AKUSON

Hluková štúdia

Posúdenie vplyvu hluku z navrhovanej činnosti
„Modernizácia výroby etanolu v prevádzke ENVIRAL, a.s."

Dokumentácia pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – EIA

Číslo zákazky	22003
Zákazník	ENVIRAL, a.s.
Posudzované miesto	Priemyselný areál ENVIEN GROUP
Vypracovali	Ing. Vojtěch Ondrejka, PhD. | Ing. Mgr. Radovan Rimský
Dátum	08.02.2022
Počet strán	37
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 a územia 4
3.2 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant 0 (súčasný stav) 7
3.3 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant I (navrhovaný stav) 11
4 | Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí 14
5 | Vstupné merania hluku 15
6 | Matematické modelovanie šírenia hluku 15
6.1 | Použitý softvér 15
6.2 | Metóda hodnotenia hluku vo vonkajšom prostredí 15
6.3 | Vplyv povrchu zeme 16
6.4 | Prestup zvuku cez fasádu a strechu 16
6.5 | Údaje o akustických výkonoch a času pôsobenia zdrojov hluku 17
6.6 | Variant 0 – súčasný stav 22
6.7 | Variant I – navrhovaný stav 30
6.8 | Vyhodnotenie výsledkov 34
6.9 | Porovnanie výsledkov 36
7 | Záver 37

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 priemyslových zdrojov hluku v interiéri a exteriéri

1 | Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu hluku z navrhovanej činnosti v areáli ENVIEN GROUP v prevádzke ENVIRAL na najbližšie chránené obytné územie, ktoré obsahuje:

+ posúdenie súčasných hlukových pomerov z technologických zariadení na najbližšie obytné územie – ul. Nádražná (Súčasný stav – Variant 0),
+ posúdenie hluku z navrhovaných technologických zariadení na najbližšie obytné územie – ul. Nádražná (Variant I).

Hluková štúdia, ktorá hodnotí vplyv hluku zo zmeny navrhovanej činnosti na najbližšiu obytnú zástavbu, je vypracovaná v zmysle požiadavky navrhovateľa.

2 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie

+ Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti vypracované podľa zákona č. 24/2006 Z. z.,
+ výkresová dokumentácia,
+ akustické merania,
+ technická dokumentácia jednotlivých zdrojov hluku,
+ informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach https://zbgis.skgeodesy.sk, Google Maps a Mapy.cz,
+ 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.

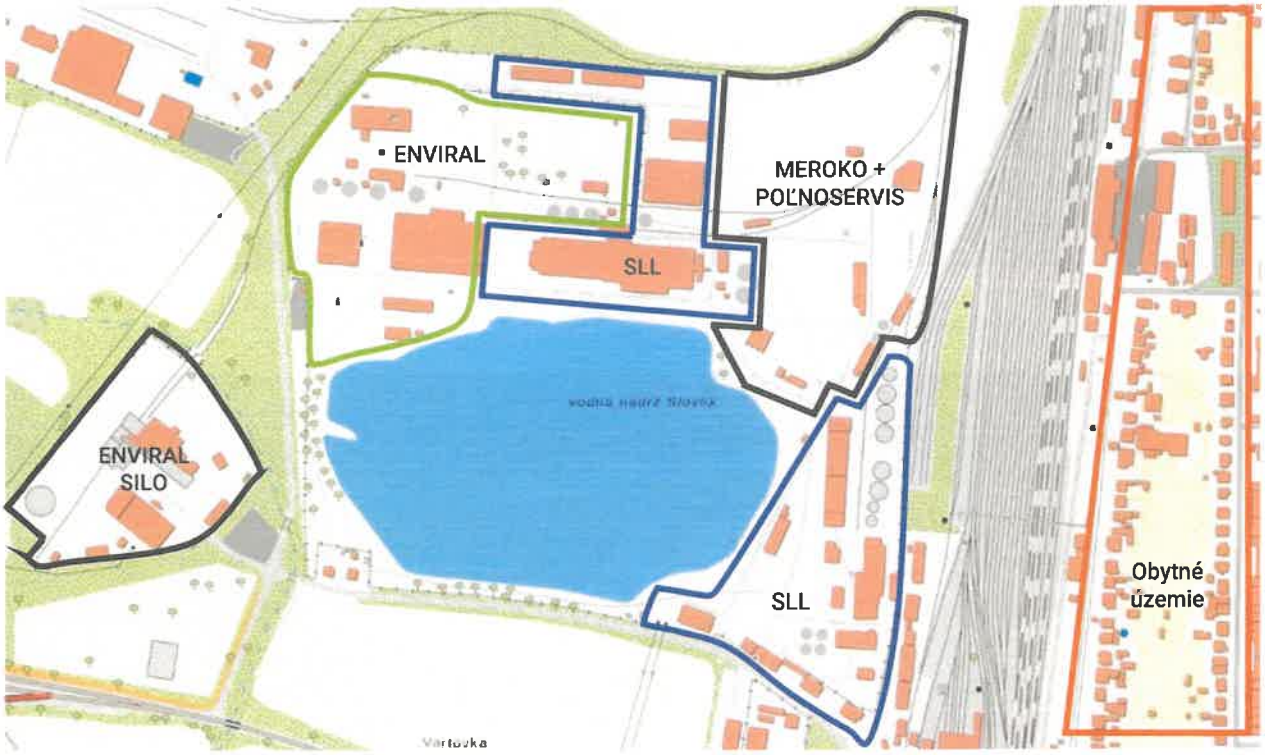
Literatúra z oblasti akustiky:

+ 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 a územia

Posudzované územie predstavuje priemyselný areál skupiny ENVIEN GROUP, ktorá pôsobí v oblasti výroby bioetanolu, biodieselu, peletizovaného krmiva DDGS, kukuričného a repkového oleja. V priemyselnom areáli sa nachádzajú 3 prevádzky patriace do skupiny ENVIEN GROUP, ktoré sú na seba technologicky napojené. Jedná sa o prevádzky ENVIRAL, MEROCO a POĽNOSERVIS. Súčasťou priemyselného areálu je aj prevádzka Slovenské liehovary a likérky, a.s. (ďalej iba „SLL"), ktorá je taktiež zohľadnená v štúdii.

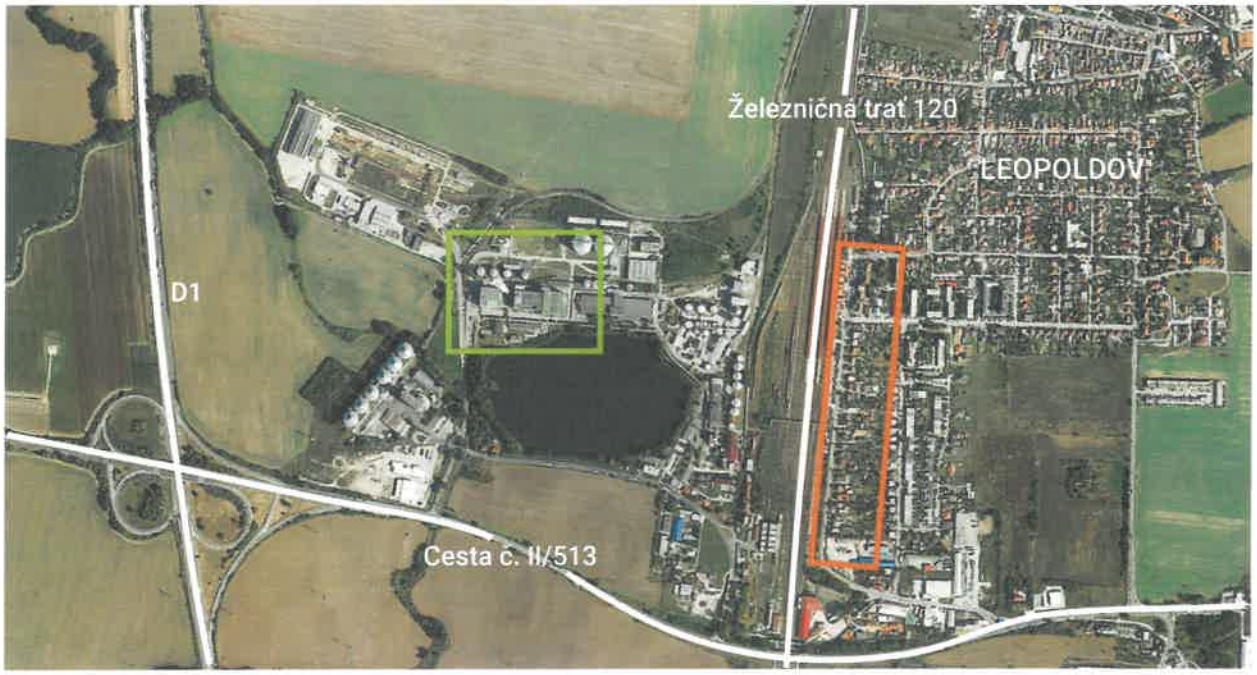


OBR. 1 Zobrazenie parciel predmetného územia – ENVIEN GROUP (zelenou farbou je zobrazená prevádzka ENVIRAL, sivou farbou sú označené ostatné prevádzky ENVIEN GROUP, modrou farbou je zaznačená prevádzka SLL a oranžovou farbou je označené najbližšie obytné územie) *(zdroj: ZBGIS)*

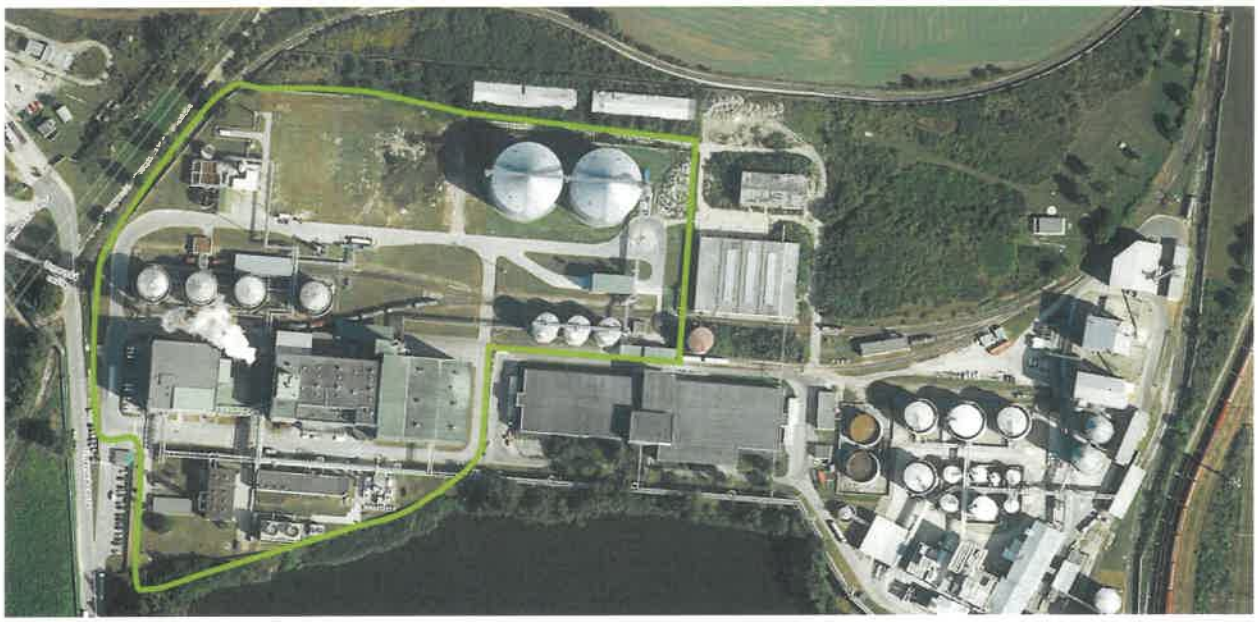
Predmetom je posúdenie vplyvu hluku z prevádzky spoločnosti ENVIRAL, a.s. (ďalej len „ENVIRAL"), ktorá sa nachádza v severozápadnej časti priemyselného areálu. ENVIRAL je súčasťou priemyselnej zóny medzi železničnou traťou č. 120 (Bratislava – Žilina) a diaľnicou D1 (E75), cca 700 m vzdušnou čarou západne od mesta Leopoldov. V tesnej blízkosti areálu sa nachádza vodná nádrž Slovlík.

Plocha areálu pozostáva zo spevnených betónových plôch. V areáli sa nachádzajú samostatne stojace budovy s rôznymi technológiami a funkčná železničná vlečka. Celý areál je oplotený pevným betónovým plotom.

Zdroje, s ktorými sa uvažuje pri výpočte, sú umiestnené v exteriéri a interiéri. Od najbližšieho obytného územia (prevažnej zástavby rodinných domov, ktorá kopíruje Nádražnú ulicu) sú vzdialené cca 550 – 600 m vzdušnou čiarou. Medzi prevádzkou ENVIRAL a najbližším obytným územím sú situované prevádzky SLL, MEROCO, POĽNOSERVIS a železničná stanica Leopoldov na železničnej trati č. 120.



OBR. 2 Situácia širších vzťahov – zelenou farbou je vyznačená dispozícia areálu ENVIRAL, oranžovou farbou je zobrazené najbližšie obytné územie *(zdroj: ZBGIS)*



OBR. 3 Situácia širších vzťahov – zelenou farbou je vyznačený areál ENVIRAL *(zdroj: ZBGIS)*



FOT. 1 Juhozápadný pohľad na prevádzku ENVIRAL v areáli ENVIEN GROUP



FOT. 2 Severný pohľad na prevádzku ENVIRAL v areáli ENVIEN GROUP



FOT. 3 Pohľad na železničnú stanicu Leopoldov a najbližšie obytné územie – mesto Leopoldov

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

V súčasnosti patria medzi hlavné zdroje hluku v prevádzke ENVIRAL zdroje nachádzajúce sa vo vonkajšom a vo vnútornom prostredí, v rôznych úrovniach nad terénom a na rôznych povrchoch. Jedná sa hlavne **o stacionárne zdroje** (zaradenia) **ako kotolňa, chladiace veže, dopravníky, destilačno-rektifikačná jednotka, mlynice** a **k ním prislúchajúce technológie**.

Zdroje hluku môžeme ďalej rozdeliť na zdroje mechanického a aerodynamického pôvodu. **Mechanické zdroje hluku** (motory, prevodníky, KGJ) definujeme ako zdroje vykonávajúce mechanické pohyby. Pôsobením **aerodynamických zdrojov hluku** (výduchy, turbíny, komíny, VZT, atď.) vznikajú rôzne turbulentné prejavy. Do priestoru sa zvuk z prevádzky ENVIRAL šíri priamo z jednotlivých zdrojov umiestených v exteriéri alebo vyžaruje cez obvodové plášte budov.

V tabuľke č. 1 uvádzame podrobný popis stacionárnych zdrojov hluku, ktoré sa v súčasnom stave nachádzajú v prevádzke ENVIRAL. Informácie o zdrojoch hluku nám **poskytol navrhovateľ**.

TAB. 1 Posudzované stacionárne zdroje hluku – súčasný stav (V0)

Označenie	Zdroj	Popis
SO 101	Kotolňa – čerpadlá	Kotolňa s 3 parnými kotlami slúži na výrobu tepla / pary a elektrickej energie pre areál ENVIRAL. Hlavným zdrojom hluku sú 3 hlavné čerpadlá distribuujúce vodu. Kotolňa je **v prevádzke v režime 24/7.**
2249/3	Chladiaca veža – veľká	Chladiaca veža je súčasťou cirkulačného centra chladiacej vody, ktorá je potrebná pri výrobe bioetanolu. Hlavným zdrojom hluku sú ventilátory a vnútorný chladiaci systém (kompresor). Chladiaca veža je **v prevádzke v režime 24/7**.
2249/60 2249/61	Kogeneračné jednotky	Kogeneračné jednotky sú taktiež súčasťou cirkulačného centra chladiacej vody. Hlavným zdrojom hluku sú ventilátory a vnútorný chladiaci systém (kompresor). Kondenzačné jednotky sú **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 114	Mlynica	Mlynica obilnín slúži na mletie obilnín (kukurice) na menšie časti, ktoré slúžia ako základ na výrobu bioetanolu a krmiva pre hospodárske zvieratá (DDGS). Hlavným zdrojom hluku je kladivkový mlyn, dopravníky a čerpadlá. Väčšina technológie je uzavretá **v budove**. Mlynica je **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 107	Sušiareň	Sušiareň LAW1 a LAW2 (typ SBC 16.LE s výkonom 2 x 25 t/hod) slúži na sušenie kukurice. Hlavným zdrojom hluku sú jednotlivé technológie ako ventilátory, elektromotory a iné. Sušiareň je **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 111-2	Mlynica – nová	Nová mlynica doplňuje súčasnú mlynicu o novú predčisťovaciu a mleciu linku s príslušnou technológiou. Hlavným zdrojom hluku je kladivkový mlyn, dopravníky a čerpadlá. Väčšina technológie je uzavretá **v budove**. Nová mlynica je **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 103 -2	Chladiace veže – nové	Nová chladiaca veža rozširuje technológiu cirkulačného centra chladiacej vody. Hlavným zdrojom hluku sú ventilátory a vnútorný chladiaci systém (kompresor). Chladiaca veža je **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 109-2	Dopravníky pre plnenie LKW	Dopravníky slúžia na plnenie LKW krmivom DDGS. Hlavným zdrojom hluku sú dopravníky a ich príslušenstvo. Dĺžka nakladania jedného LKW je približne 15 min, pri celkovom počte 19 ks je **čas pôsobenia 4,75 hod** z referenčného časového intervalu **„deň".**
SO 108	Destilačno-rektifikačná jednotka	Technológia slúži na výrobu bioetanolu. Hlavným zdrojom hluku sú čerpadlá a dopravníky. Väčšina technológie je uzavretá **v budove**. Jednotka je **v prevádzke v režime 24/7**.
SO 105	Výroba krmív DDGS	Táto technológia slúži na výrobu granulovaných krmív pre dobytok (DDGS), zo zvyškov výroby bioetanolu. Hlavným zdrojom hluku sú čerpadlá, dopravníky a granulovacie zariadenia. Väčšina technológie je uzavretá **v budove**. Technológia je **v prevádzke v režime 24/7**.

Poznámka k tabuľke: *Pri zariadeniach boli vykonané vstupné in situ merania hluku, na základe ktorých bol nakalibrovaný výpočtový model.*

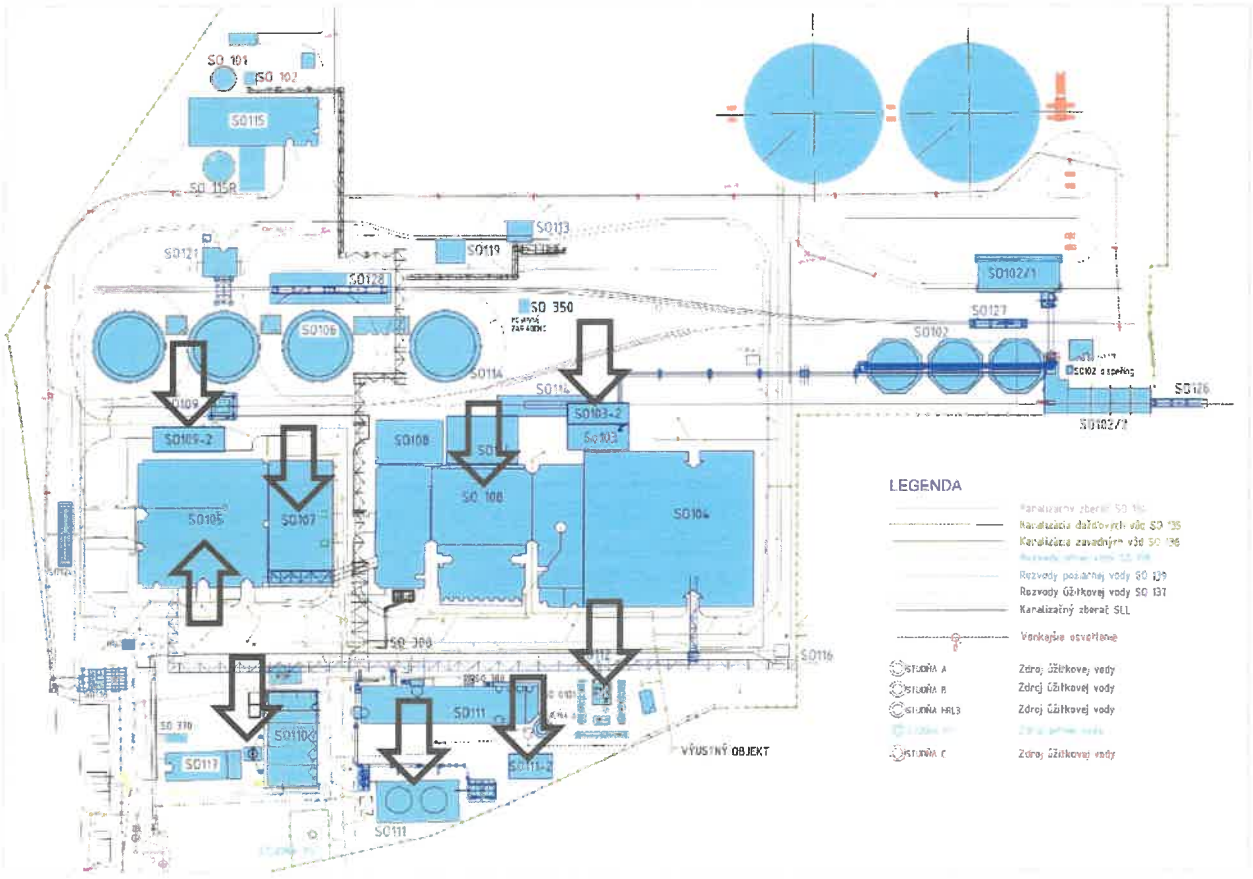
V areáli sa nachádzajú aj **mobilné zdroje** (pohyblivé) ako sú **nákladné automobily** (LKW) a **vlaky**. Nákladné automobily privážajú surovinu pre výrobu bioetanolu a krmív DDGS (kukuricu) a odvážajú hotové produkty (bioetanol a krmivá DDGS). Vlaky slúžia prevažne na odvoz bioetanolu.

Hluk pozadia je v blízkosti obytného územia tvorený hlukom z pozemnej dopravy (ul. Nádražná) a hlukom zo železničnej dopravy (trať 120, Bratislava – Žilina).

V tabuľke č. 2 uvádzame podrobný popis mobilných zdrojov hluku, ktoré sa v súčasnom stave nachádzajú v areáli ENVIRAL. Informácie o zdrojoch hluku nám **poskytol navrhovateľ.**

TAB. 2 Posudzované mobilné zdroje hluku – súčasný stav (V0)

Zdroj	Počet LKW a vlakov / deň	Popis
LKW – kukurica	66	Nákladné automobily privážajúce vstupnú surovinu pre výrobu bioetanolu a krmív DDGS (kukurica). Pohyb LKW je počas referenčného časového intervalu **„deň".**
LKW – bioetanol	4	Nákladné automobily – cisterny odvážajúce vyrobený bioetanol. Pohyb LKW je počas referenčného časového intervalu **„deň".**
LKW – DDGS	19	Nákladné automobily odvážajúce vyrobené krmivá DDGS. Pohyb LKW je počas referenčného časového intervalu **„deň".**
Vlak – bioetanol	1	Vlaky slúžia na odvoz vyrobeného bioetanolu. Súčasťou vlaku je najčastejšie 9 – 10 vozňov (cisterny). Vlak sa pohybuje počas referenčného časového intervalu **„deň".**



OBR. 4 Layout prevádzky ENVIRAL s vyznačenými zdrojmi hluku (sivé šípky) – Variant 0



FOT. 4 Kotolňa v prevádzke ENVIRAL



FOT. 5 Chladiaca veža – veľká v prevádzke ENVIRAL



FOT. 6 Kogeneračné jednotky v prevádzke ENVIRAL



FOT. 7 Mlynica v prevádzke ENVIRAL



FOT. 8 Sušiareň v prevádzke ENVIRAL



FOT. 9 Destilačno-rektifikačná jednotka v prevádzke ENVIRAL

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

V prevádzke ENVIRAL sa uvažuje s **modernizáciou** technológie výroby bioetanolu a krmív DDGS, čo spôsobí vznik niekoľkých **nových zdrojov hluku** (označenie: EV20004, EV21027, EV21044, EV22012 a SKR). Súčasťou rozšírenia bude aj záložný zdroj elektrickej energie **(dieselový generátor)**, záložný zdroj vodnej pary **(záložný kotol)** a taktiež **dve výskumné stanice**, zamerané na testovanie bioplynu a repkového šrotu.

Vo Variante I sa **uvažuje** iba s **veľmi malým navýšením** nákladnej automobilovej dopravy LKW, a to o **0,5 pohybov** v referenčnom časovom intervale „deň".

Informácie o zdrojoch hluku nám **poskytol navrhovateľ.**

TAB. 3 Posudzované zdroje hluku – navrhovaný stav (Variant I)

Označenie	Zdroj	Popis
EV20004	Dávkovanie práškových dextrínov	Hlavným zdrojom hluku bude zmiešavacie zariadenie a odstredivé čerpadlo. Zariadenie bude umiestnené v budove SO108 a bude **v prevádzke v režime 24/7.**
EV21027	Akumulácia oplachových vôd	Hlavným zdrojom hluku bude odstredivé čerpadlo. Zariadenie bude umiestnené v budove SO108 a bude **v prevádzke v režime 24/7.**
EV21044	Odstredivky	Hlavným zdrojom hluku budú 4 moderné odstredivky pre odstreďovanie kukuričného oleja. Zariadenia budú umiestnené na 5. poschodí budovy SO105 a budú **v prevádzke v režime 24/7.**
EV22012	Výroba ENA liehu	Hlavným zdrojom hluku bude odstredivé čerpadlo. Zariadenie bude umiestnené na otvorenej ploche v blízkosti objektu SO114 a bude **v prevádzke v režime 24/7.**
DA	Dieselový agregát	Agregát bude zabezpečovať vyprázdnenie sušiarne od materiálu pri výpadku elektrickej energie. Zariadenie bude umiestnené na otvorenej ploche v blízkosti objektu SO107. Jeho **prevádzková doba sa odhaduje na 30 min za miesiac.**
ZK	Záložný kotol	Kotol bude slúžiť pri výpadku troch súčasných kotlov, ktoré vyrábajú vodnú paru. Kotol bude uzavretý v unibunke, ktorá sa bude nachádzať v tesnej blízkosti budovy SO110. Jeho **prevádzková doba sa odhaduje na 2,5 hod za miesiac.**
VL1	Výskumné laboratórium – bioplyn	Laboratórium bude pozostávať z pilotnej jednotky na výrobu bioplynu, modulu reverznej osmózy, čerpadiel, poľného horáka a iných zariadení. Zariadenie bude umiestnené na otvorenej ploche v blízkosti objektu SO115 a bude **v prevádzke v režime 24/7.**
VL2	Výskumné laboratórium – EXCornsEED	Súčasťou laboratória bude pilotná jednotka na výrobu repkového proteínového izolátu s plánovanou kapacitou substrátu repkových šrotov 1000 kg/deň. Hlavným zdrojom hluku bude zubový mlyn, ktorý bude **v prevádzke 2 hod** v referenčnom časovom intervale **„deň".**
SKR	Skrúber – čerpadlo	Inštalovaný skrúber bude slúžiť k oddeľovaniu pevných častíc z odpadového tepla (pary) zo sušiarni, ktorá je súčasťou výroby krmív DDGS. Hlavným zdrojom hluku bude čerpadlo. Zariadenie bude umiestnené na otvorenej betónovej ploche v blízkosti objektu SO107 a bude **v prevádzke v režime 24/7.**



OBR. 5 Ukážka zubového mlynu zn. WEANNE *(zdroj: https://www.wanner-technik.de/)*



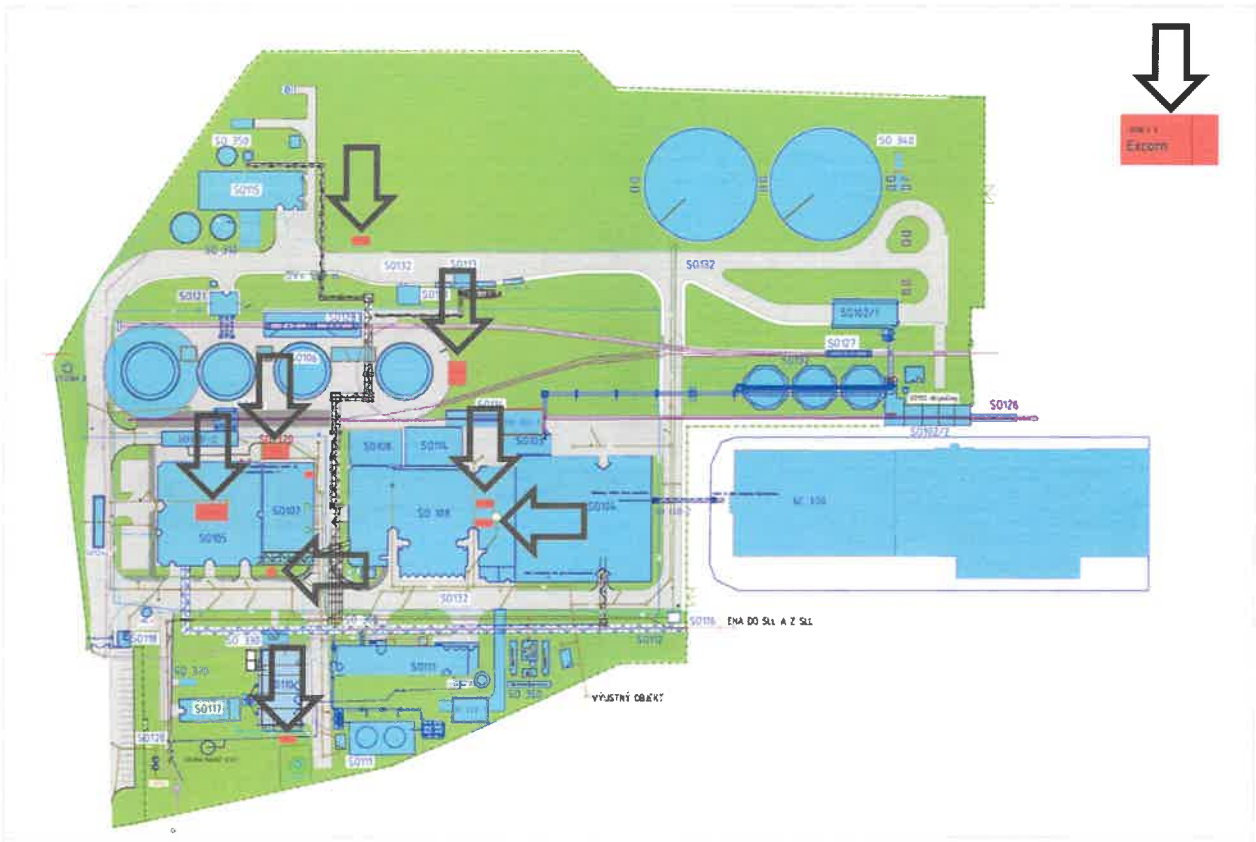
OBR. 6 Diesel generátor typ. TJ335DW5, zn. TEKSAN *(zdroj: https://ezprofinal.eu/)*



OBR. 7 Zmiešavacie zariadenie typ. M-440, zn. INOXPA *(zdroj: https://inoxpa.whitesteel.de/)*



OBR. 8 Ukážka diskovej odstredivky zn. ZK SEPARATION *(zdroj: https://www.zkcentrifuge.com/)*



OBR. 9 Layout prevádzky ENVIRAL s vyznačenými novými zdrojmi hluku (sivé šípky) – Variant I

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. 4 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		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
III.	**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**	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	**50** **50** **45**

Poznámka: Posudzovaným zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je hluk z priemyselnej činnosti. V zmysle citovanej vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme predmetné vonkajšie prostredie zaradiť do III. kategórie, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu *(A)* zvuku pre hluk z iných zdrojov platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z iných zdrojov:

Pre deň	$L_{Aeq,12h,p}$ = 50 [dB]
Pre večer	$L_{Aeq,4h,p}$ = 50 [dB]
Pre noc	$L_{Aeq,8h,p}$ = 45 [dB]

Poznámka: Hluk z dopravy vyvolanej navrhovanou činnosťou ako pohyb LKW a vlakových súprav po areáli je zaradený do kategórie hluku z iných zdrojov.

5 | Vstupné merania hluku

V prevádzke ENVIRAL boli vykonané vstupné (kalibračné merania hluku) pomocou obchádzkového merania v blízkosti zdrojov hluku v uzavretom prostredí. Tieto merania boli použité pre výpočet hlukovej záťaže súčasného stavu a taktiež na kalibráciu výpočtového modelu.

TAB. 5 Použité meracie prístroje

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Modulárny presný analyzátor zvuku	Brüel & Kjær Sound and Vibration Measurement A/S, Dánsko	2250	3008478	TSÚ Piešťany	5/2022
Merací mikrofón		4189	2984021		5/2022
Akustický kalibrátor		4230	1351656		3/2022

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 obytnom prostredí vychádza z použitia metodiky ISO 9613-2 s podporou odporúčaní normy ISO / TR 17534-3: Odporúčania pre zaistenie kvality implementácie ISO 9613-2 v softvéri podľa ISO 17534-1. Na tejto metodike pracuje výpočtový program Predictor-LimA typ 7810 G V.2022, ktorého algoritmy korešpondujú s použitou metodikou. Zvukové pole v záujmovom území je vypočítané v plošnom rastri 10 x 10 m vo výške 1,5 m nad terénom. Výsledné hodnoty ekvivalentných hladín akustického tlaku *(A)* sú graficky interpretované vo forme izoplôch delených s krokom po 5 dB.

TAB. 6 Výpočtový model

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

TAB. 7 Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky	
Prevádzková doba zdroja	Deň, večer a noc
Typ zdroja	Bodový + líniový
Orientácia zdroja	Vo voľnom zvukovom poli na odrazovej ploche, vnútorný priestor haly s prestupom zdroja hluku cez fasádu
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 zadané ako veľmi tvrdé zhustené povrchy **(hustý asfalt, betón)** s **hodnotou G = 0** na plochách areálu navrhovateľa, **s hodnou G = 1** na trávnatých plochách areálu a s **hodnotou G = 0,7** na okolitých plochách areálu a mimo areálu v oblasti rodinných domov – kompaktná pôda (pestované trávniky).

6.4 | Prestup zvuku cez fasádu a strechu

Emitujúca fasáda a strecha sú zdroje hluku, ktoré reprezentujú prestup hluku z vnútorného prostredia z priemyselných budov do vonkajšieho prostredia (exteriéru). Vo výpočtovom modeli sa emitujúca strecha nachádza na vrchu stavebného objektu a emitujúca fasáda sa nachádza rovnobežne po obvode stavebných prvkov.

Obvodová konštrukcia priemyselných objektov je postavená zo železobetónových vrstvených U-panelov a v niektorých miestach opláštená trapézovým plechom. Nakoľko nám nebola poskytnutá presná hodnota R_w obvodového plášťa, pri výpočte sa uvažovalo s odhadovanou hodnotou vzduchovej nepriezvučnosti $\boldsymbol{R_w}$ **= 31 dB**. Odhadovaná hodnota vychádza zo skúseností pri posudzovaní podobných priemyselných objektov.

Výpočet hluku z vnútorných zdrojov bol vypočítaný na základe nameraných hladín akustického tlaku vo vnútornom prostredí pri 100 % zaťažení, tzn. pri zapnutí všetkých uvažovaných technológií súčasne a nepretržite. Vo vnútornom prostredí bola nastavená korekcia pre difúzne pole, tzn. priestor so 100 % odrazmi.

Výpočet hluku prestupom cez fasádu bol vypočítaný podľa normy - VDI 2571 Sound radiation from industrial buildings.

$$L_w = L_p + 10*\log(S) - R - C_d$$

Kde:
- L_w | akustický výkon fasády
- L_p | hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí
- **S** | plocha fasády
- **R** | zvuková izolácia
- C_d | korekcia pre vnútorné prostredie

TAB. 8 Hladina akustického tlaku v oktávových pásmach – vnútorné zdroje (Variant 0)

L_p– Destilačno-rektifikačná jednotka										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_p	dB	74,5	84,0	74,7	74,2	73,3	71,2	67,1	60,0	78,6
L_p– Výroba krmív DDGS										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_p	dB	90,5	83,2	81,9	78,5	76,1	72,4	69,6	60,2	81,5

f | frekvencia zvuku **[Hz]**
L_p | hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí **[dB]**

Poznámka: Hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí objektov bola získaná pomocou obchádzkového merania hluku in situ v blízkosti zdrojov hluku – meranie M1 a M2 z tabuľky č. 14.

6.5 | Údaje o akustických výkonoch a času pôsobenia zdrojov hluku

Pri výpočte predikovaných hodnôt sme vychádzali zo vstupných akustických meraní hluku jednotlivých zdrojov hluku, ktoré boli následne prerátané na akustický výkon L_w [dB]. Hodnoty akustického výkonu L_w [dB] pohybov kamiónov (LKW) a vlakov boli získané zo zdrojovej databázy softvéru Source DB+. Jednotlivé výkony vo frekvenčných oktávových pásmach sú uvedené v tabuľke č. 9.

TAB. 9 Akustické výkony v oktávových pásmach – Variant 0

L_w – 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	97,50	90,50	83,6	103,8
L_w – Vlak*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	79,0	81,0	91,0	98,0	103,0	103,0	101,0	94,0	108,3
L_w – Kotolňa – čerpadlá										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
		55,9	62,0	57,9	63,9	69,8	78,1	77,4	79,6	91,5
L_w	dB	58,6	62,9	60,7	65,0	71,5	86,8	88,8	90,9	88,0
		57,7	63,7	61,2	65,0	72,6	84,3	88,3	89,6	88,7

L_w – Chladiaca veža – veľká

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	56,4	65,2	74,2	78,3	93,1	96,9	98,4	99,6	97,5

L_w – Sušiareň

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	67,6	71,1	71,4	75,8	77,6	77,1	77,1	84,4	80,0
		73,0	74,7	73,3	77,6	80,1	80,4	79,7	78,6	70,2
		85,2	85,3	89,9	99,4	101,4	99,5	97,0	93,8	83,4

L_w – Kogeneračné jednotky 1

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	49,0	59,6	70,5	72,4	71,6	72,6	72,4	68,2	59,0
		61,9	69,3	79,6	78,8	85,0	86,0	82,9	76,9	76,6
		50,8	72,6	79,1	87,5	89,8	96,7	96,7	92,0	86,1
		61,2	70,2	77,0	83,6	92,5	95,6	93,7	86,8	79,8

L_w – Kogeneračné jednotky 2

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	53,8	59,7	75,6	75,3	73,3	76,8	76,7	70,4	61,9
		60,8	67,4	77,4	78,7	83,7	87,0	84,1	77,5	71,3
		61,9	68,3	84,2	87,9	91,1	96,9	99,4	93,6	84,7
		59,3	70,3	78,1	82,1	89,7	92,7	92,7	84,3	76,3

L_w – Mlynica**

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	104,0	-	-	-	-	104,0

L_w – Mlynica – nová**

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	100,0	-	-	-	-	100,0

L_w – Chladiace veže – nové

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	48,1	63,9	72,29	81,39	81,59	82,59	84,19	83,79	79,9
		52,4	71,9	82,5	89,7	92,7	89,2	93,0	87,6	80,6

L_w – Dopravníky pre plnenie LKW**

f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	85,0	-	-	-	-	85,0

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

Poznámka: Hladiny akustického výkonu jednotlivých zdrojov hluku boli získané z in situ meraní v blízkosti zdrojov hluku, ktoré boli vykonané dňa 25.01.2021 pre hlukovú štúdiu č. 21003.

** Akustický výkon udávaný v dokumentoch, ktorú poskytol navrhovateľ, neobsahoval hodnoty v oktávových pásmach. Boli uvedené iba jednočíselné hodnoty. Z toho dôvodu bola táto hodnota do výpočtu použitá pri strednej frekvencii 500 Hz oktávového pásma.

Hladiny akustického tlaku jednotlivých zdrojov hluku vo vzdialenosti 1 m od zdroja nám **poskytol navrhovateľ**. Tieto hladiny akustického tlaku boli následne prerátané na akustický výkon L_w [dB]. Jednotlivé akustické výkony nových zdrojov vo frekvenčných oktávových pásmach sú uvedené v tabuľke č. 10.

TAB. 10 Akustické výkony v oktávových pásmach – Variant I

L_w – Dávkovanie práškových dextrínov**										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	93,0	-	-	-	-	93,0
L_w – Akumulácia oplachových vôd**										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	78,0	-	-	-	-	78,0
L_w – Odstredivky**										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	93,0	-	-	-	-	93,0
L_w – Výroba ENA liehu										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	85,0	-	-	-	-	85,0
L_w – Dieselový agregát										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	85,0	-	-	-	-	85,0
L_w – Záložný kotol										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	85,0	-	-	-	-	85,0
L_w – Výskumné laboratórium – bioplyn										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	85,0	-	-	-	-	85,0
L_w – Výskumné laboratórium – EXCornsEED										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	103,0	-	-	-	-	103,0
L_w – Skrúber – čerpadlo										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	-	-	-	86,0	-	-	-	-	86,0

f | frekvencia zvuku **[Hz]**
L_w | hladina akustického výkonu **[dB]**

Poznámka: Akustický výkon udávaný v dokumentácii, ktorú poskytol navrhovateľ, neobsahoval hodnoty v oktávových pásmach. Boli nám dodané iba jednočíselné hodnoty v dB. Z toho dôvodu bola táto hodnota do výpočtu použitá pri strednej frekvencii 500 Hz oktávového pásma.

** Uvažované zdroje budú umiestnené vo vnútorných priestoroch. Z toho dôvodu bol na uvedené akustické výkony aplikovaný prepočet prestupu zvuku cez fasádu a strechu podľa kapitoly 6.4 tohto dokumentu.

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 a vlaku. Pri výpočte LKW sa uvažovalo so **70 pohybmi LKW – kukurica + bioetanol** a **19 pohybmi LKW – DDGS po areáli za deň**, s maximálnou rýchlosťou pohybu **20 km/h**. Pri výpočte vlakov sa uvažovalo s **1 pohybom vlaku** (s 9 vagónmi) **po areáli za deň**, s maximálnou rýchlosťou pohybu **10 km/h.** Akustický výkon mobilných zdrojov 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. 11 Pôsobenie zdrojov hluku (mobilné zdroje), ktoré boli zadané vo výpočtom prostredí Predictor-LimA

Zdroj	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Počet prejazdov [n]	Korekcia C_b [dB]
LKW – kukurica + bioetanol	**Deň**	06:00	18:00	70	22,87
LKW – DDGS	**Deň**	06:00	18:00	19	28,51
Vlak – bioetanol	**Deň**	06:00	18:00	1	32,36

C_b | korekcia času pôsobenia mobilného zdroja **[dB]**

> Poznámka: Pri variante I sa uvažuje **s minimálnym navýšením pohybov LKW po areáli – 0,5 LKW/deň** a so žiadnym navýšením pohybov vlakov.

Stanovanie časového pôsobenia pre stacionárne zdroje:

Väčšina uvedených zdrojov hluku **pracuje v režime 24/7**, preto na nich nebudú aplikované korekcie akustických výkonov. Pre zdroje hluku pracujúce v rôznych 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, večer, noc)

TAB. 12 Pôsobenie zdrojov hluku, ktoré boli zadané vo výpočtom prostredí Predictor-LimA – súčasný stav (Variant 0)

Zdroj hluku	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Časové pôsobenie [hod]	Percentuálne zastúpenie v referenčnom časovom intervale [%]	Redukcia C_w [dB]
Kotolňa – čerpadlá	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Chladiaca veža – veľká	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Sušiareň	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Kogeneračné jednotky	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Mlynica	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Mlynica nová	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Chladiace veže – nové	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Destilačno- rektifikačná jednotka	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Výroba krmív DDGS	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Dopravníky pre plnenie LKW	**Deň**	06:00	18:00	4,75	40	4,02

C_w | korekcia času pôsobenia zdroja **[dB]**

TAB. 13 Pôsobenie zdrojov hluku, ktoré boli zadané vo výpočtom prostredí Predictor-LimA – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj hluku	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Časové pôsobenie [hod]	Percentuálne zastúpenie v referenčnom časovom intervale [%]	Redukcia C_w [dB]
Dávkovanie práškových dextrínov	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Akumulácia oplachových vôd	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Odstredivky	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Výroba ENA liehu	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Dieselový agregát	**Deň**	06:00	18:00	0,02	0,2	27,78
	Večer	18:00	22:00	0,02	0,5	23,01
	Noc	22:00	06:00	0,02	0,3	26,02
Záložný kotol	**Deň**	06:00	18:00	0,1	0,8	20,79
	Večer	18:00	22:00	0,1	2,5	16,02
	Noc	22:00	06:00	0,1	1,3	19,03
Výskumné laboratórium – bioplyn	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0
Výskumné laboratórium – EXCornsEED	**Deň**	06:00	18:00	2,5	20,8	6,81
Skrúber – čerpadlo	**Deň, večer a noc**	24 hod		24	100	0,0

C_w | korekcia času pôsobenia zdroja **[dB]**

Hlukové mapy sú vypočítané a graficky vyobrazené pre **stav**, kedy sú **všetky zdroje hluku súvisiace s prevádzkou** navrhovateľa **v činnosti podľa časového pôsobenia z tabuliek č. 11, 12 a 13** počas prevádzkovej **doby** v referenčnom časovom intervale „deň" (12 hod), „večer" (4 hod) a „noc" (8 hod).

6.6 | Variant 0 – súčasný stav

Pre kalibráciu výpočtového modelu bolo vykonané obchádzkové meranie in situ vo vnútornom priestore v blízkosti jednotlivých zdrojov hluku. Na obrázku č. 10 sú meracie miesta M1 a M2 označené bielymi šípkami prezentujúcimi merania. Merací mikrofón bol počas meraní zdrojov hluku držaný v ruke vo výške 1,5 m nad terénom.



OBR. 10 Zobrazenie meracích miest



FOT. 10 Zobrazenie meracieho miesta v meraní **M1**



FOT. 11 Zobrazenie meracieho miesta v meraní **M2**

Meranie hlukových pomerov bolo realizované dňa 01.02.2022 za účelom kalibrácie výpočtového modelu. Analýza meraného zvuku (hluku) bola spracovaná vo výpočtovom programe **Measurement Partner Suite BZ – 5503** s licenciou 012. Validácia výsledkov prebehla v tabuľkovom procesore Microsoft Office Excel.

V tabuľke č. 14 uvádzame ekvivalentné hladiny *A* zvuku v oktávových pásmach. **Tieto hodnoty boli pomocou matematického modelovania prenesené do situácie modelu na výpočet hlukových máp pre VARIANT 0.**

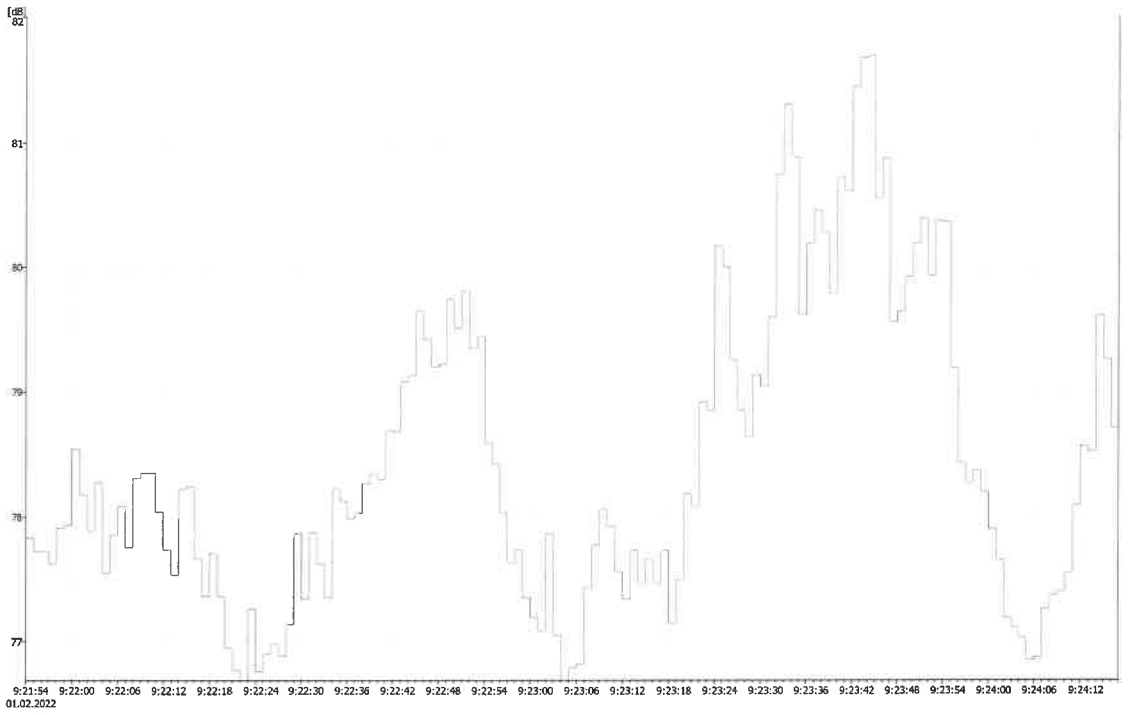
TAB. 14 Namerané hodnoty v oktávovom spektre

Merací bod		Ekvivalentná hladina *(A)* zvuku $L_{Aeq,T}$									
		Frekvencia [Hz]									$L_{Aeq,T}$ [dB]
		31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	-
M1	Destilačno-rektifikačná jednotka	79,0	74,5	84,0	74,7	74,2	73,3	71,2	67,1	60,0	78,6
M2	Výroba krmív DDGS	79,4	90,5	83,2	81,9	78,5	76,1	72,4	69,6	60,2	81,5

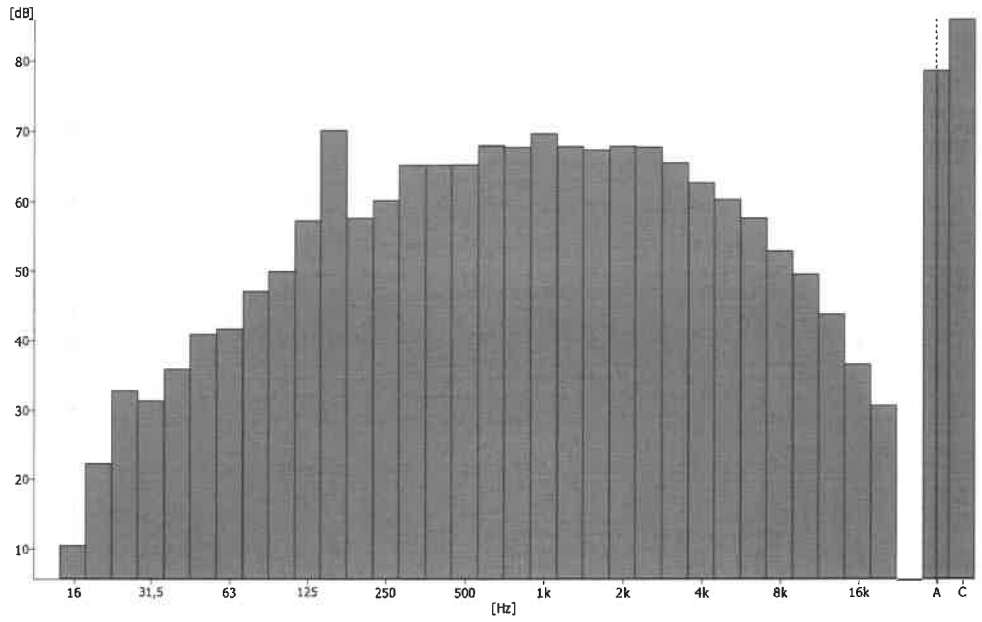
$L_{Aeq,T}$ | ekvivalentná hladina *A* zvuku **[dB]**
L_W | akustický výkon zdrojov **[dB]**

Pri výpočte predikovaných hodnôt určujúcej veličiny sme vychádzali zo vstupných meraní, ktoré pozostávali z obchádzkového meranie zvuku vo vnútornom prostredí, v blízkosti zdrojov hluku. V rámci vstupných meraní bol vykonaný súbor 2 meraní, ktoré zohľadňovali meranie hladín hluku v rôznych vzdialenostiach a pre rôzne smery šírenia hluku z jednotlivých zdrojov. Namerané hodnoty boli následne prepočítané na prestup zvuku cez fasádu a strechu.

Miesto merania – M1

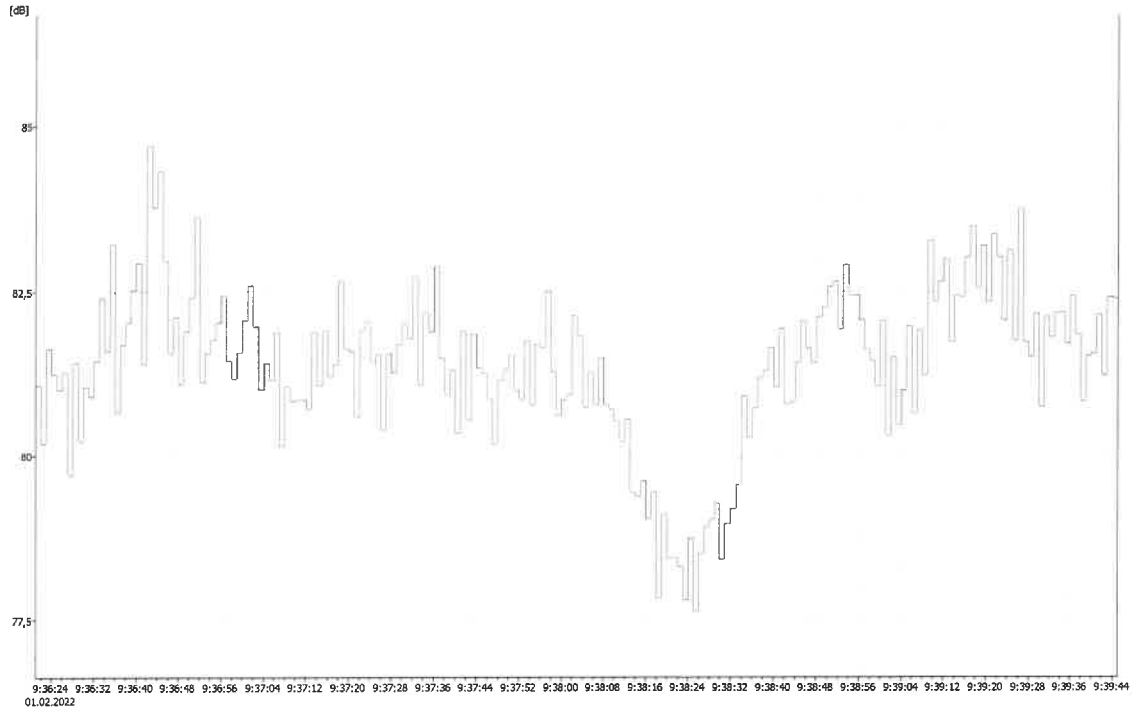


GRAF 1/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode **M1**

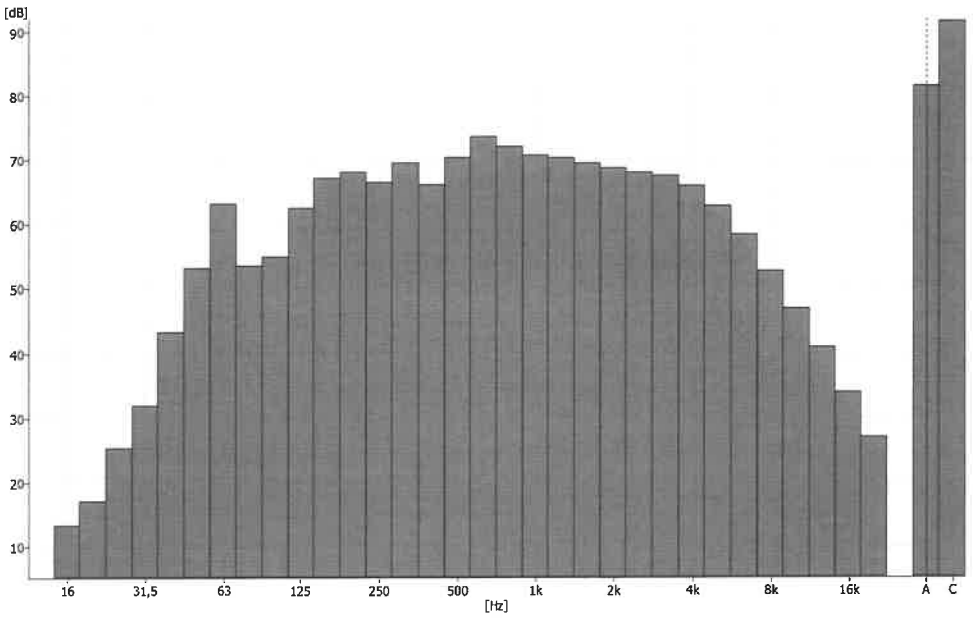


GRAF 1/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{teq,T}$ v meracom bode **M1**

Miesto merania – M2

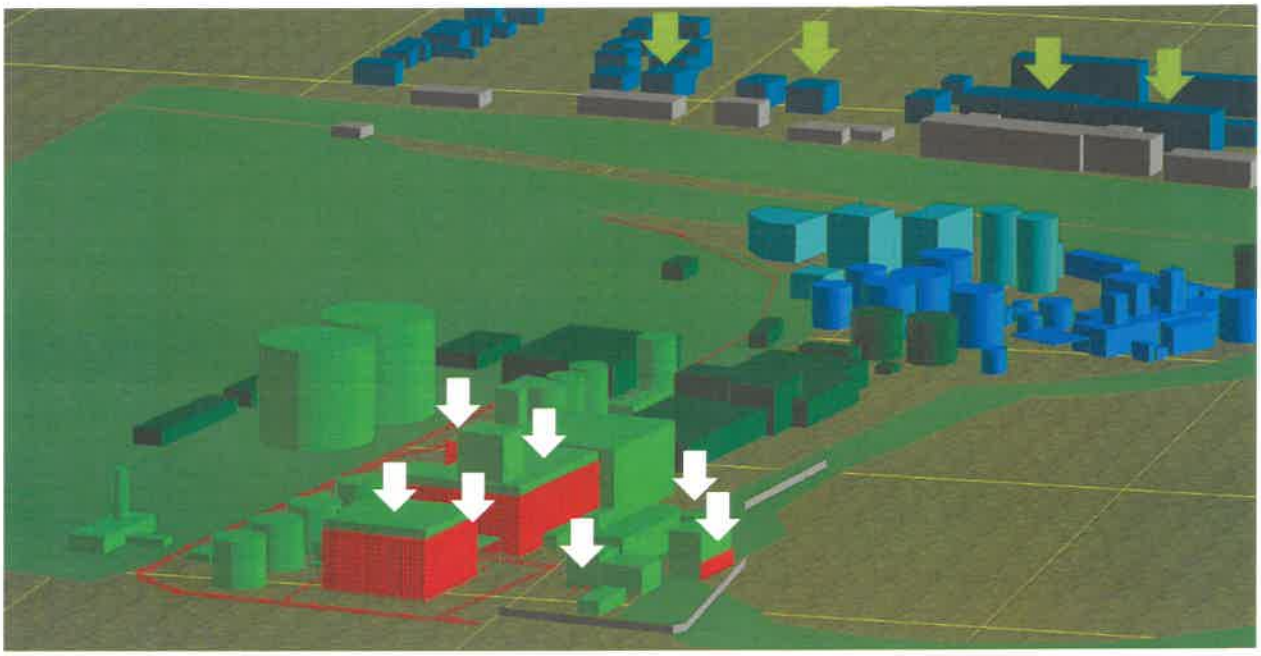


GRAF 2/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode **M2**

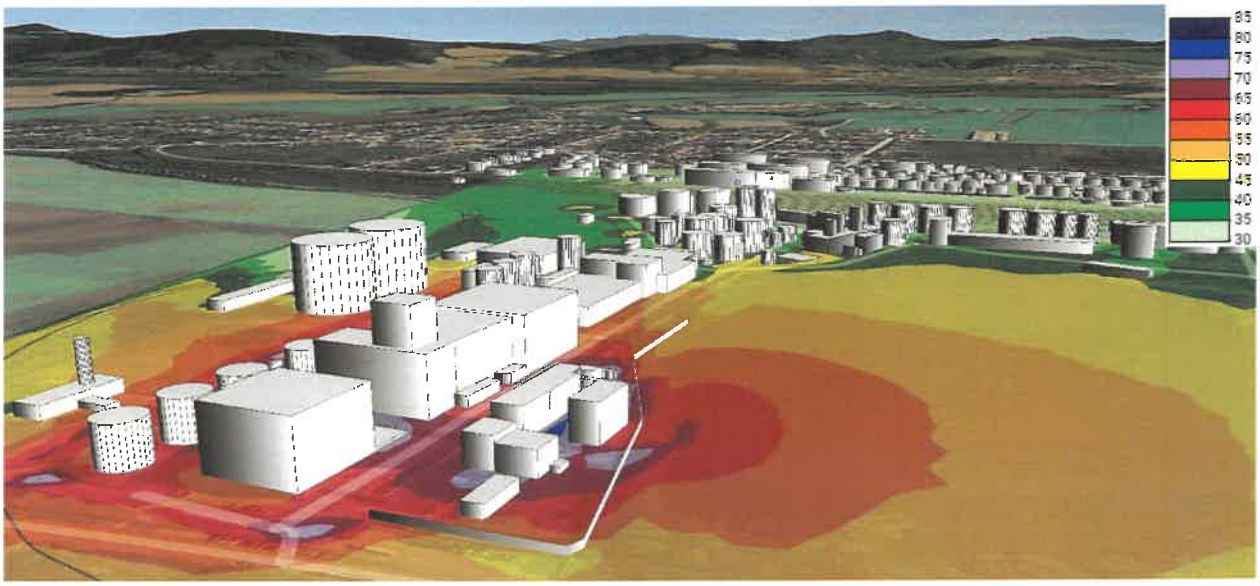


GRAF 2/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{teq,T}$ v meracom bode **M2**

Trojrozmerný model urbanistického územia bol vytvorený podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok zbgis.skgeodesy.sk. Výpočtový model vychádza z objektov so známymi geometrickými údajmi (výšky budov, zdrojov hluku, povrchu zeme, atď.). Výpočtové body sú umiestnené pred fasádami najbližšie situovaných rodinných domov. **Model interpretuje súčasný stav (Variant 0) pre hluk z prevádzky ENVIRAL a taktiež sú v ňom zakomponované aj súčasné zdroje hluku všetkých susedných prevádzok** (ENVIEN GROUP a SLL).

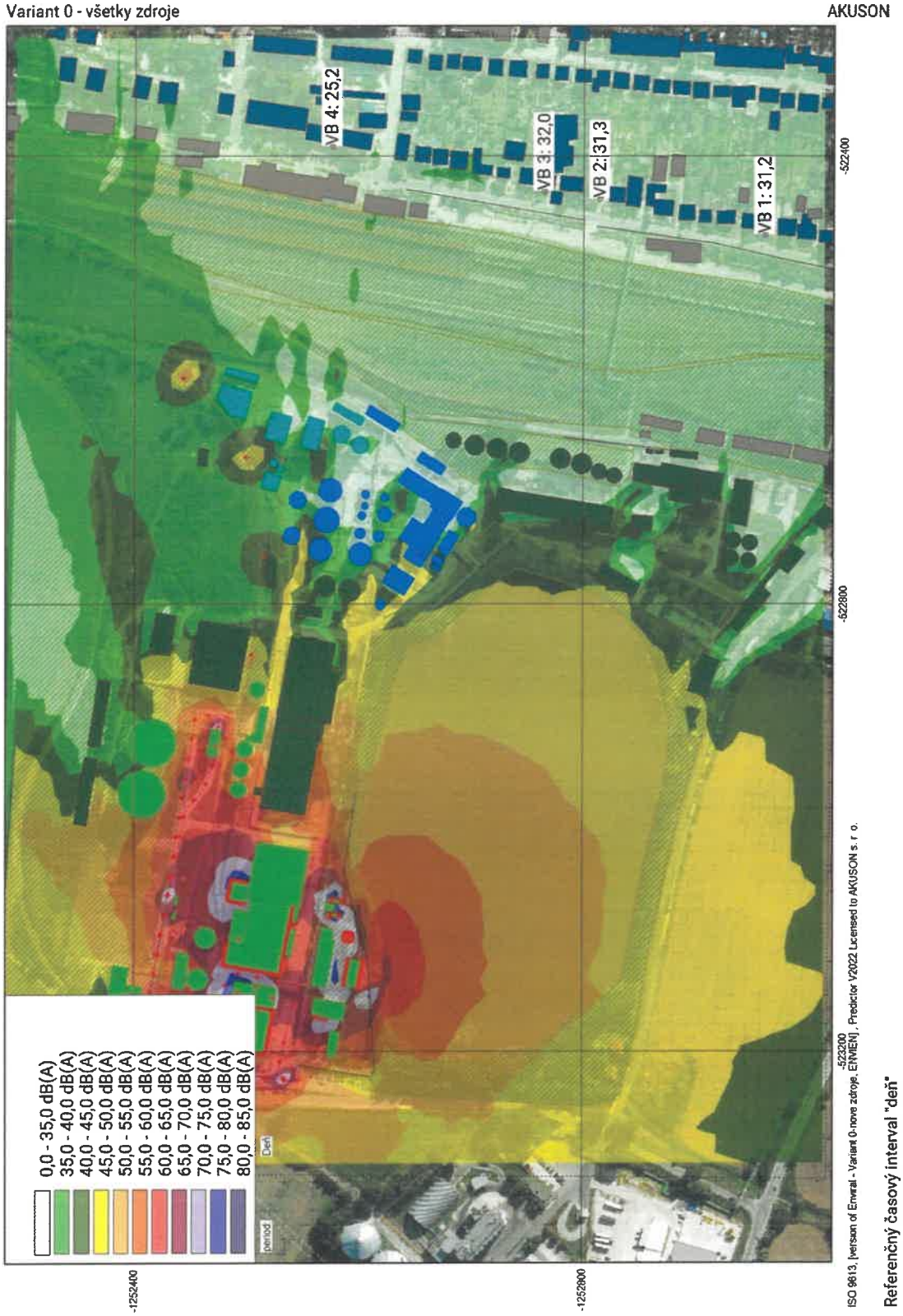


OBR. 11 3D model urbanistickej situácie – bielymi šípkami sú zobrazené zdroje hluku, zelenými šípkami sú zobrazené najbližšie chránené obytné jednotky

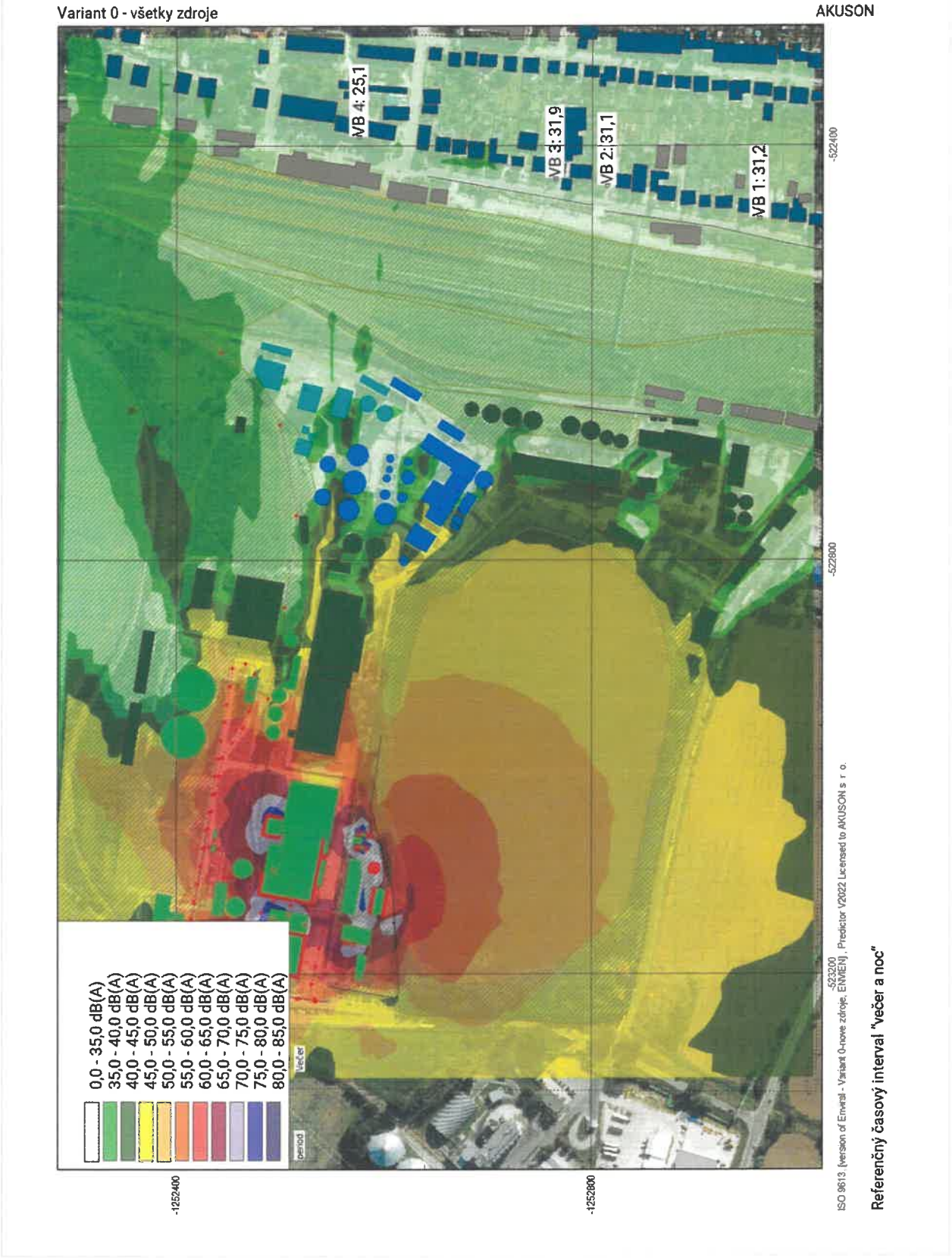


OBR. 12 3D model urbanistickej situácie v horizontálnom gride exportovaný do rozhrania Google Earth

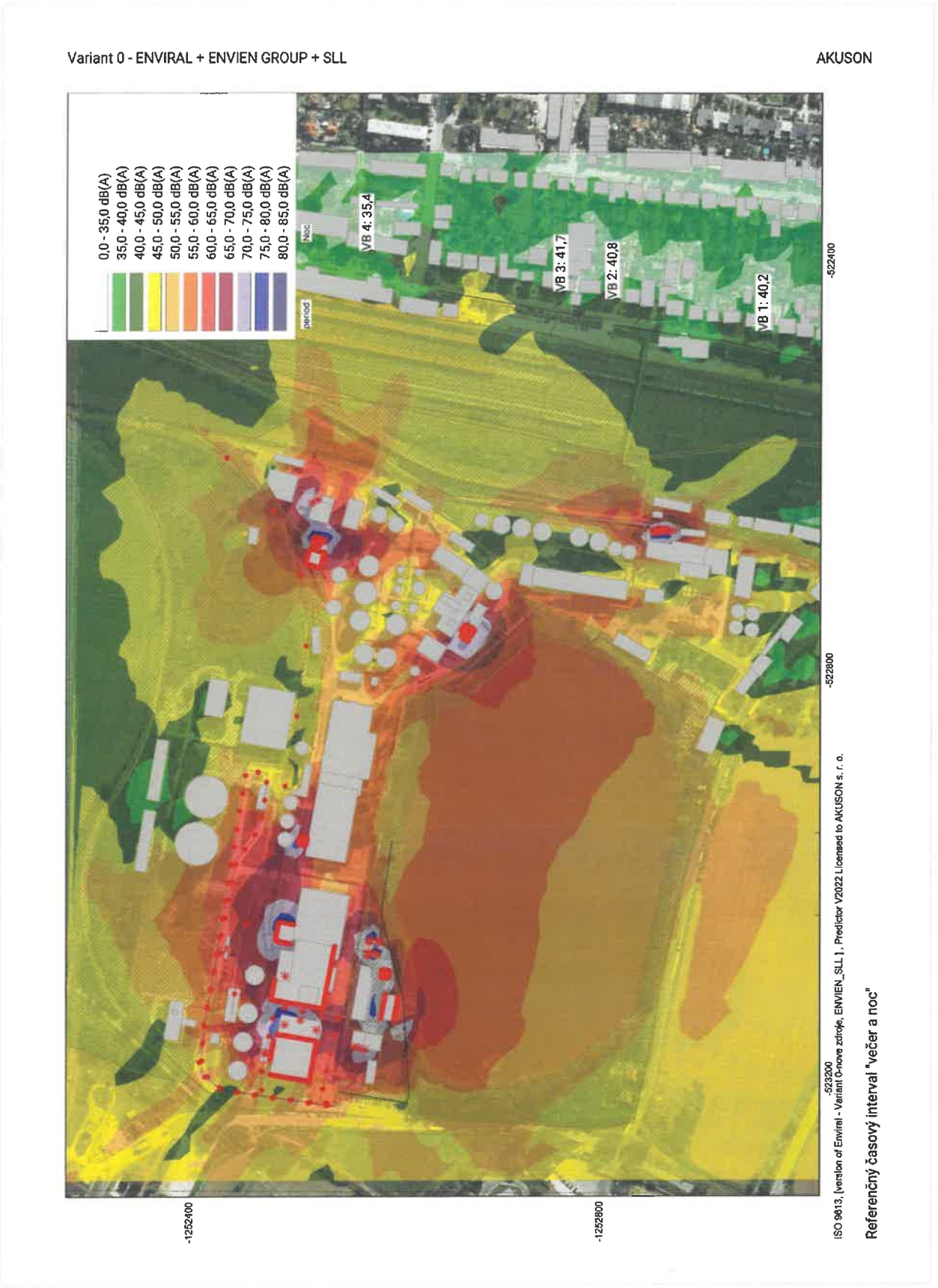
Na obrázkoch č. 11 a 12 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Zelenými šípkami sú zobrazené najbližšie obytné časti, bielymi šípkami je zobrazená prevádzka ENVIRAL. **Hlukové mapy** pre variant 0 sú vyobrazené na **obrázkoch č. 13, 14 a 15** s prepočtom na časové pôsobenie **podľa TAB. 11 a 12.**



OBR. 13 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň". Variant 0 (prevádzka ENVIRAL)**



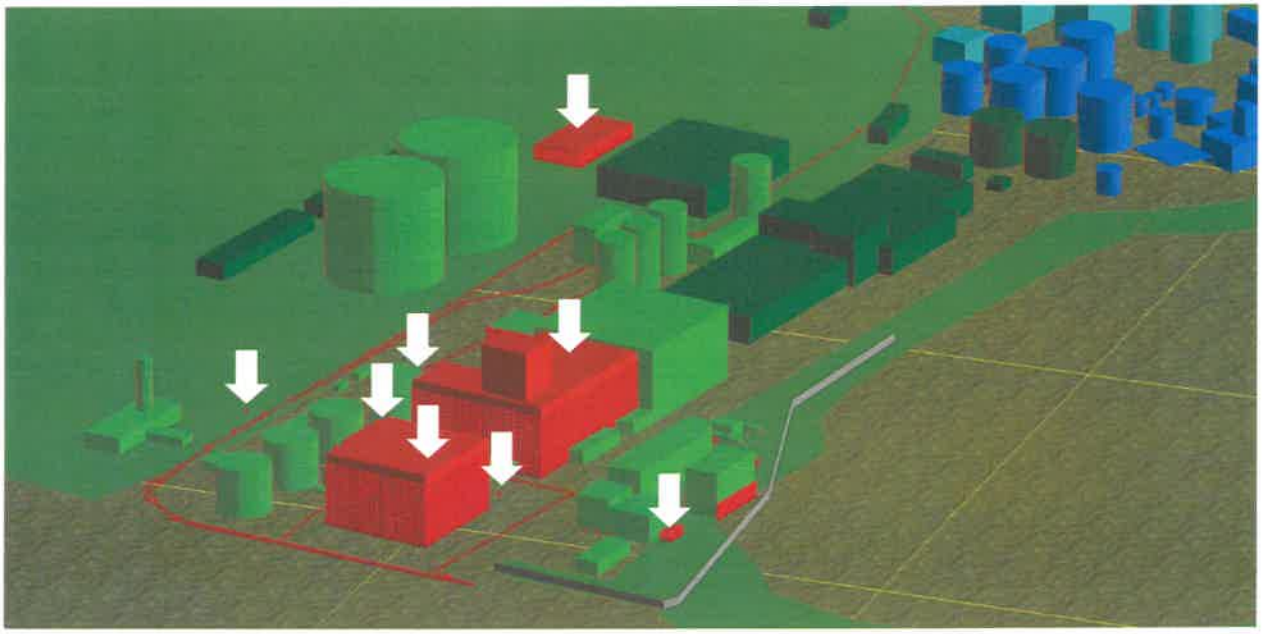
OBR. 14 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„večer a noc". Variant 0 (prevádzka ENVIRAL)**



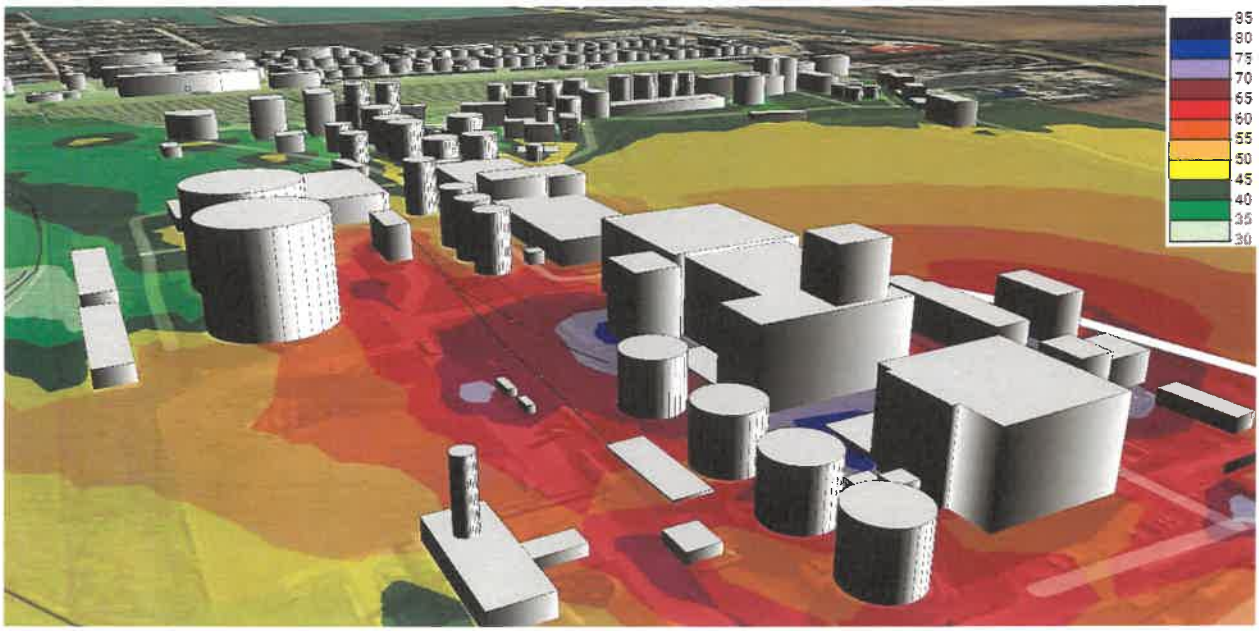
OBR. 15 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň, večer a noc". Variant 0 (všetky prevádzky ENVIEN GROUP vrátane SLL)**

6.7 | Variant I – navrhovaný stav

Variant I obsahuje výpočet **súčasných zdrojov hluku** v areáli ENVIRAL vrátane uvažovaných zdrojov hluku (modernizácia prevádzky). **Variant I je taktiež doplnený o výpočet súčasných zdrojov hluku všetkých okolitých prevádzok** (ENVIEN GROUP a SLL). Na obrázkoch č. 16 a 17 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku, ktoré sú súčasťou navrhovaného stavu (Variant I).

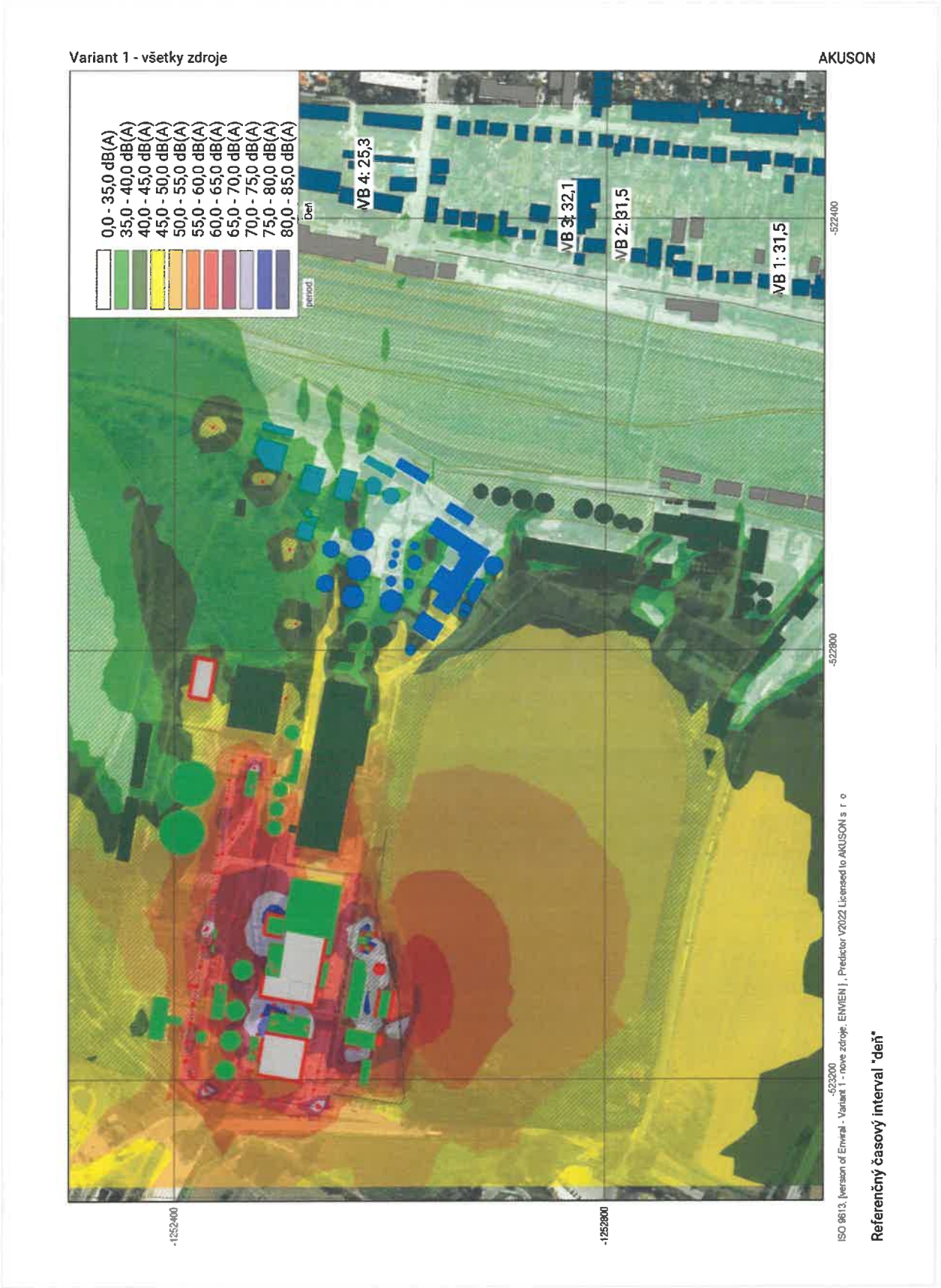


OBR. 16 3D model areálu ENVIEN GROUP – Variant I, bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku

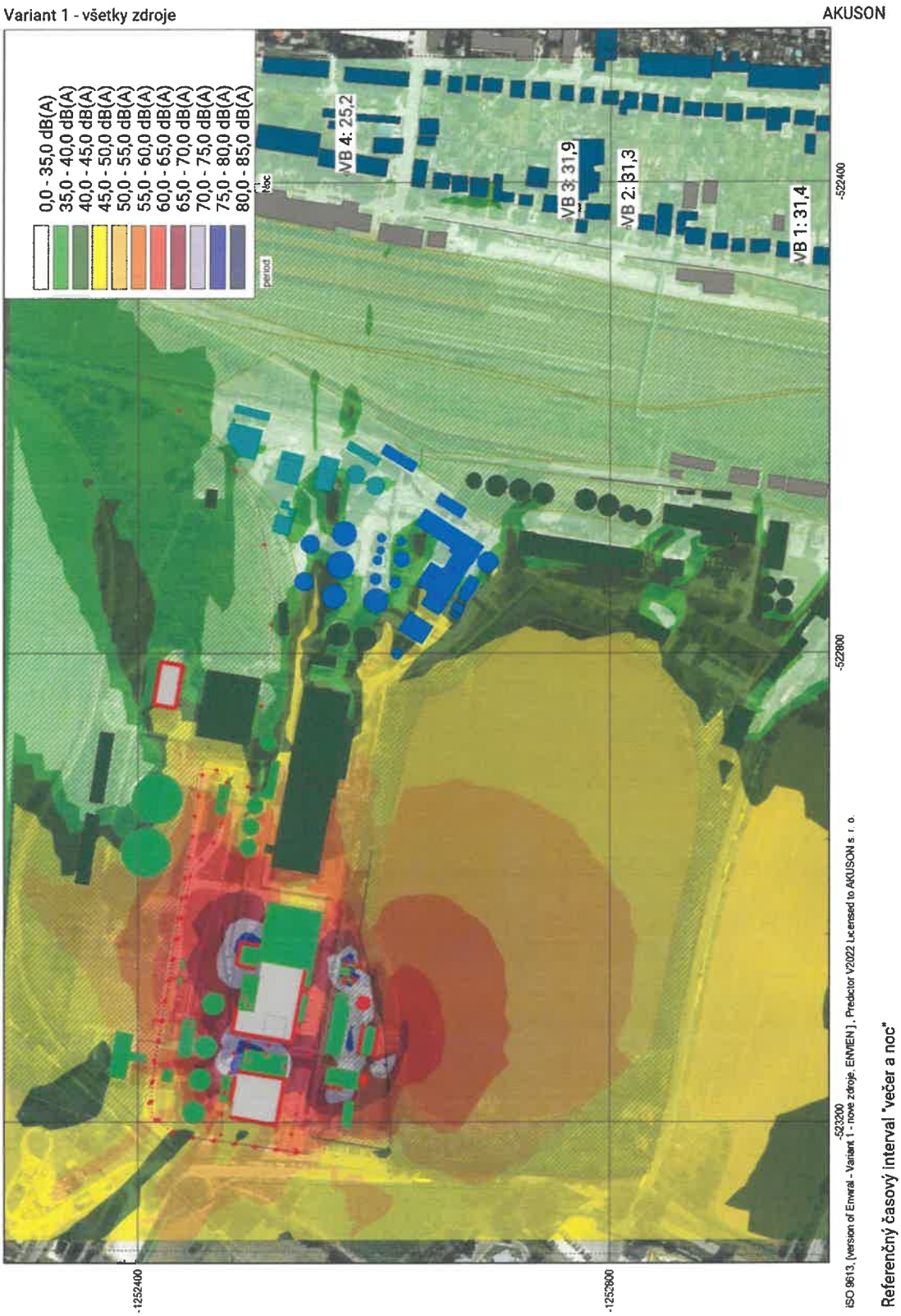


OBR. 17 3D model urbanistickej situácie v horizontálnom gride exportovaný do rozhrania Google Earth

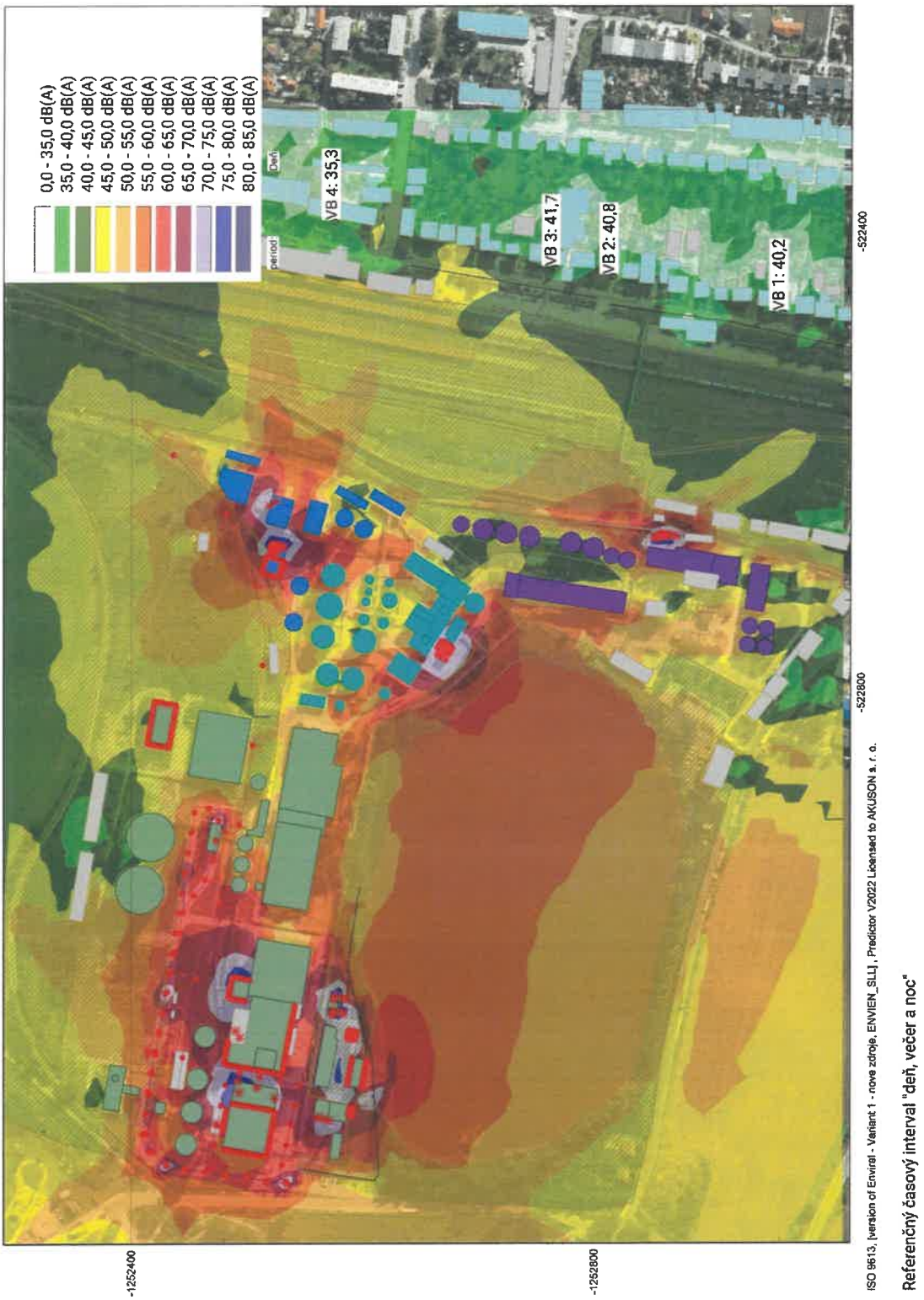
Hlukové mapy pre variant 1 sú na **obrázkoch č. 18, 19 a 20** vyobrazené s prepočtom na časové pôsobenie **podľa TAB. 11, 12 a 13.**



OBR. 18 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň". Variant I – navrhovaný stav (ENVIRAL)**



OBR. 19 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„večer a noc"**. **Variant I – navrhovaný stav (ENVIRAL)**



OBR. 20 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň, večer a noc". Variant I – navrhovaný stav (všetky prevádzky ENVIEN GROUP vrátane SLL)**

6.8 | Vyhodnotenie výsledkov

V tabuľke č. 15 a 16 sa nachádza zhrnutie výsledkov predikovaných ekvivalentných hladín *A* zvuku v danom území a ich porovnanie s prípustnými hodnotami pre súčasný stav (Variant 0) a pre navrhovaný stav (Variant I).

Variant 0 – súčasný stav:

TAB. 15 Vyhodnotenie predikovaných ekvival. hladín *A* zvuku pre deň, večer a noc (súčasný stav – prevádzka ENVIRAL)

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	31,2	2,0	**33,2**	Nie je prekročená
VB 2		31,3		**33,3**	Nie je prekročená
VB 3		32,0		**34,0**	Nie je prekročená
VB 4		25,2		**27,2**	Nie je prekročená
Večer = 4 hod					**50 dB**
VB 1	1,5	31,2	2,0	**33,2**	Nie je prekročená
VB 2		31,1		**33,1**	Nie je prekročená
VB 3		31,9		**33,9**	Nie je prekročená
VB 4		25,1		**27,1**	Nie je prekročená
Noc = 8 hod					**45 dB**
VB 1	1,5	31,2	2,0	**33,2**	Nie je prekročená
VB 2		31,1		**33,1**	Nie je prekročená
VB 3		31,9		**33,9**	Nie je prekročená
VB 4		25,1		**27,1**	Nie je prekročená

VB | výpočtový bod nad terénom **[m]**
$L_{Aeq,T}$ | predikovaná ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
U | neistota predikcie **[dB]**
$L_{R,Aeq}$ | 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]**

Variant I – navrhovaný stav:

TAB. 16 Vyhodnotenie predikovaných ekvival. hladín *A* zvuku pre deň, večer a noc (navrhovaný stav – prevádzka ENVIRAL)

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	31,5	2,0	**33,5**	Nebude prekračovať
VB 2		31,5		**33,5**	Nebude prekračovať
VB 3		32,1		**34,1**	Nebude prekračovať
VB 4		25,3		**27,3**	Nebude prekračovať
Večer = 4 hod					**50 dB**
VB 1	1,5	31,4	2,0	**33,4**	Nebude prekračovať
VB 2		31,3		**33,3**	Nebude prekračovať
VB 3		31,9		**33,9**	Nebude prekračovať
VB 4		25,2		**27,2**	Nebude prekračovať
Noc = 8 hod					**45 dB**
VB 1	1,5	31,4	2,0	**33,4**	Nebude prekračovať
VB 2		31,3		**33,3**	Nebude prekračovať
VB 3		31,9		**33,9**	Nebude prekračovať
VB 4		25,2		**27,2**	Nebude prekračovať

VB | výpočtový bod nad terénom **[m]**
$L_{Aeq,T}$ | predikovaná ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
U | neistota predikcie **[dB]**
$L_{R,Aeq}$ | 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]**

6.9 | Porovnanie výsledkov

V tabuľke č. 17 sa nachádza zhrnutie výsledkov pre Variant 0 (súčasný stav) a Variant I (navrhovaný stav) pre prevádzku ENVIRAL. V tabuľke č. 18 sa nachádza zhrnutie výsledkov pre Variant 0 (súčasný stav) a Variant I (navrhovaný stav) pre všetky prevádzky ENVIEN GROUP vrátanie SLL.

TAB. 17 Teoretický prírastok vypočítaných ekvivalentných hladín *A* zvuku pre prevádzku ENVIRAL

Výpočtový bod	Variant 0 [dB]		Variant I [dB]		Nárast hluku VI – V0 [dB]	
	Deň	Večer a noc	Deň	Večer a noc	Deň	Večer a noc
VB 1	33,2	33,2	33,5	33,4	+0,3	+0,2
VB 2	33,3	33,1	33,5	33,3	+0,2	+0,2
VB 3	34,0	33,9	34,1	33,9	+0,1	+0,0
VB 4	27,2	27,1	27,3	27,2	+0,1	+0,1

VB | výpočtový bod

TAB. 18 Teoretický prírastok vypočítaných ekvivalentných hladín *A* zvuku pre všetky prevádzky ENVIEN GROUP vrátane SLL

Výpočtový bod	Variant 0 – ENVIEN GROUP a SLL [dB]	Variant I – ENVIEN GROUP a SLL [dB]	Nárast hluku VI – V0 [dB]
	Deň, večer a noc	Deň, večer a noc	Deň, večer a noc
VB 1	42,2	42,2	0,0
VB 2	42,8	42,8	0,0
VB 3	43,7	43,7	0,0
VB 4	37,4	37,4	0,0

VB | výpočtový bod

Z tabuľky č. 17 vyplýva, že vo výpočtových bodoch dôjde **k minimálnemu prírastku hluku** pre referenčné časové intervaly **„deň, večer a noc"** vplyvom prevádzky ENVIRAL (+0 až +0,3 dB). Tieto prírastky hluku z prevádzky ENVIRAL budú mať **zanedbateľný vplyv** na životné prostredie.

Z hodnôt ekvivalentných hladín *A* zvuku uvedených v tabuľke č. 18, vyplýva, že vo výpočtových bodoch **nedôjde** k žiadnemu **nárastu hluku** vplyvom nových zdrojov hluku v areáli ENVIRAL vrátane všetkých zdrojov hluku z prevádzok ENVIEN GROUP a SLL.

7 | Záver

Predmetom hlukovej štúdie bolo posúdenie hluku z navrhovanej činnosti v **prevádzke ENVIRAL** na najbližšie chránené obytné územie.

Na základe vykonaných vstupných meraní hluku a predikcie hlukových pomerov v rozsahu požiadaviek 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* a zákona č. *355/2007 Z. z. o ochrane a podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov*, môžeme konštatovať, že v súčasnosti **(Variant 0) nedochádza** k **prekračovaniu prípustných hodnôt** pre územie III. kategórie, pre časový úsek „**deň, večer a noc**".

Na základe vykonanej 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, večer a noc" 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.

Z porovnania predikovaných hodnôt ekvivalentných hladín *A* zvuku pre súčasný stav (Variant 0) a pre navrhovaný stav (Variant I) môžeme konštatovať, že **„modernizáciou prevádzky ENVIRAL" nedôjde k významnému navýšeniu hluku** v referenčných časových intervaloch **„deň, večer a noc".**

Výsledky predikcie a stanovenia predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny platia za uvedených podmienok predikcie a to za situácie v zmysle opisov zdrojov hluku a podľa tabuľky č. 11, 12 a 13 tohto dokumentu.

Správu vypracovali

Ing. Vojtěch O N D R E J K A, PhD. | akustik

Podpis: [redacted]

AKUSON
AKUSTIKA A MERANIE HLUKU
Hattalova 12/A, 831 03, Bratislava

Ing. Mgr. Radovan R I M S [redacted] | akustik

Podpis: [redacted]

Správu skontroloval a za správnosť výsledkov zodpovedá

Ing. Mgr. Radovan R I M S K Ý | akustik

Podpis: [redacted]

V Bratislave dňa 08.02.2022

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