AKUSON

Hluková štúdia

Posúdenie vplyvu hluku z prevádzky navrhovanej činnosti „Zariadenie na zber a zhodnocovanie odpadov“

Dokumentácia pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – EIA

Číslo zákazky	24005
Zákazník	KBZ s.r.o. – Karpatská 14, 040 01 Košice
Posudzované miesto	Bratislavská 20, 900 51 Zohor
Vypracoval	Bc. Tobias Ďurika, Ing. Mgr. Radovan Rimský
Dátum	01.03.2024
Počet strán	24
Prílohy	2

Matematické modelovanie šírenia hluku
AKUSON s. r. o. | Radvanská 10, 811 01 Bratislava
+421 940 400 080 akuson@akuson.sk

Obsah

Zoznam príloh 2
1 | Úvod 3
2 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie 3
3 | Všeobecný popis 4
3.1 | Základná charakteristika posudzovanej prevádzky 4
3.2 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant 0 (súčasný stav) 6
3.3 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant I (navrhovaný stav) 7
4 | Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí 9
5 | Vstupné merania hluku 9
6 | Matematické modelovanie šírenia hluku 10
6.1 | Použitý softvér 10
6.2 | Metóda hodnotenia hluku vo vonkajšom prostredí 10
6.3 | Vplyv povrchu zeme 11
6.4 | Údaje o akustických výkonoch vonkajších zdrojov hluku 11
6.5 | Čas pôsobenia zdrojov hluku 11
6.6 | Variant 0 – súčasný stav 13
6.7 | Variant I – navrhovaný stav 13
6.8 | Vyhodnotenie výsledkov 23
7 | Odporúčania 23
8 | Záver 24

Zoznam príloh

PRÍLOHA 1 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku

PRÍLOHA 2 Osvedčenie o absolvovaní školenia – Akustické výpočty priemyselných zdrojov hluku v interiéri a exteriéri

1 | Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu hluku z navrhovanej činnosti v areáli spoločnosti KBZ s.r.o. na ulici Bratislavská 20 v obci Zohor na najbližšie chránené obytné územie, ktoré obsahuje:

+ posúdenie hluku z navrhovaných technologických zariadení a hluku z vnútro areálovej dopravy na najbližšie obytné územie – Bratislavská 19, 900 51 Zohor (Variant I).

Hluková štúdia je vypracovaná v zmysle *vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov* a **požiadavky RÚVZ so sídlom v Bratislave (OHŽPaZ/12390/22942/2023) zo dňa 17.08.2023.**

2 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie

+ Výkresová dokumentácia,
+ akustické merania,
+ informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach https://zbgis.skgeodesy.sk, Google Maps, OpenStreetMap,
+ Predictor-LimA Typ G Noise Prediction and Noise Mapping Software,
+ zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášok,
+ vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
+ zákon č. 24/2006 Z. z. Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
+ STN ISO 1996-1. Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania,
+ STN ISO 1996-2. Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku,
+ STN ISO 9613-2. Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu,
+ GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL NOISE IMPACT ASSESSMENT, VERSION 1.2 (NOVEMBER 2014), IEMA Institute of Environmental Management & Assessment.

Literatúra z oblasti akustiky:

+ Ervin Lumnitzer, Pavol Liptai: Akustika, Matematické modelovanie šírenia hluku, Technická univerzita v Košiciach, 2013, 132 s. Objektivizácia a hodnotenie faktorov prostredia. ISBN 978-80-553-1574-4.,
+ Tomašovič Peter, Dlhý Dušan, Buday Peter: Akustika budov I : Stavebná a urbanistická akustika 1. vyd. Bratislava : Slovenská technická univerzita, 2015, 344 s. ISBN 978-80-227-4383- 9,
+ Monika Rychtáriková, Vojtech Chmelík, Daniel Urban: AKUSTIKA stavebná a priestorová, vyd. EUROSTAV, 2019, 240 s. ISBN 978-80-89228-62-1.
+ István L. Vér, Leo L. Beranek: NOISE AND VIBRATION CONTROL ENGINEERING, 2006, 943 s. ISBN 13978-0-471-44942-3.

3 | Všeobecný popis

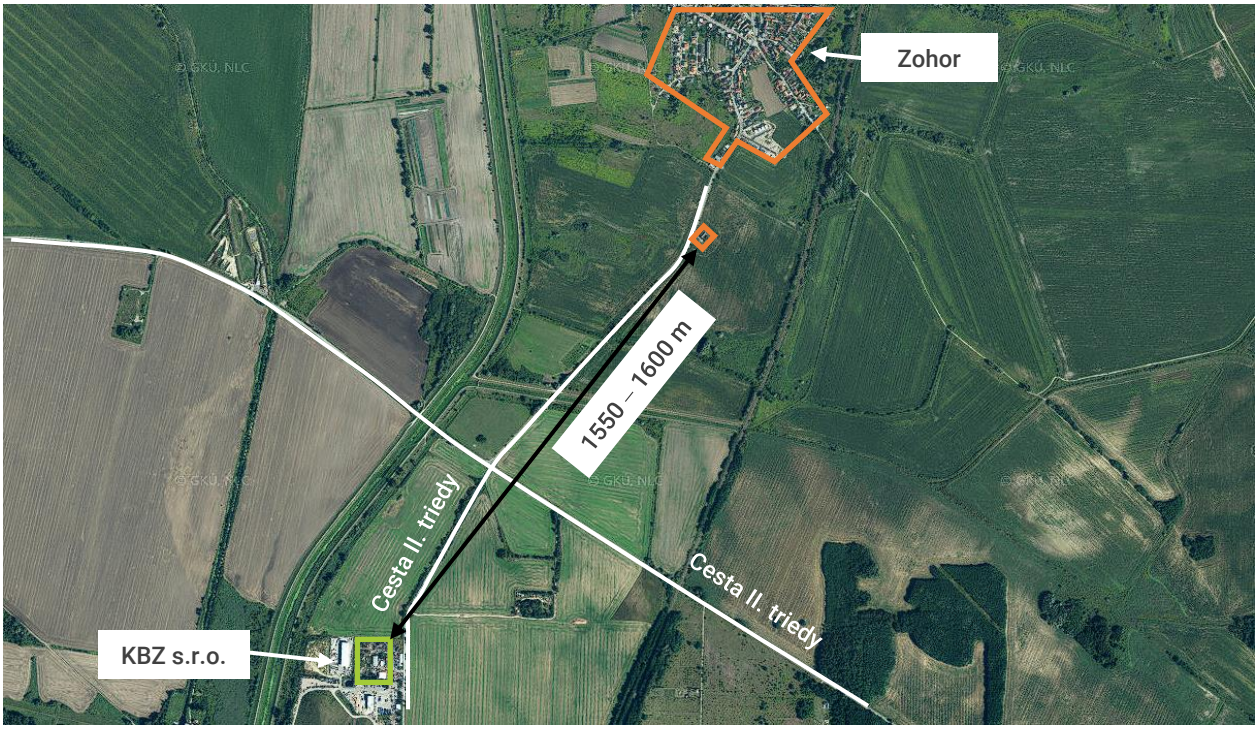
3.1 | Základná charakteristika posudzovanej prevádzky

Posudzované územie predstavuje areál pre budúce spracovanie kovového šrotu spoločnosti KBZ s.r.o. (ďalej len „navrhovateľ"), ktorý sa nachádza v obci Zohor, na adrese Bratislavská 20. Pozemok je vo vlastníctve spoločnosti KBZ s.r.o.



OBR. 1 Situácia širších vzťahov katastrálneho územia obce Zohor, čiernou šípkou je zobrazený areál KBZ s.r.o. pre budúce spracovanie kovového šrotu

Plocha plánovanej prevádzky pozostáva z areálu zo spevnených betónových plôch, spevnených panelových plôch a spevnených štrkových plôch. Areál sa nachádza vo vzdialenosti približne 1550 – 1600 m vzdušnou čiarou od zastavaného územia. Medzi areálom prevádzky vo vlastníctve KBZ s.r.o. a najbližšími rodinnými domami je situovaná cesta II. triedy a poľnohospodárske plochy.



OBR. 2 Situácia širších vzťahov – oranžovou farbou je zobrazená najbližšia obytná zástavba, bielou farbou sú zobrazené najbližšie cesty 2. triedy a zelenou farbou je zobrazený areál spoločnosti KBZ s.r.o.



OBR. 3 Zobrazenie najbližšej zástavby rodinných domov v obci Zohor *(zdroj: Google Street View)*



OBR. 4 Zobrazenie ďalšej najbližšej zástavby rodinných domov v obci Zohor *(zdroj: Google Street View)*

3.2 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant 0 (súčasný stav)

Na pozemku plánovaného posudzovaného areálu, ktorý sa nachádza na ulici Bratislavská 20 v obci Zohor, sa v súčasnosti nenachádzajú žiadne zariadenia a nevykonávajú sa žiadne pridružené činnosti.



FOT. 1 Pohľad na posudzované územie spoločnosti KBZ s.r.o. (na ulici Bratislavská 20, Zohor)

3.3 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant I (navrhovaný stav)

V posudzovanom areáli navrhovateľa sa uvažuje so **stacionárnymi zdrojmi** hluku (s technologickými zariadeniami) – **nakladacím strojom LIEBHERR, priemyselným rýpadlom SENNEBOGEN, hydraulickým lisom IDROMEC a lisom Aymas**. V areáli sa taktiež budú nachádzať **mobilné zdroje** hluku (pohyblivé) ako sú **nákladné automobily (LKW)**. Bližšie informácie o zdrojoch hluku sú uvedené v tabuľke č. 1 a 2.

V čase spracovania hlukovej štúdie neboli navrhovateľom dodané presné špecifikácie týkajúce sa umiestnenia (dispozície), typu a počtu zariadení v navrhovanej prevádzke (areáli). Po konzultácii s prevádzkovateľom však bolo ozrejmené, že vo **Variante I** sa uvažuje s totožnými zariadeniami, aké sa nachádzajú už v prevádzke KBZ s.r.o na ulici Staničná 12/A v obci Zohor.

TAB. 1 Posudzované stacionárne zdroje hluku – navrhovaný stav (Variant I)

Umiestnenie	Označenie	Zdroj	Počet [ks]	Popis
Exteriér	LIEBHERR A 924 C Litronic	Manipulácia s kovovým odpadom	1	Jedná sa o jednoúčelový nakladací stroj na kolesovom podvozku. Slúži na presun odpadu v rámci skládky, presun odpadu z/do nákladných automobilov a na nakladanie kovového odpadu do hydraulického lisovacieho a strihacieho zariadenia IDROMEC T656SLK a následné vykladanie zlisovaného odpadu z lisovacieho a strihacieho zariadenia.
	IDROMEC T656SLK	Lisovanie	1	Jedná sa o zariadenie určené na lisovanie a strihanie oceľového šrotu.
	SENNEBOGEN 835E	Manipulácia s kovovým odpadom	1	Jedná sa o robustné priemyselné rýpadlo, ktoré slúži na nakladanie kovového odpadu do lisovacieho zariadenia Aymas HP3 40x40 a následné vykladanie zlisovaného odpadu z lisovacieho zariadenia.
	Aymas HP3 40x40	Lisovanie	1	Jedná sa o zariadenie určené na lisovanie kovového odpadu.

Poznámka k tabuľke: *Pri zariadeniach, ktoré sa nachádzali v obdobnej prevádzke KBZ s.r.o na ulici Staničná 12/A v obci Zohor, boli vykonané technické in situ merania hluku, na základe ktorých bol nakalibrovaný výpočtový model.* ***Viac informácií v kapitole 6.7 tohto dokumentu.***

TAB. 2 Posudzované mobilné zdroje hluku – navrhovaný stav (Variant 1)

Zdroj	Počet prejazdov/deň
LKW	10

Informácie týkajúce sa plánovanej prevádzky v posudzovanom areáli navrhovateľa a bližší popis zdrojov hluku nám poskytol vedúci prevádzky KBZ s.r.o – p. Fordinál.



FOT. 2 Technologické zariadenie – nakladací stroj LIEBHERR



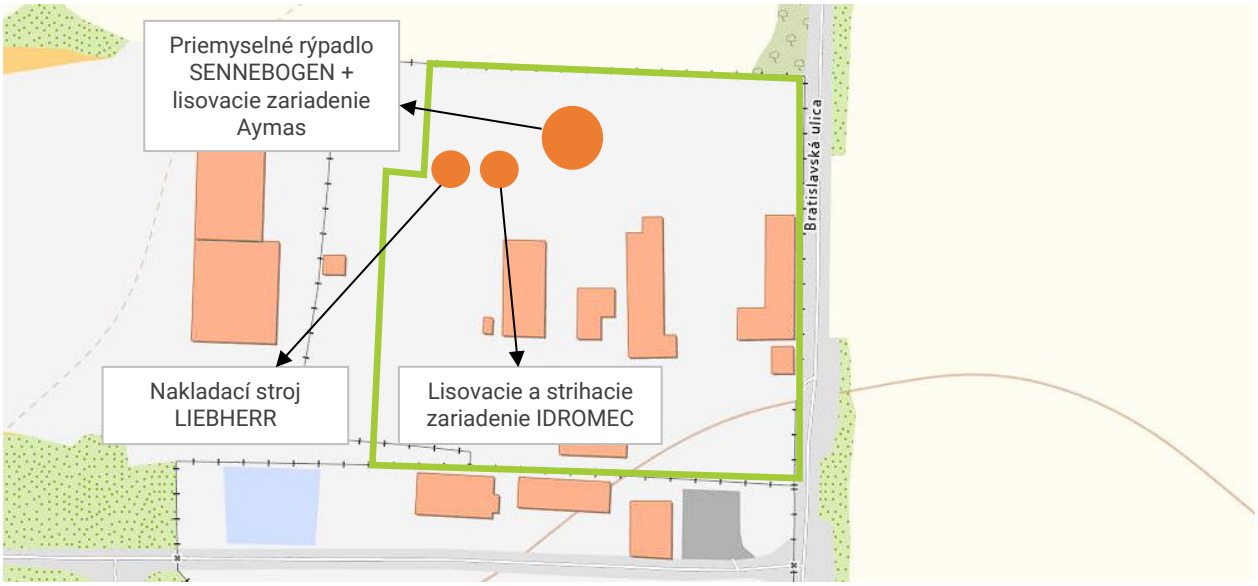
FOT. 3 Technologické zariadenie – priemyselné rýpadlo SENNEBOGEN



FOT. 4 Technologické zariadenie – lisovací a strihací stroj IDROMEC



FOT. 5 Technologické zariadenie – lisovací stroj Aymas



OBR. 5 Mapa posudzovaného areálu navrhovateľa KBZ s.r.o v obci Zohor na ulici Bratislavská 20 – zelenou farbou je zobrazený posudzovaný areál, oranžovými bodmi je zobrazená orientačná poloha technologických zariadení *(zdroj: ZBGIS)*

4 | Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií sú najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí nasledovné:

TAB. 3 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kat. územia	Opis chráneného územia	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
II.	**Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov**, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, **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

Hluk z iných zdrojov:

Pre deň	$L_{Aeq,12h,p}$ = 50 [dB]

5 | Vstupné merania hluku

TAB. 4 Použité meracie prístroje

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Modulárny presný analyzátor zvuku	Brüel & Kjær	2255	3372627	TSÚ Piešťany	2/2026
Merací mikrofón		4966	3389464		2/2025
Akustický kalibrátor		4230	1351656		2/2025

Kalibrácia uvedeného analyzátora zvuku bola uskutočnená na začiatku a na konci meraní

Brüel & Kjær – nastavenie prístroja: časové váženie FAST, frekvenčné váženie *(A)*. Kalibrácia uvedeného analyzátora zvuku bola uskutočnená na začiatku a na konci meraní. Kalibrácia meracieho prístroja po meraní vykazovala odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora: 0,07 dB

Zvukomery spĺňajú požiadavky na meracie reťazce triedy presnosti 1 v zmysle normy STN EN 61672-1.

6 | Matematické modelovanie šírenia hluku

6.1 | Použitý softvér

Predictor-LimA typ 7810 G je softvér na výpočet, zobrazenie, posúdenie a predikciu hluku vo vonkajšom prostredí. Je vhodný na skúmanie hluku spôsobeného priemyslom, novou cestou alebo železnicou či celým mestom a urbanizovanou oblasťou. Číslo licencie 4528C02E.

Source DB+ je prídavným modulom softvéru Predictor-LimA typ 7810 G. Softvér obsahuje databázu akustických výkonov rôznych zdrojov hluku v životnom prostredí (doprava, priemysel, stavebníctvo, atď.) meraných v zmysle platných ISO noriem.

Softvér **spĺňa** požiadavky normy pre **kvalitu ISO 17534 – 1: 2015** – Akustika – Software na výpočet zvuku vo vonkajšom prostredí, Časť 1: Požiadavky na kvalitu a zabezpečenie kvality.

6.2 | Metóda hodnotenia hluku vo vonkajšom prostredí

Výpočtové hodnotenie hluku vo vonkajšom prostredí **vychádza z použitia metodiky ISO 9613-2** (Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu) s podporou odporúčaní normy ISO / TR 17534-3: Odporúčania pre zaistenie kvality implementácie ISO 9613-2 v softvéri podľa ISO 17534-1.

Zvukové pole v záujmovom území je vypočítané v plošnom rastri 5 x 5 m v horizontálnom gride vo výške 4 m nad terénom. Výsledné hodnoty ekvivalentnej hladiny *(A)* sú graficky interpretované vo forme izoplôch delených s krokom po 5 dB.

TAB. 5 Výpočtový model

Výpočtový model	
Odrazy od fasád	Zapnuté
Teplota	15 °C
Atmosférický tlak	101,3 kPa
Vlhkosť vzduchu	70 %

TAB. 6 Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky	
Prevádzková doba zdroja	Deň
Typ zdroja	Bodový + líniový
Orientácia zdroja	Vo voľnom zvukovom poli na odrazovej ploche
Smerovosť zdroja	Všesmerové šírenie
Geografický informačný systém (GIS)	S-JTSK s výškovým systémom Bpv

6.3 | Vplyv povrchu zeme

Útlm zvuku spôsobený účinkom povrchu zeme je najmä dôsledkom interferencií medzi odrazeným zvukom a zvukom, ktorý sa šíri k prijímaču priamo zo zdroja. Fyzikálne súvisí s akustickou absorpciou terénu, nad povrchom ktorého sa zvuková vlna šíri. Akustické vlastnosti terénu sú schopnosti terénu absorbovať vyžarovanú energiu do priestoru. V modeli sú hodnoty koeficientu G pre **Variant 1** zadané ako veľmi tvrdé zhustené povrchy (hustý asfalt, betón) s hodnotou G = 0 na manipulačných plochách areálu prevádzky navrhovateľa. Okolité plochy areálu predstavujú normálnu nekompaktnú pôdu (polia) s hodnotou G = 1.

6.4 | Údaje o akustických výkonoch vonkajších zdrojov hluku

Pri výpočte predikovaných hodnôt sme vychádzali zo vstupných akustických meraní hluku jednotlivých zdrojov hluku, ktoré boli následne prerátané zjednodušenou metódou na akustický výkon L_{Aw} [dB]. Hodnoty akustického výkonu L_{Aw} [dB] pohybov nákladných automobilov (LKW) boli získané zo zdrojovej databázy softvéru Source DB+.

TAB. 7 Akustické výkony vonkajších zdrojov hluku v oktávových pásmach – Variant I

Prekládkový prístroj LIEBHERR (presun odpadu v rámci skládky a z/do nákladných automobilov)										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	73,4	79,3	87,7	96,5	99,7	100,6	98,0	91,2	105,3
Prekládkový prístroj LIEBHERR + lisovací a strihací stroj IDROMEC (nakladanie do lisu, lisovanie, vykladanie z lisu)										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	71,0	80,0	88,5	95,5	97,5	96,8	94,6	89,3	102,7
Priemyselné rýpadlo SENNEBOGEN + lisovací stroj Aymas										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	69,2	82,2	88,9	94,0	97,6	98,8	96,2	88,9	103,3
LKW *										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	79,1	87,8	91,9	96,5	100,2	97,5	90,5	83,6	103,8

f | frekvencia zvuku **[Hz]**
***L*WA** | hladina akustického výkonu **[dB]**
***** | hodnoty získané z databázy Source DB+

Pre získanie vstupných údajov do výpočtu bolo vykonané akustické meranie hluku pri obdobných technológiách (prekládkový prístroj LIEBHERR, lisovací a strihací stroj IDROMEC, priemyselné rýpadlo SENNEBOGEN a lisovací stroj Aymas) nachádzajúcich sa v prevádzke KBZ s.r.o na ulici Staničná 12/A v obci Zohor. Meranie zabezpečil vedúci prevádzky p. Fordinál.

6.5 | Čas pôsobenia zdrojov hluku

Stanovenie časového pôsobenia pre stacionárne zdroje:

Pre zdroje hluku pracujúce v rôznych časových režimoch boli použité korekcie akustických výkonov.

Na korekciu času pôsobenia bol použitý vzťah:

$$C_w = 10 \times \log (t/T_{ref})$$

Kde: ***t*** | aktívny zdrojový čas za prevádzkové obdobie na základe priemernej situácie v hodinách
T_{ref} | referenčné obdobie v hodinách (deň)

TAB. 8 Pôsobenie stac. zdrojov hluku, ktoré boli zadané vo výp. prostredí Predictor-LimA – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj hluku	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Časové pôsobenie v hod.	Percentuálne zastúpenie v referenčnom časovom intervale [%]	Redukcia C_w [dB]
		Prevádzková doba				
Prekládkový prístroj LIEBHERR (presun odpadu v rámci skládky a z/do nákladných automobilov)	**Deň 06:00 – 18:00**	07:00	15:30	**8,5**	70,8	1,5
Prekládkový prístroj LIEBHERR + lisovací a strihací stroj IDROMEC (nakladanie do lisu, lisovanie, vykladanie z lisu)	**Deň 06:00 – 18:00**	07:00	15:30	**8,5**	70,8	1,5
Priemyselné rýpadlo SENNEBOGEN + lisovací stroj Aymas	**Deň 06:00 – 18:00**	07:00	15:30	**8,5**	70,8	1,5

Stanovenie výpočtu pre mobilné zdroje:

Mobilné zdroje hluku boli v modeli zadávané ako čiary pohybu (línie) s viacerými bodovými zdrojmi. Segmentácia bodových zdrojov po línii bola zvolená na základe dĺžky kamióna. Pri výpočte LKW sa uvažovalo s **10 pohybmi LKW po areáli** (2 x 5 prejazdmi) **za deň**, s maximálnou rýchlosťou pohybu **20 km/h**. Akustický výkon kamiónu bol získaný z databázy Source DB+.

Na výpočet korekcie podľa doby pôsobenia bol použitý nasledovný vzťah:

$$C_b = - 10 \log (l.n/v.T.N)$$

Kde: **l** | dĺžka pohybujúceho sa zdroja
n | počet prejazdov
v | rýchlosť v (m/s)
T | perióda dňa
N | počet bodových zdrojov

TAB. 9 Pôsobenie mob. zdrojov hluku, ktoré boli zadané vo výp. prostredí Predictor-LimA – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj hluku	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Počet prejazdov [n]	Korekcia C_b [dB]
		Prevádzková doba			
LKW	**Deň 06:00 – 18:00**	07:00	15:30	10	27,6

Údaje o časovom pôsobení technologických zariadení nám poskytol p. Boris Fordinál – KBZ s.r.o.

Hlukové mapy sú vypočítané a graficky vyobrazené pre **stav**, kedy sú **všetky zdroje hluku súvisiace s prevádzkou** navrhovateľa **v činnosti podľa časového pôsobenia z tabuľky č. 8 a 9**, v referenčnom časovom intervale „deň" (12 hod).

6.6 | Variant 0 – súčasný stav

Na pozemku plánovaného posudzovaného areálu, ktorý sa nachádza na ulici Bratislavská 20 v obci Zohor sa v súčasnosti nenachádzajú žiadne zariadenia a nevykonávajú sa žiadne pridružené činnosti.

6.7 | Variant I – navrhovaný stav

Vstupné dáta na výpočet predikcie hluku z navrhovaných zariadení v posudzovanom areáli Bratislavská 20, Zohor **boli získané** meraniami v **prevádzke** KBZ s.r.o na ulici **Staničná 12/A**, Zohor. Technológie v posudzovanom areáli na ulici **Bratislavská 20** v obci Zohor **budú obdobného charakteru** ako v prevádzke KBZ s.r.o na ulici Staničná 12/A, v obci Zohor. Tieto získané namerané hodnoty boli pomocou matematického modelovania prenesené do situácie modelu na výpočet hluku pre **Variant I**.

TAB. 10 Namerané hodnoty v oktávovom spektre – Variant I

Merací bod	Ekvivalentná hladina *(A)* zvuku $L_{Aeq,T}$ Frekvencia [Hz]									$L_{Aeq,T}$ [dB]	Vzdialenosť merania od zdroja [m]	L_{WA} [dB]
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{WA} = L_{PA} + 10*\log(4\pi r^2) + A$		
M1	30,9	45,6	51,5	59,9	68,7	71,9	72,8	70,2	63,4	77,5	9,8	105,3
M2	36,4	48,9	57,9	66,4	73,4	75,4	74,7	72,5	67,2	80,6	5,1	102,7
M3	28,9	43,0	56,0	62,7	67,8	71,4	72,6	70,0	62,7	77,2	8,1	103,3

$L_{Aeq,T}$ | ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
L_{WA} | akustický výkon zdrojov **[dB]**

Pri výpočte predikovaných hodnôt určujúcej veličiny sme vychádzali zo vstupných meraní, ktoré pozostávali z meraní v blízkosti zdroja zvuku. Namerané hodnoty boli následne prepočítané zjednodušenou metódou na akustický výkon L_{WA} a slúžili pri kalibrácii výpočtového modelu. Na prepočet ekvivalentných hladín zvuku na akustický výkon zariadenia bol použitý zjednodušený vzťah:

$$L_{WA} = L_{PA} + 10*log/(4\pi r^2) + A_{ground}$$

Kde: L_{PA} | hladina akustického tlaku nameraná v určitej vzdialenosti
L_{WA} | akustický výkon konkrétneho zdroja zvuku stanovený prepočtom z hladiny akustického tlaku
A_{ground} | index smerovosti G - 3 dB

V obdobnej prevádzke navrhovateľa KBZ s.r.o na ulici **Staničná 12/A**, Zohor bola vykonaná séria 3 meraní. Meranie **M1** bolo vykonané vo vzdialenosti 9,8 m od prekládkového prístroja LIEBHERR, meranie **M2** bolo vykonané vo vzdialenosti 5,1 m od lisovacieho a strihacieho zariadenia IDROMEC a meranie **M3** bolo vykonané vo vzdialenosti 8,1 m od lisovacieho zariadenia Aymas. Tieto merania boli pomocou

matematického modelovania prenesené do situácie modelu a vypočítane v prostredí plánovanej prevádzky v posudzovanom areáli na ulici **Bratislavská 20** v obci **Zohor.**



FOT. 6 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M1



FOT. 7 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M2



FOT. 8 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M3

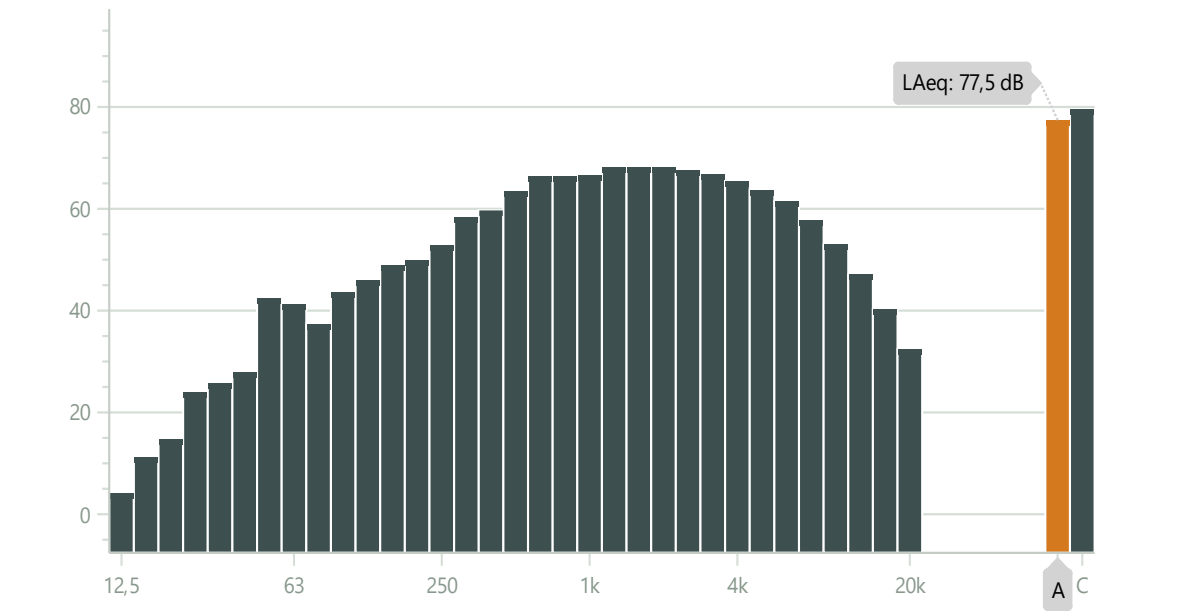


OBR. 6 Zobrazenie meracích pozícií v prevádzke KBZ s.r.o na ulici Staničná 12/A v obci Zohor (kalibračné merania hluku), oranžovými bodmi sú zobrazené miesta merania, zelenou farbou je zobrazený areál prevádzky KBZ s.r.o

Miesto merania – M1

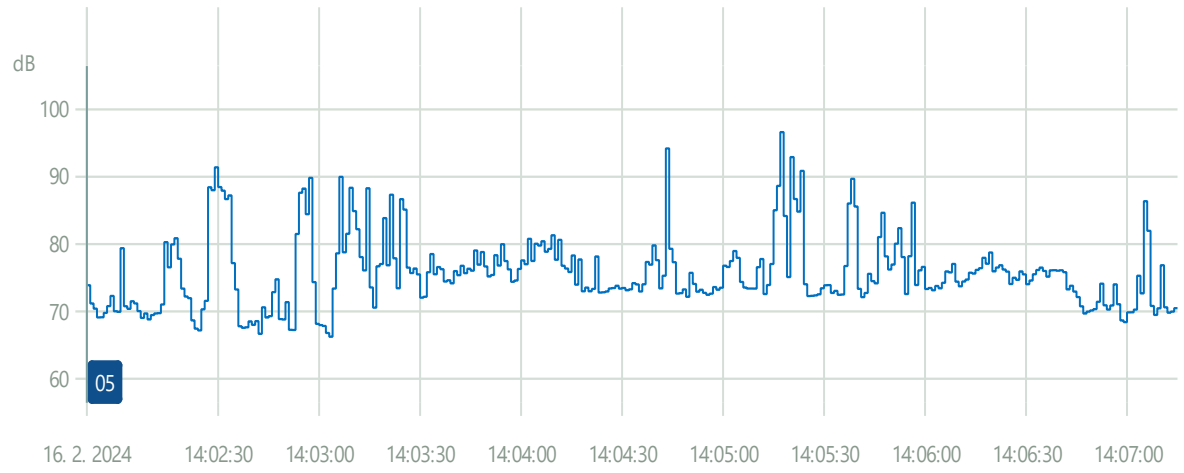


GRAF 1/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode **M1** v 9,8 m vzdialenosti od zariadenia

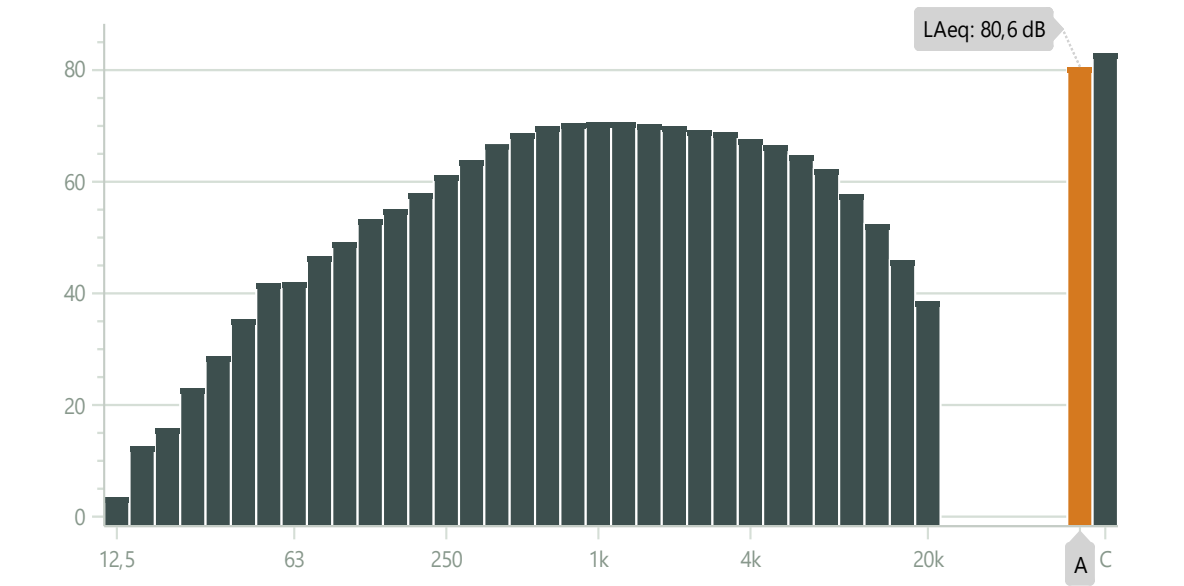


GRAF 1/B Zobrazenie tretinooktávového spektra v meracom bode **M1**

Miesto merania – M2

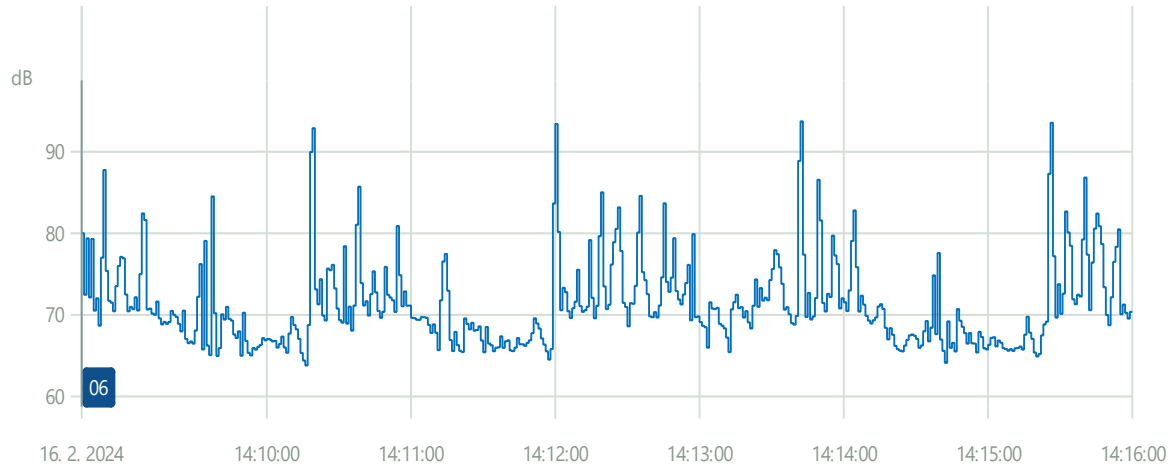


GRAF 2/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode **M2** v 5,1 m vzdialenosti od zariadenia

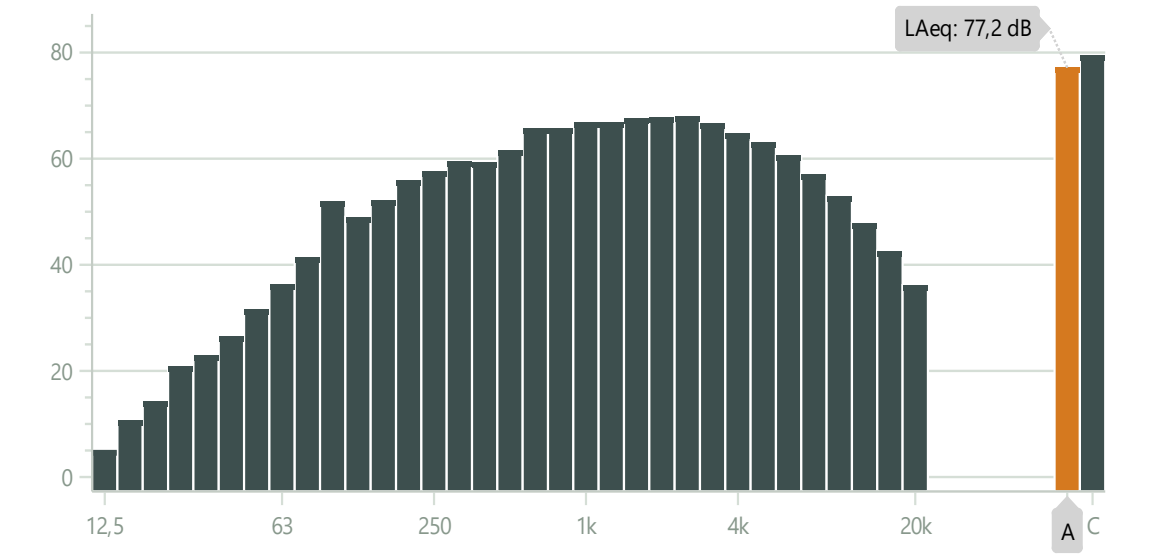


GRAF 2/B Zobrazenie tretinooktávového spektra v meracom bode **M2**

Miesto merania – M3

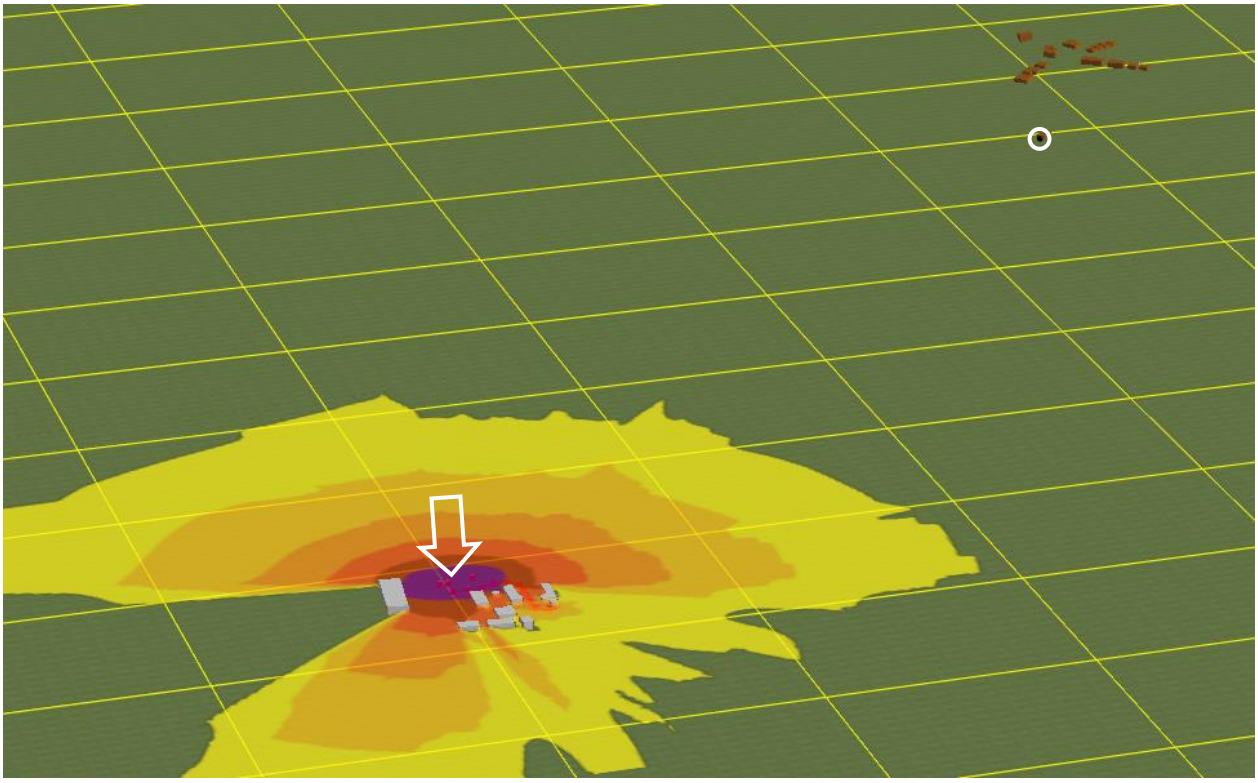


GRAF 3/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode **M3** v 8,1 m vzdialenosti od zariadenia



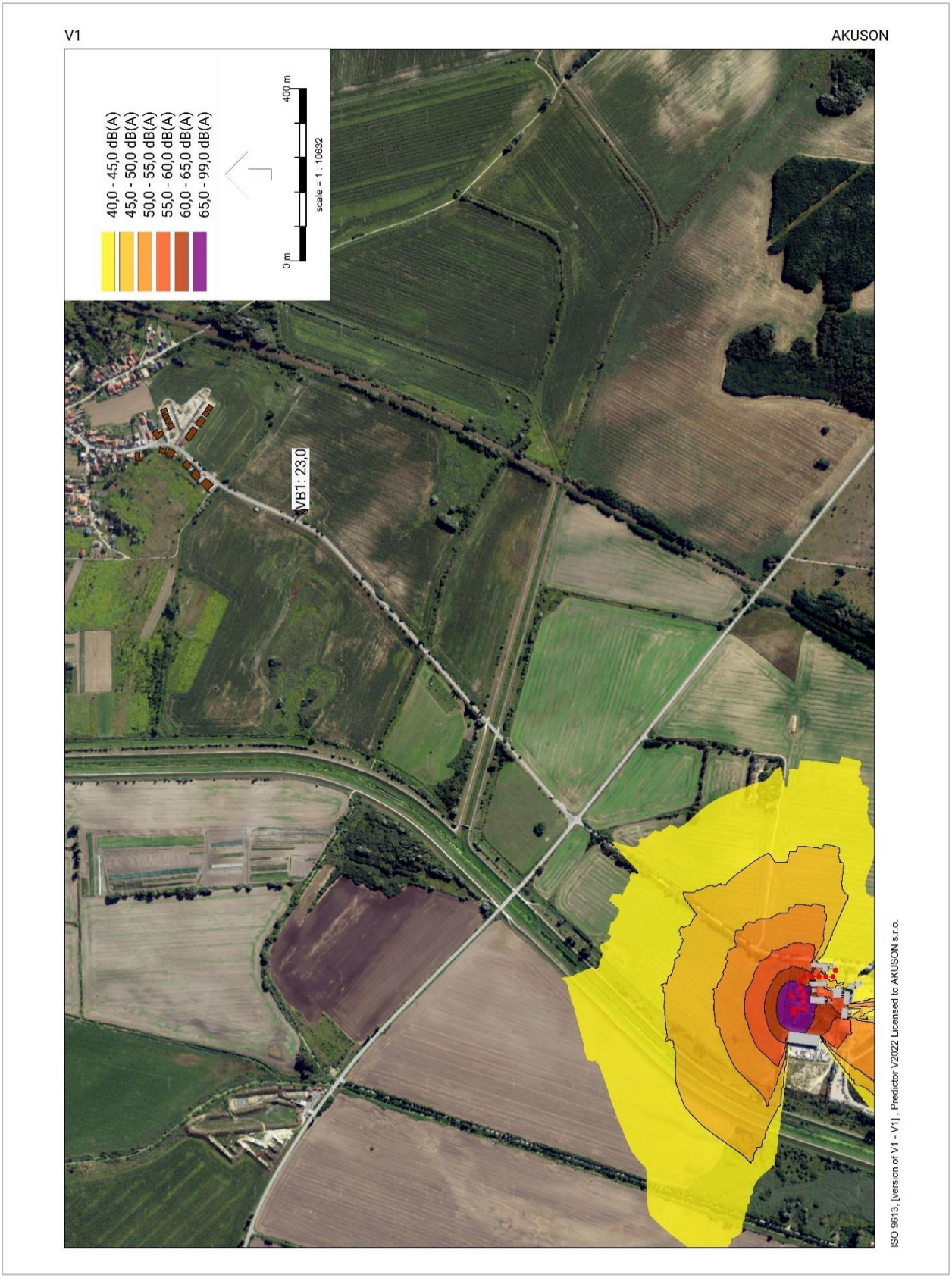
GRAF 3/B Zobrazenie tretinooktávového spektra v meracom bode **M3**

Trojrozmerný model urbanistického územia bol vytvorený podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok OpenStreetMap. Výpočtový model vychádza z objektov so známymi geometrickými údajmi (výšky budov, zdrojov zvuku, povrchu zeme, atď.). Výpočet je založený na sférickej divergencii. Výpočtový bod je umiestnený **pred fasádou** (biely krúžok) najbližšie situovaného rodinného domu. Model interpretuje **Variant 1** – **navrhovaný stav**.



OBR. 7 3D model urbanistickej situácie v blízkom okolí zdrojov hluku – bielou šípkou sú zobrazené zdroje hluku v posudzovanom areáli, biely krúžok zobrazuje výpočtový bod

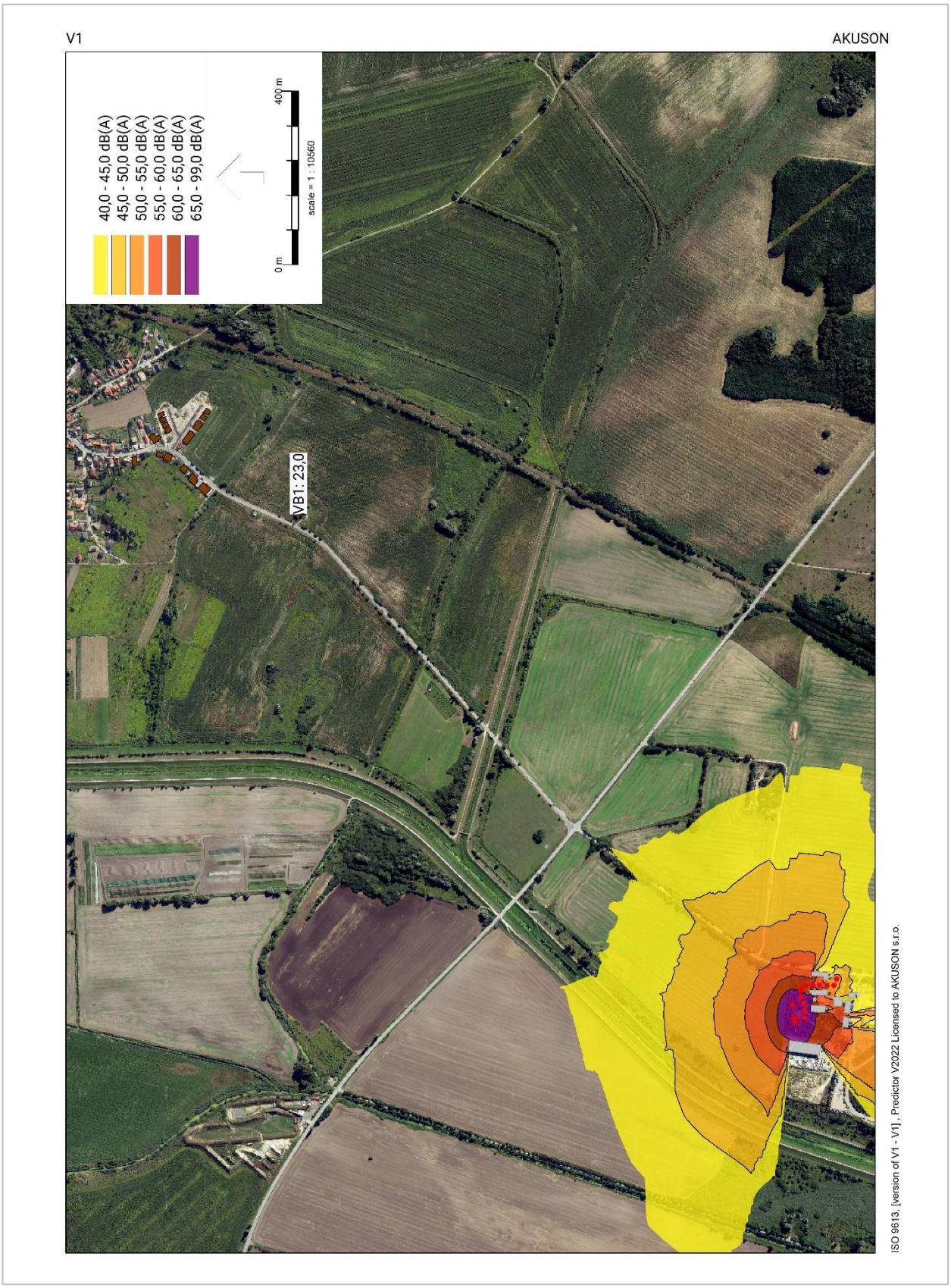
Hlukové mapy pre Variant I sú vyobrazené **na obrázkoch č. 8, 9, 10** s prepočtom na časové pôsobenie **podľa tab. č. 8 a 9.**



OBR. 8 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 4 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň" – Variant I – stacionárne zdroje**



OBR. 9 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 4 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň" – Variant 1 – mobilné zdroje**



OBR. 10 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 4 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň" – Variant 1 – všetky zdroje**

6.8 | Vyhodnotenie výsledkov

V nasledujúcej tabuľke sa nachádza zhrnutie výsledkov predikovaných ekvivalentných hladín *A* zvuku v danom území a ich porovnanie s prípustnými hodnotami pre Variant I.

Variant 1 – navrhovaný stav:

TAB. 11 Vyhodnotenie predikovaných ekvivalentných hladín *A* zvuku pre „deň" (navrhovaný stav)

Výpočtový bod	Výška VB [m]	Predikovaná ekvivalentná hladina *A* zvuku $L_{Aeq,T}$ [dB]	Neistota predikcie *U* [dB]	Posudzovaná hodnota $L_{R,Aeq,T}$ [dB]	Prípustná hodnota $L_{A,eq,p}$ [dB]
Deň = 12 hod					**50 dB**
VB 1	1,5	23,0	2,0	**25,0**	**Nebude prekročená**

VB | výpočtový bod nad terénom **[m]**
$L_{Aeq,T}$ | predikovaná ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
U | neistota predikcie **[dB]**
$L_{R,Aeq,T}$ | predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty **[dB]**
$L_{A,eq,p}$ | prípustná hodnota určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z iných zdrojov **[dB]**

7 | Odporúčania

Po spustení navrhovanej prevádzky **odporúčame vykonať kolaudačné merania hluku v zmysle vyhlášky č. 549/2007 Z. z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a predložiť príslušnému Regionálnemu úradu verejného zdravotníctva so sídlom v Bratislave protokol o meraní hluku.

8 | Záver

Predmetom hlukovej štúdie bolo posúdenie hluku z navrhovanej činnosti v areáli spoločnosti KBZ s.r.o. na ulici Bratislavská 20 v obci Zohor na najbližšie chránené obytné územie.

Na základe vykonaných meraní hluku a predikcie hlukových pomerov a porovnania predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny s prípustnými hodnotami **môžeme predpokladať**, že vplyvom navrhovanej činnosti **(Variant I)** v priľahlom obytnom prostredí **nebude dochádzať** k **prekračovaniu prípustných hodnôt** určujúcich veličín hluku pre hluk z iných zdrojov v referenčnom časovom intervale „**deň**“ **v zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z**., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

> Výsledky predikcie a stanovenia predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny platia za uvedených podmienok predikcie a to za situácie v zmysle opisov zdrojov hluku podľa tabuľky č. 7, 8 a 9 tohto dokumentu.

Správu vypracoval

Bc. Tobias ĎURIKA | akustik

Podpis: 

AKUSON s.r.o.
Radvanská 10, 811 01 Bratislava
IČO: 47193611
IČ DPH: SK2023794069

Správu preskúmal

Mgr. Martina RIMSKÁ | manažér kvality

Podpis: 

Správu vypracoval, schválil a za správnosť výsledkov zodpovedá

Ing. Mgr. Radovan RIMSKÝ | akustik

Podpis: 

V Bratislave dňa 01.03.2024

° ° ° ° ° ° Koniec hlukovej štúdie ° ° ° ° ° °

PRÍLOHA 1 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava

Vaša značka/zo dňa	**Naša značka**	**Vybavuje**	**Bratislava**
- / -	OOD/5357/2020	Bc. Čmehílová	06.07.2020

VEC
Osvedčenie o odbornej spôsobilosti - oprava

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky na základe žiadosti menovaného zo dňa 25.06.2020 opravuje osvedčenie o odbornej spôsobilosti č. OOD/1807/2016 zo dňa 28.11.2016 nasledovne:

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Mgr. Radovan Rimský**

Táto oprava osvedčenia o odbornej spôsobilosti je neoddeliteľnou súčasťou osvedčenia o odbornej spôsobilosti č. OOD/1807/2016 zo dňa 28.11.2016.

S pozdravom

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
826 45 BRATISLAVA, TRNAVSKÁ CESTA 52
- 58 -

Mgr. RNDr. MUDr. Ján Mikas, PhD.
hlavný hygienik Slovenskej republiky

doc. MUDr. Jana Hamade, PhD., MPH, MHA
vedúca sekcie ochrany a podpory zdravia
a špecializovaných činností

IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090
Tel.: 00421 2 49 28 4 368
Fax: 00421 2 44 37 2 641
e-mail: osvedcenia@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava

Číslo: OOD/1807/2016
Dátum: 28.11.2016

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Mgr. Radovan Rimský**

Dátum a miesto narodenia: **10.08.1987, Spišská Nová Ves**

Adresa trvalého pobytu: **Hrnčiarská 1/1, 052 01 Spišská Nová Ves**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.11.2016 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007, v znení dodatkov.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Predseda skúšobnej komisie: **Ing. Danka Šimonyiová**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -2-

Mgr. RNDr. MUDr. Ján Mikas, PhD., MPH, MHA
hlavný hygienik Slovenskej republiky

Správny poplatok uhradený v zmysle zákona č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.

F-PO-11/6

PRÍLOHA 2 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti



SVM tech www.svmtech.cz

OSVĚDČENÍ

Radovan Rimský

Absolvoval (a)
školení na téma

Akustické výpočty průmyslových zdrojů
v interiéru a exteriéru

Online školení, 17. září 2020

Tomáš Vojtěch
SVMTech s.r.o.

Radovan Zadražil
SVMTech s.r.o.