PRÍLOHA Č. 3

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

VibroAkustika, s.r.o.
Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina
Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov
tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 15



HLUKOVÁ ŠTÚDIA
XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. – VÝROBA VÁPENNO – PIESKOVÝCH TVAROVIEK
Protokol: Si_027_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 *„Xella Slovensko, spol. s r. o. - Výroba vápenno-pieskových tvaroviek“*.

Dátum merania: 15. - 16.12.2021

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 *„Xella Slovensko, spol. s r. o. - Výroba vápenno - pieskových tvaroviek“* 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 porovnávaním 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 *„Xella Slovensko, spol. s r. o. - Výroba vápenno - pieskových tvaroviek“,* Variant A, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III., IV. vo vonkajšom prostredí obytných budov, 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] *Konštatovanie platí za podmienky aplikácie protihlukovej clony (PHC) v celkovej výške 3,5m, (PHC doporučujeme aplikovať prevažne z ľahších materiálov), rovnobežne po hranici územia a prístupovej komunikácie pre projekt „Xella Slovensko, spol. s r. o. - Výroba vápenno - pieskových tvaroviek“ viď. str. 5/13,*

[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 (BD č. p. 1002/97, ul. Zápotočná, Šaštín - Stráže)*

Kontrolný bod Mx/Vx	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk ** (*situácia po výstavbe*) [dB]
M1/V1 vo výške 1. NP	deň	**54,0**	**43,3**
	večer	**43,5**	**39,1**
	noc	**38,8**	**39,1**

** 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 z mobilných zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996 - 1.*

Tab.1.2 *Porovnanie rozdielu hladín hluku ΔL, pred a po aplikácii protihlukovej clony - PHC vo výpočtových bodoch Vx.*

Výpočtový bod		$L_{pAeq,12h}$ [dB]	$L_{pAeq,4h}$ [dB]	$L_{pAeq,8h}$ [dB]
		s clonou/ bez clony / rozdiel hladín	s clonou/ bez clony / rozdiel hladín	s clonou/ bez clony / rozdiel hladín
V1	H = 3,0 m	43,3 / 50,7 / Δ7,4	39,1 / 42,5 / Δ3,4	39,1 / 42,5 / Δ3,4
V2	H = 6,0 m	45,6 / 50,4 / Δ4,8	40,0 / 42,2 / Δ2,2	40,0 / 42,2 / Δ2,2

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



Záujmové územie pre projekt *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* je situované v juhovýchodnej časti katastrálneho územia mesta Šaštín - Stráže. Územie nadväzuje na existujúce infraštruktúru a je vymedzené zo severu bytovými domami, ubytovňou a lesným porastom, z východu a juhu lesným porastom, zo západu ul. Zápotočná, lesným porastom a priemyselným areálom. Merací bod M1, M2 – BD č. p. 1002/97, ul. Zápotočná, Saštín - Stráže a M3 – hranica záujmového územia.

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

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.

Vzhľadom na charakter zdroja hluku v dotknutom území navrhovaného projektu je územie začlenené do III. a IV. kategórie územia.

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 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

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 projekt *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* 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) a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“.

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy ***situácia iba od činnosti*** projektu *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 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/výjazd na ul. Zápotočná	*92*	*-*	*-*	*92*	*-*	*-*	*30*
K2 – Komunikácie ul. Zápotočná	*115*	*4*	*9*	*92*	*-*	*-*	
P1 – Parkovisko – spevnená plocha OA	*17 parkovacích miest*						
P2 – Parkovisko – spevnená plocha NA	*9 parkovacích miest*						

B - Variant – hluk z mobilných zdrojov – ***súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou*** projektu *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00).

Tab. 2.3 *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/výjazd na ul. Zápotočná	*92*	*-*	*-*	*92*	*-*	*-*	*30*
K2 – Komunikácie ul. Zápotočná	*164*	*18*	*16*	*113*	*6*	*3*	
P1 – Parkovisko – spevnená plocha	*17 parkovacích miest*						
P2 – Parkovisko – spevnená plocha NA	*9 parkovacích miest*						

S hodnotami akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* - sa vo výpočte uvažovalo s činnosťou stacionárnych zdrojov Zx počas 24 hodinovej prevádzky navrhovaného objektu pre ***A, B – Variant***.

Tab. 2.4 *Hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Zx*

Názov zdroja	Hladina akustického výkonu
Z_x	*LWA ≤ 70 dB**

* 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.

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.

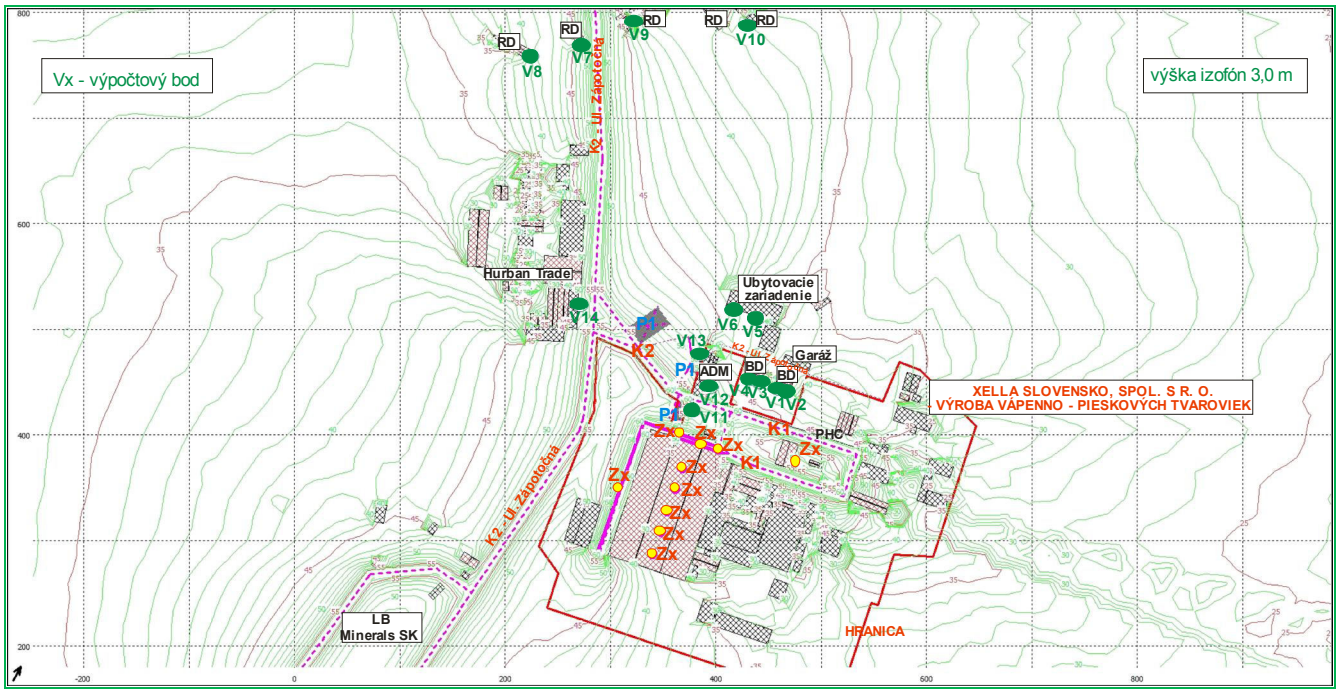
Po zadaní mobilných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre ***A), B) - Variant*** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu *„XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“* pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľka výpočtových bodov Tab. 2.5, Tab. 2.6 a grafické výstupy str. 7/19 – 9/19 vo výpočtových bodoch *V 1, 2, 3, 4 (BD), V 5, 6, (Ubytovňa), V 7, 8 , 9, 10 (RD), V 11, 12, 13, 14, (Priemysel)* - 2m pred oknami.

Tab. 2.5 *Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A), B) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1 – V14 s PHC*

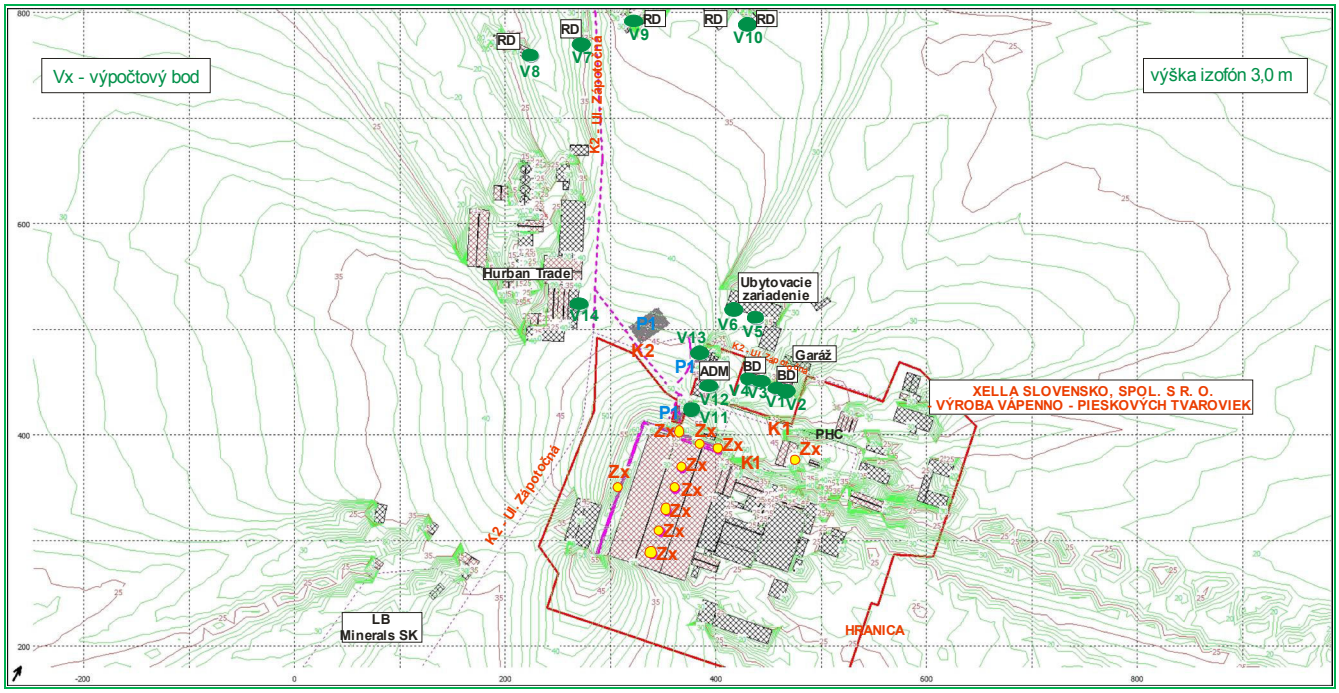
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) a B) – variant [dB]**						**Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]**
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$		*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$		*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$		
		A	**B**	**A**	**B**	**A**	**B**	
M1/V1	*h = 3,0*	*43,3*	*43,6*	*39,1*	*39,3*	*39,1*	*39,2*	*+ 1,8*
V2	*h = 6,0*	*45,6*	*45,6*	*40,0*	*40,1*	*40,0*	*40,0*	
V3	*h = 3,0*	*43,6*	*43,7*	*39,9*	*39,9*	*39,9*	*39,9*	
V4	*h = 6,0*	*46,6*	*46,6*	*41,6*	*41,7*	*41,6*	*41,6*	
V5	*h = 6,0*	*42,2*	*42,4*	*37,6*	*38,4*	*37,5*	*37,5*	
V6	*h = 3,0*	*43,5*	*43,7*	*37,5*	*38,5*	*37,4*	*37,4*	
V7	*h = 3,0*	*48,3*	*49,6*	*35,0*	*46,7*	*35,0*	*36,0*	
V8	*h = 3,0*	*40,7*	*41,9*	*29,0*	*39,0*	*28,9*	*29,6*	
V9	*h = 6,0*	*28,5*	*29,4*	*22,8*	*26,8*	*22,8*	*22,9*	
V10	*h = 6,0*	*37,9*	*38,4*	*33,7*	*35,8*	*33,7*	*33,7*	
V11	*h = 3,0*	*55,6*	*55,6*	*51,6*	*51,6*	*51,6*	*51,6*	
V12	*h = 3,0*	*48,5*	*48,5*	*44,5*	*44,5*	*44,5*	*44,5*	
V13	*h = 6,0*	*49,1*	*49,2*	*44,1*	*44,6*	*43,4*	*43,4*	
V14	*h = 3,0*	*50,5*	*51,7*	*42,7*	*48,0*	*42,6*	*42,6*	

Tab. 2.6 *Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1 – V14 s PHC*

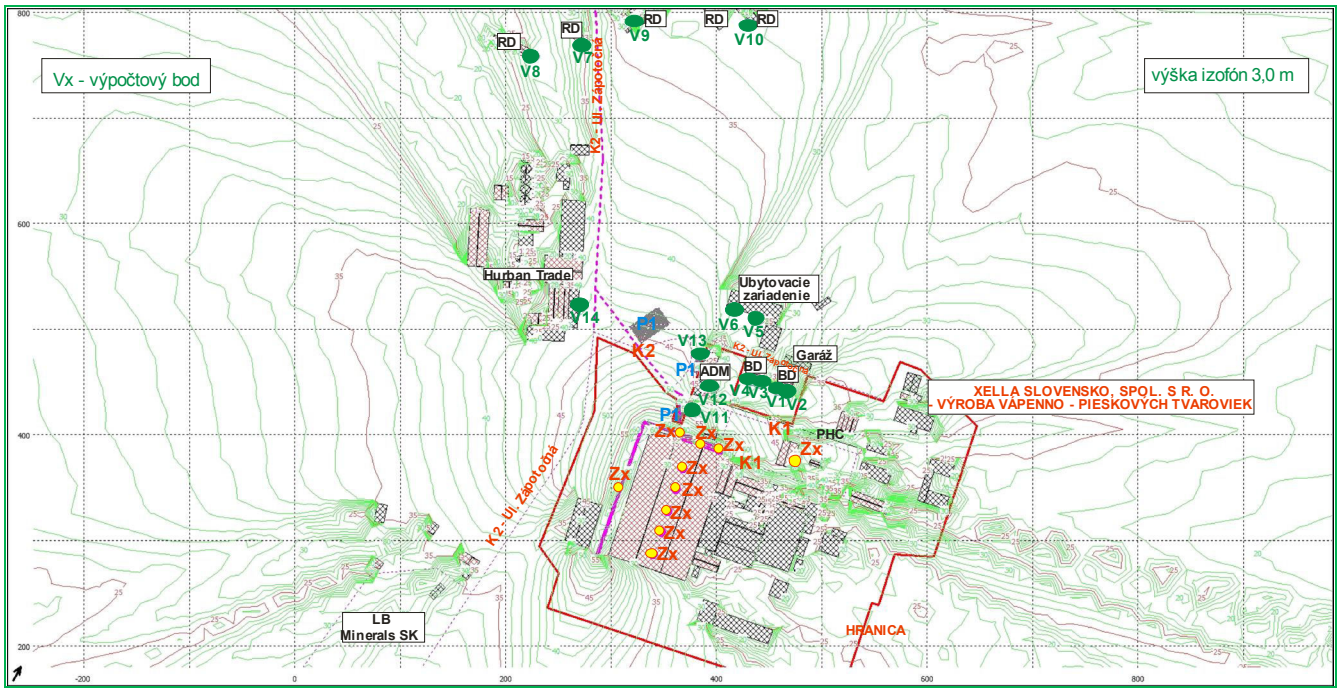
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		**A) – variant [dB]** *Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“*			***Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov*** **[dB]**		
		deň $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$	*deň* $L_{pAeq,\ 12h}$	*večer* $L_{pAeq,\ 4h}$	*noc* $L_{pAeq,\ 8h}$
M1/V1	*h = 3,0*	*45,1*	*40,9*	*40,9*	*50*	*50*	*45*
V2	*h = 6,0*	*47,4*	*41,8*	*41,8*			
V3	*h = 3,0*	*45,4*	*41,7*	*41,7*			
V4	*h = 6,0*	*48,4*	*43,4*	*43,4*			
V5	*h = 6,0*	*44,0*	*39,4*	*39,3*			
V6	*h = 3,0*	*45,3*	*39,3*	*39,2*			
V7	*h = 3,0*	*50,1*	*36,8*	*36,8*			
V8	*h = 3,0*	*42,5*	*30,8*	*30,7*			
V9	*h = 6,0*	*30,3*	*24,6*	*24,6*			
V10	*h = 6,0*	*39,7*	*35,5*	*35,5*			
V11	*h = 3,0*	*57,4*	*53,4*	*53,4*	*70*	*70*	*70*
V12	*h = 3,0*	*50,3*	*46,3*	*46,3*			
V13	*h = 6,0*	*50,9*	*45,9*	*45,2*			
V14	*h = 3,0*	*52,3*	*44,5*	*44,4*			



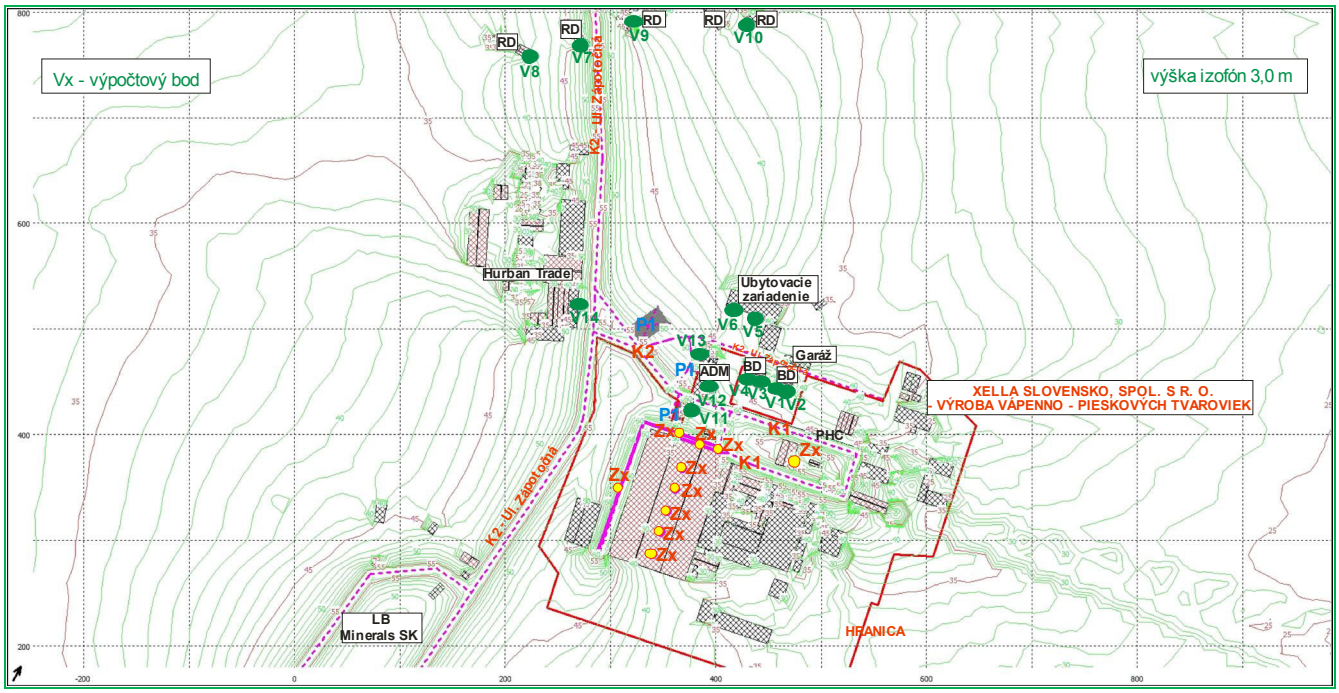
Obr. 2.4 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň - $L_{pAeq,12h}$ v čase od 06:00 - 18:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, A – variant*



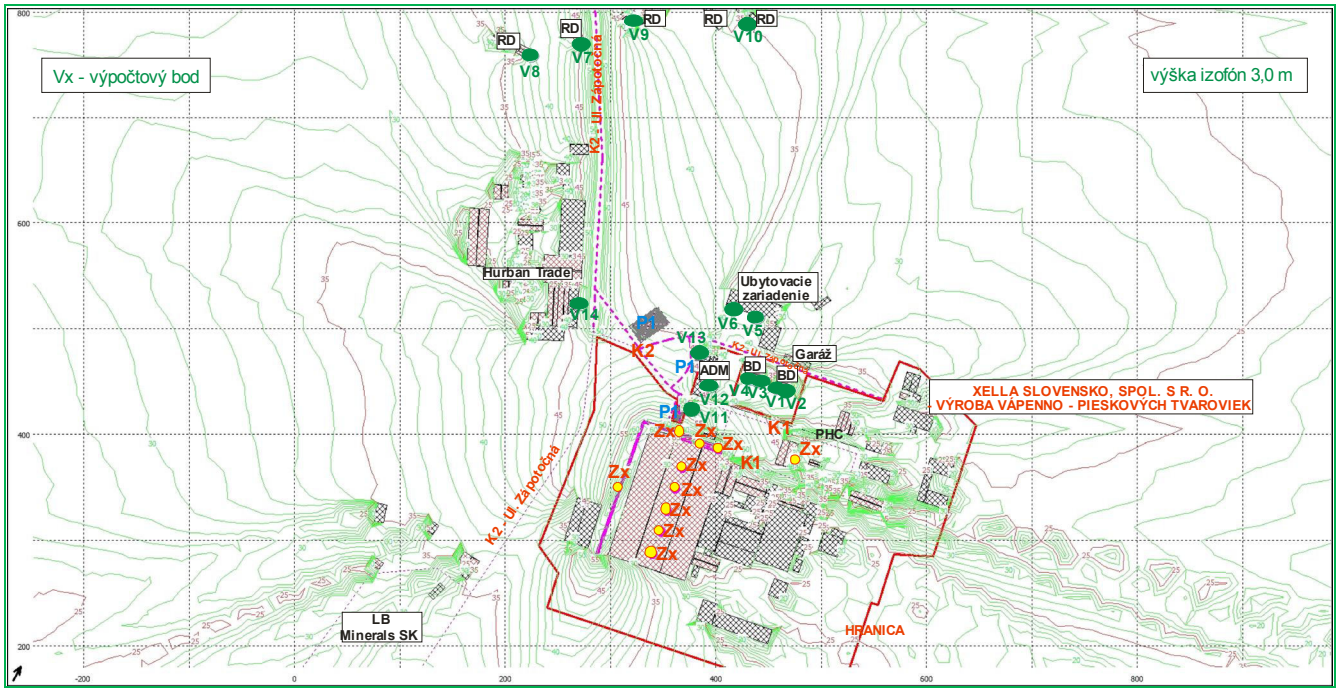
Obr. 2.5 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer - $L_{pAeq,4h}$ v čase od 18:00 - 22:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, A – variant*



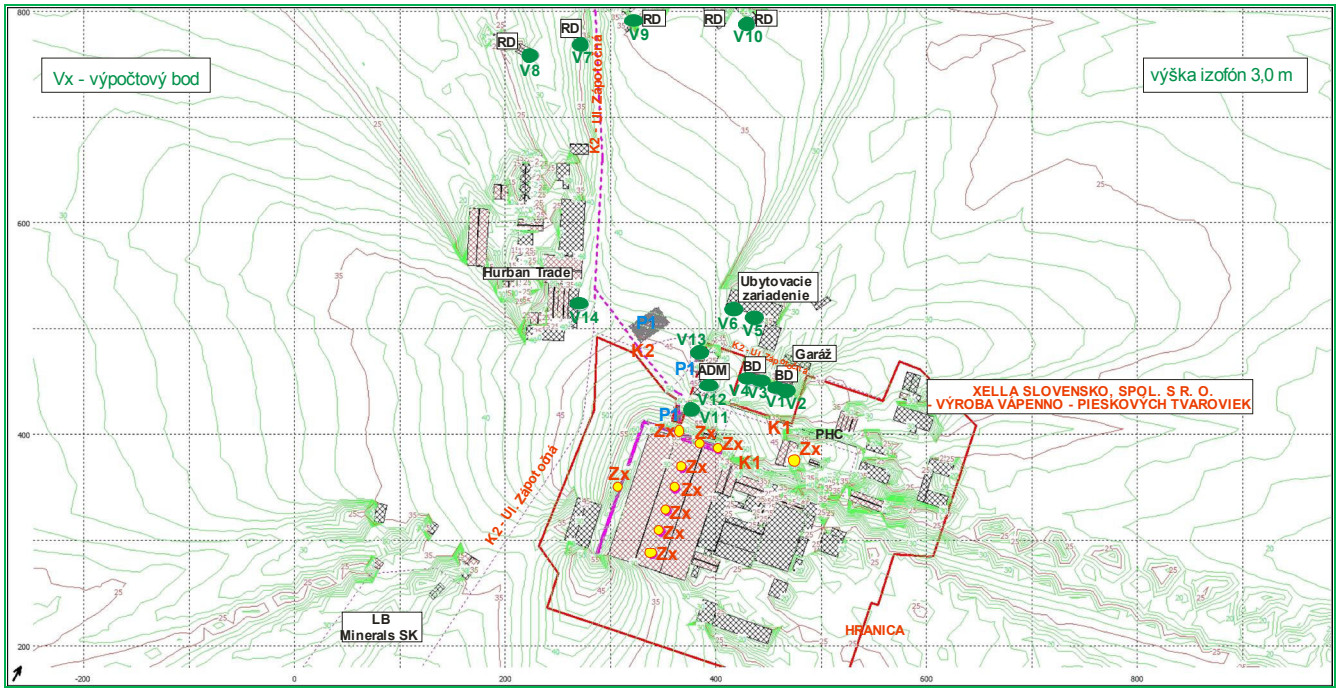
Obr. 2.6 *Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc - $L_{pAeq,8h}$ v čase od 22:00 - 06:00 hod., situácia iba od činnosti projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, A – variant*



Obr. 2.7 *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., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, B – variant*



Obr. 2.8 *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., súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s činnosťou projektu „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, B – variant*



Obr. 2.9 *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 „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK“, B – variant*

2.2 PARAMETRE NAVRHOVANÝCH PHC

Základné vlastnosti a požiadavky zariadení obmedzujúcej hluk z dopravy je dosiahnutie tlmiaceho účinku zvuku pri prechode konštrukciami tzv. vzduchová nepriezvučnosť DL_R. Útlmové vlastnosti konštrukcie PHC znižujú medzery, otvory, netesnosti atď. Z toho dôvodu je nutné zvoliť vhodné konštrukčné riešenie i pre miesta prechodu medzi terénom a PHC. Úroveň zvukovej izolácie konštrukcií stenových výplní PHC je daná výsledkom skúšky ich vzduchovej nepriezvučnosti podľa STN EN 1793-2.

Jednočíselná veličina na hodnotenie vzduchovej nepriezvučnosti DL_R v dB je daná vzťahom:

$$DL_R = -10 \ln\left(\frac{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1\cdot L_i}\cdot 10^{-0,1\cdot R_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1\cdot L_i}}\right),$$

kde: R_i je stupeň vzduchovej nepriezvučnosti v *i* – tom tretinooktávovom pásme,
L_i je hladina akustického tlaku normalizovaného spektra dopravného hluku vážená funkciou A v *i* – tom tretinooktávovom pásme v dB.

Akustické vlastnosti absorpčných zariadení na zníženie hluku z dopravy sú udávané zvukovou pohltivosťou DL_α. Skúšobné metódy na posudzovanie laboratórnych hodnôt zvukovej pohltivosti PHC stanovuje STN EN 1793-1.

Jednočíselná veličina na hodnotenie zvukovej pohltivosti DLα v dB je daná vzťahom:

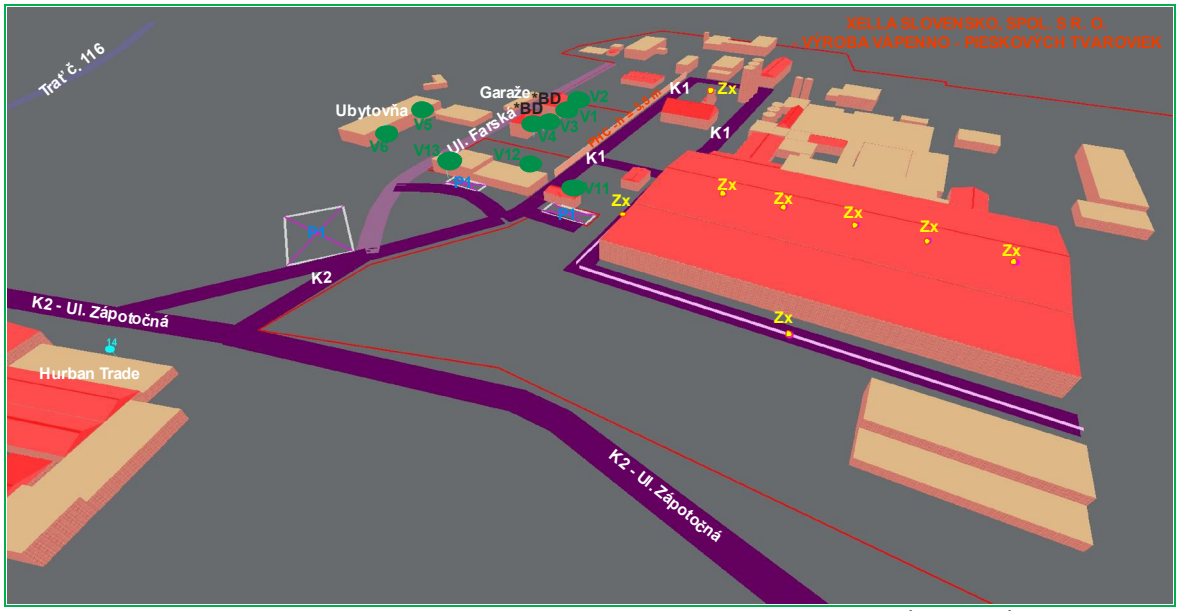
$$DL_\alpha = -10 \ln\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{18} \alpha_{S_i}\cdot 10^{0,1\cdot L_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1 L_i}}\right),$$

kde: α_{S_i} je činiteľ zvukovej pohltivosti v *i* – tom tretinooktávovom pásme,
Li je hladina akustického tlaku normalizovaného spektra dopravného hluku vážená funkciou A v *i* – tom tretinooktávovom pásme v dB.

Okrem akustických požiadaviek je potrebné splniť aj ďalšie technické požiadavky na protihlukové clony a to odolnosť proti starnutiu a korózii, farebná stálosť, nehorľavosť, trvanlivosť a ďalšie.

Tab. 2.7 Kategórie vzduchovej nepriezvučnosti a zvukovej pohltivosti protihlukovej clony

Kategória	DL_R [dB]	**Kategória**	DL_αdB]
B0	Neručené	**A0**	Neručené
B1	*< 15*	**A1**	*< 4*
B2	*15 – 24*	**A2**	*4 – 7*
B3	*> 24*	**A3**	*8 – 11*
		A4	*> 11*



Obr. 2.10 *3D model záujmového územia výstavby „XELLA SLOVENSKO, SPOL. S R. O. - VÝROBA VÁPENNO - PIESKOVÝCH TVAROVIEK" – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie*

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie hlukovej situácie pred výstavbou posudzovaného projektu *„Xella Slovensko, spol. s r. o. - Výroba vápenno - pieskových tvaroviek“* - 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 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. 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

– BD č. p. 1002/97, ul. Zápotočná, Šaštín - Stráže,
– 2 m pred oknom, vo výške I. NP,
– cca 25 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Zápotočná,
– cca 35 m od NJP priľahlej komunikácie v záujmovom území,
– cca 30 m od hranice záujmového územia,



Obr. 3.1 *Pohľad na meracie miesto M1*

M2

– BD č. p. 1002/97, ul. Zápotočná, Šaštín - Stráže,
– 2 m pred oknom, vo výške I. NP,
– cca 25 m od NJP priľahlej miestnej komunikácie ul. Zápotočná,
– cca 35 m od NJP priľahlej komunikácie v záujmovom území,
– cca 30 m od hranice záujmového územia,



Obr. 3.2 *Pohľad na meracie miesto M2*

M3

– hranica záujmového územia posudzovaného projektu,
– vo výške 1,6 m,
– cca 5 m od NJP priľahlej miestnej v záujmovom území.



Obr. 3.3 *Pohľad na meracie miesto M3*

KLIMATICKÉ PODMIENKY

15. - 16.12.2021 – polooblačno, teplota vzduchu 2 - 7°C, vietor SZ premenlivý 0 - 3 $m.s^{-1}$, vlhkosť vzduchu 85 - 91 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1030 - 1033 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, M3 bol tvorený prejazdmi osobných - nákladných automobilov po komunikáciách ul. Zápotočná, 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, M3** zo dňa 15. – 16.10.2021.

Kontrolný bod	Referenčný časový interval *T*	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	deň	**54,0**
	večer	**43,5**
	noc	**38,8**
M2	13:45 – 14:15	**42,3**
M3	14:15 – 14:45	**44,8**

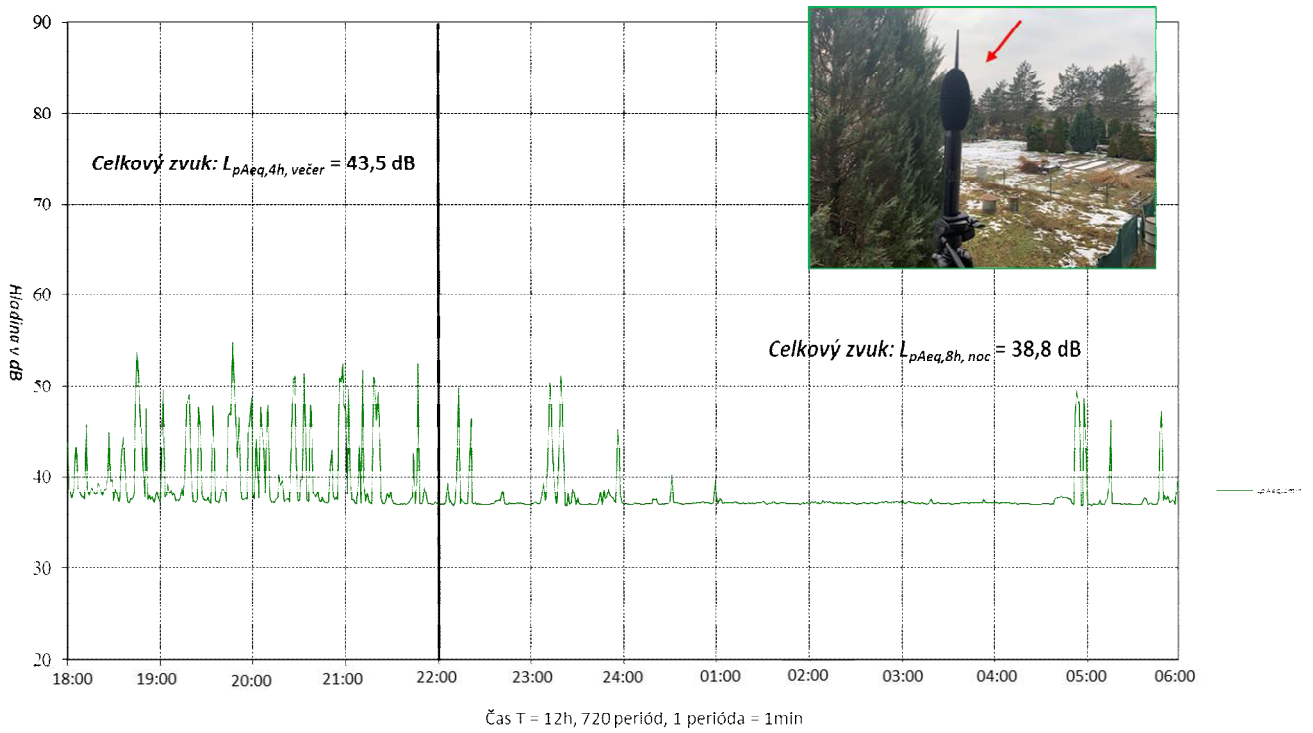


Obr. 3.4 *Pohľad na záujmové územie zo severozápadnej strany*

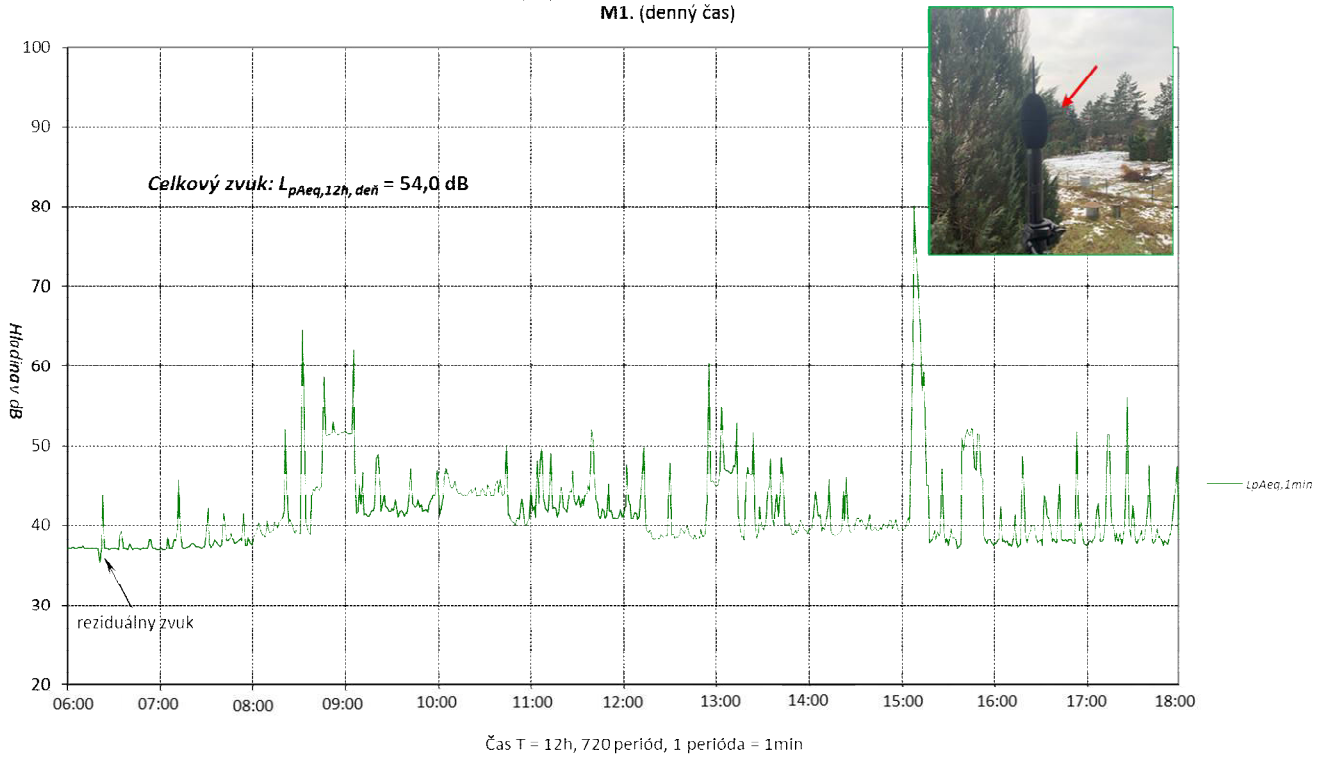


Obr. 3.5 *Pohľad na záujmové územie zo severovýchodnej strany*

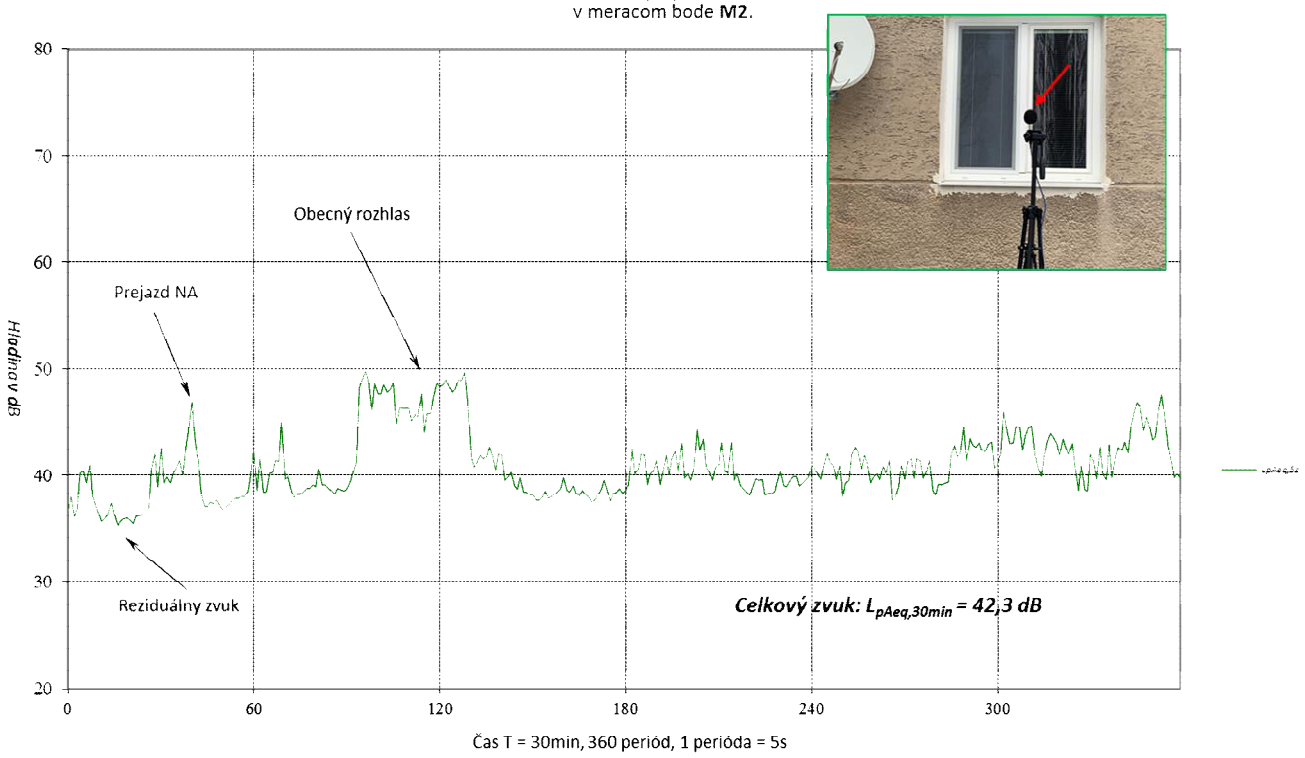
Obr. 3.6 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 18:00 hod dňa 15.12.2021 do 06:00 hod. dňa 16.12.2021* v meracom bode **M1**. (večerný a nočný čas)



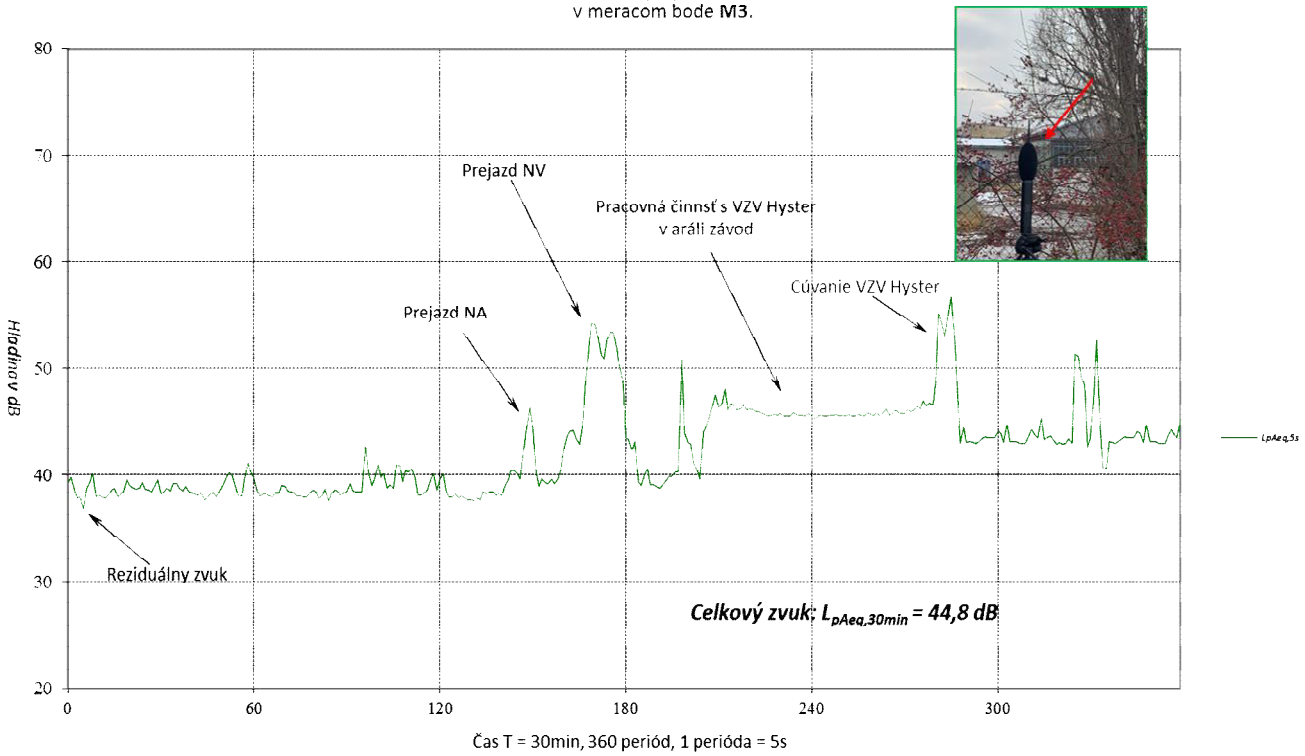
Obr. 3.7 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. *od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 16.12.2021* v meracom bode **M1**. (denný čas)



Obr. 3.8 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min. *od 13:45 hod. do 14:15 hod.* zo dňa *15.12.2021* v meracom bode M2.



Obr. 3.9 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase T = 30 min. *od 14:15 hod. do 14:45 hod.* zo dňa *15.12.2021* v meracom bode M3.



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 µPa.

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

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

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= 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 posudzovaného zámeru. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku LpAeq,p,12h, LpAeq,p,4h a LpAeq,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 situácií v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych 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 situácií, 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
NV – nákladný vlak
Zx – zdroj hluku
BD – bytový dom
ADM – administratíva
NP – nadzemné podlažie
NJP – najbližší jazdný pruh
PHC – protihluková clona
P – parkovisko
K – komunikácia

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrujúci - 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