Centrum protihlukové ekologie, s.r.o.
Autorizovaná laboratoř pro měření hluku

Laboratoř je autorizována podle zákona č. 258/2000Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, ve vymezeném rozsahu činností uvedeném v příloze Osvědčení o autorizaci č. A0010100816

Protokol o autorizovaném měření č. 5/19

G2 - Měření slyšitelného hluku ve venkovním chráněném prostoru staveb (dopravní hluk)

Počet stran protokolu: 12
Počet stran příloh: 2

Akce:
Vliv hluku z automobilového provozu na pozemní komunikaci – I/6 v chráněném venkovním prostoru v obci Brašov – Toskánka čp. 1 a 341.

Objednatel:
ŘSD ČR, Správa Praha, Na Pankráci 546/56, 140 00 Praha 4

Předmět měření:
Hluk z dopravy ve venkovním chráněném prostoru staveb.

Datum a čas měření: 24 až 25.04.2019 – 24 hodinové měření.

Za správnost odpovídá a schvaluje:
Ing. Luděk Novák - vedoucí laboratoře

Účel měření:
Zjištění imisní dopravní zátěže ve venkovním chráněném prostoru stavby pro posouzení požadavku zlepšení akustických parametrů stávající protihlukové bariéry v denní i noční době.

Popis situace:
Měřící místo bylo na základě požadavku objednatele konzultováno se starostou, který požadoval měření u čp. 1 a čp. 341.

Měření bylo provedeno ve výšce středu okna nejvyššího patra obou budov, tj. ve výšce cca 5 m nad povrchem, před obytnou fasádou objektů přivrácenou ke komunikaci I/6.

Zdroje hluku:

Hluk z obousměrného dopravního provozu na pozemní komunikaci I/6.

Jedná se o proměnný hluk ze smíšeného dopravního provozu šířený vzduchem po dílčím útlumu protihlukovou bariérou k posuzovaným stavbám pro bydlení.

Hluk pozadí:

Hluk pozadí dané lokality, s vyloučením měřeného zdroje hluku. Z akustického měření byl vyloučen hluk z občasného provozu aut po místní komunikaci, štěkot psů, hovory atd.

Místo měření:

Dle popisu v tabulce naměřených hodnot, fotodokumentace a přiložené mapky. Měřící místo – MM 1 umístěno ve venkovním chráněném prostoru stavby objektu čp. 341 a MM 2 umístěno ve venkovním chráněném prostoru stavby objektu čp. 1. Měřící mikrofon byl v obou případech umístěn na stojanu ve výšce středu okna nejvyššího patra obou budov, tj. ve výšce cca 5 m nad povrchem, před obytnou fasádou objektů přivrácenou ke komunikaci I/6 a osou největší citlivosti nasměrován ke zdroji hluku – umístění viz fotodokumentace z měření. U MM 1 ve vzdálenosti 1,5 m od fasády, u MM 2 ve vzdálenosti cca 4 m od fasády.

Metodika a strategie měření:

Strategie měření a výběr měřících míst (MM) bylo provedeno dle:

ČSN ISO 1996-1,2:2017, 2018 Popis a měření hluku prostředí, Metodický pokyn pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí MZ ČR částka 11/2017 s platností od 20.10.2017.

Měřeno dle setu G2, pouze ve venkovním prostoru. Měřeno bylo na charakteristice FAST.

Měření provedl:

Ing. Luděk Novák - vedoucí laboratoře

Postup a podmínky měření:

Měření hluku z provozu na pozemní komunikaci bylo provedeno jako celonoční a celodenní – kontinuálních 24 hodin.

Nejistota měření:

Stanovená rozšířená nejistota hladiny akustického tlaku ve venkovním prostoru má pro všechny naměřené hodnoty z tohoto měření velikost podle ΔL (rozdíl mezi hlukem pozadí a naměřeným hlukem) a to:

$$U_{AB} = 1{,}7 \text{ dB (pro } \Delta L \text{ více jak 10 dB)}$$

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Zjišťovaná veličina:

$L_{Aeq,T}$

Meteorologické podmínky měření:

Meteorologické podmínky:

teplota: +12 až 25°C (digitální teploměr a vlhkoměr TESTO 410-2)
rel. vlhkost: 31 - 80 %
přítomnost srážek: bez srážek
atm. tlak: 1006 až 1014 hPa (ručičkový barometr aneroid)
atm. stálost: jasno až polojasno
rychlost větru: od 0 do 2 m/s, s nárazy do 5 m/s (anemometr TESTO 410-2))
směr větru: převážně severní

Klimatické podmínky během měření neměly vliv na výsledky měření. Měření bylo provedeno pouze v klimatických podmínkách vhodných pro měření dle doporučení výrobce měřící aparatury.

Použitá stanovená měřidla:

Přesná zvukoměrná aparatura NORSONIC, Norsko – typ Nor 140, v.č. 1403094. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti podle ČSN EN 61672, výsledky měření lze zařadit do kategorie "přesné". Zvukoměrná aparatura byla ověřena Českým metrologickým institutem v Praze, ověř. list č. 8012-OL-10006-19 z 11.01.2019 s platností do 10.01.2021.

Přesný měřící mikrofon NORSONIC, Norsko - typ 1225, v.č. 91929. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti, výsledky měření lze zařadit do kategorie "přesné".

Mikrofon byl ověřen Českým metrologickým institutem v Praze, ověř. list č. 8012-OL-10007-19 z 11.01.2019 s platností do 10.01.2021.

Přesný akustický kalibrátor NORSONIC - typ 1251, v.č. 31842. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti, výsledky měření lze zařadit do kategorie "přesné". Kalibrátor byl ověřen Českým metrologickým institutem v Praze, kalibrační list č. 8012-OL-10008-19 z 11.01.2019 s platností do 10.01.2021.

Přesná dvoukanálová zvukoměrná aparatura NORSONIC, Norsko – typ Nor 121, v.č. 31368. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti podle ČSN EN 61672, výsledky měření lze zařadit do kategorie "přesné". Zvukoměrná aparatura byla ověřena Českým metrologickým institutem v Praze, ověř. list č. 8012-OL-10009-19 z 11.1.2019 s platností do 10.1.2021.

Přesný měřící mikrofon NORSONIC, Norsko - typ 1225, v.č. 62607. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti, výsledky měření lze zařadit do kategorie "přesné".

Mikrofon byl ověřen Českým metrologickým institutem v Praze, ověř. list č. 8012-OL-10010-19 z 11.1.2019 s platností do 10.1.2021.

Měřicí mikrofon byl opatřen krytem proti větru, který je příslušenstvím dodaným výrobcem aparatury. Útlum krytu nepřesahuje 0,1 dB a byl uvažován jako zdroj nejistoty měření.

Detailní odečty v časových intervalech 60 minut – MM 2

Tabulka naměřených hodnot
Hodinové průběhy $L_{Aeq,T}$ - denní doba

místo měření	popis	$L_{Aeq,T}$	časový úsek	výsledná hodnota po součtu
2a	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 1 hluková imise - **den**	60,2	06 - 07	59,8
		60,5	07 - 08	
		59,4	08 – 09	
		58,9	09 – 10	
		58,9	10 – 11	
		58,5	11 – 12	
		58,3	12 – 13	
		58,8	13 - 14	
		59,4	14 - 15	
		60,0	15 – 16	
		61,5	16 – 17	
		60,9	17 – 18	
		61,0	18 – 19	
		60,4	19 – 20	
		60,2	20 – 21	
		58,8	21 - 22	

Tabulka naměřených hodnot
Hodinové průběhy $L_{Aeq,T}$ - noční doba

místo měření	popis	$L_{Aeq,T}$	časový úsek	výsledná hodnota po součtu
2b	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 1 hluková imise - **noc**	57,9	22 - 23	56,0
		56,0	23 - 24	
		54,2	24 – 01	
		53,0	01 – 02	
		51,7	02 – 03	
		52,1	03 - 04	
		55,9	04 – 05	
		59,9	05 - 06	

Detailní odečty v časových intervalech 60 minut – MM 1

Tabulka naměřených hodnot
Hodinové průběhy $L_{Aeq,T}$ - denní doba

místo měření	popis	$L_{Aeq,T}$	časový úsek	výsledná hodnota po součtu
1a	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 341 hluková imise - **den**	60,0	06 - 07	60,3
		60,8	07 - 08	
		60,5	08 – 09	
		59,8	09 – 10	
		59,1	10 – 11	
		59,0	11 – 12	
		59,0	12 – 13	
		59,8	13 - 14	
		60,5	14 - 15	
		60,4	15 – 16	
		61,5	16 – 17	
		61,7	17 – 18	
		61,2	18 – 19	
		60,8	19 – 20	
		60,5	20 – 21	
		59,6	21 - 22	

Tabulka naměřených hodnot
Hodinové průběhy $L_{Aeq,T}$ - noční doba

místo měření	popis	$L_{Aeq,T}$	časový úsek	výsledná hodnota po součtu
1b	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 341 hluková imise - **noc**	58,9	22 - 23	55,5
		55,5	23 - 24	
		53,6	24 – 01	
		51,8	01 – 02	
		50,7	02 – 03	
		51,1	03 - 04	
		53,2	04 – 05	
		59,5	05 - 06	

Dopravní průzkum – zatížení komunikace - denní doba

místo měření	popis měřícího místa	průjezdy osobní auta	průjezdy motorky	průjezdy autobusy	průjezdy nákladní soupravy	průjezdy nákladní auta	časový úsek
1a	dopravní profil vybrán v kolmé nejkratší vzdálenosti od měřícího místa č. 1 – **den** (od 6.00 do 22.00)	1528	1	22	44	179	06 - 07
		1902	2	23	49	230	07 - 08
		1737	0	21	53	248	08 – 09
		1667	2	20	56	247	09 – 10
		1595	3	18	57	238	10 – 11
		1562	1	17	57	234	11 – 12
		1605	2	18	56	231	12 – 13
		1742	3	20	55	230	13 - 14
		2010	4	23	54	220	14 - 15
		2120	2	23	52	202	15 – 16
		2010	4	20	48	180	16 – 17
		1771	1	18	43	150	17 – 18
		1418	2	14	37	122	18 – 19
		1018	3	11	32	93	19 – 20
		697	0	8	26	70	20 – 21
		474	1	7	21	52	21 - 22
	součet	24856	30	285	741	2927	16 hodin
	přepočet na RPDI	24155	16	278	704	2738	

MM č. 1 – dopravní průzkum – zatížení komunikace - noční doba

místo měření	popis měřícího místa	průjezdy osobní auta	průjezdy motorky	průjezdy autobusy	průjezdy nákladní soupravy	průjezdy nákladní auta	časový úsek
1a	dopravní profil vybrán v kolmé nejkratší vzdálenosti od měřícího místa č. 1 – **noc** (od 22.00 do 06.00)	316	1	6	18	40	22 - 23
		201	0	4	19	39	23 - 24
		80	0	2	14	26	24 – 01
		51	0	1	9	23	01 – 02
		48	1	0	14	27	02 – 03
		80	0	3	10	38	03 - 04
		306	0	8	22	60	04 – 05
		1018	1	17	33	116	05 - 06
	součet	2101	3	42	139	370	8 hodin
	přepočet na RPDI	2042	2	41	132	341	

Plánek měřícího místa:

Fotodokumentace:

Výsledné hodnocení naměřených hodnot:

tabulka č. 1 - Hodnoty, které jsou dle NV č. 272/2011 Sb. předmětem hodnocení jsou **zvýrazněny**. *(Hodnoty v tabulce jsou uvedeny v decibelech).*

místo měření	popis	$L_{Aeq,T}$	korekce na nejistotu měření	korekce na odraz od fasády	hluk pozadí	korekce na hluk pozadí	korekce na RPDI	výsledná hodnota po všech korekcích	hlukový limit	splnění limitu
1a	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 341 hluková imise - **den**	60,3	-1,7	-2	49,8	-0,0	-0,3	**56,3**	60	**ANO**
1b	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 341 hluková imise - **noc**	55,5	-1,7	-2	41,2	-0,0	-0,3	**51,5**	50	**NE**
2a	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 1 hluková imise - **den**	59,8	-1,7	-0	49,8	-0,0	-0,3	**57,8**	60	**ANO**
2b	ve výšce středu okna ve 2.NP u domu č.p. 1 hluková imise - **noc**	56,0	-1,7	-0	42,3	-0,0	-0,3	**54,0**	50	**NE**

Naměřené hladiny akustického tlaku jsou korigovány podle toho, jak jsou ovlivněny hlukem pozadí (dle Metodického pokynu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí MZ ČR částka 11/2017 s platností od 20.10.2017) dle následující tabulky:

ΔL[dB]	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3
K[dB]	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	3

ΔL - rozdíl mezi hlukem pozadí a naměřeným hlukem
K - korekce odpočítávaná od naměřeného akustického tlaku

Průměrná rychlost dopravního proudu

Rychlost vozidel byla stanovena z úsekového měření rychlosti vozidel z provedeného videozáznamu, tj. z doby průjezdu dopravy mezi 2 body o známé (změřené) vzdálenosti.

Jelikož dominantním složením dopravy byly pouze osobní a nákladní automobily, byl proveden orientační výpočet rychlosti pouze u těch dvou dominantních typů projíždějících vozidel.

lehká osobní vozidla – rychlost 120 až 140 km/hod
těžká nákladní vozidla – rychlost 85 až 100 km/hod

povrch vozovky měřené komunikace: živičný - bez sklonu, v době měření suchý
chování dopravního proudu: bez tvorby kolon, průběžná doprava

Přepočet hluku z dopravy na RPDI

Přepočet je proveden dle metodického pokynu 11/2017 (částka 5.2.2) dle vztahu:

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

kde:

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

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

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

$L_{Aeq,ref}$ = je výsledná hodnota po korekci na RPDI

Přepočet na referenční podmínky je součástí metodiky měření a je prováděno podle české výpočtové metodiky ("Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy" z roku 2004 vydaná v příloze Zpravodaje MŽP - Planeta 2/2005) výpočetním programem Hluk+ verze 11 profi, kde je již implementovaná výše zmíněná novela metodiky.

Korekční faktor pro měsíc duben:

osobní automobily: 102,9 % denní intenzity vůči ročnímu průměru
nákladní automobily: 106,9 % denní intenzity vůči ročnímu průměru
nákladní soupravy: 105,2 % denní intenzity vůči ročnímu průměru
autobusy: 102,5 % denní intenzity vůči ročnímu průměru
motocykly: 179,3 % denní intenzity vůči ročnímu průměru

$$L_{Aeq,ref\ den} = L_{Aeq,T} - 0{,}3\ [dB]$$

$$L_{Aeq,ref\ noc} = L_{Aeq,T} - 0{,}3\ [dB]$$

Odborná stanoviska k naměřeným hodnotám:

Odborná stanoviska uvedená v tomto samostatném vyhodnocení vycházejí z limitních hodnot stanovených v nařízení vlády č. 272/2011(217/2016) Sb.

Pro hluk ze silniční dopravy ve venkovním chráněném prostoru staveb ve výši $L_{Aeq,T}$:

- pro komunikace III. třídy - pro denní dobu $L_{Aeq,16}$ = 55 dB a pro noční dobu $L_{Aeq,8}$ = 45 dB
- pro komunikace I a II. třídy - pro denní dobu $L_{Aeq,16}$ = 60 dB a pro noční dobu $L_{Aeq,8}$ = 50 dB
- pro starou hlukovou zátěž - pro denní dobu $L_{Aeq,16}$ = 70 dB a pro noční dobu $L_{Aeq,8}$ = 60 dB
- pro starou hlukovou zátěž s překročením nárůstu o 2 dB - pro denní dobu $L_{Aeq,16}$ = 65 dB a pro noční dobu $L_{Aeq,8}$ = 55 dB

Chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor je definován zákonem č. 258/2000 Sb. v platném znění. Chráněným venkovním prostorem se dle § 30 rozumí nezastavěný prostor užívaný k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s vyjímkou prostor určených pro zemědělské účely, lesů a venkovních stanovišť. Rekreací se rozumí i pobyt na pozemku náležejícímu k bytovému nebo rodinnému domu. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí venkovní prostor do vzdálenosti 2 m od bytových a rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu, pro zdravotní a sociální účely a funkčně obdobných staveb.
Dle Metodického pokynu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí MZ ČR částka 11/2017 s platností od 20.10.2017 se při hodnocení hladiny akustického tlaku naměřené před odrazivým povrchem (2 m před fasádou) použije další korekce -3 dB při dodržení všech podmínek stanovených ČSN ISO 1996-2:2009, příloha B3, resp. -2 dB v případě, že nejsou splněny všechny podmínky stanovené citovanou normou.
Konkrétní místoměření uvedené v tomto protokolu nesplňuje podmínku rovinnosti a je u něj použita korekce pouze -2 dB.

Pro hluk z dopravy v chráněném venkovním prostoru staveb v našem řešeném konkrétním prostoru (SHZ) ve výši $L_{Aeq,16h}$ 60 dB (den) a ve výši $L_{Aeq,8h}$ 50 dB (noc).

U měřícího místa č. 1 je přípustná hladina hluku ze silničního provozu s odpočtem nejistoty měření, odražené složky a přepočtu dle RPDI překročena v noční době.

U měřícího místa č. 2 je přípustná hladina hluku ze silničního provozu s odpočtem nejistoty měření, odražené složky a přepočtu dle RPDI překročena v noční době.

Závěr:

Vzhledem k tomu, že při porovnání naměřených (a vypočtených) hodnot s limitními hodnotami dle vládního nařízení č. 272/2011 (217/2016) Sb. byla na MM 1 i 2 nalezena hodnota překračující i se započtením nejistoty měření limitní hodnoty, nelze akustický stav doporučit k pozitivnímu hodnocení.

Pozn.:

Pro úplnost ještě uvádíme nad rámec hodnocení, že instalovaná protihluková bariéra je v některých místech vzhledem ke svým akustickým parametrům málo účinná (efektivní výška a délka bariéry) a doporučujeme ji výpočtem ve 3D prostoru zkontrolovat a navrhnout bariéru s lepšími parametry, čímž by došlo pro posuzované lokality ke snížení celkového dopravního hluku a tím ke snížení hlukové imise z automobilové dopravy u okolní zástavby.

V Praze dne: 28.04.2019

Protokol vypracoval a schválil: Ing. L. Novák, vedoucí laboratoře

Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu zkoušky a času měření. Hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.

Bez písemného souhlasu laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak než celý.