Reg. No. 522/S-291

PROTOKOL
o meraní hluku v životnom prostredí

1 Všeobecné údaje

Objednávateľ:	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Miesto merania:	Strecha BD na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach Pozemok na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná
Posudzovaný zdroj:	Prevažujúci hluk z cestnej a železničnej dopravy
Dátum merania:	23. – 24. 08. 2017
Meranie vykonali:	Ing. Tomáš BRENNER, Ing. Lenka RUSINOVÁ, PhD.

BRENNER AMS, s. r. o.
Oddelenie fyzikálno-chemických analýz
Sídlo:
Laborecká 73
066 01 Humenné

Pobočka Západ:
Šafárikovo námestie 7
811 02 Bratislava

Pobočka Sever:
Severná 10
060 01 Kežmarok

Pobočka Východ:
Gemerská 3
040 11 Košice

IČO: 48 038 661
IČ DPH: SK 2120059480
Spoločnosť je zapísaná v obchodnom registri vedenom Okresným súdom v Prešove, oddiel Sro, vložka číslo 31231/P

Obsah

1 Všeobecné údaje 1
2 Účel merania 3
3 Podmienky merania 3
4 Popis situácie 3
5 Zdroje hluku 3
6 Meracie prístroje 4
7 Spôsob merania 4
8 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí 6
9 Výsledky merania 7
10 Výpočet určujúcich veličín 8
11 Situácia 11
12 Záver 15
13 Zoznam použitej literatúry 16
14 Komentár 16
15 Prílohy 17

2 Účel merania

Účelom merania bolo posúdenie vplyvu hluku prevažne z cestnej a železničnej dopravy na miestach definovaných objednávateľom, na streche BD na Stromovej ulici č. 20 a taktiež na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná v Košiciach.

3 Podmienky merania

Teplota vzduchu	Rýchlosť prúdenia vzduchu	Relatívna vlhkosť vzduchu	Atmosférický tlak vzduchu
[°C]	[m.s^{-1}]	[%]	[kPa]
18,5 – 19,8	< 0,4 – 0,7	44,1 – 46,3	1 018 – 1 020

4 Popis situácie

Meracie miesto č. 1 bolo zvolené na streche 6-poschodového BD na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach. Západne je nezastavaný pozemok, za ktorým vedie miestna komunikácia po Alvinczyho ulici. Východne od BD je situovaná železničná trať č. 180, južne vedie miestna komunikácia po Bellovej ulici. Na severnej strane je situovaný objekt slúžiaci na podnikateľské účely.

Meracie miesto č. 2 bolo zvolené na nezastavanom pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná. Západne od pozemku vedie miestna komunikácia po Alvinczyho ulici. Zo severnej a východnej strany je situovaný objekt slúžiaci na podnikateľské účely. Na východnej strane je 6-poschodový BD na Stromovej ulici č. 20. Južne od pozemku vedie miestna komunikácia po Bellovej ulici.

5 Zdroje hluku

Zdrojom hluku na uvedených meracích miestach je:

- hluk z cestnej dopravy po okolitých miestnych komunikáciách na ulici Bellova, Alvinczyho, Rampová, Slovenskej jednoty a Jakobyho ulici, ktorý je dominantným zdrojom hluku na meracom mieste č. 2, na nezastavanom pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná,
- hluk z železničnej trate č. 180 Žilina – Košice, ktorý je dominantným zdrojom hluku na meracom mieste č. 1, na streche 6-poschodového BD na Stromovej ulici č. 20.

Potencionálnymi zdrojmi huku sú taktiež stacionárne zdroje hluku súvisiace s chladením a klimatizáciou predajne potravín Čížik, Reštaurácie Čížik a taktiež s prevádzkou autoservisu v objekte slúžiacom na podnikateľské účely na Stromovej ulici.

6 Meracie prístroje

Meradlo	Typ	Výrobca	Trieda presnosti	Platnosť overenia
Zvukomer č. 1 – spektrálny analyzátor	SC 420	CESVA	1	10. 12. 2017
Tretinovo-oktávové filtre	vstavané v SC 420	CESVA	1	10. 12. 2017
Merací mikrofón pre voľné pole	C-140	CESVA	-	11. 12. 2017
Zvukomer č. 2 – spektrálny analyzátor	SC 420	CESVA	1	10. 10. 2018
Tretinovo-oktávové filtre	vstavané v SC 420	CESVA	1	10. 10. 2018
Merací mikrofón pre voľné pole	C-140	CESVA	-	10. 10. 2017
Akustický kalibrátor	1251	Norsonic	1	05. 03. 2018
Multifunkčný merací prístroj	410-2	TESTO	-	01. 06. 2020

Uvedené meracie prístroje boli v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii v znení neskorších predpisov overené. Platnosť overenia trvá pre celý merací reťazec a kalibrátor. Meracia sústava zvukomer – mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania.

7 Spôsob merania

Na základe posúdenia hlukovej situácie boli meracie miesta v spolupráci s objednávateľom zvolené na miestach definovaných objednávateľom, na streche BD na Stromovej ulici č. 20 a taktiež na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná.

Mikrofón zvukomera bol počas merania na:

- meracom mieste č. 1 na streche 6-poschodového BD na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach umiestnený na statíve vo výške 2,5 m ± 0,2 m nad úrovňou strechy,
- meracom mieste č. 2 na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná umiestnený na statíve vo výške 1,5 m ± 0,2 m nad úrovňou terénu.

Výsledky boli priebežne ukladané do pamäti zvukomera a následne vyhodnotené pomocou počítača v programe CesvaLab.

Počas merania bol zvukomer nastavený na režim s periodickým ukladaním nameraných 1-hodinových vzoriek. Reprezentatívne 1/3-oktávové spektrá počas jednotlivých referenčných časových intervalov sú uvedené v grafickej prílohe protokolu.

Meranie hluku vo vnútornom prostredí bolo vykonané v súlade s požiadavkami vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. a pokynov uvedených v STN ISO 1996-1: 2006 a STN ISO 1996-2: 2008. Rozšírená neistota merania bola stanovená podľa odborného usmernenia o určovaní neistôt merania zvuku uverejneného vo vestníku MZ SR čiastka 18 – 20 z roku 2007.

Nameraná hodnota sa zväčší o hodnotu rozšírenej neistoty merania stanovenej v súlade s metrologickou praxou a v prípade potreby o ďalšie korekcie v súlade s prílohou a ak je to potrebné, stanoví sa pre príslušný referenčný časový interval. Takto získaná posudzovaná hodnota sa porovnáva s prípustnou hodnotou.

8 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [a] [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava [b) c)]	Železničné dráhy [c)]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov [d)], vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území.	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	**Územie ako v kategórii II v okolí** diaľnic, ciest I. a II. triedy, **miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh** a letísk, **mestské centrá.**	**deň večer noc**	**60 60 50**	**60 60 55**	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

Poznámky k tabuľke:

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

9 Výsledky merania

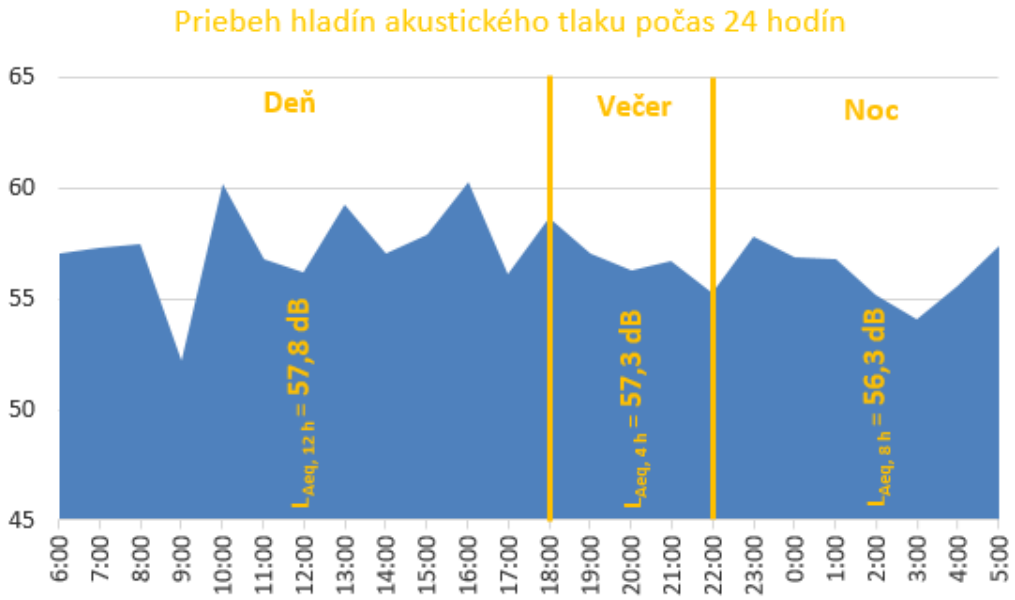
Výsledky merania sú podrobne uvedené v prílohe protokolu v číselnej a grafickej forme. Platia pri dodržaní podmienok, ktoré boli pri meraní.

Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku spolu s korekciami *K*, resp. dobou expozície *T* tvorí podklad pre výpočet určujúcej veličiny pre porovnávanie s prípustnou hodnotou (pri zohľadnení neistoty merania *U*).

Korekcie na špecifický charakter zvuku (tónový K_T, impulzný K_I) sa uplatňujú v zmysle vyššie uvedených predpisov.

10 Výpočet určujúcich veličín

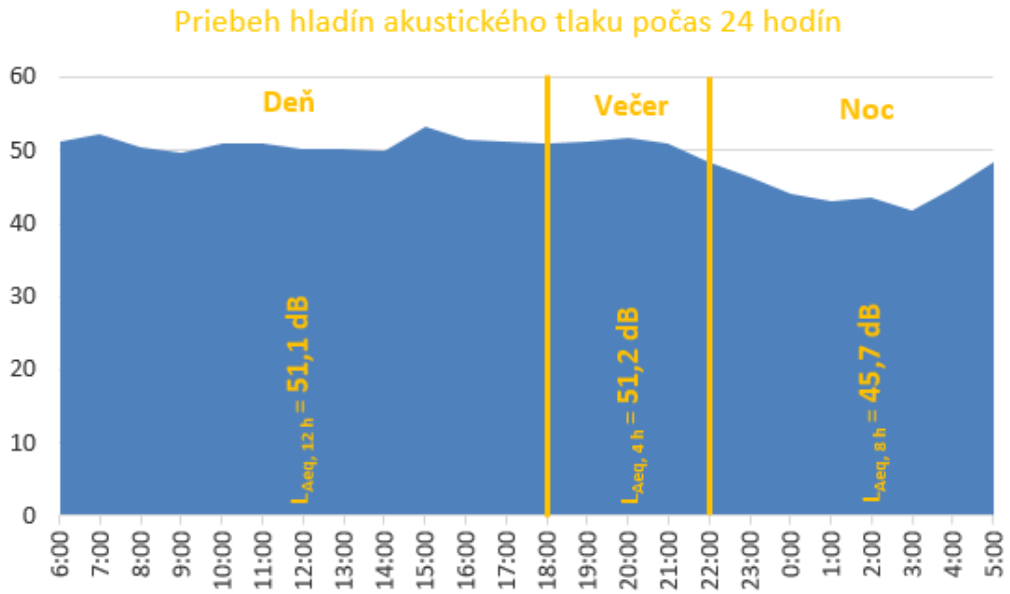
Meracie miesto č.1 Na streche BD na Stromovej ulici č. 20		
Čas	$L_{Aeq,T}$ [dB]	$L_{Aeq,Tref}$ [dB]
Referenčný časový interval – deň		
06:00 – 07:00	57,1	57,8
07:00 – 08:00	57,3	
08:00 – 09:00	57,5	
09:00 – 10:00	52,2	
10:00 – 11:00	60,2	
11:00 – 12:00	56,8	
12:00 – 13:00	56,2	
13:00 – 14:00	59,3	
14:00 – 15:00	57,1	
15:00 – 16:00	57,9	
16:00 – 17:00	60,3	
17:00 – 18:00	56,1	
Referenčný časový interval – večer		
18:00 – 19:00	58,7	57,3
19:00 – 20:00	57,1	
20:00 – 21:00	56,3	
21:00 – 22:00	56,7	
Referenčný časový interval – noc		
22:00 – 23:00	55,3	56,3
23:00 – 00:00	57,8	
00:00 – 01:00	56,9	
01:00 – 02:00	56,8	
02:00 – 03:00	55,2	
03:00 – 04:00	54,1	
04:00 – 05:00	55,6	
05:00 – 06:00	57,4	



Obrázok 1 Priebeh hladín akustického tlaku počas 24 hodín na meracom mieste č. 1 – strecha BD na Stromovej ulici č. 20

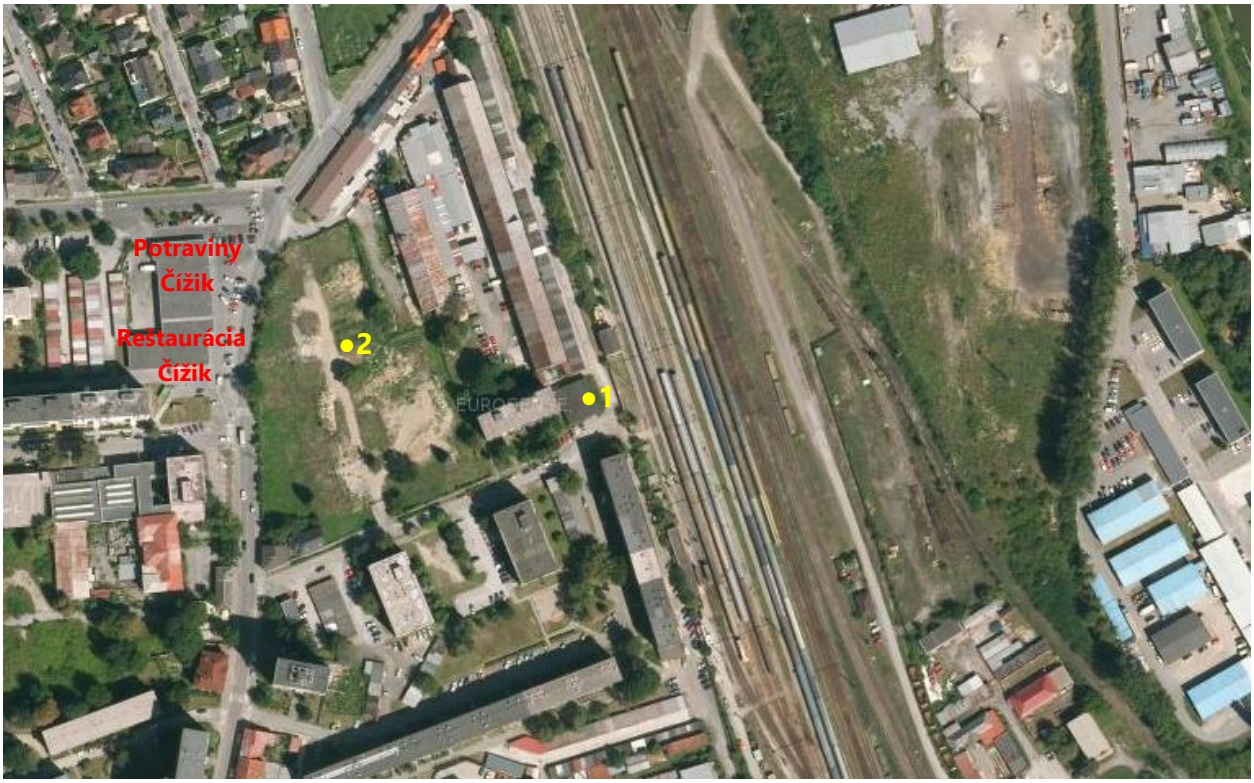
Meracie miesto č. 2 Pozemok na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná		
Čas	$L_{Aeq,T}$ [dB]	$L_{Aeq,Tref}$ [dB]
Referenčný časový interval – deň		
06:00 – 07:00	51,2	51,1
07:00 – 08:00	52,3	
08:00 – 09:00	50,5	
09:00 – 10:00	49,6	
10:00 – 11:00	50,9	
11:00 – 12:00	50,9	
12:00 – 13:00	50,3	
13:00 – 14:00	50,3	
14:00 – 15:00	50,0	
15:00 – 16:00	53,3	
16:00 – 17:00	51,5	
17:00 – 18:00	51,2	
Referenčný časový interval – večer		
18:00 – 19:00	50,9	51,2[1]
19:00 – 20:00	51,3	
20:00 – 21:00	51,8	
21:00 – 22:00	50,9	
Referenčný časový interval – noc		
22:00 – 23:00	48,5	45,7[1]
23:00 – 00:00	46,5	
00:00 – 01:00	44,1	
01:00 – 02:00	43,0	
02:00 – 03:00	43,5	
03:00 – 04:00	41,7	
04:00 – 05:00	44,9	
05:00 – 06:00	48,5	

1 V prípade zohľadnenia vplyvu bližšie neidentifikovaného stacionárneho zdroja hluku by boli uvedené hladiny pre večerný a nočný interval zaťažené korekciou +5 dB k nameranej hladine z dôvodu preukázania tónového charakteru hluku na frekvencii 16 kHz.



Obrázok 2 Priebeh hladín akustického tlaku počas 24 hodín na meracom mieste č. 2 – pozemok na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná

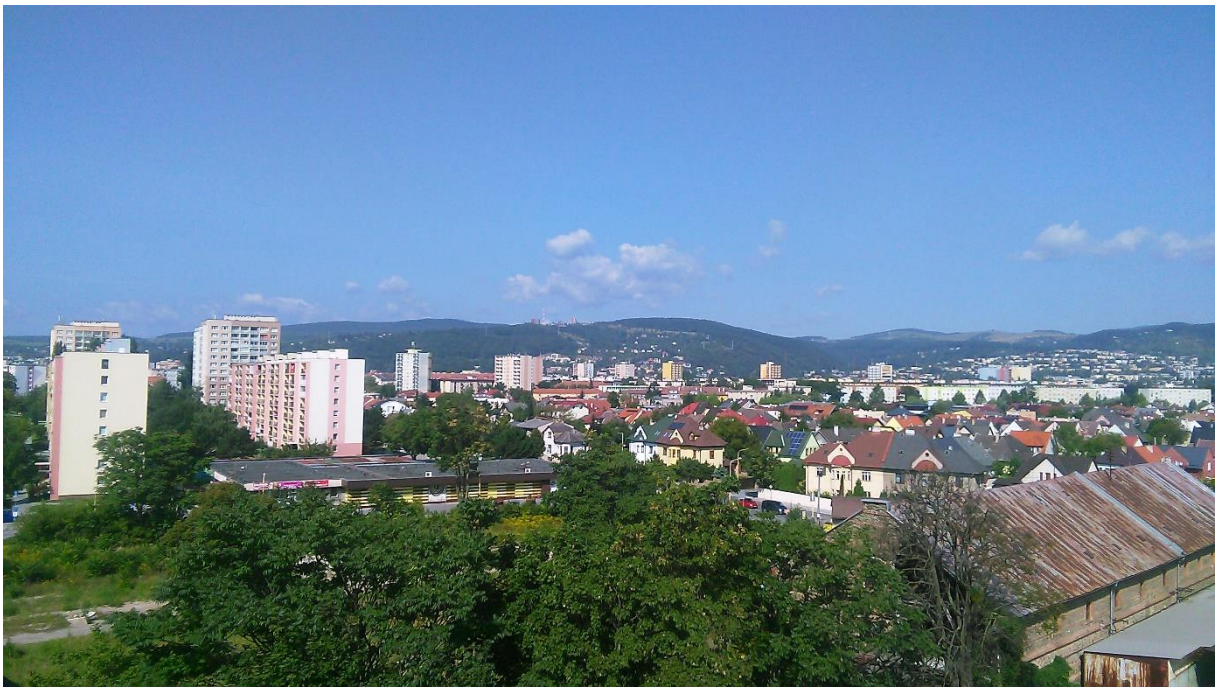
11 Situácia



Obrázok 3 Ortofotomapa s vyznačením meracích miest



Obrázok 4 Pohľad na meracie miesto č. 1 - na streche BD na Stromovej ulici č. 20



Obrázok 5 Pohľad na Alvinczyho ulicu z meracieho miesta č. 1



Obrázok 6 Pohľad na železničnú trať č. 180 z meracieho miesta č. 1



Obrázok 7 Pohľad na meracie miesto č. 1 – pozemok na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná

12 Záver

Určujúca veličina, ktorou je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq}, určená na základe meraní, stanovená pre príslušný referenčný časový interval, je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

MERACIE MIESTO č. 1 NA STRECHE BD NA STROMOVEJ ULICI č. 20				
Referenčný časový interval		$L_{Aeq,Tref}$ + U [dB]	Prípustná hodnota [dB]	Hodnotenie
Deň	(06:00 – 18:00)	**57,8 + 2,0**	60	**Dodržaná**
Večer	(18:00 – 22:00)	**57,3 + 2,0**	60	**Dodržaná**
Noc	(22:00 – 06:00)	**56,3 + 2,0**	55	**Prekročená**

MERACIE MIESTO č. 2 POZEMOK NA PARCELE č. 3624/1 V K. Ú. LETNÁ				
Referenčný časový interval		$L_{Aeq,Tref}$ + U [dB]	Prípustná hodnota [dB]	Hodnotenie
Deň	(06:00 – 18:00)	**51,1 + 2,0**	60	**Dodržaná**
Večer	(18:00 – 22:00)	**51,2 + 2,0**	60	**Dodržaná**
Noc	(22:00 – 06:00)	**45,7 + 2,0**	50	**Dodržaná**

V zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, priestor v skúmanom území, zaraďujeme do kategórie územia III. Najvyššie prípustné hodnoty sú stanovené podľa prevažujúceho zdroja hluku na konkrétnom meracom mieste.

Rozšírená neistota merania ***U* = 2,0 dB** bola určená na základe spektrálneho zloženia hluku a orientácie meracieho mikrofónu k dominantným zdrojom hluku v súlade s odborným usmernením o určovaní neistôt merania zvuku uverejneným vo vestníku MZ SR čiastka 18 – 20 z roku 2007.

13 Zoznam použitej literatúry

[1] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

[2] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z.

[3] STN ISO 1996-1: 2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania.

[4] STN ISO 1996-2: 2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku.

[5] Odborné usmernenie o určovaní neistôt merania zvuku uverejnené vo vestníku MZ SR čiastka 18 – 20 z roku 2007.

[6] TP 03/2013 Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách.

14 Komentár

- Výsledky merania sa vzťahujú len na uvedené meracie miesta a platia za podmienok, v akých bolo meranie vykonané.
- Autori protokolu sú držiteľmi osvedčení o odbornej spôsobilosti na meranie hluku č. OOD/7721/2013 a č. OOD/169/2017.
- Tento protokol sa môže kopírovať len vcelku s písomným súhlasom akreditovaného pracoviska.

Košice, 30. 08. 2017

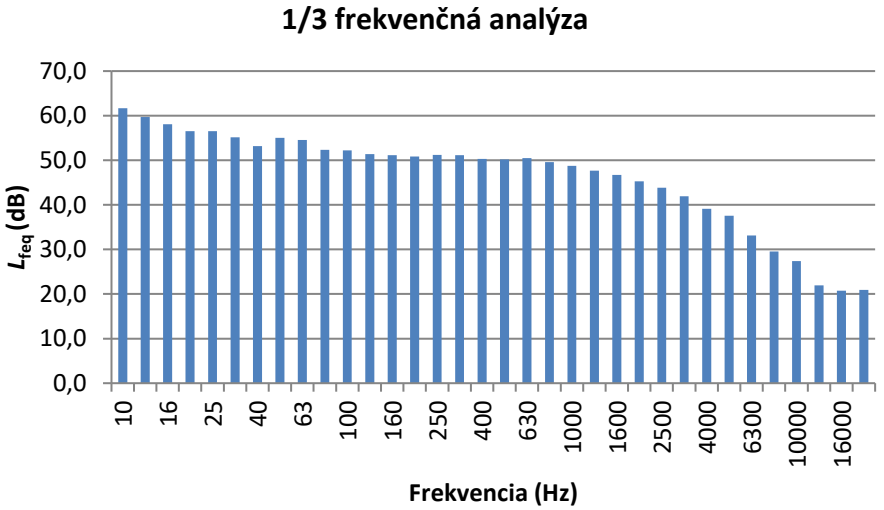
Schválil: Ing. Tomáš BRENNER

Vypracoval: Ing. Lenka RUSINOVÁ, PhD.

15 Prílohy

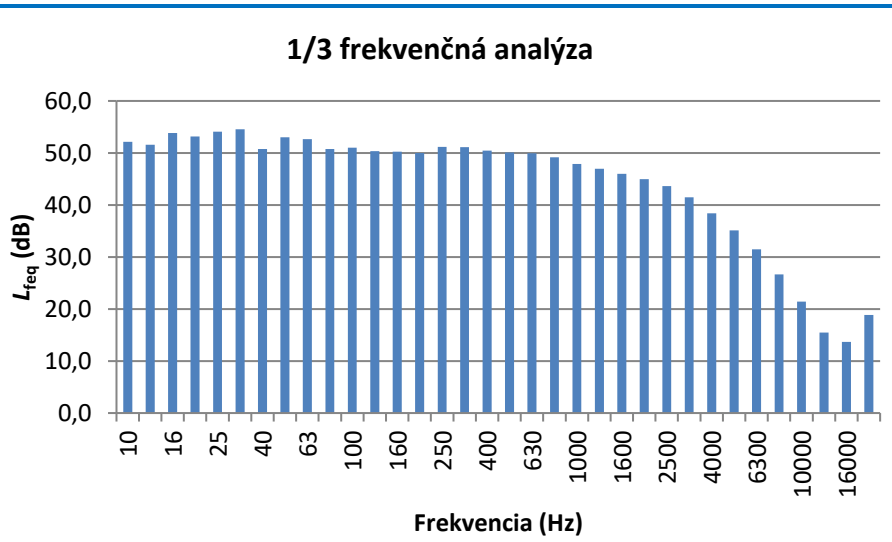
Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy
Meracie miesto	Na streche bytového domu na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach – referenčný časový interval deň
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,12h}$ = **57,8 dB**
Charakter hluku	premenný

f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	61,7
12,5	59,7
16	58,1
20	56,5
25	56,5
31,5	55,2
40	53,2
50	55,1
63	54,6
80	52,3
100	52,2
125	51,4
160	51,2
200	50,8
250	51,2
315	51,1
400	50,3
500	50,2
630	50,5
800	49,6
1000	48,7
1250	47,7
1600	46,7
2000	45,3
2500	43,9
3150	41,9
4000	39,1
5000	37,6
6300	33,1
8000	29,5
10000	27,4
12500	22,0
16000	20,7
20000	20,9



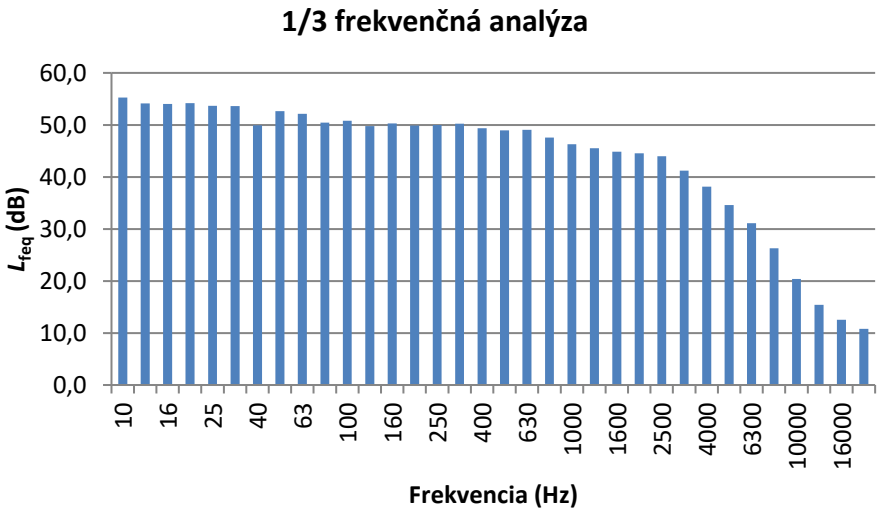
Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy
Meracie miesto	Na streche bytového domu na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach – referenčný časový interval večer
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,4h}$ = **57,3 dB**
Charakter hluku	premenný

f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	52,2
12,5	51,6
16	53,8
20	53,2
25	54,1
31,5	54,6
40	50,7
50	53,0
63	52,7
80	50,8
100	51,0
125	50,4
160	50,3
200	50,0
250	51,2
315	51,1
400	50,4
500	50,1
630	50,0
800	49,2
1000	47,9
1250	47,0
1600	46,0
2000	45,0
2500	43,6
3150	41,5
4000	38,4
5000	35,1
6300	31,5
8000	26,7
10000	21,4
12500	15,5
16000	13,7
20000	18,9



Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy
Meracie miesto	Na streche bytového domu na Stromovej ulici č. 20 v Košiciach – referenčný časový interval noc
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,8h}$ = **56,3 dB**
Charakter hluku	premenný

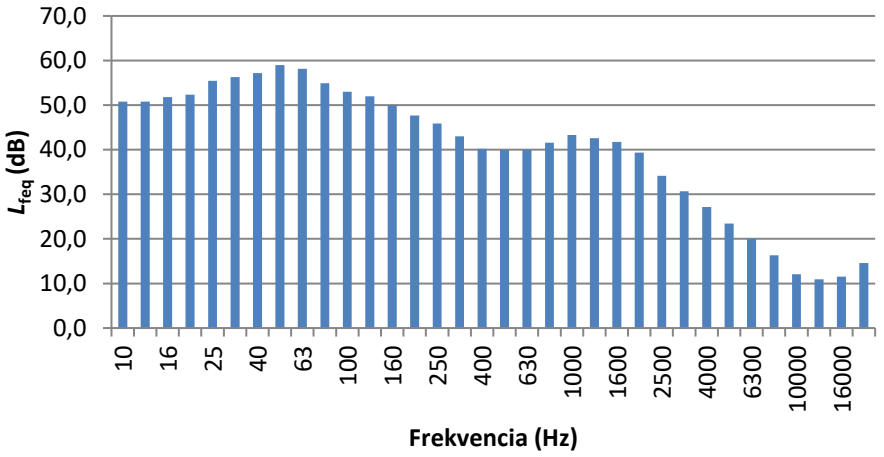
f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	55,2
12,5	54,2
16	54,0
20	54,2
25	53,7
31,5	53,6
40	49,9
50	52,7
63	52,1
80	50,4
100	50,8
125	49,8
160	50,3
200	49,9
250	50,0
315	50,2
400	49,3
500	48,9
630	49,1
800	47,6
1000	46,3
1250	45,5
1600	44,8
2000	44,6
2500	44,0
3150	41,2
4000	38,1
5000	34,6
6300	31,1
8000	26,3
10000	20,4
12500	15,4
16000	12,6
20000	10,8



Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy
Meracie miesto	Na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná – referenčný časový interval deň
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,12h}$ = **51,1 dB**
Charakter hluku	premenný

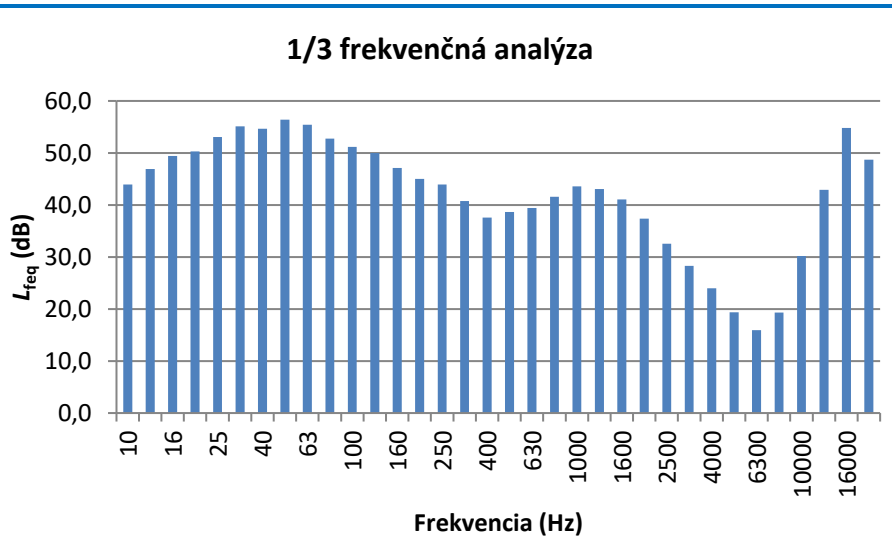
f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	50,8
12,5	50,8
16	51,8
20	52,3
25	55,5
31,5	56,3
40	57,2
50	59,0
63	58,1
80	54,9
100	53,0
125	52,0
160	49,9
200	47,7
250	45,9
315	43,0
400	40,2
500	39,9
630	40,0
800	41,6
1000	43,3
1250	42,6
1600	41,7
2000	39,3
2500	34,1
3150	30,7
4000	27,2
5000	23,4
6300	20,0
8000	16,3
10000	12,0
12500	11,0
16000	11,5
20000	14,6

1/3 frekvenčná analýza



Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy, neidentifikovaný stacionárny zdroj hluku
Meracie miesto	Na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná – referenčný časový interval večer
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,4h}$ = **51,2 dB**
Charakter hluku	premenný s tónovým charakterom (16 kHz)

f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	43,9
12,5	46,9
16	49,4
20	50,3
25	53,1
31,5	55,1
40	54,6
50	56,4
63	55,4
80	52,8
100	51,2
125	50,0
160	47,1
200	45,0
250	43,9
315	40,8
400	37,6
500	38,6
630	39,4
800	41,6
1000	43,6
1250	43,1
1600	41,1
2000	37,4
2500	32,5
3150	28,3
4000	24,0
5000	19,4
6300	15,9
8000	19,3
10000	30,2
12500	42,9
16000	**54,8**
20000	48,7



Objednávateľ	**CTR business center III. a. s., Štúrova 27, 040 01 Košice**
Zdroj hluku	Hluk z cestnej a železničnej dopravy, neidentifikovaný stacionárny zdroj hluku
Meracie miesto	Na pozemku na parcele č. 3624/1 v k. ú. Letná – referenčný časový interval noc
Ekvivalentná hladina A	$L_{Aeq,8h}$ = **45,7 dB**
Charakter hluku	premenný s tónovým charakterom (16 kHz)

f [Hz]	L_{feq} [dB]
10	42,9
12,5	45,8
16	47,3
20	48,7
25	49,8
31,5	50,7
40	48,4
50	49,8
63	50,1
80	48,6
100	47,1
125	45,1
160	44,4
200	42,0
250	38,7
315	36,0
400	34,5
500	36,2
630	37,1
800	37,3
1000	37,9
1250	37,0
1600	35,4
2000	32,3
2500	27,6
3150	23,0
4000	18,3
5000	13,5
6300	11,0
8000	14,1
10000	20,4
12500	30,8
16000	**43,6**
20000	36,8

