4 \pm 2,0$		nepřekročena

## 2. Vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště

Dodržení hygienických limitních hladin akustického tlaku ve vnitřních chráněných prostorech je garantováno dostatečnou neprůzvučností stavebních konstrukcí oddělujících hlučné prostory a chráněné prostory v bytovém domu Hájkova 624/4, Brno - Husovice. Při dodržení normativních požadavků stanovených normou ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky budou dodrženy i hygienické limitní hladiny akustického tlaku v chráněných vnitřních prostorech bytového domu. Z tohoto důvodu je provedeno hodnocení vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště bytového domu.

Pro výpočet neprůzvučnosti obvodového pláště je zvolen profil objektu v úrovni obytné místnosti s největším podílem prosklené plochy na obvodovém plášti. Výpočet je proveden v úrovni pokoje 4.13 s dvěma okny v 4.NP bytového domu. Celková plocha obvodového pláště v úrovni pokoje 4.13 je 9,8 m<sup>2</sup> z toho 6,5 m<sup>2</sup> je plocha plného obvodového pláště (vnitřní omítka tl. 10 mm, keramické bloky tl. 300 mm, zateplovací systém ETICS s minerální vlnou tl. 140 mm, vnější stěrková omítka tl. 2 mm) a 6,5 m<sup>2</sup> je plocha dvou oken se vzduchovou neprůzvučností  $R_w = 35$  dB.

tabulka č.19 - výpočet vzduchové neprůzvučnosti plného obvodového pláště



Celková vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště je stanoven dle vztahu:

$$R_w = 10 \times \log [ S / (10^{-0,1R_1} \times S_1 + 10^{-0,1R_2} \times S_2) ]$$

$$R_w = 10 \times \log [ 9,8 / (10^{-0,1 \times 53} \times 6,5 + 10^{-0,1 \times 35} \times 3,3) ]$$

$$\mathbf{R_w = 39,6 (-1 ; -6) dB}$$



**Výrok o shodě**

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí stanovuje ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky

Výtah z ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky

**Tabulka 9 – Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov**

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v $R'_w$ <sup>a</sup> nebo $D_{nT,w}$ <sup>a</sup> , v dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{Aeq,2m}$ <sup>b</sup> , v dB						
	do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70	od 71 do 75	od 76 do 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48 <sup>c</sup>
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43 <sup>c</sup>
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43	48 <sup>c</sup>
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v noční době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{Aeq,2m}$ <sup>b</sup> , v dB						
	do 40	od 41 do 45	od 46 do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	33	38	43	48	53 <sup>c</sup>
<sup>a</sup> Jednočíselné veličiny vážené podle ČSN EN ISO 717-1, odvozené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN ISO 140-5							
<sup>b</sup> Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před obvodovým a střešním pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády, zaokrouhlená na celé číslo <sup>3)</sup> a s přihlédnutím k 10.4.1 ČSN ISO 16283-3 a příloze B5 ČSN ISO 1996-2. Požadavky se vztahují na celý obvodový a střešní plášť i s výplněmi otvorů u chráněných místností							
<sup>c</sup> Vysoké hodnoty požadavků jsou obtížně dosažitelné a v nové výstavbě by se již uvedené hlukové situace neměly vyskytovat							

**Pro hodnocení obvodový plášť bytového domu Hájkova 624/4, Brno – Husovice je normou ČSN 73 0532 požadováno:**

hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti

$R'_w \geq 30$  dB

**Pozn:** jako vstupní deskriptor pro určení normativního požadavku na obvodový plášť bytového domu Hájkova 624/4, Brno – Husovice slouží ekvivalentní hladiny akustického tlaku deklarované v části měření hluku dopravy v okolí BD a sice  $L_{Aeq,16h} = 58,2 \pm 1,7$  dB v denní době a  $L_{Aeq,8h} = 49,3 \pm 1,7$  dB v noční době.



tabulka č.20 - hodnocení dle ČSN 73 0532

<i>hodnocená konstrukce</i>	<i>neprůzvučnost</i>	<i>zjištěná</i>	<i>požadovaná</i>	<i>hodnocení</i>
obvodový plášť bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice	vzduchová	$R'_w = 39,6 \text{ dB}$	$R'_w \geq 30 \text{ dB}$	<b>splňuje ČSN 73 0532</b>

**Rozhodovací pravidla**

Zkušební laboratoř formuluje výrok o shodě na základě rozhodovacích pravidel ČSN 730532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování ak. vlastností stavebních výrobků – Požadavky, odstavec 3.1:

Výrok o shodě bez uvažování rozšířené nejistoty (rozšířené kombinované standardní nejistoty).

## 17. Závěr

Měření hladin akustického tlaku v prostoru plánované rekonstrukce bytového domu Hálkova 624/4, Brno - Husovice bylo provedeno verifikovanými postupy a dle platných norem a předpisů.

Hodnocení výsledků měření nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.

Protokol o měření nesmí být bez písemného souhlasu vedoucího zkušební laboratoře KOMPRAH s.r.o. reprodukován jinak než jako celek.

Výsledky se vztahují k měřicím místům a stavu zdroje v době měření.



Protokol schválil:

-----  
Petr Šiška  
vedoucí zkušební laboratoře  
**KOMPRAH, s.r.o.**

V Modřicích, dne 24. 6. 2021

Rozdělovník: 2 x objednavatel  
1 x KOMPRAH, s.r.o.

----- KONEC PROTOKOLU -----

Brněnské komunikace a.s. - Útvar dopravního inženýrství

Místo sčítání:



Intenzity dopravy v průběhu všedního dne:

**Dukelská**

**2020**

**Intenzita od 6:00 do 18:00 hodin – směr Provazníkova**

Zatížení komunikace (všechna vozidla)	3 386	vozidel
Zatížení komunikace lehkými nákladními vozidly	223	vozidel
Zatížení komunikace středními a těžkými nákladními vozidly	58	vozidel
Zatížení komunikace autobusy	0	vozidel
Zatížení komunikace osobními vozidly	3 105	vozidel

**Intenzita od 6:00 do 18:00 hodin – směr centrum**

Zatížení komunikace (všechna vozidla)	3 401	vozidel
Zatížení komunikace lehkými nákladními vozidly	202	vozidel
Zatížení komunikace středními a těžkými nákladními vozidly	54	vozidel
Zatížení komunikace autobusy	1	vozidel
Zatížení komunikace osobními vozidly	3 144	vozidel

Celkem za dobu průzkumu oba směry: 6 787 vozidel

Osobní oba směry od 6:00 do 22:00 hod: 7 403 vozidel

Lehké nákladní oba směry od 6:00 do 22:00 hod: 258 vozidel

Střední, těžké nákladní a autobusy oba směry od 6:00 do 22:00 hod: 119 vozidel

Tramvaje oba směry od 6:00 do 22:00 hod: 266 souprav

Trolejbusy od 6:00 do 22:00 hod: 89 vozidel

Osobní oba směry od 22:00 do 06:00 hod: 532 vozidel

Lehké nákladní oba směry od 22:00 do 06:00 hod: 17 vozidel

Střední, těžké nákladní a autobusy oba směry od 22:00 do 06:00 hod: 31 vozidel

Tramvaje oba směry od 22:00 do 06:00 hod: 24 souprav

Trolejbusy oba směry od 22:00 do 06:00 hod: 11 vozidel

Přepočet intenzit na 24 hodin:

**Zatížení komunikace vozidla: 8 360 vozidel**

**Zatížení komunikace tramvaje: 290 souprav**

**Zatížení komunikace trolejbusy: 100 vozidel**

V Brně 18. 6. 2021

Ing. Michal Švanda