Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025

SNAS
Reg. No. 366/S-288

N

Tel, Fax: +421/41/724 70 26
Mobil: 0903 307 616, 0914 108 001
e-mail: vibroakustika@vibroakustika.sk
web: http://www.vibroakustika.sk/

VIBRO-AKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE ZÁMER „REVITALIZÁCIA MESTSKÉHO PARKU V BÁNOVCIACH NAD BEBRAVOU“

STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU VIZUALIZÁCIA

Protokol: A_217_2024

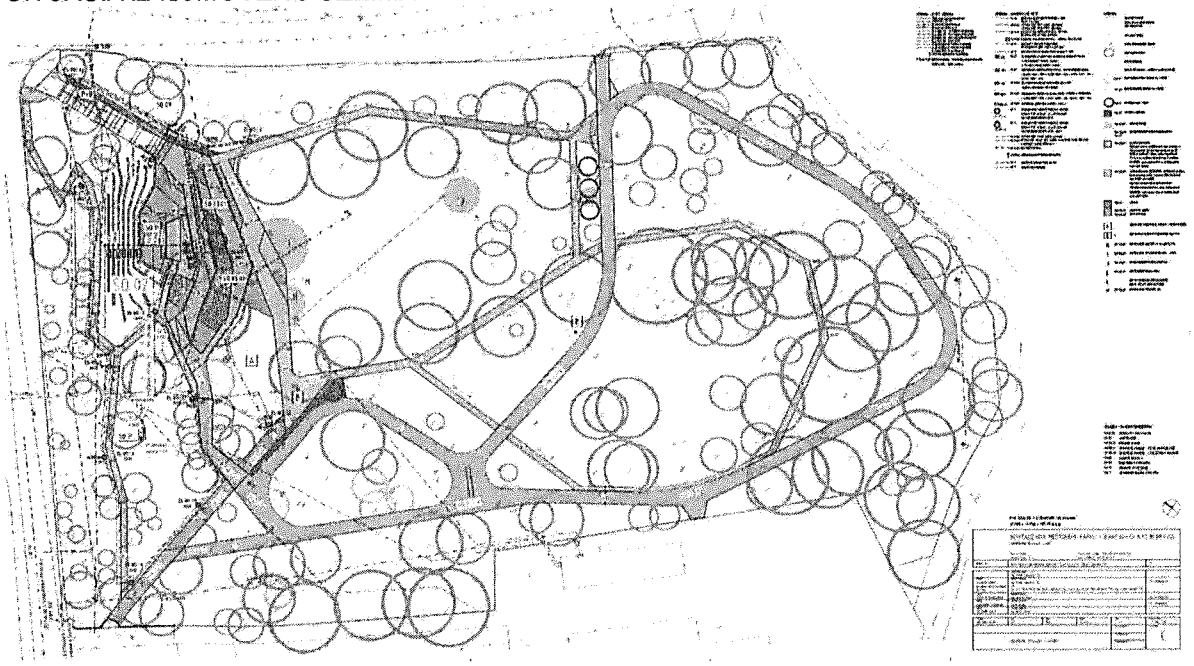
1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: Mesto Bánovce nad Bebravou, Mestský úrad Bánovce nad Bebravou, Nám. Ľ. Štúra 1/1, 957 01 Bánovce nad Bebravou
Predmet objednávky: Hluková štúdia pre zámer: „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“
Dátum merania: 24.-25.11.2024
Meranie vykonal: Ing. Ján Šimo, CSc., Ing. Marianna Kolibíková
Protokol vypracoval: Ing. Marianna Kolibíková
Protokol schválil vedúci pracoviska: Žilina 05.12.2024 Ing. Ján Šimo, CSc.

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok. Odmietame zodpovednosť za informácie obdržané od zákazníka.

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ posudzujeme v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. a v zmysle zákona NR SR č. 314/2014 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.24/2006 Z.z..

SITUÁCIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA



V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie pre plánovaný zámer v 3D modeli, kalibrovanom 24-hodinovým meraním „in-situ“, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku. Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je hluk z pozemnej dopravy na ul. Andreja Hlinku, ul. Za Valy a na okolitých pozemných komunikáciách.

Prevádzka zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ bude v dennom a večernom čase počas hromadných podujatí aj v nočnom čase (open air akcie, zábavy, koncerty, divadelné predstavenia, diskusie, športové podujatia a pod.).

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z iných zdrojov, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III. priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov vo výpočtových bodoch:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2, V3, V4, V5 [1)],

pre večerný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2, V3, V4, V5 [1)],

pre nočný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2, V3, V4, V5 [1)].

1) Pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba** s činnosťou navrhovaného zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre časový interval denný a večerný čas 50 dB a nočný čas 45 dB viď. Tab 3.4.

Tab. 2.1 Teoretický prírastok hladiny zvuku ΔL od posudzovanej činnosti ku existujúcemu stavu - nulový variant zámeru v kontrolných bodoch M1/V1, M2/V2

Kontrolný bod (Merací bod MHx/ výpočtový bod Mx)	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav – nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL [dB] (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)
M1/V1	deň	56,1	40,7	0,1
	večer	54,1	40,7	0,2
	noc	53,5	34,7	< 0,1
M2/V2	deň	51,5	42,7	0,5
	večer	43,9	42,7	2,5
	noc	42,5	36,7	1,0

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (tzn. **existujúci stav – nulový variant.**) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku (získaný predikciou tzn. **iba od posudzovanej činnosti** mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovanou stavbou) v zmysle STN ISO 1996-1.

3 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 3.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) [a]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b)c)] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c)] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	40	40	40	60	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	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	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	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	70

[a]) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

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

[c]) Zástavky 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.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre zámer „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ použijeme výpočtový program Cadna A - metodika „NMPB Routes 96“ s aplikačnou úpravou povrchov vozoviek a korekcií pre podmienky Slovenskej Republiky a metodika „ISO 9613-2“ s úpravou pre použitie v Slovenskej Republike. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy a akustických meraní.

Zadanie - hluk z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku – situácia iba od zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.).

Tab. 3.2 Iné zdroje súvisiace so zámerom „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ v časovom intervale 24 hod.

Zdroj hluku – hudobná produkcia	Akustický výkon zadaný do výpočtového programu Cadna A
Veľký stage	110 dB*

*Odporúčaný čas hudobnej produkcie súvisiacej s hudobným programom organizovaným v areáli zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“:

Deň – 360 min
Večer – 120 min
Noc – 60 min

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ zväčšená o hodnotu neistoty predikcie $U = (+1,8dB)$, t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

$$L_{RAeq,T} = (L_{pAeq,T} + U)$$

Tab. 3.3 Hodnoty získané predikciou - Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od činnosti stavby „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“			Prípustné hodnoty Hluk z iných zdrojov		
		deň $L_{RAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{RAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{RAeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	Noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V1	1,5	42,5	42,5	36,5	50	50	45
V2	1,5	44,5	44,5	38,5	50	50	45
V3	1,5	49,7	49,7	43,7	50	50	45
V4	1,5	47,4	47,4	41,4	50	50	45
V5	1,5	46,7	46,7	40,7	50	50	45

Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov V1 a V2, viď. str.: 6-8/13

Celkové posúdenie výsledkov merania je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

NÁZORY A INTERPRETÁCIE N

Zdroje náhodného hluku, ktoré sa menia okamžite, náhodne a nepredvídateľne, u ktorých nie je možné s prijateľnou neistotou určiť objektívnu, reprodukovateľnú a preskúmateľnú hodnotu akustickej emisie vzhľadom k dlhodobej expozícii nemá predikcia pre účely ochrany a podpory verejného zdravia žiadnu vypovedajúcu hodnotu. Hodnotenie náhodných akustických prejavov ako hlasy ľudí a zvierat, hluk zo športovísk a ihrísk, používania športového náradia, hudobná produkcia z reproduktorov, hromadné podujatia, open air akcie, diskotéky, koncerty, divadelné predstavenia, diskusie a pod. výpočtovým programom môže byť veľmi zavádzajúce.

Počas priebehu hudobného predstavenia je nutné vykonať objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám formou monitoringu hluku za účelom nastavenia podmienok prevádzky zdrojov hluku tak aby bola naplnená podmienka ochrany a podpory verejného zdravia. Objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé na činnosť podľa §15 ods.1 písm. a) v zmysle zákona NR SR č.355/2007 Z.z., v znení neskorších prepisov. Na zabezpečenie kvality sa laboratórium preukáže osvedčením o akreditácii laboratórnych pracovísk spolu s rozsahom udelenej akreditácie. Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií (ISO/IEC 17025).

HLUK POČAS VÝSTAVBY

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 08:00 do 13:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie pre stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí.

V pracovných dňoch od 08:00 do 19:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vnútri budov posudzovaná hodnota stanovuje pripočítaním korekcie K = (-15) dB k maximálnej hladine A zvuku. Pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti sa neuplatňuje korekcia pre špecifický hluk.

Názory a interpretácie vyjadril: Ing. Marianna Kolibíková podpis:

V1
V2
V3
V4
V5
N
... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...

... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...
V1
V2
V3
V4
V5

... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...
V1
V2
V3
V4
V5

4 MERANIA HLUKU „IN SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

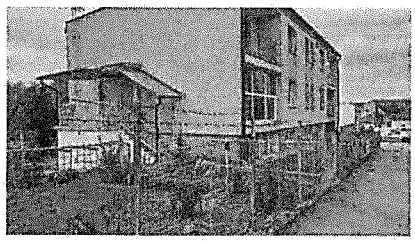
Meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ v meracom bode **M1 a M2** pre kalibráciu výpočtového modelu a zdokumentovanie existujúceho stavu – nulový variant.

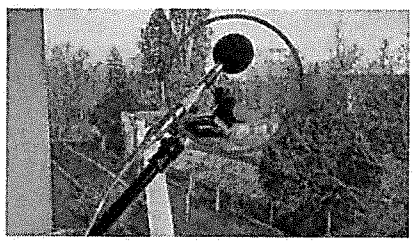
POPIS MERACÍCH BODOV

M1 – RD, ul. Za Valy 1103/15, Bánovce nad Bebravou; 1,5 m pred oknom na 1.NP; cca 15 m od NJP miestnej komunikácie, cca 21m od areálu zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“, cca 52m od NJP ul. Partizánska, cca 86m od NJP ul. Andreja Hlinku; GPS: 48°.43'00.01" S, 18°.15'43.12"V

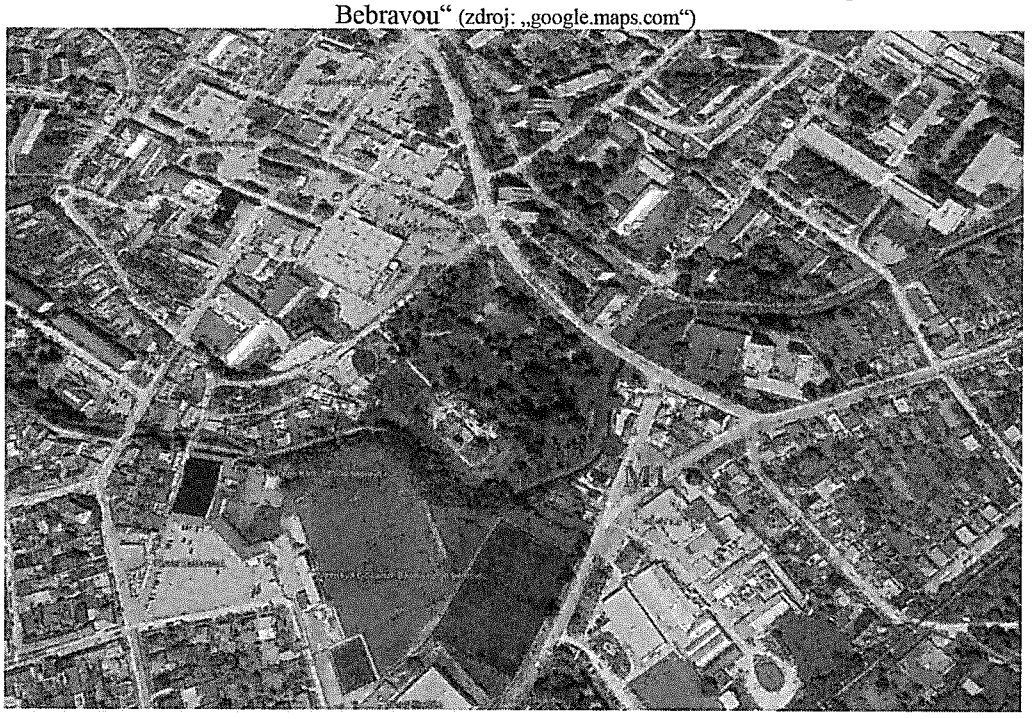


M2 – BD, ul. Antona Hlinku 228/4, Bánovce nad Bebravou; cca 15 m od NJP ul. Za Valy, cca 35 m od areálu zámeru „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“, cca 53 m od obchodného domu Tesco, cca 170 m od NJP ul. Andreja Hlinku;
GPS: 48°.43'02.75" S, 18°.15'31.53"V





Obr. 4.1 Umiestnenie meracích bodov v záujmovom území „Revitalizácia mestského parku v Bánovciach nad Bebravou“ (zdroj: „google.maps.com“)



METÓDA MERANIA

- Meranie bolo vykonané v zmysle naplnenia Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška č. 549/2007 Z.z. zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, metodického usmernenia OHŽP-7197/2009 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS-OOFF/01.
- Metódou spojitej integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácií v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1.

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meradlá a meracie zariadenia použité na meranie boli overené v zmysle platných metrologických prepisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Certifikát o overení / kalibračný certifikát	Dátum platnosti overenia / kalibrácie
Zvukomer SVAN 979 „C“	Svantek	46132	M47.8/123/23	01.03.2025
Merací mikrofón GRAS-40AE	G.R.A.S	242020	M47.8/052/24	24.01.2025
Zvukomer SVAN 979 „E“	Svantek	69419	M47.8/093/24	06.02.2026
Merací mikrofón Nor 1220	NORSONIC AS	23212	M47.8/093.2/24	06.02.2025
Akustický kalibrátor Nor 1251	NORSONIC AS	25034	M47.8/124/24	20.02.2025
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG	41500288/110	KL 2023/0720 KL 2023/0721	06.02.2028
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG	41102100/112	2024/3646	01.07.2029

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1{,}8$ dB, je určená v zmysle IS-OOFF/13.

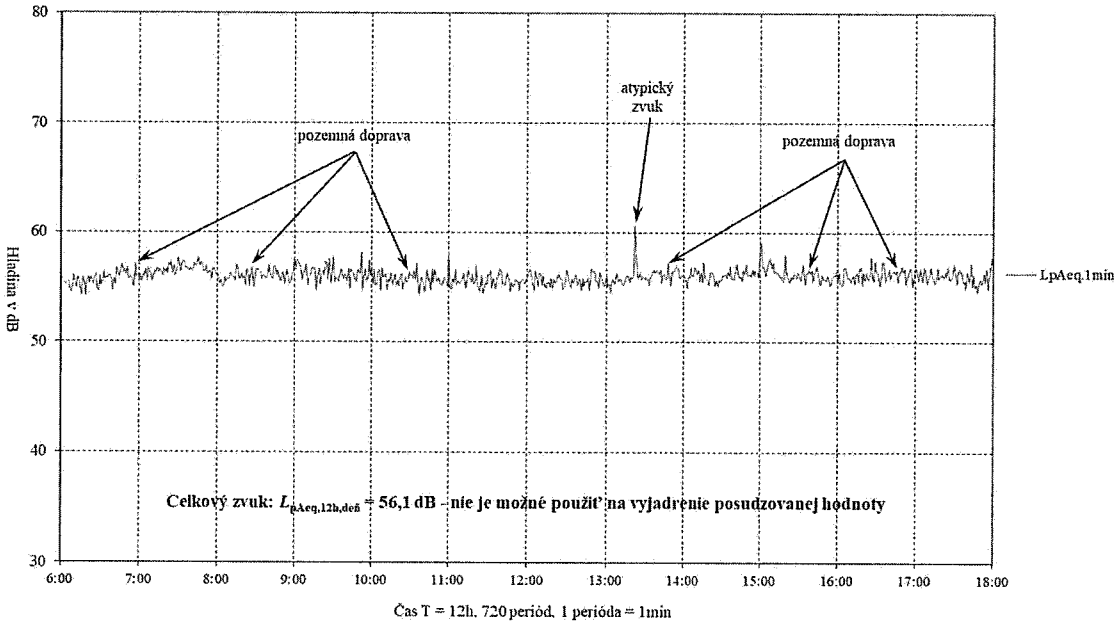
VÝSLEDKY MERANIÍ

Tab. 4.1 Namerané hodnoty celkového zvuku – viď. *Grafické výstupy*

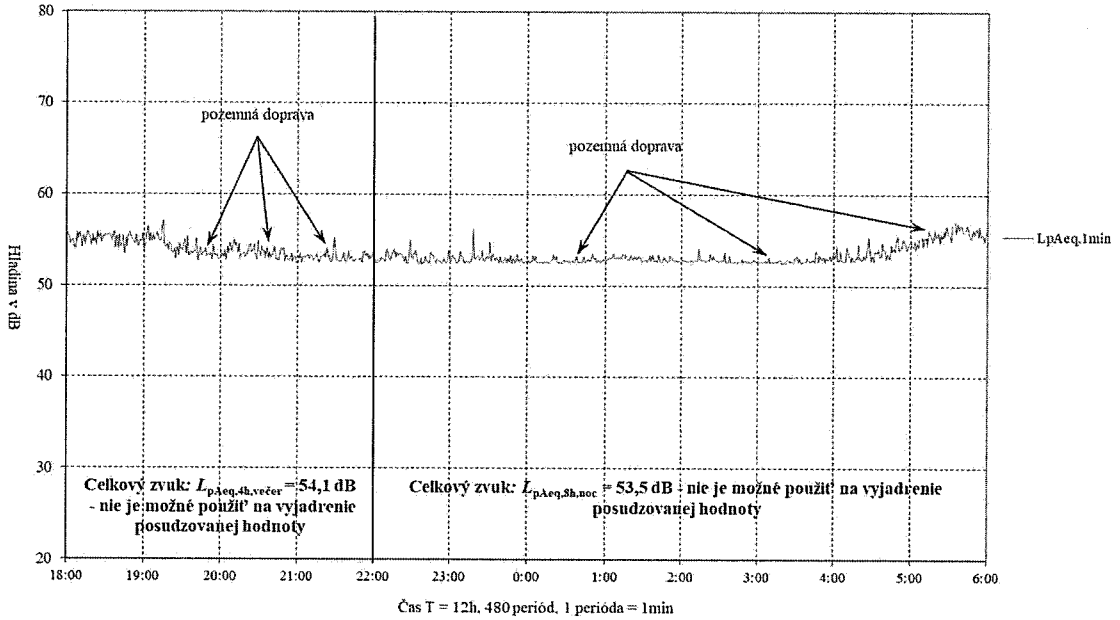
Merací bod	Referenčný časový interval	Nameraný celkový zvuk L_{pAeqT} [dB]
M1 (24.-25.11.2024)	deň	56,1
	večer	54,1
	noc	53,5
M2 (24.-25.11.2024)	deň	51,5
	večer	43,9
	noc	42,5

GRAFICKÉ VÝSTUPY

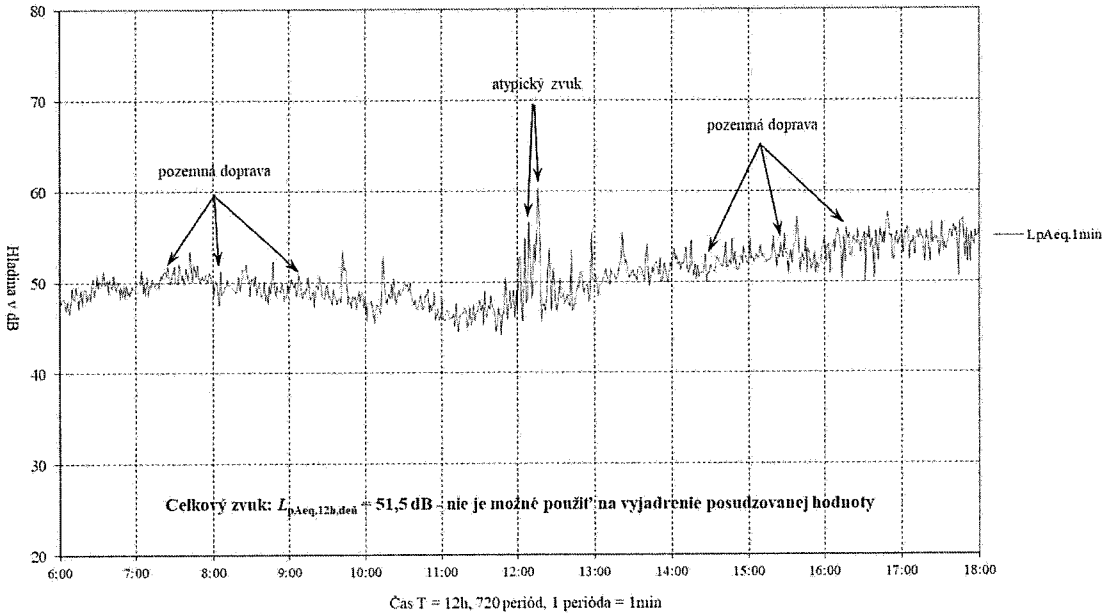
Obr. 4.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale deň v čase T = 12h od 06:00 do 18:00 hod. dňa 25.11.2024 v meracom bode **M1.**



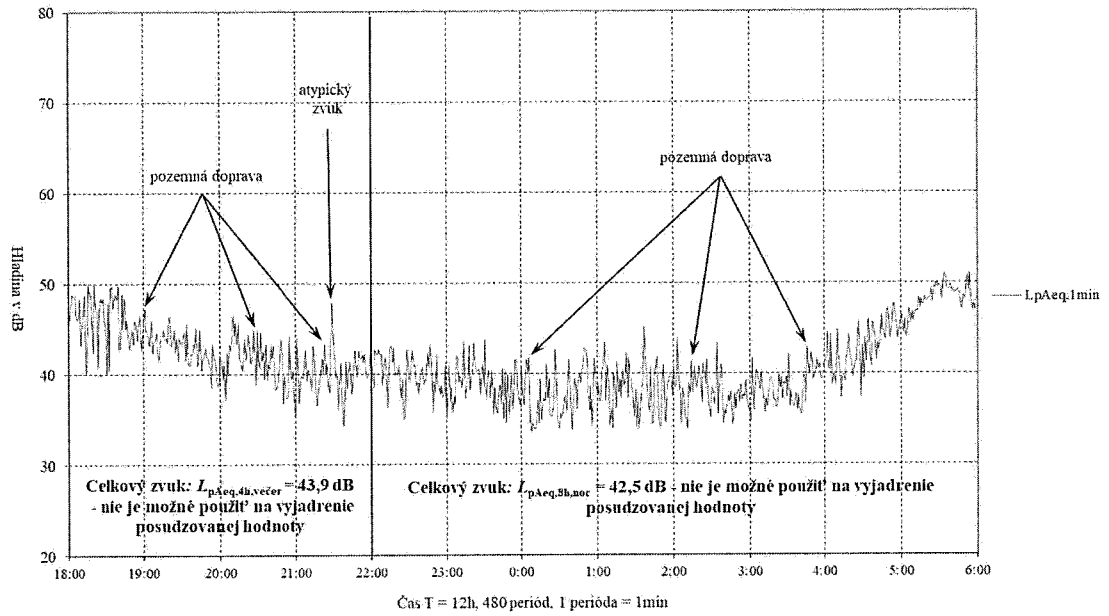
Obr. 4.3 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer a noc v čase T=12h od 18:00 hod. dňa 24.11.2024 do 06:00 hod. dňa 25.11.2024 v meracom bode **M1**.



Obr. 4.4 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale deň v čase T = 12h od 06:00 do 18:00 hod. dňa 25.11.2024 v meracom bode **M2.**



Obr. 4.5 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer a noc v čase T=12h od 18:00 hod. dňa 24.11.2024 do 06:00 hod. dňa 25.11.2024 v meracom bode **M2.**



KLIMATICKÉ PODMIENKY

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [m.s^{-1}]	Smer prúdenia vzduchu	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč.na hladinu mora [hPa]
24.-25.11.2024	-2 – 6	1 - 3	SZ	83 - 97	1009 - 1013

5 SOFTVÉROVÉ PROSTRIEDKY PRE VÝPOČTOVÉ POSTUPY A DEFINÍCIE

Cadna A verzia 4.4 inštalované moduly BMP XL, USB L42965 a L42966, 32 a 64 bitová verzia so zapracovanými metódami pre výpočet hluku NMPB Routes 96, ISO 9613-2, Shall 03 pre podmienky Slovenskej republiky, v zmysle 99. odborného usmernenia ÚVZ SR.

RD – rodinný dom, **BD** – bytový dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie, **OA** – osobný automobil, **NA** – nákladný automobil, **NJP** – najbližší jazdný pruh, **N** – neakreditovaná časť protokolu.

Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávovom pásme – $L_{ptAeq,T,f}$ je vážená hladina akustického tlaku vo zvolenom tretinooktávovom pásme, napr. $L_{ptAeq,1hod,1kHz}$ predstavuje časovo priemerovanú váženú hladinu akustického tlaku na strednej frekvencii tretinooktávového pásma 1kHz počas hodnotenia T= 1hodina.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiar a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovanej stavby. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ a $L_{pAeq,p,8h}$ vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad $L_{R,Aeq,n}$.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6.00 h (8 h).

Hladina akustického výkonu Lw je desaťnásobok dekadického logaritmu podielu akustického výkonu, ktorý je vyžarovaný zdrojom zvuku a referenčného akustického výkonu [W_0 = 1 pW (10^{-12} W)].

***