



VibroAkustika, s.r.o.

Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina

Oddelenie objektívizácie fyzikálnych faktorov

tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 15



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN

Protokol: Si_023_2021/N

1.VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: ENVICONSULT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina

Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie pre stavbu s pracovným názvom „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“.

Dátum merania: 14. - 15.10.2021

Meranie vykonal: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol vypracoval: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol schválil: Ing. Peter Palko, PhD.

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok.

1 POSÚDENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Na základe objednávky od firmy „ENVICONSULT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina“ sme vykonali objektivizáciu akustických pomerov vo vonkajšom prostredí záujmového územia projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ v zmysle zákona NR SR č. 355/2007, vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007 ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a v zmysle zákona NR SR č. 314/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 24/2006 Z. z.



Obr.1.1 Pohľad na záujmové územie

Hodnotenie hluku z hľadiska nepriaznivého pôsobenia na zdravie ľudí sa robí porovnaním posudzovanej hodnoty $L_{R,Aeq}$ s prípustnými hodnotami (PH) - Tab. 2.1.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov pozemnej cestnej dopravy, ktoré súvisia **iba od** činnosti projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“, Variant A, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia II., III., vo vonkajšom prostredí rekreačného územia, vo výpočtových bodov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1 až V14^{1,2}
pre večerný čas PH nie je prekročená V1 až V14^{1,2}
pre noc čas PH nie je prekročená V1 až V14^{1,2}

¹ pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia iba s činnosťou „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ – porovnáваме predikované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre referenčný časový interval deň a večer 50 dB, noc 45 dB (Tab. 2.1).

² konštatovanie platí za predpokladu dodržania prognózovaného objemu a rýchlostí dopravy určeného zadávateľom úlohy (Tab. 2.2) a za podmienky dodržania hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku (Tab. 2.4.).

Tab. 1.1 Súčasná a predikovaná hodnota v kontrolnom bode M1/V1 (Záhradkárska oblasť, ul. Dúbravca, Martin - Košúty)

Kontrolný bod Mx/Vx	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu) [dB]
M1/V1 vo výške I. NP	deň	61,7	41,0	< 0,1
	večer	62,4	41,0	< 0,1
	noc	60,7	29,8	< 0,1

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode M1 tzv. **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** z mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996 - 1.

Celkové zhodnotenie výsledkov meraní je v zmysle zákona

Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

2 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV



Obr. 2.1 Situovanie navrhovanej stavby a meracích bodov (Zdroj: www.google.earth.com)

Záujmové územie pre projekt „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ je situované v priemyselnej zóne katastrálneho územia mesta Martin, časť Košúty. Územie nadväzuje na existujúce infraštruktúru a je vymedzené zo severu trávnatým porastom a jestvujúcim areálom ŽSR, z juhu ul. Dúbravca a lesným porastom, zo západu areálom firmy Probugas, a.s. a z východu areálom firmy DCP timber, s.r.o. Merací bod M1 – záhradkárská oblasť Martin - Košúty a M2 – v mieste záujmového územia.

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. 2.1 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 elektrickej dopravy.

c) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa 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 projekt „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ použijeme výpočtový program Hluk + profi verzia 11, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovanom mobilnými a stacionárnymi zdrojmi. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy (intenzita pozemnej dopravy pre A), B) – Variant, stacionárne zdroje), akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“ a z archívu Vibroakustika, s.r.o.

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy *situácia iba od činnosti* projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00), 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00).

Tab. 2.2 Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [km.h ⁻¹]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Komunikácie vjazd/vvýjazd na ul. Dúbravca	26	6	2	-	-	-	30
K2 – Komunikácie vjazd/vvýjazd na ul. Stará Prefa	85	24	-	85	24	-	
P1 – Parkovisko	20 parkovacích miest						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené vo vonkajšom prostredí a na objektoch projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ - sa vo výpočte uvažovalo s činnosťou stacionárnych zdrojov Z_x počas 24 hodinovej prevádzky navrhovaného objektu pre **A) – Variant**.

Tab. 2.3 Hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Z_x

Názov zdroja	Hladina akustického výkonu	Prevádzkový čas
<i>Centrum energetického zhodnotenia odpadu</i>		
Z ₁ –Z ₄ – Vstup/Výstup do/z haly	LWA ≤ 85 dB*	Deň, večer
Z ₅ - Z ₁₃ – Vetracie otvory	LWA ≤ 80 dB*	Deň, večer, noc
Z ₁₄ - Z ₁₅ – Nakladač	LWA ≤ 94 dB*	Deň, večer
<i>Centrum biologické zhodnotenia odpadu</i>		
Z ₁₆ –Z ₁₇ – Vstup/Výstup do/z haly	LWA ≤ 85 dB*	Deň, večer
Z ₁₈ –Z ₂₁ – Hnací motor fermentora	LWA ≤ 85 dB*	Deň, večer, noc
Z ₂₂ –Z ₂₅ – Vstrekovacia pumpa	LWA ≤ 85 dB*	Deň, večer, noc
Z ₂₆ – Pásový dopravník	LWA ≤ 84 dB*	Deň, večer, noc
Z ₂₇ –Z ₃₀ – Vypúšťacia pumpa	LWA ≤ 78 dB*	Deň, večer, noc
Z ₃₁ –Z ₃₂ – Čistenie vzdušniny	LWA ≤ 77 dB*	Deň, večer, noc
Z ₃₃ – KGJ	LWA ≤ 85 dB*	Deň, večer, noc

* hodnota akustickej veličiny stacionárneho zdroja hluku, ktorú je nutné splniť pri realizácii, aby boli dodržané prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia v zmysle zákona č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Vyššie uvedené hodnoty akustických výkonov jednotlivých zdrojov hluku sú záväzné podmienky dodržania maximálnych emisných akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku pre dodávateľa v zmysle STN EN ISO 3744 Akustika. Určenie hladín akustického výkonu zdrojov hluku pomocou akustického tlaku. Technická metóda merania v prevažujúcom voľnom zvukovom poli nad rovinou odrážajúcou zvuk – podľa hodnôt vyššie uvedených, ktoré sú záväzné pre dodávateľa technických zariadení.



Obr. 2.2 Pohľad na záujmové územie výstavby z severozápadnej strany

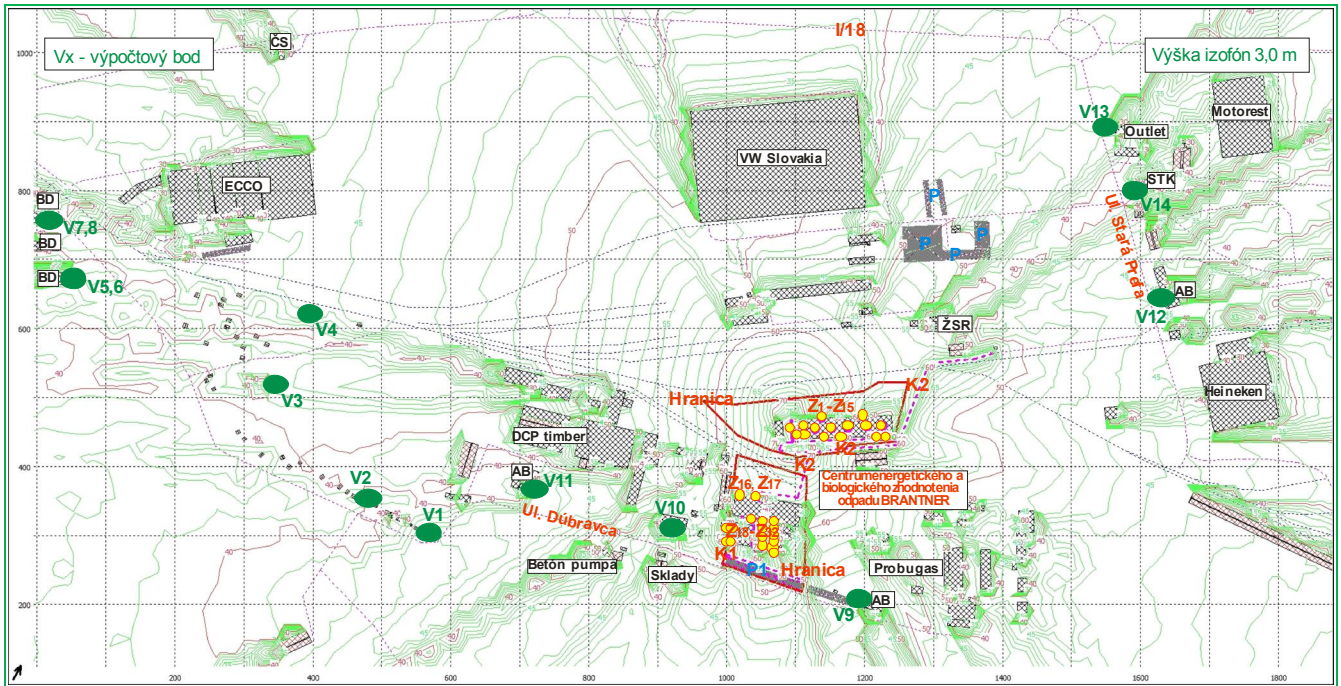
Po zadaní mobilných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre **A) - Variant** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľka výpočtových bodov Tab. 2.4, Tab. 2.5 a grafické výstupy str. 6/15 – 7/15 vo výpočtových bodoch V1, 2, 3, 4 (RÚ), V5, 6, 7, 8 (BD), V9, 10, 11, 12, 13, 14 (ADM) - 2m pred oknami.

Tab. 2.4 Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V14

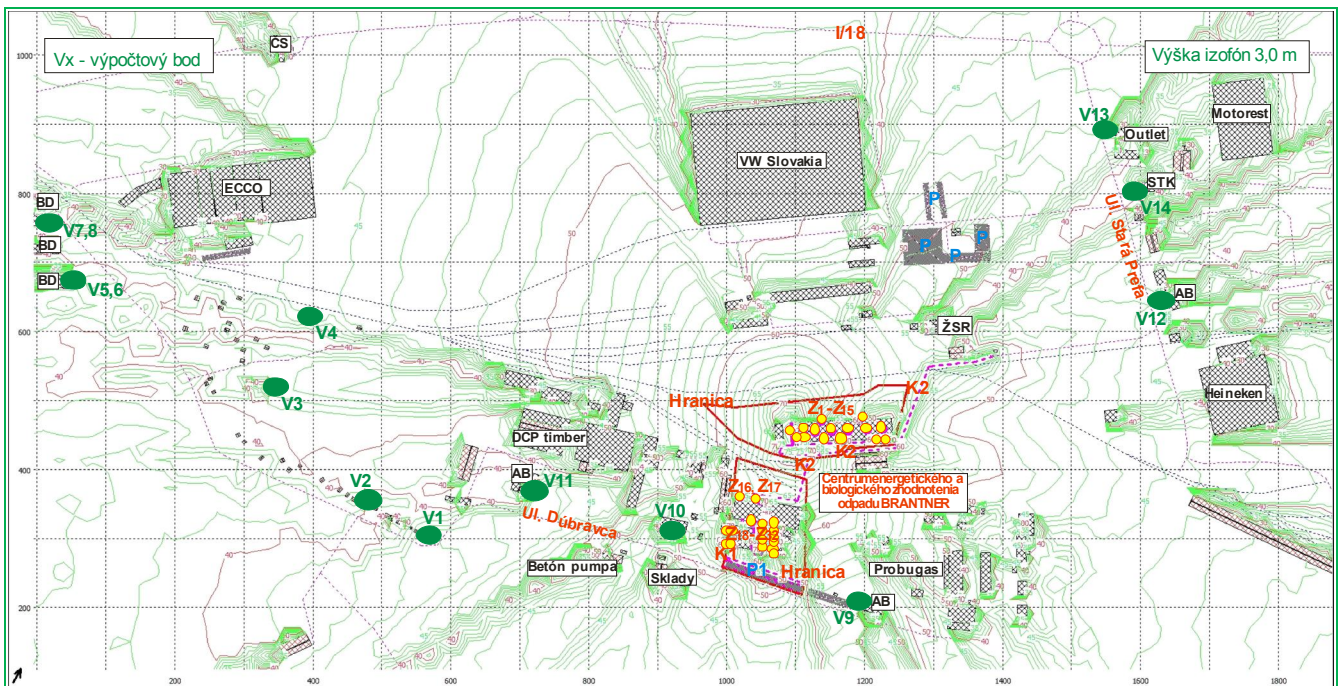
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) variant [dB]			Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]
		deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$	
M1/V1	$h = 2,0$	41,0	41,0	29,8	+ 1,8
V2	$h = 1,5$	43,8	43,8	31,6	
V3	$h = 2,0$	42,9	42,9	27,2	
V4	$h = 2,0$	43,5	43,5	23,5	
V5	$h = 9,0$	40,6	40,6	24,8	
V6	$h = 18,0$	40,2	40,2	25,0	
V7	$h = 21,0$	41,2	41,2	24,8	
V8	$h = 30,0$	41,2	41,2	24,4	
V9	$h = 3,0$	55,1	55,1	40,2	
V10	$h = 3,0$	41,1	41,1	38,4	
V11	$h = 6,0$	46,2	46,2	33,2	
V12	$h = 6,0$	46,0	46,0	30,0	
V13	$h = 3,0$	46,1	46,1	24,5	
V14	$h = 6,0$	39,0	38,9	27,8	

Tab. 2.5 Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1 – V14

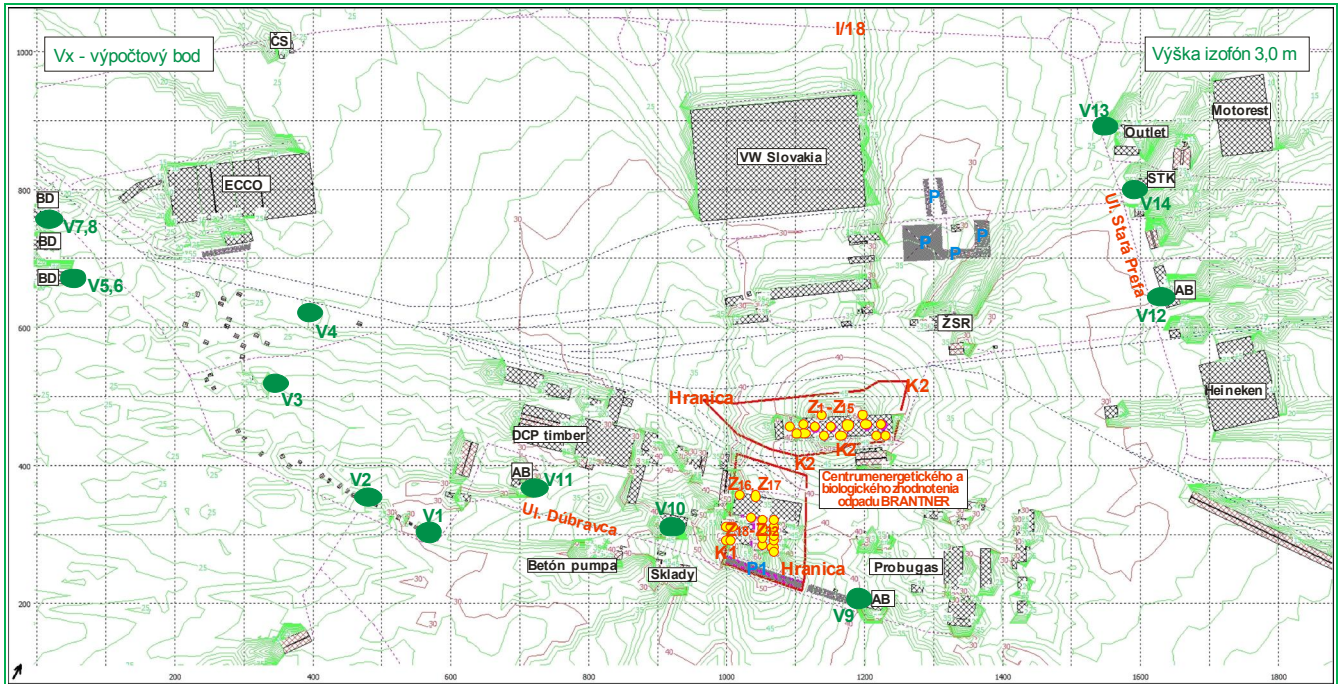
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) – variant [dB]			Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov [dB]		
		Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“			deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$
		deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$			
M1/V1	$h = 2,0$	42,8	42,8	31,6	50	50	45
V2	$h = 1,5$	45,6	45,6	33,4			
V3	$h = 2,0$	44,7	44,7	29,0			
V4	$h = 2,0$	45,3	45,3	25,3			
V5	$h = 9,0$	42,4	42,4	26,6			
V6	$h = 18,0$	42,0	42,0	26,8			
V7	$h = 21,0$	43,0	43,0	26,6			
V8	$h = 30,0$	43,0	43,0	26,2			
V9	$h = 3,0$	56,9	56,9	42,0	70	70	70
V10	$h = 3,0$	42,9	42,9	40,2			
V11	$h = 6,0$	48,0	48,0	35,0			
V12	$h = 6,0$	47,8	47,8	31,8			
V13	$h = 3,0$	47,9	47,9	26,3			
V14	$h = 6,0$	40,8	40,7	29,6			



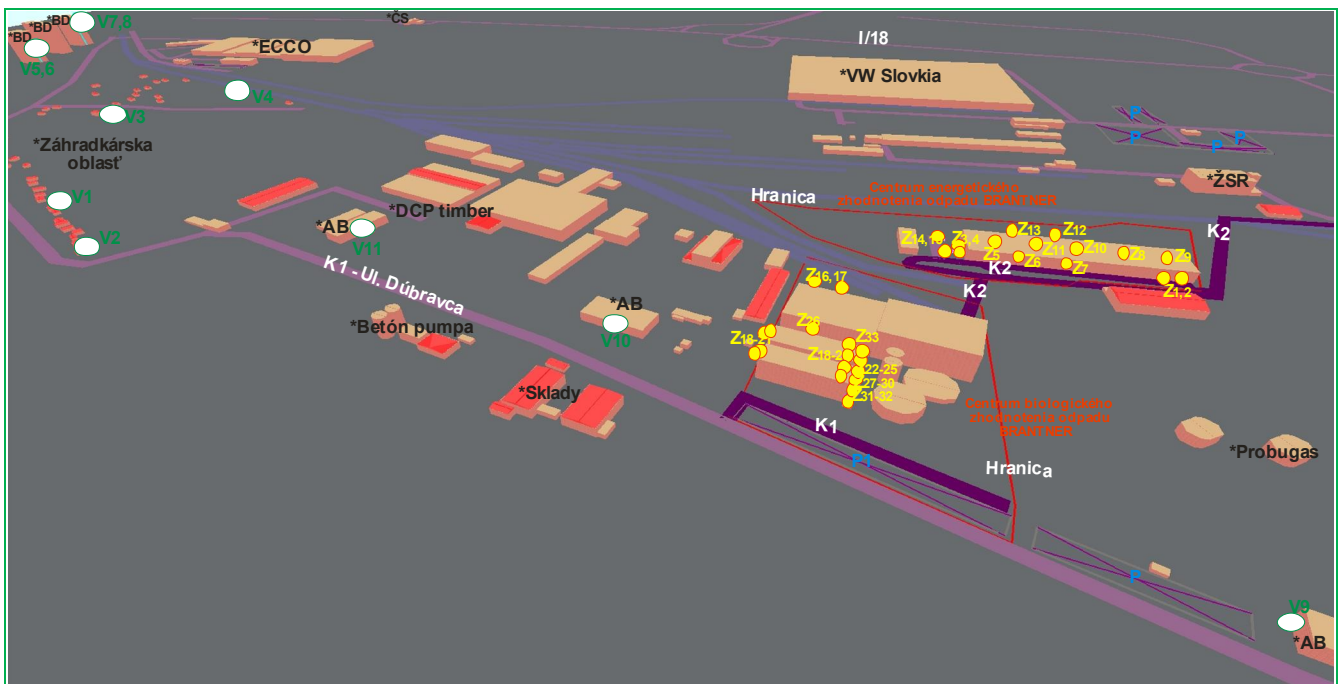
Obr. 2.3 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň - $L_{pAeq,12h}$ v čase od 06:00 - 18:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“, A – variant



Obr. 2.4 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer - $L_{pAeq,4h}$ v čase od 18:00 - 22:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“, A – variant



Obr. 2.5 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc - $L_{pAeq,8h}$ v čase od 22:00 - 06:00 hod., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“, A – variant



Obr. 2.6 3D model záujmového územia projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie

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.

DOPORUČENIE

Po realizácii zámeru je nutné objektivizovať expozíciu obyvateľov a ich prostredia hlukom. Objektivizáciu navrhujeme vykonať formou monitoringu hluku.

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie hlukovej situácie pred výstavbou posudzovaného projektu „CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZODNOTENIA ODPADU MARTIN“ - existujúci stav a na kalibráciu výpočtového modelu.

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.

Metódou spojitaj integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996 - 1. Následne s použitím vizuálneho a zvukového záznamu získaného kamerovým systémom a zaznamenaním meteorologických podmienok, vyjadríme špecifický zvuk pre referenčný časový interval.

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1,8$ dB.

M1

- záhradkárská oblasť, ul. Dúbravca, Martin-Košúty,
- 2 m pred oknom, vo výške I. NP,
- cca 21 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Dúbravca,
- cca 780 m od NJP cesty I. triedy č. I/18,
- cca 500 m od záujmového územia,

Obr. 3.1 Pohľad na meracie miesto M1



M2

- v mieste budúcej výstavby posudzovaného projektu,
- vo výške 1,6 m,
- cca 80 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Dúbravca.

Obr. 3.2 Pohľad na meracie miesto M2



KLIMATICKÉ PODMIENKY

14. - 15.10.2021 – polooblačno, teplota vzduchu 3 - 12°C, vietor JZ premenlivý 0 - 3 m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 50 - 77 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1020 - 1024 hPa.

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných a prevádzkových pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1, M2, bol tvorený prejazdmi osobných - nákladných automobilov po komunikáciách ul. Dúbravca, cesta č. I/18, areálových komunikáciách, prevádzkovou činnosťou zo susediacich prevádzok a samotnou činnosťou obyvateľov.

VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných a prevádzkových pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1, M2, bol tvorený prejazdmi osobných - nákladných automobilov po komunikáciách ul. Dúbravca, cesta č. I/18, areálových komunikáciách, prevádzkovou činnosťou zo susediacich prevádzok a samotnou činnosťou obyvateľov.

VÝSLEDKY MERANÍ

Namerané hodnoty celkového zvuku – viď Grafický výstup z merania hluku v meracom bode **M1, M2** zo dňa 14. – 15.10.2021.

Kontrolný bod	Referenčný časový interval T	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	deň	61,7
	večer	62,4
	noc	60,7
M2	13:30 – 14:00	44,6



Obr. 3.3 Pohľad na záujmové územie z južnej strany



Obr. 3.4 Pohľad na záujmové územie zo severnej strany

M1 – Záhradkárská oblasť, ul. Dúbravca, Martin-Košúty

14.10.2021 Čas [hod]	18-19	19-20	20-21	21-22
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	60,8	61,6	62,0	62,4

Ekvivalentná hladina A zvuku pre večerný čas 18:00 - 22:00 hod.

$$L_{pAeq,4h,večer}^{14.10.2021} = 61,7 \text{ dB ... výsledný zvuk}$$

14.10. – 15.10.2021 Čas [hod]	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	62,4	62,8	62,1	62,3	62,6	62,5	62,4	62,2

Ekvivalentná hladina A zvuku pre nočný čas 22:00 - 06:00 hod.

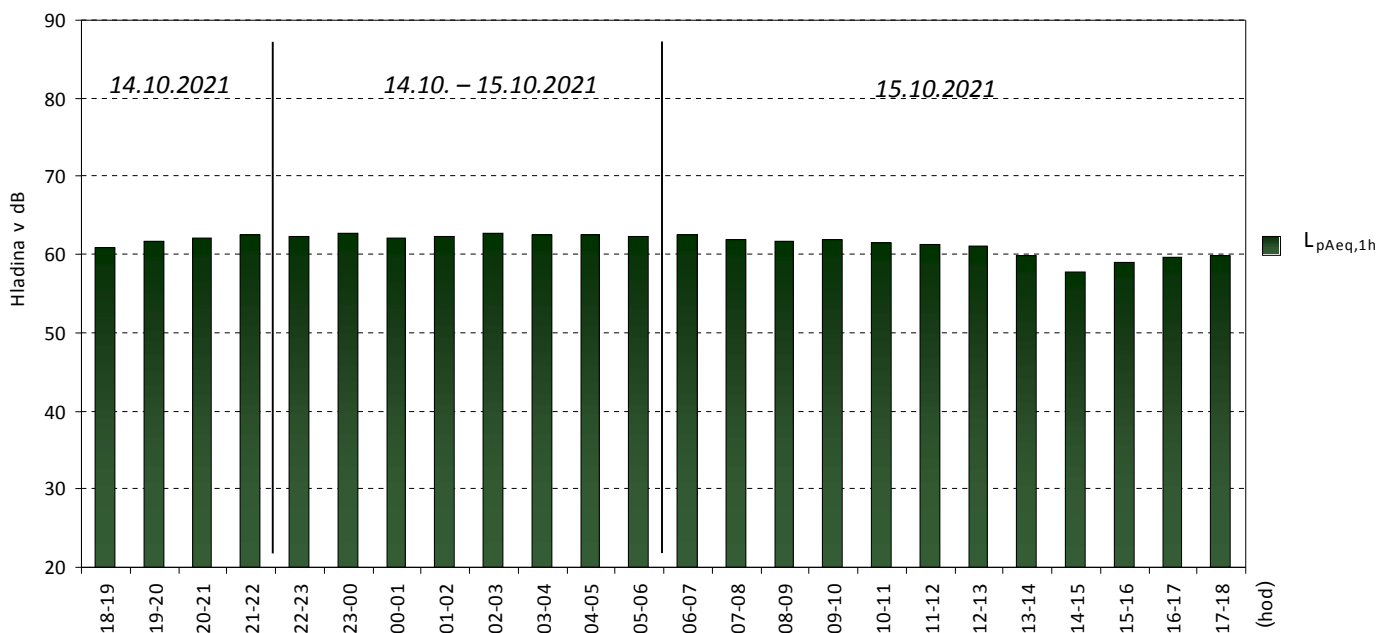
$$L_{pAeq,8h,noc}^{14.-15.10.2021} = 62,4 \text{ dB ... výsledný zvuk}$$

15.10.2021 Čas [hod]	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
$L_{pAeq,1h}$ [dB]	62,4	61,9	61,6	61,8	61,4	61,3	61,0	59,8	57,8	59,0	59,7	59,8

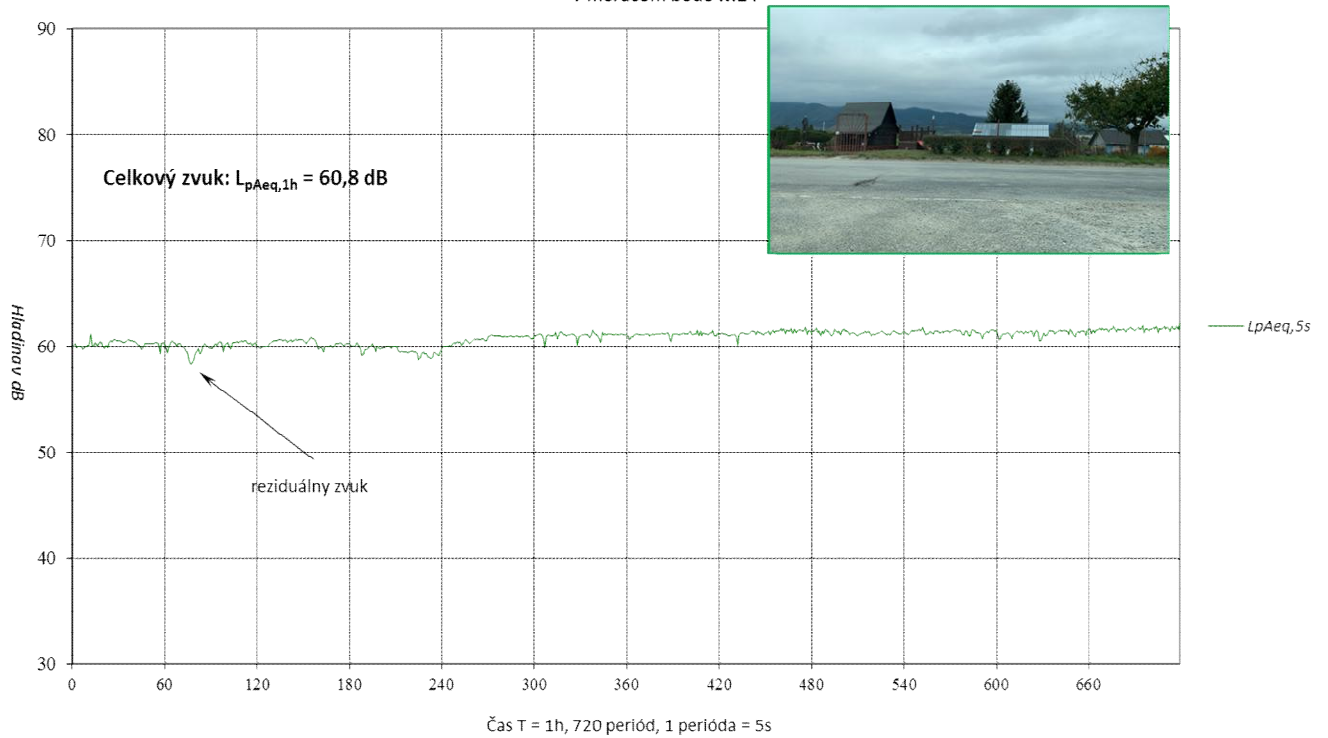
Ekvivalentná hladina A zvuku pre denný čas 06:00 - 18:00 hod.

$$L_{pAeq,12h,deň}^{15.10.2021} = 60,7 \text{ dB ... výsledný zvuk}$$

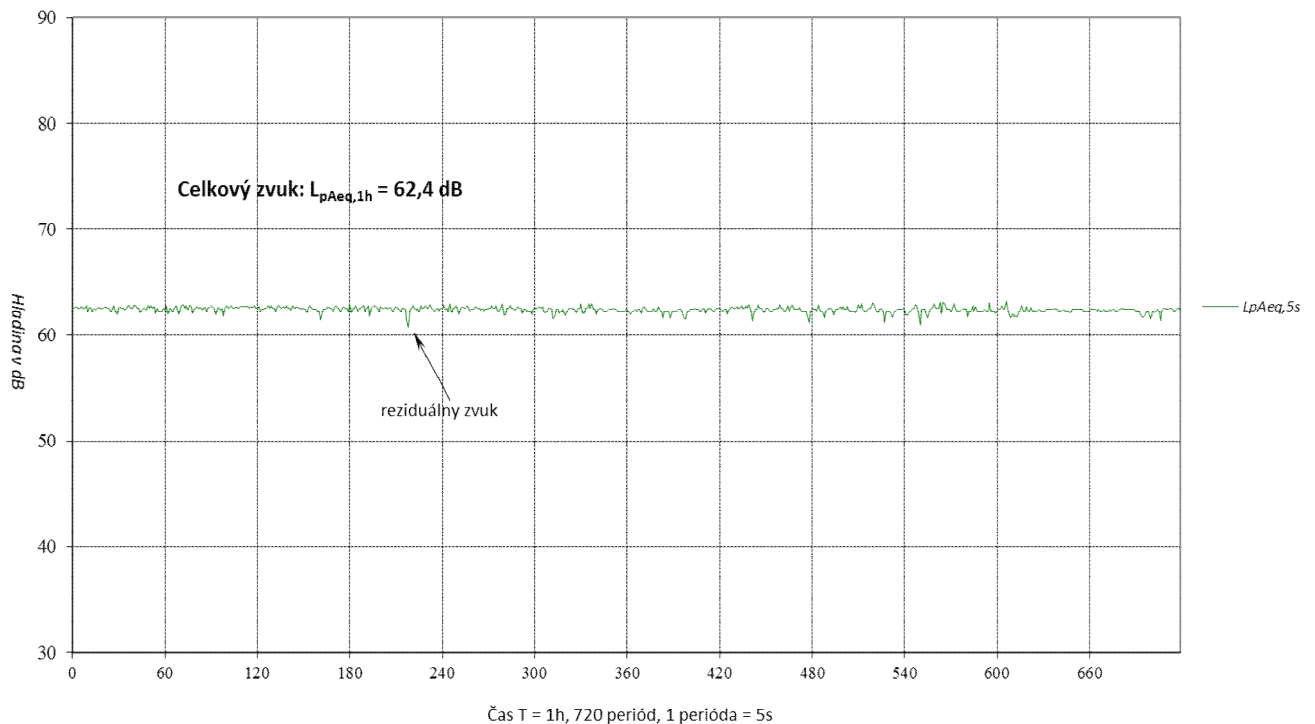
Obr. 3.5 Grafická prezentácia nameraných akustických veličín vyhodnotených metódou spojitaj integrácie v časovom intervale $T = 24h$ od 18:00 hod. 14.10.2021 do 18:00 hod. 15.10.2021 v meracom bode M1.



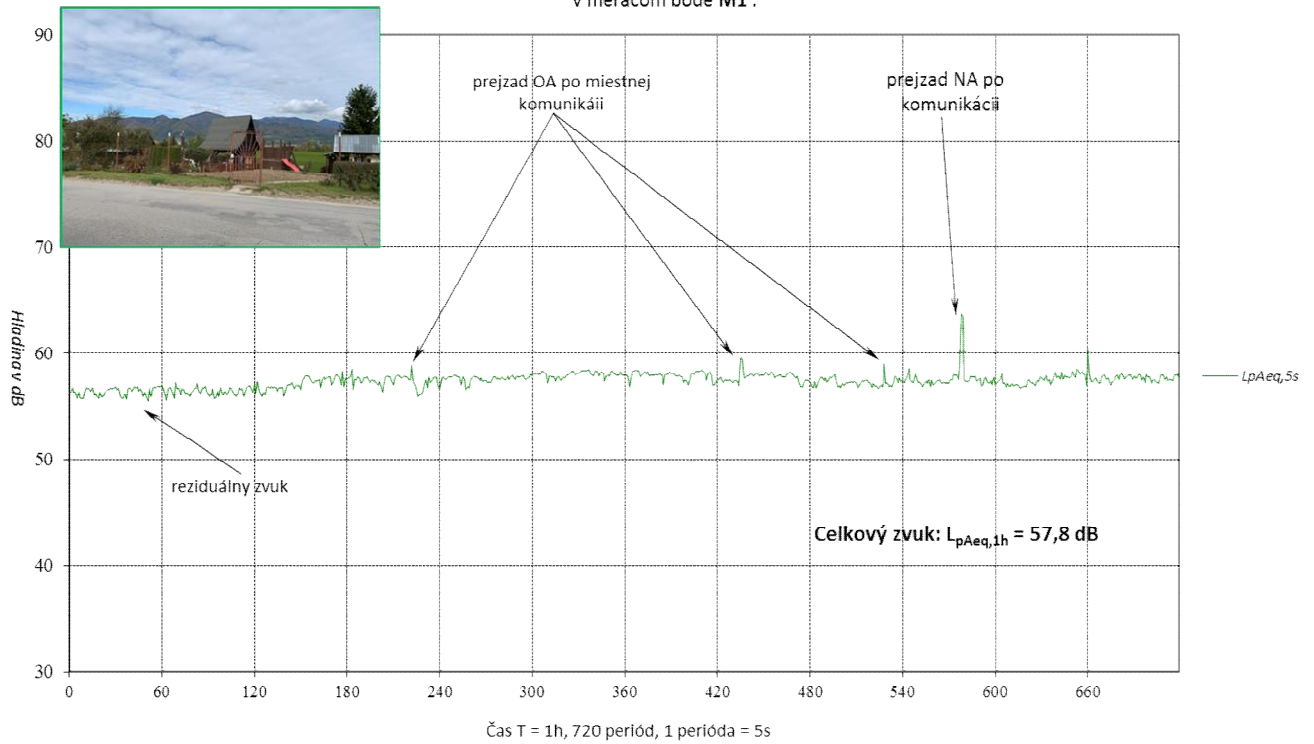
Obr. 3.6 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 1$ hod. od 18:00 hod do 19:00 hod. zo dňa 14.10.2021 v meracom bode M1 .



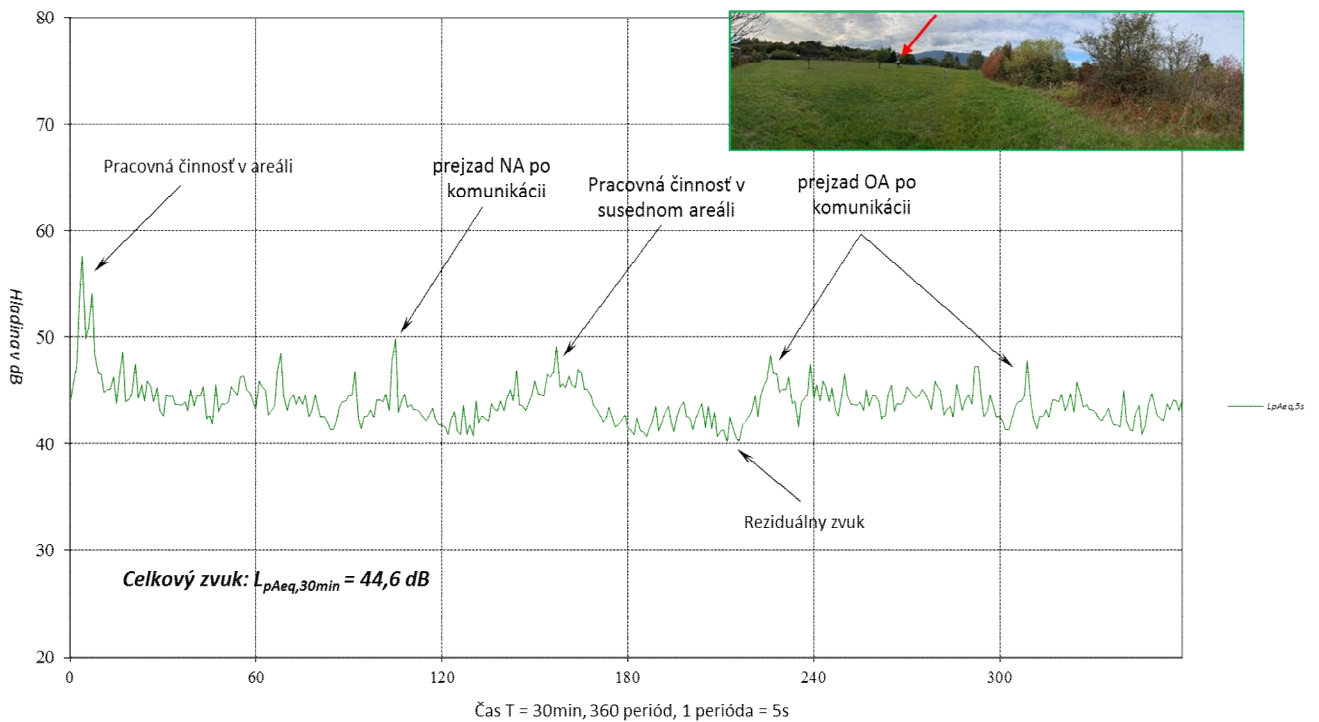
Obr. 3.7 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 1$ hod. od 05:00 hod do 06:00 hod. zo dňa 15.10.2021 v meracom bode M1 .



Obr. 3.8 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 1$ hod. od 14:00 hod do 15:00 hod. zo dňa 15.10.2021 v meracom bode M1.



Obr. 3.9 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 30$ min. od 13:30 hod. do 14:00 hod. zo dňa 14.10.2021 v meracom bode M2.



Hluk + profi verzia 11 32 bitová verzia so zapracovanou novelou metodiky pre výpočet hluku cestnej dopravy 2004. ISO 9613-2.

NOR – REVIEW version.0, Nor – Xfer version 4.0

Nor – Profile sú programové balíky slúžiace na obojstranný prenos a konverziu súborov .nbf, .prn, .par, medzi meracou technikou a PC.

Definície a skratky:

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_A(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A, p_0 je referenčný akustický tlak 20 μ Pa.

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina AI podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_{AI}(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_{AI}(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A a časovej charakteristiky I určenej v časovom intervale $T = t_2 - t_1$.

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 $T = 1$ hodina.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izochar 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 posudzovaného zámeru. 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).

Celkový zvuk – úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov (STN ISO 1996-1).

Špecifický zvuk – zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku.

Reziduálny zvuk – výsledný zvuk zostávajúci v danom mieste a v danej situácii, keď špecifické zvuky, ktoré sa brali do úvahy, zanikli.

Neistota merania zvuku - určená podľa odborného usmernenia Č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 2.5.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania **$U = 1,8$ dB.**

SKRATKY

č. p. – číslo popisné

OA – osobný automobil

NA – nakladaný automobil

Vx – výpočtový bod

Zx – zdroj hluku

RU – rekreačné územie

BD – bytový dom

ADM – administratíva

NP – nadzemné podlažie

NJP – najbližší jazdný pruh

ČS – čerpacia stanica

P – parkovisko

K – komunikácia

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrojúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	10.10.2023
Merací mikrofón	Norsonic	1225	149361	04.02.2022
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33249	04.02.2022
Anemometer	TESTO DE	T410-2	38531154/211	03.09.2023
Laserový merač vzdialenosti	BOSCH	GLM 50C	611615567	-

Pozn. č. 1: Merací mikrofón zvukomeru opatrený ochranou proti vetru $1/2''$ mikrofóny typ NOR-1451.

Pozn. č. 2: Overenie určených meradiel vykonal TSU Piešťany, kalibračné laboratórium -autorizované metrologické pracovisko a TESTO Praha – kalibračné laboratórium