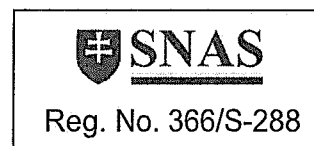


Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdeho 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium
pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa
požiadaviek normy ISO/IEC 17025



Tel, Fax: +421/41/724 70 26
Mobil: 0903 307 616, 0914 108 001

E-mail: vibroakustika@vibroakustika.sk
web: <http://www.vibroakustika.sk/>

strana 1/10



STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU– VIZUALIZÁCIA

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE „ZARIADENIE NA ZBER KOVOVÉHO ODPADU, BÁNOVCE NAD BEBRAVOU“

OKTÓBER, 2022

Protokol: A 106 2022

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: LIQUID RECYCLING s.r.o. Mlynská 1014/1B 951 93 Topoľčianky
Predmet objednávky: Akustická štúdia pre „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“
Dátum merania: 04.-05.07.2022
Meranie vykonal: Ing. Ján Šimo, CSc.
Protokol vypracoval: Ing. Ján Šimo, CSc.
Protokol schválil vedúci pracoviska:
Žilina 20.10.2022
Ing. Ján Šimo, CSc

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

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia areálu spoločnosti „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ posudzujeme pre stupeň posudzovania v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z., vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z..

Na základe 24-hodinového merania existujúceho stavu v rekreačnom území a vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných zdrojov pozemnej dopravy a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia **iba s prevádzkou** spoločnosti „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ predpokladáme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov vo vonkajšom prostredí obytného územia:

*pre denný čas PH nie je prekročená ¹⁾,
pre večerný čas PH nie je prekročená ¹⁾,
pre nočný čas PH je prekročená ¹⁾.*

¹⁾ Pre hluk z iných zdrojov a z pozemnej dopravy, ktoré súvisia **iba s prevádzkou** „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ – pre časový interval 12 h – deň, 4 h – večer a 8 h - noc porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými pre hluk z iných zdrojov, čo predstavuje PH pre denný, večerný čas 50 dB a nočný čas 45 dB.

Tab. 2.1 Súčasná a predikovaná hluková situácia v kontrolnom bode MH1/V1.

Kontrolný bod (Merací bod Mx/ výpočtový bod Vx)	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)
MH1/V1 vo výške 1,5 m	deň	49,1	45,1	1,4
	večer	45,4	-	
	noc	43,3	-	

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode MH1 tzn. existujúci stav – nulový variant.) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku v zmysle STN ISO 1996-1 ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku ktorý súvisí s posudzovaným zámerom získaný predikciou v bode V1, (tzn. špecifický zvuk **iba od mobilných zdrojov pozemnej dopravy a stacionárnych zdrojov**, ktoré súvisia **iba s rozšírením výroby v existujúcej prevádzke „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“**.

NÁZORY A INTERPRETÁCIE

Chránený priestor je vnútorné alebo vonkajšie prostredie, v ktorom sa zdržujú ľudia trvale alebo opakovane (aj krátkodobo) a pre ktorý sú stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí (pre vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území) sú uvedené v prílohe vyhlášky č. 549/2007 Z.z. v tabuľke č.1. Obytné a rekreačné územia sú určené a schválené v platných územných plánoch mesta Bánovce nad Bebravou a obce Horné Naštice. S ohľadom na preukázanie rušivého pôsobenia environmentálneho hluku od činnosti spoločnosti „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“, predovšetkým ako faktora ovplyvňujúceho kvalitu spánku v nočných hodinách v rekreačnom území v objektoch, ktoré slúžia aj na nočný odpočinok

„Spoločnosť LIQUID RECYCLING, s.r.o. po dohode s prevádzkovateľom bude prevádzkovať zariadenie na zber kovového odpadu Bánovce nad Bebravou:

v pracovné dni od 6,00 hod do 18,00 hod.“

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.

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 <i>L</i> _{Aeq, p}
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Železničné dráhy ^{c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Letecká doprava		
					<i>L</i> _{Aeq, p}	<i>L</i> _{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 centrâ.	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 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.

Pri modelovaní akustickej situácie pre referenčný časový interval deň (06:00 – 18:00), večer (18:00 – 22:00) a noc (22:00 – 06:00) sme použili výpočtový program CadnaA, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí z pozemnej dopravy a iných zdrojov, s použitím metodiky NMPB Routes 96 s aplikačnou úpravou povrchov vozoviek a korekcií pre podmienky Slovenskej Republiky a metodika „ISO 9613-2“.

Do výpočtového programu sme zadali dominantné zdroje hluku, ktoré simulujú prevádzku „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“. Výpočtový model sme kalibrovali na základe reálnych akustických meraní „in situ“ v definovaných vzdialenostiach od zdrojov hluku v posudzovanej prevádzke a v obytnej zóne – vid' grafickú prezentáciu akustických meraní.

A) Zadanie – hluk z iných zdrojov hluku a zo zdrojov pozemnej dopravy, ktoré súvisia *iba s prevádzkou* „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ pre časový interval deň (06:00 – 18:00 hod).

Údaje potrebné pre výpočet hluku zo zdrojov pozemnej dopravy, ktoré súvisia *iba s prevádzkou* „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy. Zdroje hluku boli zadane do výpočtového modelu na základe akustických meraní „in situ“ v prevádzke spoločnosti „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“.

Po zadaní zdrojov hluku do programu CadnaA podľa *Zadania A)* sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia prevádzky „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ pre denný čas – viď grafický výstup z programu str. 5/13.

Prevádzka „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ predpokladá činnosť s kapacitou zariadenia na zber 20 000 ton za rok a zhodnocovanie kovových odpadov 15 000 ton za rok.

V zariadení budú na manipuláciu využívané: paketovací lis ŽĎAS CPB 100, kontajnerové nožnice ŽĎAS CNS 700, vysoko zdvižné vozíky, koľosový nakladač a príručné nástroje.

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od rozšírenia výroby v existujúcej prevádzke „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ zväčšená o hodnotu neistoty predikcie $U = +1,8$ dB, t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

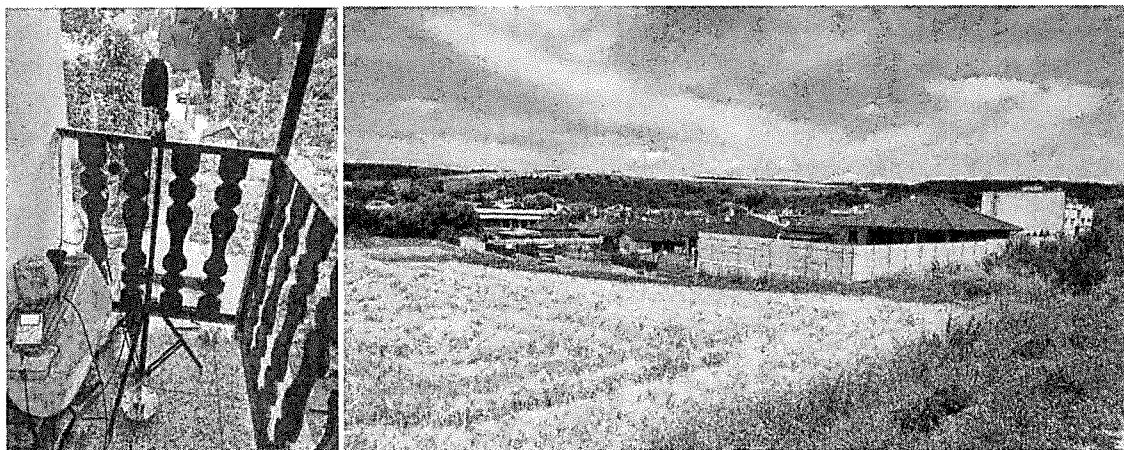
$$L_{RAeq,T} = (L_{pAeq,T} + U)$$

Po vyhodnotení výpočtu v kalibrovanom 3D modeli sme nezistili prekročenie prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov v záujmovom obytnom území viď. Tab. 3.2.

Tab. 3.2 Posudzované a prípustné hodnoty vo zvolených imisných bodoch

výpočtový bod / výška výpočtového bodu H [m]		Posudzované hodnoty iba od rozšírenia výroby v existujúcej prevádzke „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce 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]
<i>MH1/V1</i>	4,5	46,9	-	-	50	50	45
<i>V2</i>	3,5	33,8	-	-	50	50	45

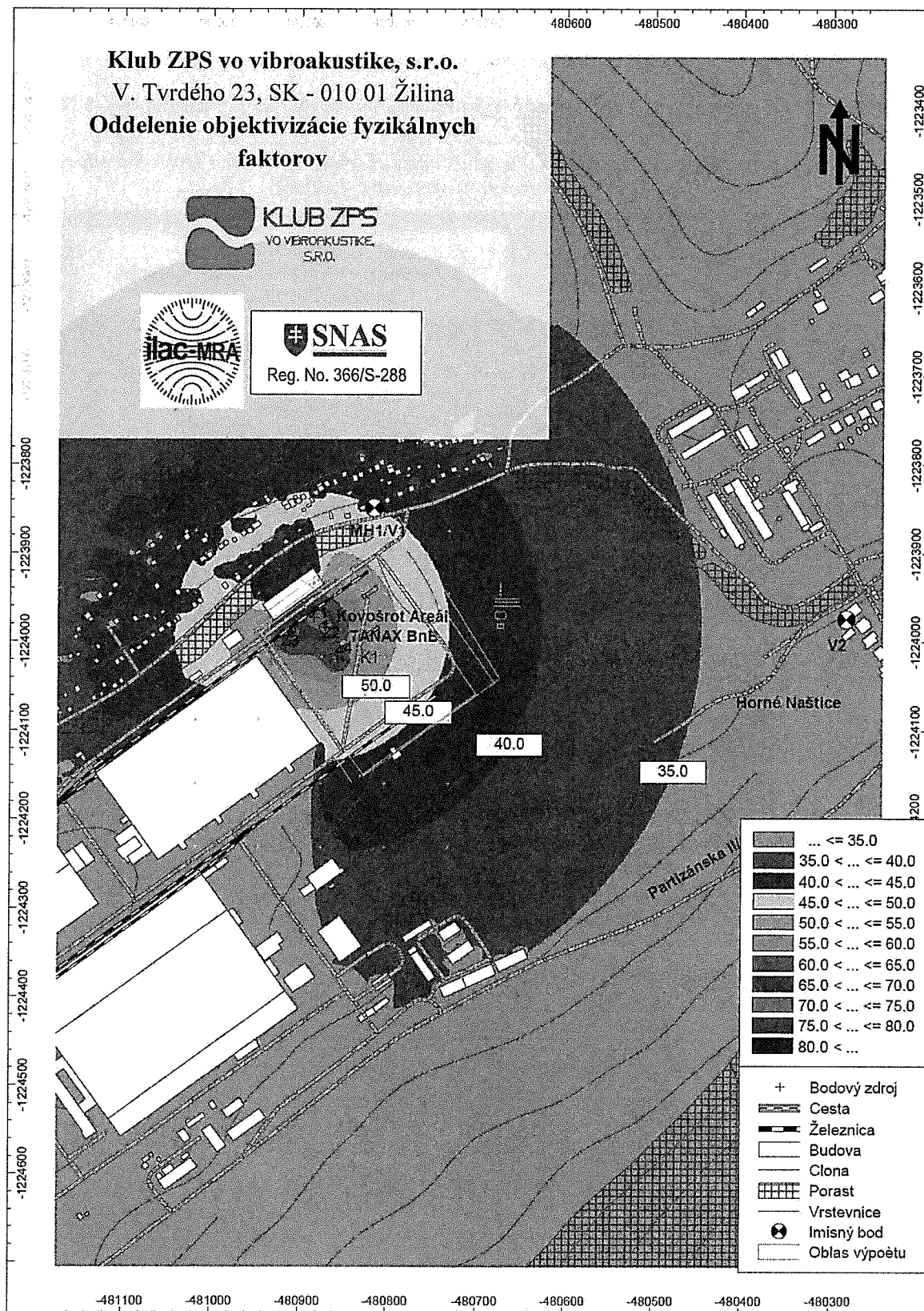
Pozn.: umiestnenie výpočtových bodov viď. str.: 5/13



Obr. 3.1 Zvolené imisné body vľavo rekreačné územie, obr. vľavo a obytné územie Horné Naštice, obr. vpravo.

**Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A – výpočtová metodika NMPB
Routes 96, ISO 9613-2**

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,12h,deň}$ v dennom čase 06:00 - 18:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia areálu „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ – od vyžarovania akustických emisií z iných zdrojov hluku s vyznačením výpočtových bodov MH1/V1 a V2.



4 MERANIE HLUKU „IN-SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

24 hodinové merania hluku vo vonkajšom prostredí „in situ“ – od prevádzky „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“. Meranie sa realizovalo v zmysle naplnenia ochrany a podpory verejného zdravia v zmysle naplnenia zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

POPIS MERACÍCH BODOV

MH1/V1 - Merací mikrofón bol umiestnený 1,5 m pred oknom rekreačnej miestnosti, 1.NP,

Obr. 4.1.1 Pohľad na záujmové územie areálu spoločnosti „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“ o rozšírenie prevádzky



Obr. 4.1.2 Umiestnenie mikrofónu



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 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS-OOFF/01.
- Metódou spojitaj integrácie sme zaznamenali pomocou monitorovacej stanice 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), z ktorého sme následne s použitím časového záznamu (získaného meracím prístrojom), vizuálneho a zvukového záznamu vyjadrili špecifický zvuk z iných zdrojov (pomocou substrakcie hodnôt sledovanej veličiny). Prípočítaním rozšírenej neistoty merania k špecifickému zvuku sme vyjadrili posudzovanú hodnotu pre referenčný časový interval deň 06:00 h – 18:00 h (12h), referenčný časový interval večer 18:00h – 22:00 h (4h) a referenčný časový interval noc 22:00h – 06:00 h (8h).

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meradlá a meracie zariadenia použité na meranie, overené akreditovaným kalibračným laboratóriom v zmysle platných metrologických predpisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Certifikát o overení	Dátum platnosti
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	69419	21005	12.01.2023
Merací mikrofón Nor - 1220	NORSONIC AS, Nórsko	23212	22009.2	12.01.2023
Akustický kalibrátor Nor 1251	NORSONIC AS, Nórsko	25034	22044	25.01.2023
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG, Nemecko	41500288/110	0404/18 0405/18	31.01.2023
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG, Nemecko	41102100/112	2019/2984	04.07.2024

NEISTOTA MERANIA

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

PRÍPUSTNÉ HODNOTY URČUJÚCICH VELIČÍN

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z iných zdrojov:

- pre kategóriu územia II. a III.: $L_{Aeq,p,deň} = 50$ dB, $L_{Aeq,p,večer} = 50$ dB, $L_{Aeq,p,noc} = 45$ dB.

STANOVENIE POSUDZOVANEJ HODNOTY

Posudzovaná hodnota $L_{R,Aeq}$ stanovená vzhľadom na referenčný časový interval je nameraná alebo vypočítaná hodnota špecifického zvuku zväčšená o hodnotu neistoty merania a v prípade potreby upravená korekciami.

VÝSLEDKY MERANIA

Tab. 4.1 Namerané a posudzované hodnoty hluku pre denný, večerný a nočný čas v meracom bode **MH1**.

<i>Kontrolný bod (Merací bod MHx)</i>	<i>Referenčný časový interval</i>	<i>Celkový zvuk* (existujúci stav) $L_{Aeq,T}$ [dB]</i>	<i>Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) $L_{Aeq,T}$ [dB]</i>	<i>Posudzovaná hodnota*** pre referenčný časový interval $L_{R,Aeq,T}$ [dB]</i>	<i>Prípustná hodnota (PH) pre hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$ [dB]</i>
MH1	<i>deň</i>	49,1	47,1	49,1	50
	<i>večer</i>	45,4	44,5	46,3	50
	<i>noc</i>	43,3	39,2	46,0	45

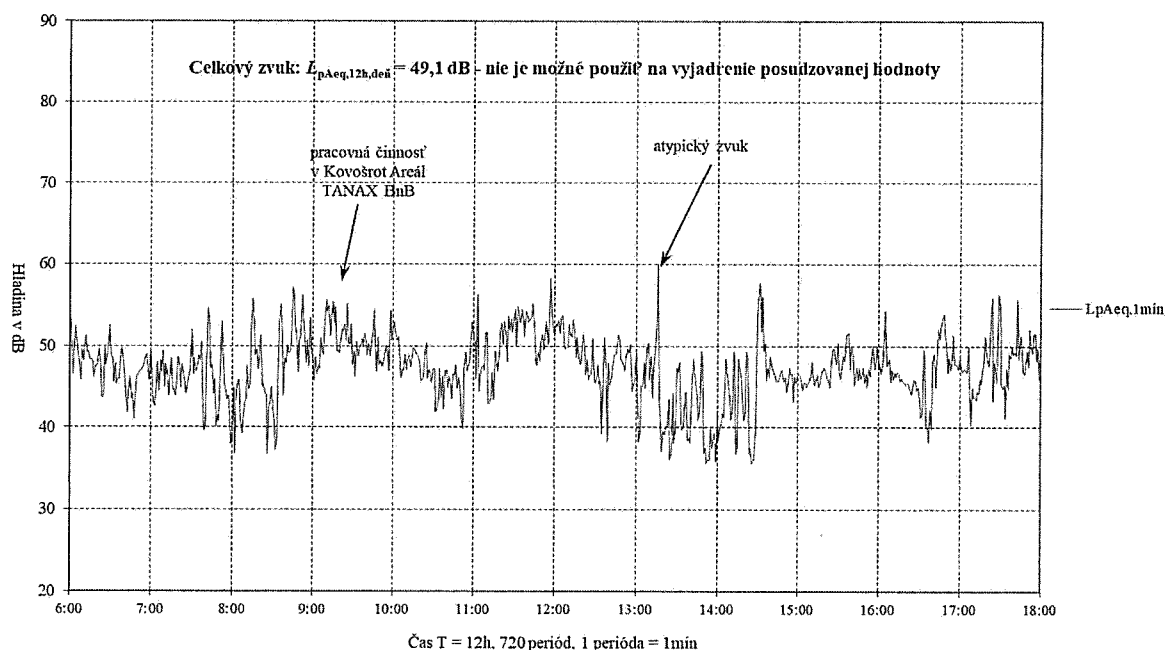
* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode MH1 tzn. **existujúci stav – nulový variant.**) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku v zmysle STN ISO 1996-1, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku, ktorý súvisí s posudzovaným zámerom získaný predikciou v bodoch V1-V2 (tzn. špecifický zvuk **iba od iných zdrojov hluku, ktoré súvisia iba s prevádzkou zámeru „Zariadenie na zber kovového odpadu, Bánovce nad Bebravou“**).

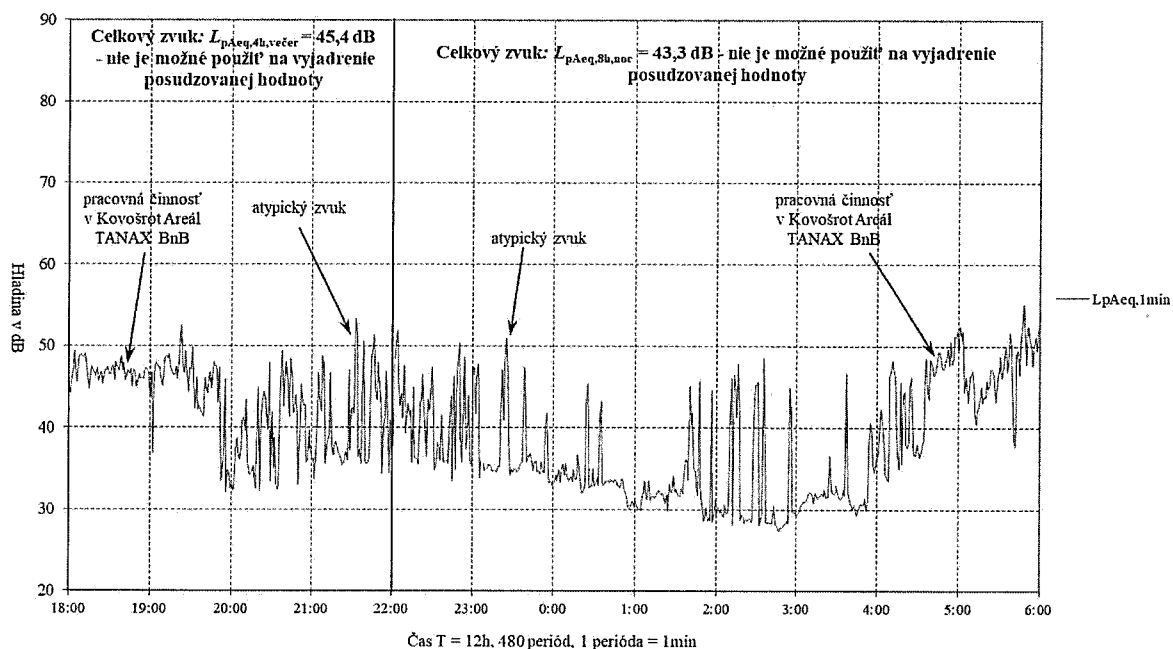
*** Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu rozšírenej neistoty merania a upravená pre nočný interval o korekciu $K = +5$ dB pre zvlášť rušivý hluk.

GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

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 05.07.2022 v meracom bode **MH1**.



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 04.07.2022 do 06:00 hod. dňa 05.07.2022 v meracom bode **MH1**.



KLIMATICKÉ PODMIENKY POČAS MERANIA

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [m.s ⁻¹]	Smer vetra	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč. na hladinu mora [hPa]
04.-05.07.2022	12 ÷ 22	0 ÷ 1	premenlivý	64 ÷ 73	1014 ÷ 1018

5 VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

č.p. – číslo popisné.

OA – osobný automobil.

NA – nákladný automobil.

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 (12h), pre večer od 18.00 h do 22.00 h (4h) a pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8h).

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 a v prípade potreby upravená korekciami a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval.

Hladina zvuku A - L_{pA} je okamžitá hladina akustického tlaku alebo zvuku zistená pri použití váhového filtra A zvukomeru. Určuje sa meraním zvukomerom alebo výpočtom zo spektra hluku a vyjadruje sa v dB.

Ekvivalentná hladina A zvuku - $L_{pAeq,T}$ je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa

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

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.

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 $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ 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.
