

Hluková štúdia

Posúdenie vplyvu hluku z prevádzky navrhovanej činnosti
„Obehové centrum pre úpravu a zhodnocovanie odpadov a rozšírenie
skládky nie nebezpečného odpadu“

Dokumentácia pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – EIA

Číslo zákazky	21042
Zákazník	FCC Trnava, s.r.o. – Priemyselná 5, 917 01 Trnava
Posudzované miesto	Skládka komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta, 917 01 Trnava
Vypracovali	Ing. Vojtěch Ondrejka, PhD. Ing. Mgr. Radovan Rimský
Dátum	18.03.2022
Počet strán	39
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 – súčasný stav (Variant 0)	7
3.3 Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – navrhovaný stav (Variant I)	9
4 Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	12
5 Vstupné merania hluku	12
5.1 Meracie prístroje	12
6 Matematické modelovanie šírenia hluku	13
6.1 Použitý softvér	13
6.2 Metóda hodnotenia hluku vo vonkajšom prostredí	13
6.3 Vplyv povrchu zeme	14
6.4 Prestup zvuku cez fasádu a strechu	14
6.5 Údaje o akustických výkonoch a čase pôsobenia zdrojov hluku	15
6.6 Variant 0 – súčasný stav	18
6.7 Variant I – navrhovaný stav	31
6.8 Porovnanie výsledkov	37
7 Odporúčania	38
8 Záver	39

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

1 | Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu hluku z navrhovanej činnosti „Obehové centrum pre úpravu a zhodnocovanie odpadov a rozšírenie skládky nie nebezpečného odpadu“ na najbližšie chránené obytné územie, ktoré obsahuje:

- + posúdenie súčasných hlukových pomerov z technologických zariadení na najbližšie obytné územie – ul. Oravné, 917 01 Trnava (Súčasný stav – Variant 0),
- + posúdenie hluku z navrhovaných technologických zariadení na najbližšie obytné územie – ul. Oravné, 917 01 Trnava (Navrhovaný stav – Variant I).

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

2 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie

- + Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti vypracované podľa zákona č. 24/2006 Z. z.,
- + akustické merania,
- + technická dokumentácia jednotlivých zdrojov zvuku,
- + informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach ZGBIS, 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,
- + Odborné usmernenie OŽPaZ/5459/2005 Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp,
- + GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL NOISE IMPACT ASSESSMENT, VERSION 1.2 (NOVEMBER 2014), IEMA Institute of Environmental Management & Assessment.

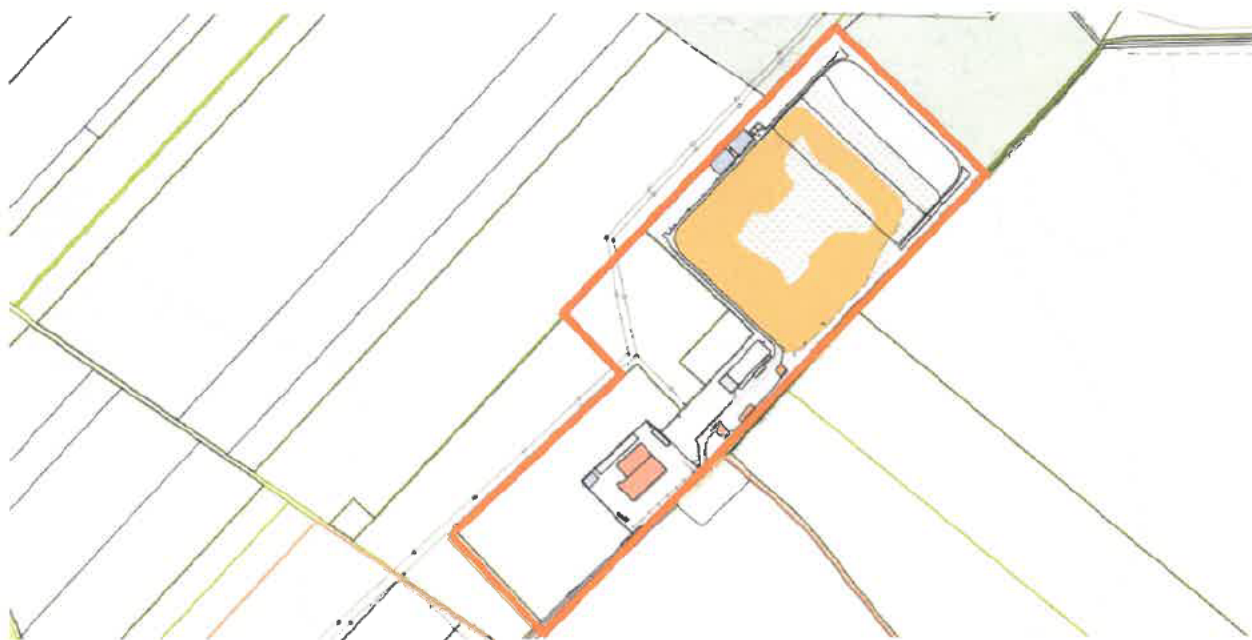
Literatúra z oblasti akustiky:

- + 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.

3 | Všeobecný popis

3.1 | Základná charakteristika posudzovanej prevádzky

Posudzované územie predstavuje areál „Skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta“, spoločnosti FCC Trnava, s.r.o., ktorý sa nachádza v katastrálnom území Trnava, na parcelách č. 10751/1, 10751/2, 10751/3, 10751/12, 10751/18, 10751/19, 10751/47, 10751/50, 10751/51, 10751/52, 10751/53, 10751/54, 10751/55, 10751/56, 10751/57, 10751/67, 10751/68, 10751/69, 10751/60, 10751/61, 10751/73, 10751/74, 10751/75, 10751/76, 10753/5, 10753/8, 10753/9, 10753/10, 10753/11, 10753/12, 10753/13. K predmetným pozemkom určeným na realizáciu zmeny navrhovanej činnosti má navrhovateľ vlastnícke právo, resp. bude uzavretá nájomná zmluva.



OBR. 1 Zobrazenie parcel predmetného územia – Skládka komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta

V súčasnosti sú v existujúcom areáli Skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta (ďalej ako „areál FCC Trnava“) prevádzkované jestvujúce zariadenia na zber a nakladanie s odpadmi spoločnosťou FCC Trnava, s.r.o. (ďalej ako „FCC Trnava“). V rámci areálu navrhovateľa sú prevádzkované nasledovné činnosti: skládka komunálneho odpadu, kompostáreň, zhodnocovanie odpadov – druhotné suroviny, zhodnocovanie odpadov – splitting a zberný dvor.

Areál Trnava pozostáva z nasledovných **existujúcich prevádzkových plôch a priestorov**:

- + hlavná administratívna budova a sociálna budova,
- + parkovacie plochy,
- + hala s linkou na spracovanie a zhodnocovanie odpadov – druhotné suroviny,
- + hala so zariadením splitting (drvenie a separácia odpadu),
- + budovy – skladovacie priestory,
- + plochy pre kompostovanie,
- + plochy pre činnosť zberného dvora,
- + certifikovaná váha,
- + plocha skládky komunálneho odpadu,
- + spevnené a manipulačné a úložné plochy.

Plochy areáli pozostávajú zo spevnených betónových panelových plôch a štrkových plôch. Areál sa nachádza mimo zastavaného územia vo vzdialenosti približne 1,2 km južne od najbližšieho obytného územia mestskej časti Trnava – Oravné) a 1,7 km severovýchodne od mesta Trnava. Areál Trnava leží v oblasti priemyselných podnikov a obklopuje ho poľnohospodárska pôda.



OBR. 2 Situácia širších vzťahov – zelenou farbou je zobrazený areál FCC Trnava, bielou farbou je vyznačené najbližšie obytné územie

V areáli navrhovateľa sa uvažuje s **rozšírením navrhovanej činnosti** „Obehové centrum pre úpravu a zhodnocovanie odpadov a rozšírenie skládky nie nebezpečného odpadu“, ktorého účelom bude efektívnejšie riešenie nakladania s odpadmi v rámci prevádzky. Ide o vybudovanie obehového centra pre úpravu a zhodnocovanie odpadov, ako aj vytvorenie nových kapacít na skládkovanie odpadov, ktoré už nebude možné ďalej zhodnotiť.

Predmetom zmeny **navrhovaného rozšírenia činností v areáli navrhovateľa** sú:

- + Mechanicko-biologická úprava (MBÚ) odpadu s kapacitou zariadenia 59 000 t/rok.
- + Rozšírenie kapacity existujúcej kompostárne na kapacitu 25 000 t/rok.
- + Rozšírenie skládky komunálneho odpadu Trnava – Zavorská cesta, t. j. zvýšenie kapacity existujúcej skládky o 220 000 m³.



FOT. 1 Pohľad na „Areál Skládky komunálneho odpadu Trnava“ zo severovýchodnej strany – kompostáreň, hlavná budova, budovy – skladovacie priestory, hala s linkou na spracovanie a zhodnocovanie odpadov – druhotné suroviny a hala so zariadením splitting



FOT. 2 Pohľad na „areál Trnava“ zo severovýchodnej strany – skládka odpadov

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

Pre účely vypracovania štúdie bola pri Variantne 0 zohľadnená najvyššia možná hluková záťaž, ktorá by potenciálne mohla v rámci tohto variantu vzniknúť. V súčasnosti patria medzi hlavné zdroje hluku v areáli navrhovateľa **pohyb nákladných automobilov (LKW)** po areáli a **manipulácia so surovinou** pomocou nakladačov a vysokozdvížných vozíkov (VZV).

Ďalšími významnými zdrojmi hluku sú linka na **zhodnocovanie odpadov – druhotné suroviny** a **linka na zhodnocovanie odpadov – mechanická úprava** („splitting“), kde hluk vytvára najmä hydraulický lis, elektromotory a prislúchajúce dopravníky. Tieto zvukové udalosti sa vyskytujú počas prevádzkovej doby v nepravidelných intervaloch. Obe linky sú umiestnené v uzatvorenej hale skonštruovanej z nosnej ocelevej konštrukcie, opláštené oceľovým trapézovým plechom.

Na plochách **skládky komunálneho odpadu** sú hlavným zdrojom hluku 2 ks **kompaktorov**, ktoré slúžia na rozhrňanie a hutnenie odpadu na plochách skládky. Ďalším významným zdrojom hluku na skládke je **pohyb LKW** a s ním spojené vysypávanie odpadu.

Zdroje hluku sa nachádzajú aj v časti areálu – **kompostáreň**. Tu je najvýznamnejším zdrojom hluku **teleskopický nakladač**, slúžiaci na nakladania, vykladanie a prehrňanie materiálu určeného na kompostovanie a taktiež **prekopávač kompostu**. Toto zariadenie je pripojené za traktorom a slúži na prehrabávanie hromád kompostu.

TAB. 1 Posudzované zdroje zvuku – súčasný stav (Variant 0)

LKW	
Pohyb nákladných automobilov po areáli	Pohyb LKW po areáli a s ním spojené aktivity ako vysypávanie dovezeného odpadu budú vykonávané len počas referenčného časového intervalu „deň“. Pri výpočte bolo uvažovaných 238 pohybov LKW po areáli (2 x 119 prejazdov) za deň.
VZV	
Prevážanie zlisovaných balíkov	VZV sa využíva na prevážanie zlisovaných balíkov po vyhradenej časti areálu. Pri výpočte bolo uvažovaných 800 pohybov VZV po areáli (2 x 400 prejazdov) za deň.
Kompaktor	
Rozhrňanie a hutnenie odpadu	Dva kusy kompaktorov slúžia na rozhrňanie a hutnenie odpadu na ploche skládky. Ide o kompaktory zn. Bomag, typ 772 RS2 a 772 RS4. Pri výpočte sme uvažovali so 7 hod prevádzky z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).
Lis na druhotné suroviny	
Lisovanie odpadu	Lis na druhotné suroviny je v prevádzke 85 % aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00). Do tohto zariadenia je pomocou dopravníka dopravovaný roztriedený odpad, ktorý je následne zlisovaný do kompaktných kvádrov a odvážaný na určené miesto pomocou VZV.
Triediaca linka na druhotné suroviny	
Dopravovanie a triedenie odpadu	Triediaca linka na druhotné suroviny je v prevádzke 85 % aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00). Do tohto zariadenia je pomocou dopravníka dopravovaný roztriedený odpad, ktorý je ručne triedený pracovníkmi do big-bagov a odvážaný na určené miesto pomocou VZV.
Splitting linka	
Linka na mechanickú úpravu odpadu	Splitting linka na úpravu odpadu je v prevádzke 85 % aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00). Pomocou tejto linky sa vykonáva mechanická úprava (triedenie, drvenie) komunálneho odpadu za účelom získania podrovej druhotnej suroviny, ktorú je možné následne použiť ako palivo.

Teleskopický nakladač

Manipulácia s kompostom

Teleskopický nakladač slúži na prehŕňanie a nakladanie materiálu na kompostovanie. Pri výpočte sme uvažovali s **1 hod prevádzky** z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).

Prekopávač kompostu

Prehrabovanie hromád kompostu

Prekopávač kompostu je zariadenie pripojené k traktoru, slúžiace k prehrabovaniu hromád kompostu. Pri výpočte sme uvažovali s **1 hod prevádzky** z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).

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



OBR. 3 Rozmiestnenie existujúcej technológie a priestorov v areáli Trnava (zobrazené zelenou farbou)



FOT. 3 Pohyb LKW po areáli



FOT. 4 Prevážanie zlisovaných balíkov



FOT. 5 Lis na druhotné suroviny



FOT. 6 Nahŕňanie odpadu na dopravníky



FOT. 7 Triediaca linka na druhotné suroviny

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

V areáli FCC Trnava sa uvažuje s navýšením prevádzkového stavu a to zvýšením kapacít spracovania odpadu. V areáli je plánované **rozšírenie** existujúcej **skládky komunálneho odpadu** s navýšením kapacity o 220 000 m³. Hlavným zdrojom hluku v areáli zostanú 2 ks **kompaktorov** a **pohyb LKW** a s ním spojené vysypávanie odpadu.

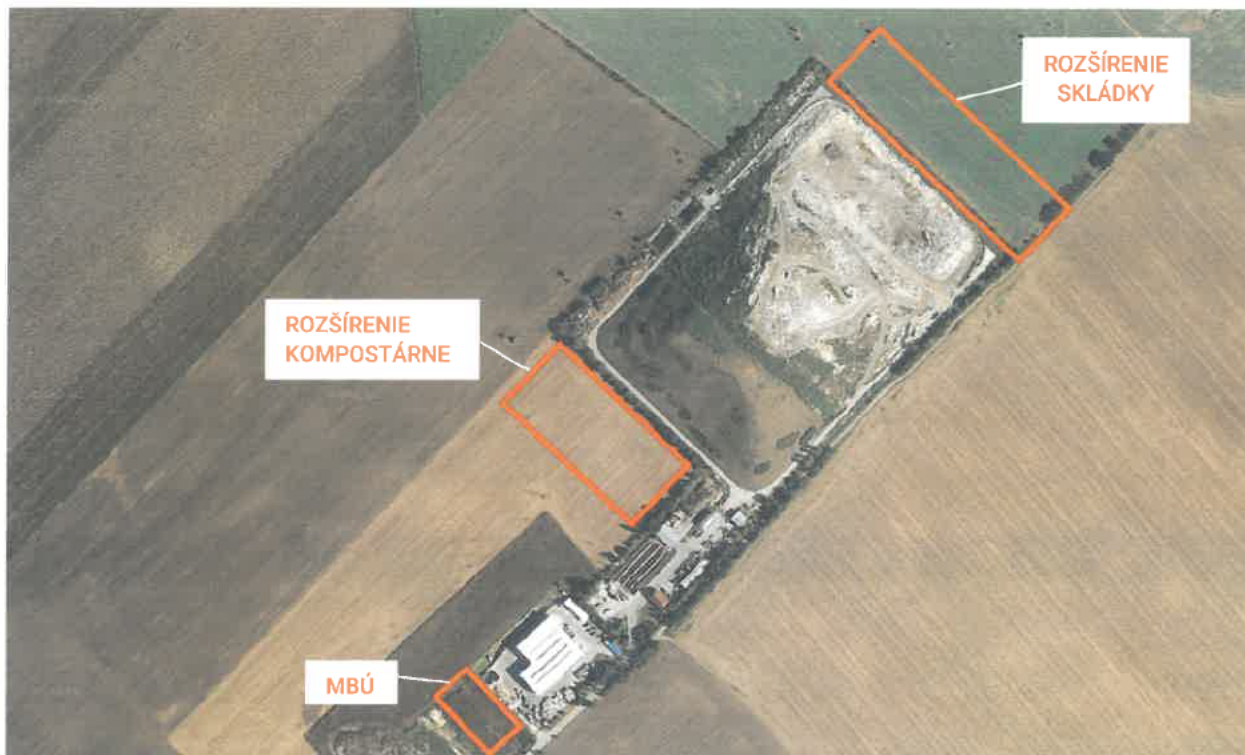
Ďalším rozšírením bude **navýšenie kapacity** existujúcej **kompostárne** na celkovú kapacitu 25 000 t/rok. Pri navýšení kapacity kompostárne sa neuvažuje s novými zdrojmi hluku. Významnými zdrojmi hluku tu zostanú – **teleskopický nakladač** a **prekopávač kompostu**.

Posledným rozšírením v areáli FCC Trnava bude zariadenie na **mechanicko-biologickú úpravu odpadov**. Predpokladaná kapacita zariadenia je 59 000 t/rok a bude pozostávať z **dvoch hlavných častí**. V prvej časti bude odpad mechanicky spracovaný na nadsitnú a podsitnú frakciu pomocou zariadení ako: **primárny drvič**, **magnetický separátor**, **bubnové sito** a sprievodné vynášacie dopravníky. Táto technológia bude čiastočne uzavretá v plechovej hale. V druhej časti bude uzatvorená **fermentačná hala** s núteným prevzdušňovaním v podlahe, zavlažovaním rozstrekom a s biofiltráciou na čistenie odpadového vzduchu. Dominantným zdrojom hluku v druhej časti budú **ventilátory** pre prívod a odvod vzduchu. Súčasťou tejto technológie bude aj **teleskopický nakladač** pre manipuláciu s odpadom a druhotnou surovinou.

TAB. 2 Posudzované zdroje zvuku – navrhovaný stav (Variant I)

LKW	
Pohyb nákladných automobilov po areáli	Pohyb LKW po areáli a s ním spojené aktivity ako vysypávanie dovezeného odpadu budú vykonávané len počas referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00). Pri výpočte Variantu I je počítané s navýšením o 8 pohybov, respektíve s 246 pohybmi LKW po areáli (2 x 123 prejazdov) za deň.
Teleskopický nakladač	
Manipulácia s kompostom	Teleskopický nakladač slúži na prehŕňanie a nakladanie materiálu na kompostovanie. Pri výpočte sme uvažovali s 2 hod prevádzky aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).
Prekopávač kompostu	
Prehrabovanie hromád kompostu	Prekopávač kompostu je zariadenie pripojené ku traktoru, slúžiace k prehrabovaniu hromád kompostu. Pri výpočte sme uvažovali s 2 hod prevádzky aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).
MBÚ – 1. časť	
Mechanicko-biologická úprava odpadov – 1. časť	Prvá časť pozostáva z linky pre mechanické spracovanie a roztriedenie materiálu na nadsitnú a podsitnú frakciu, ktoré sú určené pre ďalšie zapracovanie. Hlavnými zdrojmi hluku v tejto technológii budú primárny drvič, magnetický separátor, bubnové sito. Zariadenie bude v prevádzke 85 % aktívneho času počas referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).
MBÚ – 2. časť	
Mechanicko-biologická úprava odpadov – 2. časť (fermentácia)	Tato časť pozostáva z fermentačnej haly, určenej na stabilizáciu biologicky rozložiteľného materiálu. Hlavnými zdrojmi hluku v tejto technológii budú ventilátory pre prívod a odvod vzduchu. Zariadenie bude v prevádzke 85 % aktívneho času počas referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).
Teleskopický nakladač – MBÚ	
Manipulácia s druhotnou surovinou	Teleskopický nakladač bude slúžiť na prehŕňanie a nakladanie materiálu pre MBÚ. Pri výpočte sme uvažovali so 75 % aktívneho času z referenčného časového intervalu „deň“ (6:00 – 18:00).

Poznámka k tabuľke: Pri výpočte technologických zariadení sme vychádzali z databázy nameraných dát firmy AKUSON, z databázy akustických výkonov Source DB+ a z poskytnutých podkladov.



OBR. 4 Rozmiestnenie novej technológie a priestorov v areáli Trnava (zobrazené oranžovou farbou)



OBR. 5 Príklad primárneho drviča s násypkou zn. TERIER



OBR. 6 Príklad stacionárneho bubnového sita zn. Pezzolato



OBR. 7 Príklad magnetického separátora



OBR. 8 Ukážka haly pre fermentáciu

Poznámka: Obrázky technológií boli získané zo štúdie spoločnosti FCC Slovensko.

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 $L_{Aeq,p}$	Želez- ničné 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	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	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 II. kategórie, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu (A) zvuku pre hluk z iných zdrojov platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z iných zdrojov:

Pre deň

$$L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ [dB]}$$

Poznámka: Hluk z dopravy vyvolanej navrhovanou činnosťou ako príjazd a odjazd automobilov a pohyb VZT je zaradený do kategórie hluku z iných zdrojov.

5 | Vstupné merania hluku

5.1 | Meracie prístroje

TAB. 4 Používané meracie prístroje

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

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. 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, 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 FCC Trnava a s hodnotou $G = 0,7$ na okolitých plochách areálu a mimo areálu v oblasti rodinných domov (pestované trávniky).

6.4 | Prestup zvuku cez fasádu a strechu

Haly, v ktorých sa nachádzajú technológie triediacej linky na druhotné suroviny: lis na druhotné suroviny a linka na mechanickú úpravu odpadu (Splitting) sú postavené z nosnej oceľovej konštrukcie opláštenej trapézovým plechom. Pri výpočte sa uvažovalo s hodnotou vzduchovej **nepriezvučnosti obvodového plášťa** $R_w = 20$ dB. Výpočet hluku z vnútorných zdrojov bol vypočítaný na základe súčtu hladín akustického tlaku vo vnútornom prostredí **pri 100 % zaťažení, tzn. pri zapnutí všetkých uvažovaných technológií súčasne**. 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.

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

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

L_p – Lis na druhotné suroviny										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_p	dB	49,6	62,8	74,6	78,7	79,6	77,7	72,0	63,1	84,4
L_p – Triediaca linka na druhotné suroviny										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_p	dB	28,3	40,7	53,7	69,8	71,0	72,1	70,1	65,0	77,3
L_w – Splitting linka*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_p	dB	94,8	97,9	98,4	105,8	103,0	100,2	95,0	85,9	109,5

f | frekvencia zvuku [Hz]
 L_p | hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí [dB]
 * | hodnoty získané z databázy Source DB+

Poznámka: Hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí objektov bola získaná pomocou hluku in situ meraní v blízkosti zdrojov hluku – meranie M1 – M4 z tabuľky č. 12.

6.5 | Údaje o akustických výkonoch a času pôsobenia zdrojov hluku

Pri výpočte predikovaných hodnôt určujúcej veličiny sme vychádzali zo vstupných akustických meraní hluku jednotlivých technológií, pohybov LKW, VZV a z akustických výkonov L_w [dB] zo zdrojovej databázy softvéru Source DB+.

TAB. 8 Akustické výkony v oktávových pásmach

L_w – LKW										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	76,1	81,5	84,5	93,3	95,2	93,0	85,4	74,9	99,2
L_w – VZV										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	60,5	66,6	68,3	77,4	85,1	77,0	74,2	64,9	86,7
L_w – Teleskopický nakladač*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	83,8	93,9	90,4	97,8	97,0	96,2	95,0	84,9	103,5
L_w – Prekopávač kompostu*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	79,3	88,0	92,1	96,7	100,4	97,7	90,7	83,8	104,0
L_w – Kompaktor*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	80,8	94,9	90,4	99,8	106,0	99,2	96,0	93,9	108,4
L_w – MBÚ – 1. časť (drvič)*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	94,8	97,9	98,4	105,8	103,0	100,2	95,0	85,9	109,5
L_w – MBÚ – 1. časť (separátor)*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	74,8	86,9	92,4	97,8	98,0	97,2	95,0	85,9	103,7
L_w – MBÚ – 2. časť (ventilátory)*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	64,3	72,3	82,3	85,3	79,3	77,3	69,3	54,3	88,3

f | frekvencia zvuku [Hz]

L_w | hladina akustického výkonu [dB]

* | hodnoty získané z databázy Source DB+

Poznámka: Vzhľadom k tomu, že akustické výkony niektorých zdrojov neboli poskytnuté od objednávateľa, boli tieto údaje získané z databázy Source DB+ projektu IMAGINE. Európsky projekt IMAGINE vyvíjal výpočtové metódy, ktoré obsahujú aj širokú škálu rôznych akustických výkonov zariadení.

Stanovenie výpočtu pre mobilné zdroje:

Pohybujúce sa zdroje (LKW, VZV) sú v prevádzke počas dňa. Do modelu sú zadávané ako čiary pohybu s viacerými bodmi. Segmentácia zdrojov bola zvolená na základe dĺžky, kamióna a VZV. Pri výpočte LKW sa uvažovalo s dvoma prejazdmi za deň (nakládka – vykládka) v počte 238 ks pre Variant 0 a v počte 246 ks pre Variant I s maximálnou rýchlosťou pohybu 20 km/h. Pre výpočet VZV sa uvažovalo s 800 prejazdmi za deň s maximálnou rýchlosťou pohybu 10 km/h. Akustické výkony LKW a VZT boli získané z in situ meraní v blízkosti zdrojov hluku – meranie M5 a M6 z tabuľky č. 12. 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 zdrojov hluku (mobilné zdroje), ktoré boli zadané vo výpočtovom prostredí Predictor-LimA

Zdroj	Referenčný časový interval	Od	Do	Počet prejazdov [n]	Korekcia C_b [dB]
LKW – Variant 0	Deň	6:00	18:00	238	20,1
VZV – Variant 0 a I	Deň	6:00	18:00	800	17,0
LKW – Variant I	Deň	6:00	18:00	246	20,0

C_b | korekcia času pôsobenia mobilného zdroja [dB]

Stanovenie časového pôsobenia pre stacionárne zdroje:

Zdroje zvuku pracujú v rôznom prevádzkovom režime. Pre výpočet boli použité korekcie akustických výkonov. Na výpočet priemerného pôsobenia akustických výkonov zariadení bol použitý nasledovný 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. 10 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]
Lis na druhotné suroviny	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
Triediaca linka na druhotné suroviny	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
Splitting linka	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
Teleskopický nakladač	Deň	06:00	18:00	1	8	10,8
Prekopávač kompostu	Deň	06:00	18:00	1	8	10,8
Kompaktor	Deň	06:00	18:00	7	58	2,3

 C_w | korekcia času pôsobenia zdroja [dB]

TAB. 11 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]
Teleskopický nakladač	Deň	06:00	18:00	2	17	7,8
Prekopávač kompostu	Deň	06:00	18:00	2	17	7,8
MBÚ – 1. časť (drvič)	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
MBÚ – 1. časť (separátor)	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
MBÚ – 2. časť (ventilátory)	Deň	06:00	18:00	10,2	85	0,7
Teleskopický nakladač – MBÚ	Deň	06:00	18:00	9	75	1,25

 C_w | korekcia času pôsobenia zdroja [dB]

Hlukové mapy sú vypočítané a graficky vyobrazené pre **stav**, kedy sú **všetky zdroje hluku súvisiace s prevádzkou FCC Trnava v činnosti podľa časového pôsobenia z tabuliek č. 9, 10 a 11 počas prevádzkovej doby** v referenčnom časovom intervale „deň“ (12 hod).

6.6 | Variant 0 – súčasný stav

Na obrázku č. 9 sú vyznačené meracie miesta pre kalibráciu zdrojov zvuku a kalibráciu výpočtového modelu. Meracie body označené sivými bodkami prezentujú merania v blízkosti stacionárnych a pohyblivých zdrojov zvuku. Meracie body M1 a M6 boli použité na kalibráciu výpočtového modelu. Merací mikrofón bol počas merania vo vonkajšom a vo vnútornom priestore v blízkosti zdrojov hluku umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad terénom.



OBR. 9 Zobrazenie meracích miest



FOT. 8 Zobrazenie miesta merania M1



FOT. 9 Zobrazenie miesta merania M2



FOT. 10 Zobrazenie miesta merania M3



FOT. 11 Zobrazenie miesta merania M4



FOT. 12 Zobrazenie miesta merania M5



FOT. 13 Zobrazenie miesta merania M6

Meranie hlukových pomerov bolo realizované dňa 23.09.2021 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. 12 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. 12 Namerané hodnoty v oktávovom spektre

Merací bod	Ekvivalentná hladina (A) zvuku $L_{Aeq,T}$												
	Frekvencia [Hz]									$L_{Aeq,T}$ [dB]	Vzdialenosť merania od zdroja [m]	L_W [dB]	
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_W = L_P + 10 \cdot \log(4\pi r^2) + A$			
M1	38,2	45,2	57,2	69,2	72,4	71,8	70,7	64,0	56,0	77,5			
M2	39,1	45,4	59,0	68,3	72,3	72,4	69,6	62,8	54,3	77,3	Hodnoty prepočítané na prestup hluku cez fasádu podľa tab. 7		
M3	30,7	40,7	55,2	66,5	74,3	76,2	74,5	69,2	59,8	80,4			
M4	28,3	40,7	53,7	69,8	71,0	72,1	70,1	65,0	56,1	77,3			
M5	36,8	48,2	53,6	56,6	65,4	67,3	65,1	57,5	47,0	71,3	7,0	99,2	
M6	38,7	47,1	53,2	54,9	64,0	71,7	63,6	60,8	51,5	73,3	3,5	95,2	

$L_{Aeq,T}$ | 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 meraní v blízkosti zdrojov zvuku. V rámci vstupných/kalibračných meraní bol vykonaný súbor 6 meraní, ktoré zohľadňovali meranie hladín zvuku v rôznych vzdialenostiach pre rôzne smery šírenia hluku z jednotlivých zdrojov. Namerané hodnoty boli následne prepočítané na akustický výkon L_W a slúžili pri kalibrácii výpočtového modelu. Na prepočet ekvivalentných hladín zvuku na akustický výkon zariadenia bol použitý zjednodušený vzťah:

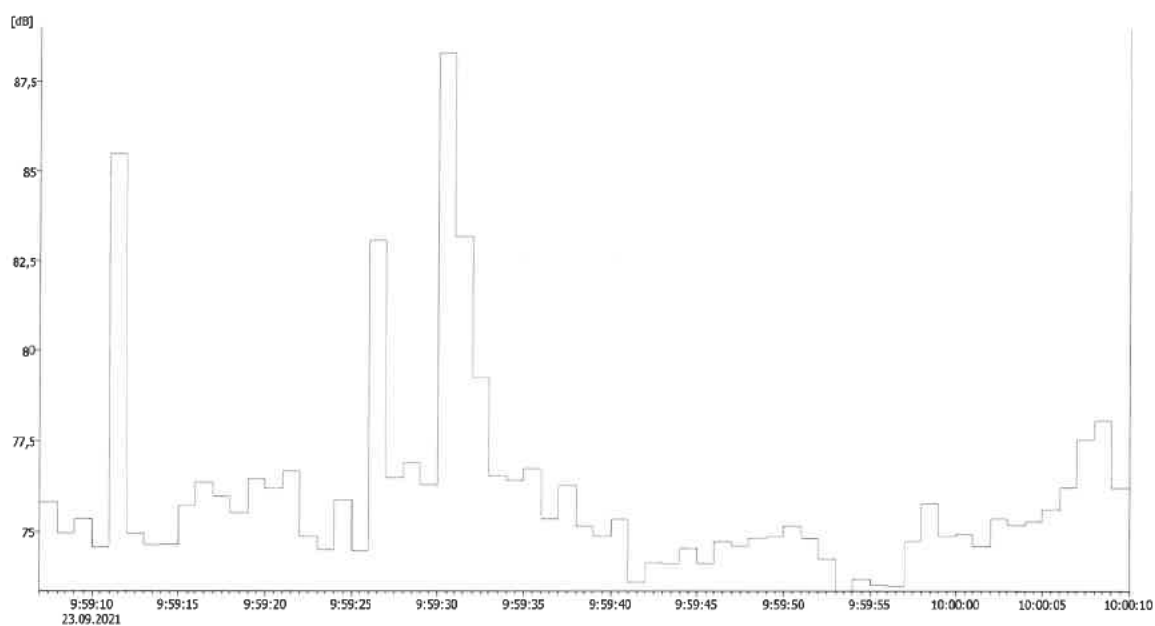
$$L_W = L_p + 10 \cdot \log(4\pi r^2) + A_{ground}$$

Kde: L_p | hladina akustického tlaku nameraná v určitej vzdialenosti

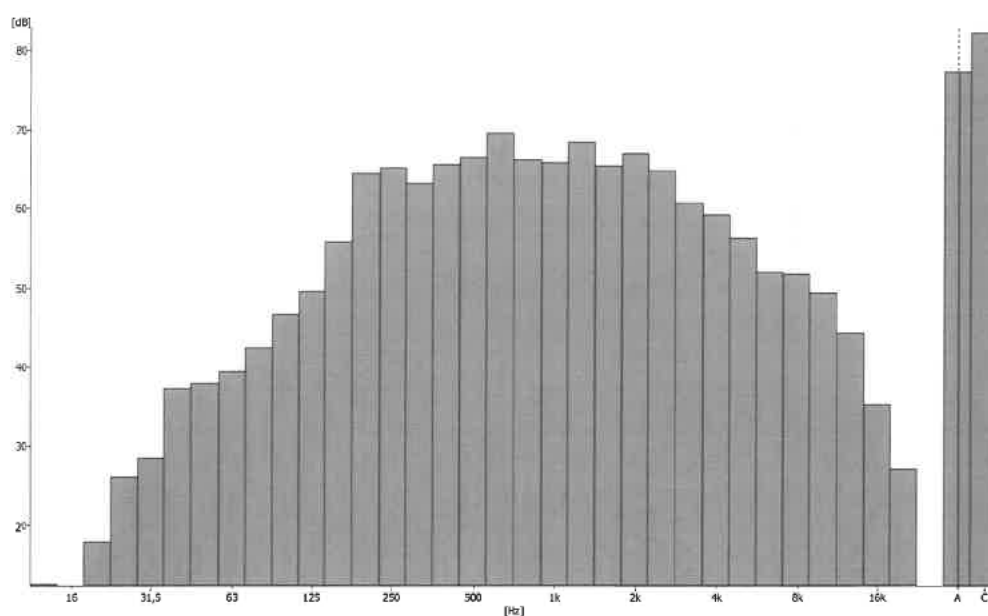
L_W | akustický výkon konkrétneho zdroja zvuku stanovený prepočtom z hladiny akustického tlaku

A_{ground} | vplyv povrchu zeme prednostne - 3 dB

Miesto merania – M1

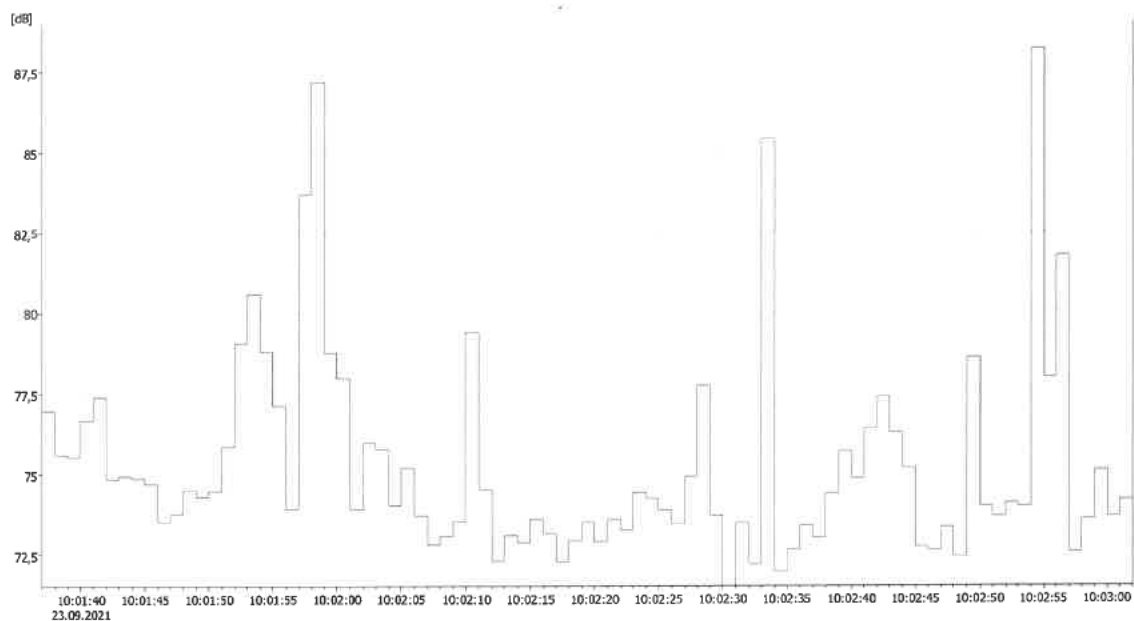


GRAF 1/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M1

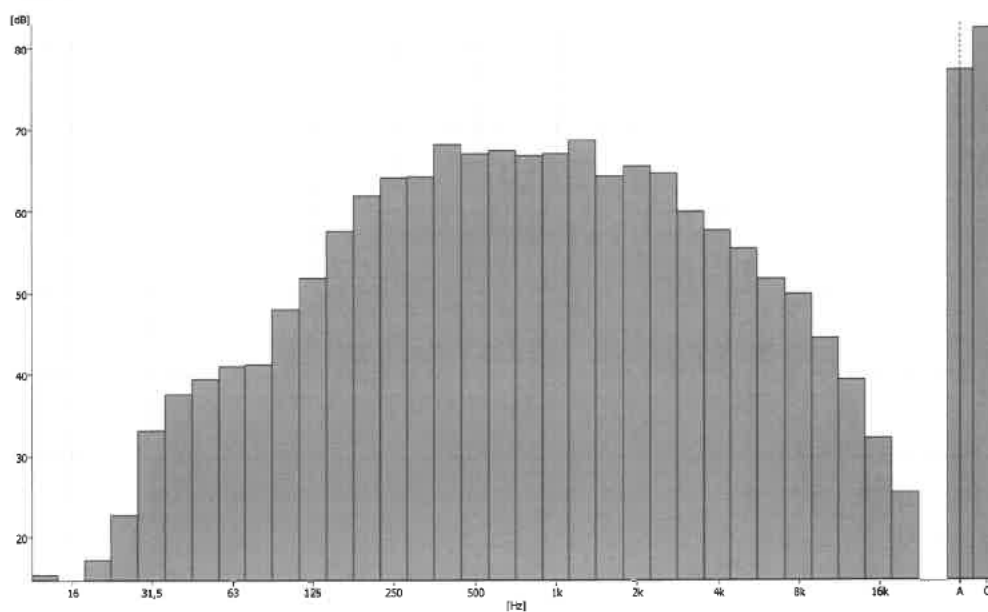


GRAF 1/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M1

Miesto merania – M2

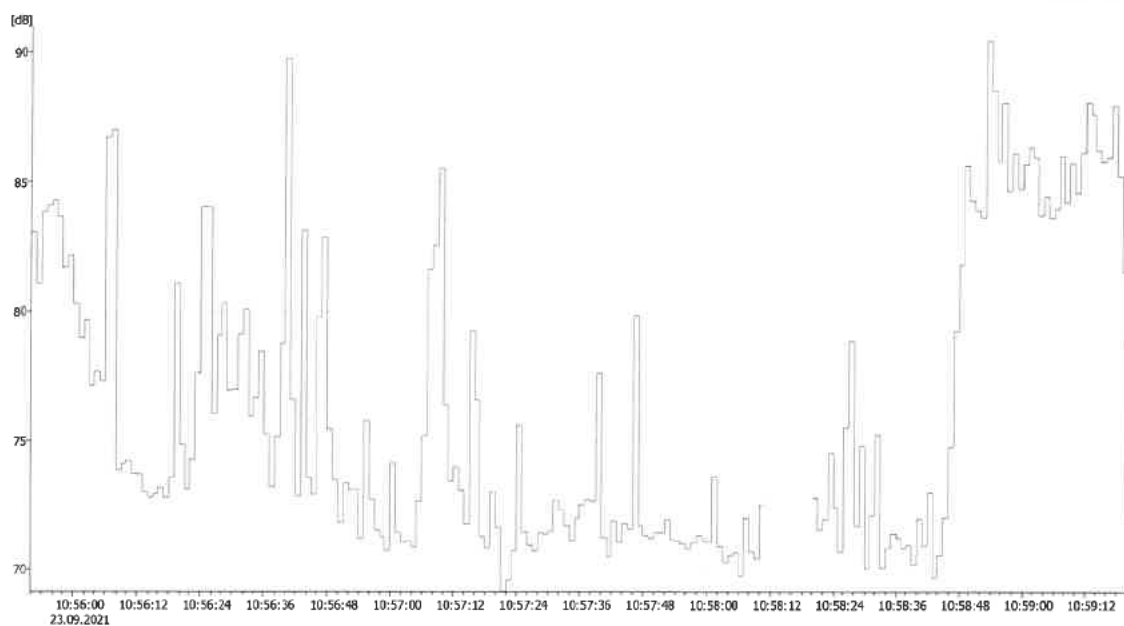


GRAF 2/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M2

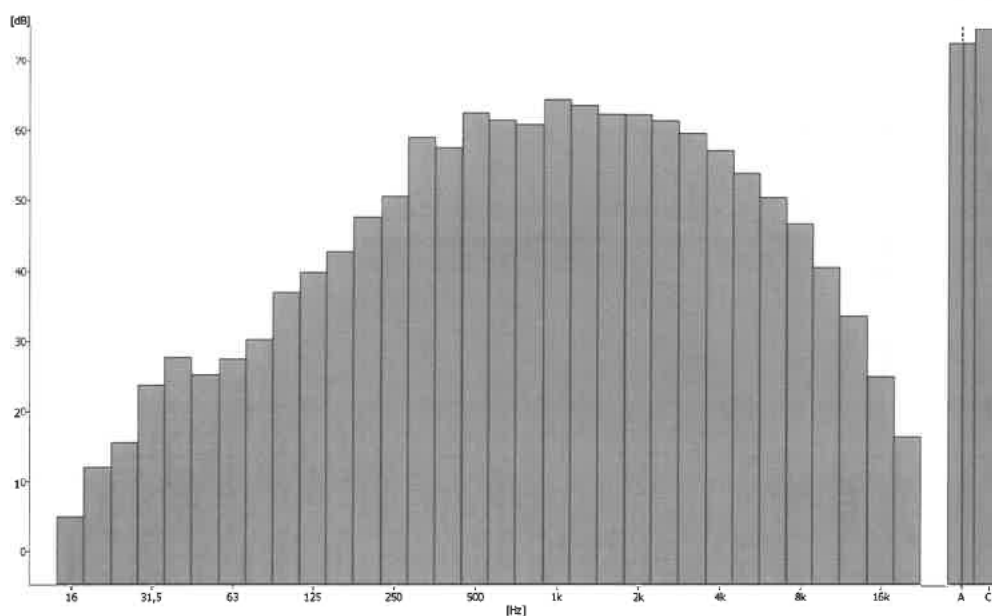


GRAF 2/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M2

Miesto merania – M3

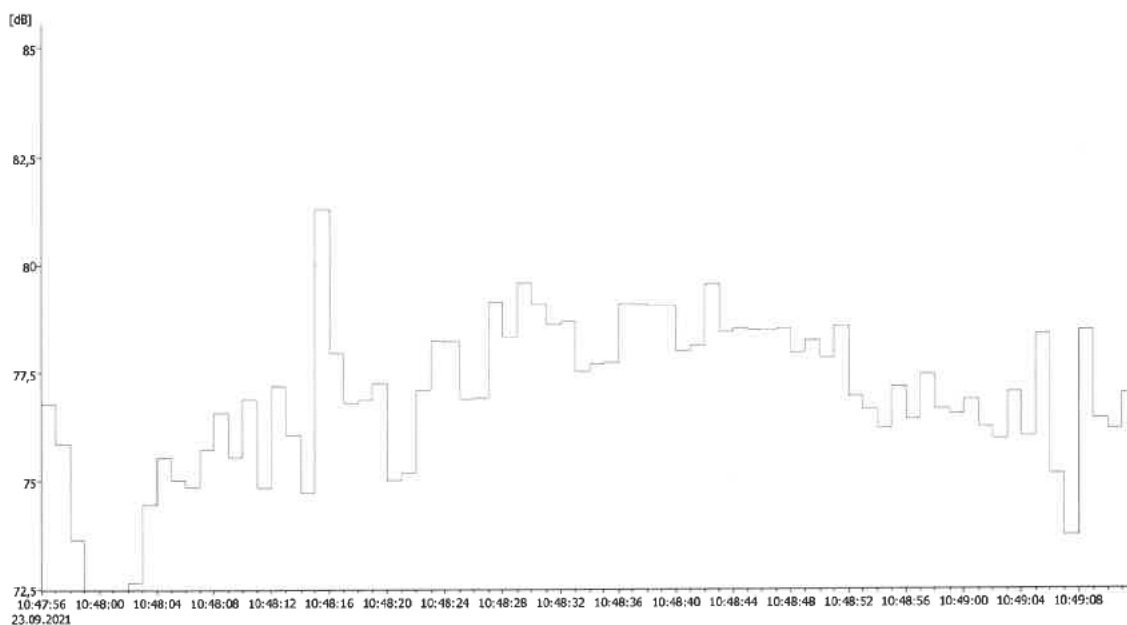


GRAF 3/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M3

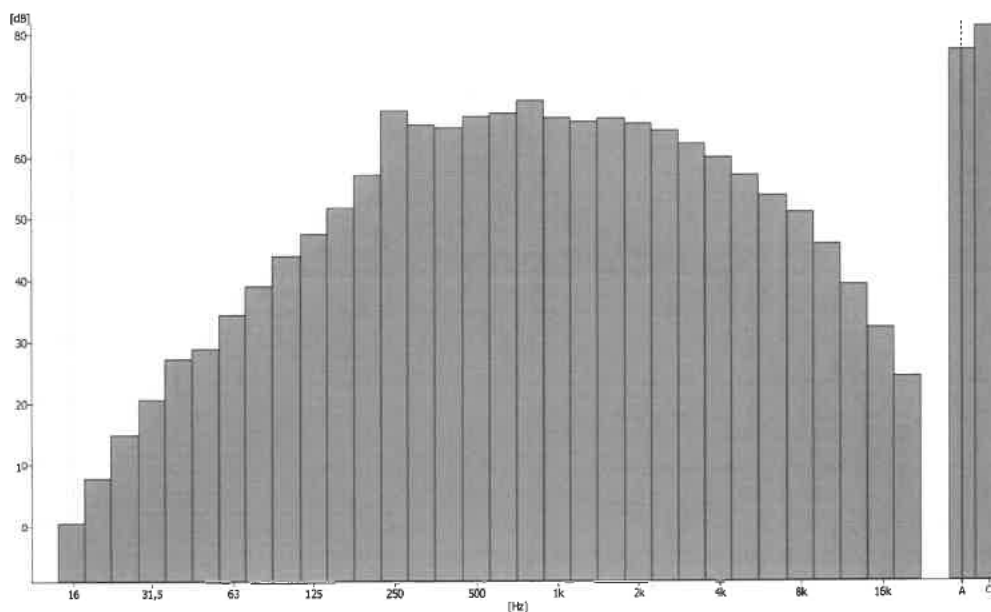


GRAF 3/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M3

Miesto merania – M4

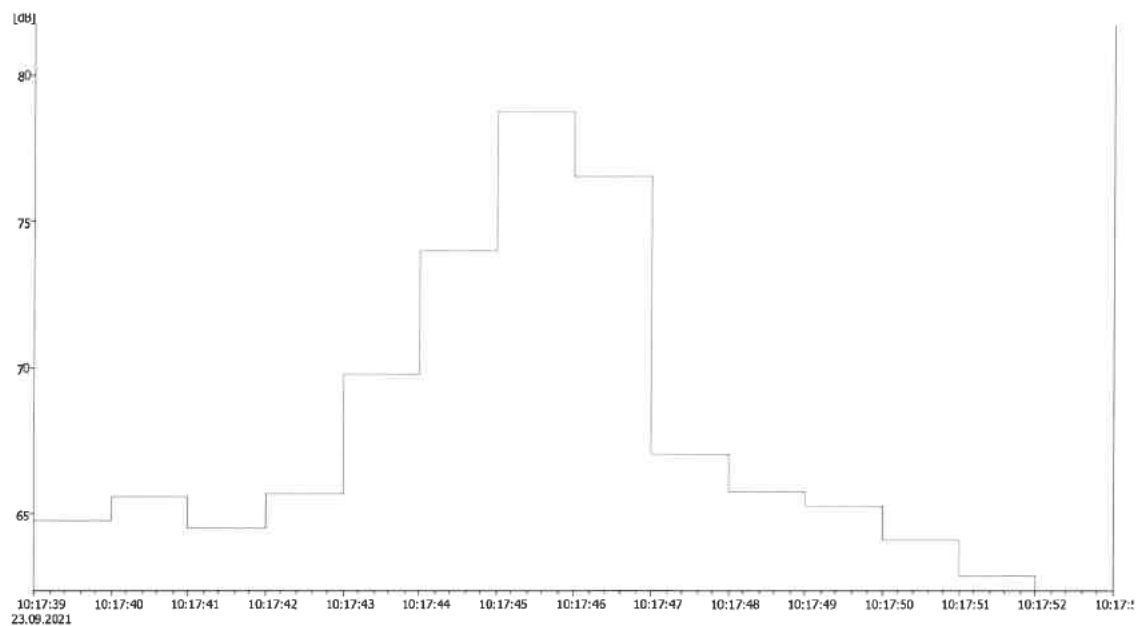


GRAF 4/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M4

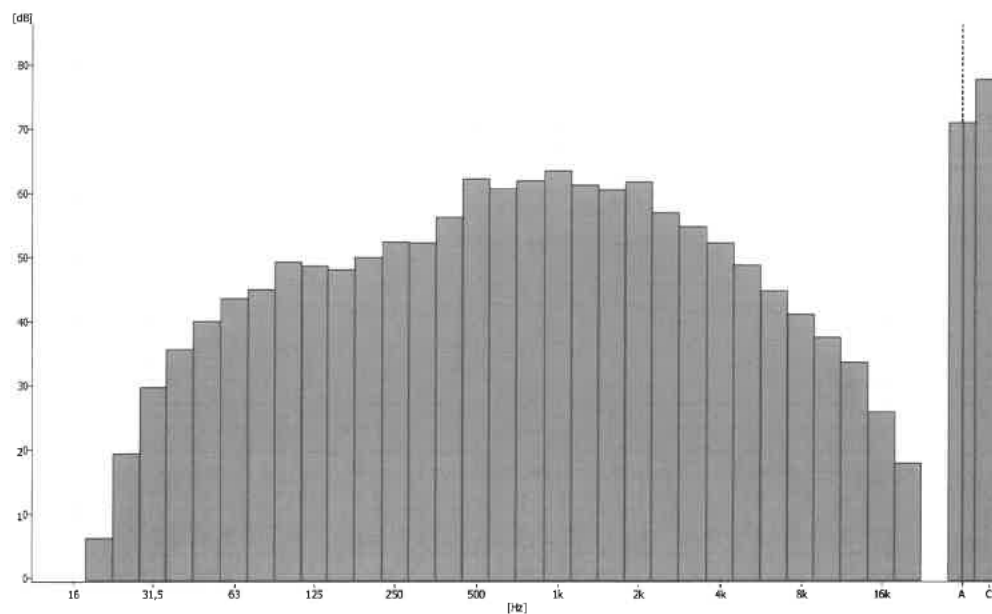


GRAF 4/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M4

Miesto merania – M5

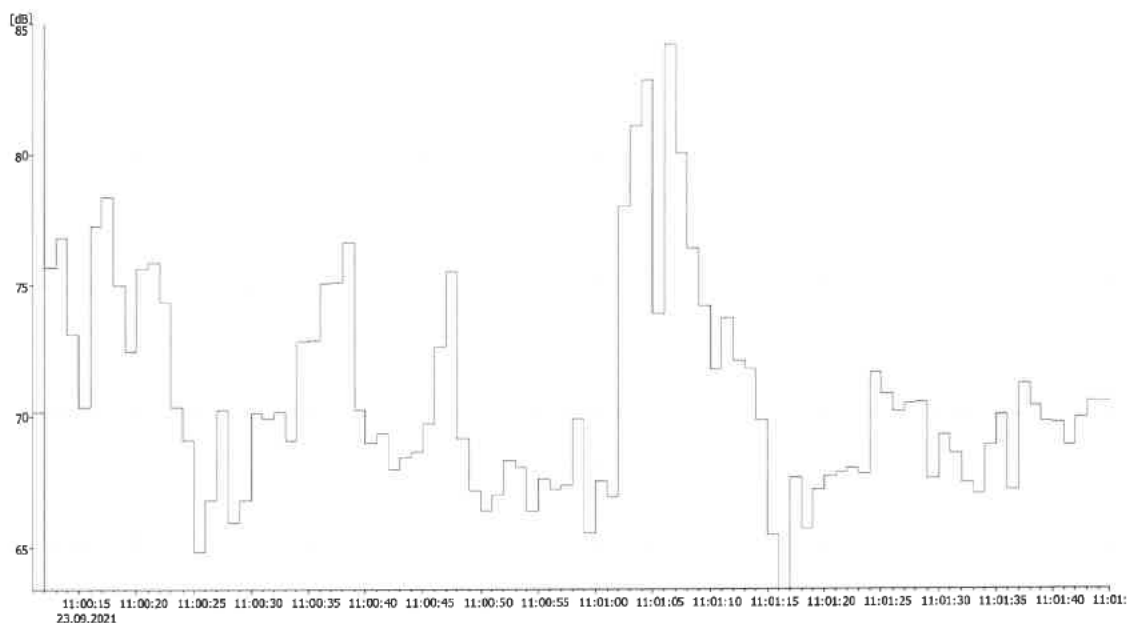


GRAF 5/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M5

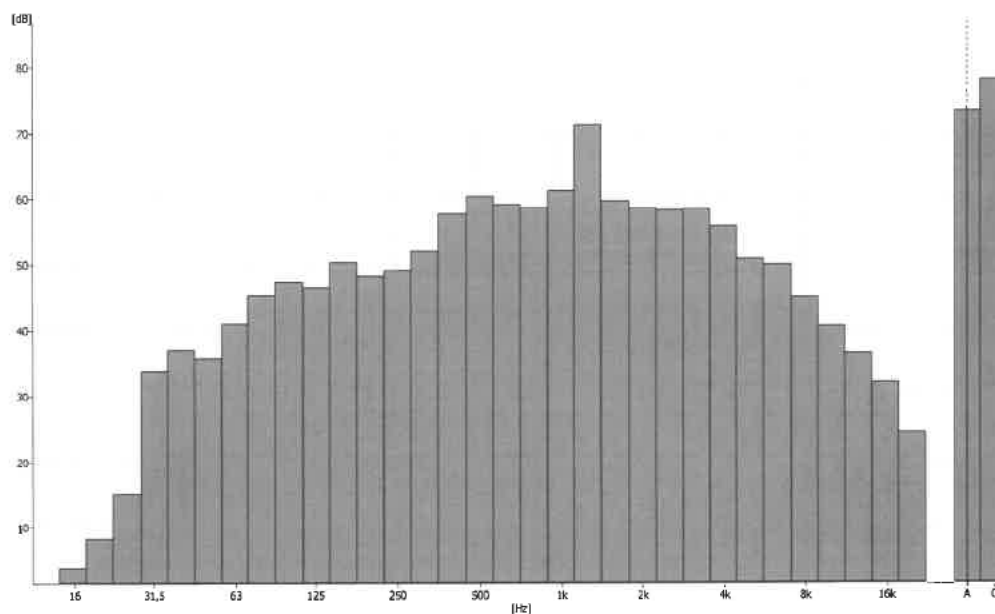


GRAF 5/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M5

Miesto merania – M6



GRAF 6/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M6

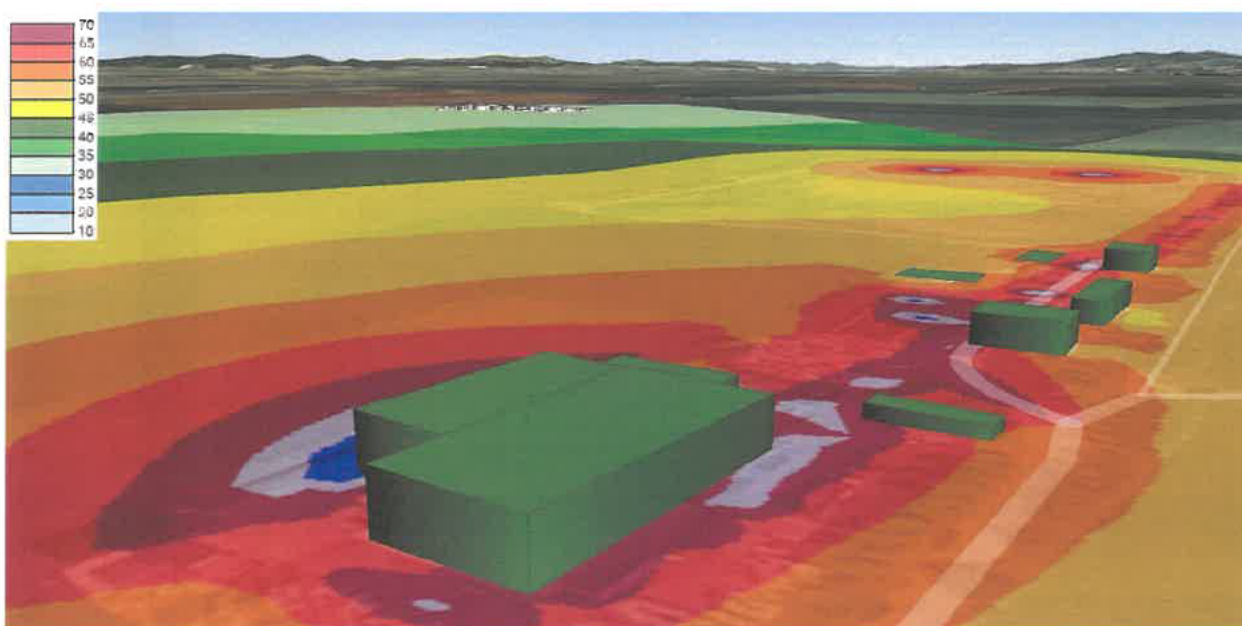


GRAF 6/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M6

Trojrozmerný model urbanistickeho 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 zvuku, povrchu zeme, atď.). Výpočtové body sú umiestnené pred fasádami najbližšie situovaných rodinných domov. **Model interpretuje súčasný stav (Variant 0) pre hluk z areálu skládky – Zavarská cesta, Trnava.**



OBR. 10 3D model urbanistickej situácie – zelenými šípkami sú zobrazené zdroje hluku, bielou šípkou je zobrazené najbližšie chránené obytné územie

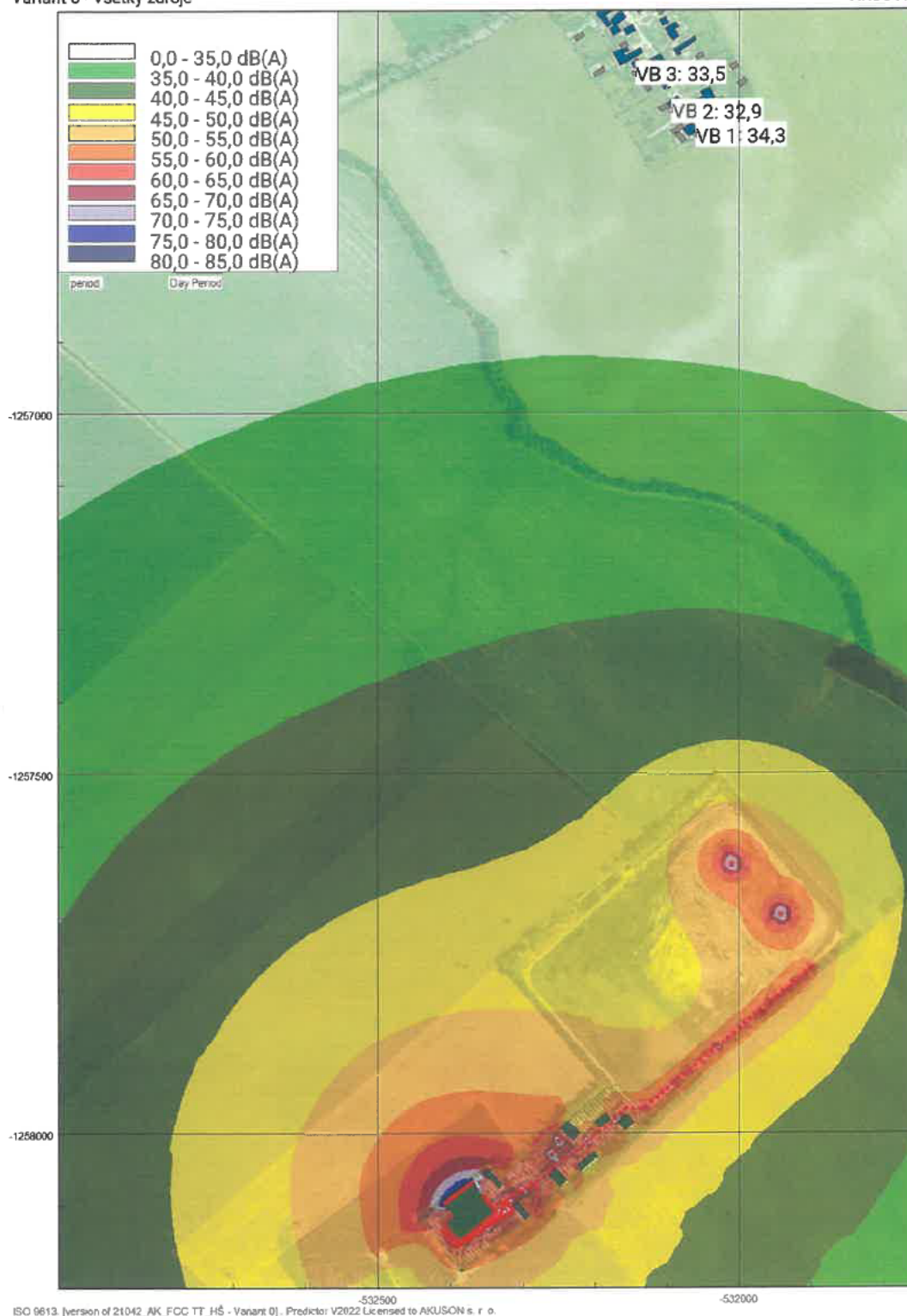


OBR. 11 3D model urbanistickej situácie s importovaním hlukovej situácie v horizontálnom gride

Na obrázkoch č. 10 a 11 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Bielymi šípkami sú zobrazené najbližšie obytné budovy, zelenými šípkami sú zobrazené zdroje hluku. **Hlukové mapy** pre Variant 0 sú vyobrazené na **obrázkoch č. 12, 13 a 14** s prepočtom na časové pôsobenie podľa TAB. 9 a 10.

Variant 0 - Všetky zdroje

AKUSON

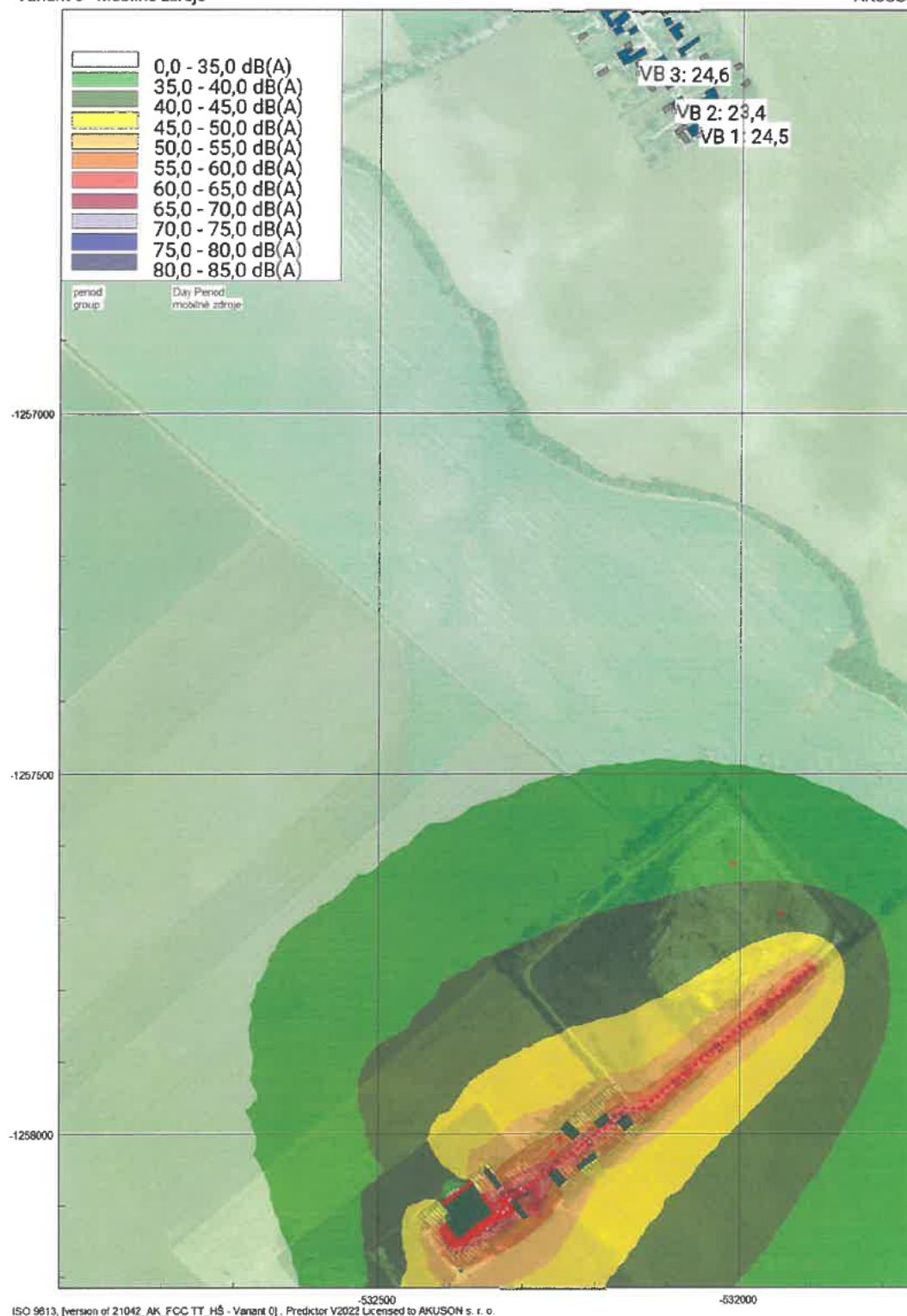


Referenčný časový interval "deň"

OBR. 12 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“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. **Variant 0 – všetky zdroje**

Variant 0 - Mobilné zdroje

AKUSON

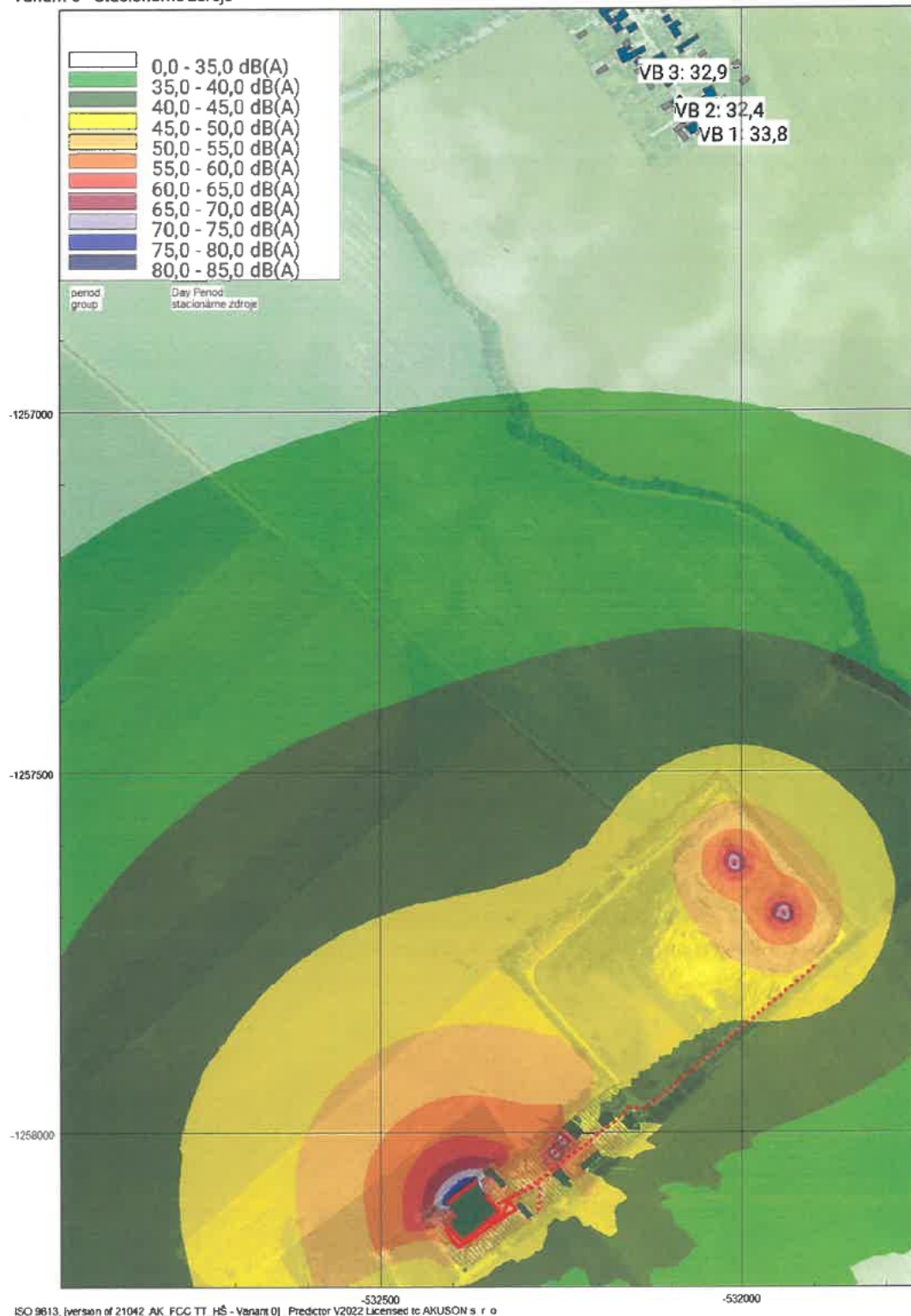


Referenčný časový interval "deň"

OBR. 13 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant 0 – hluk len z mobilných zdrojov

Variant 0 - Stacionárne zdroje

AKUSON

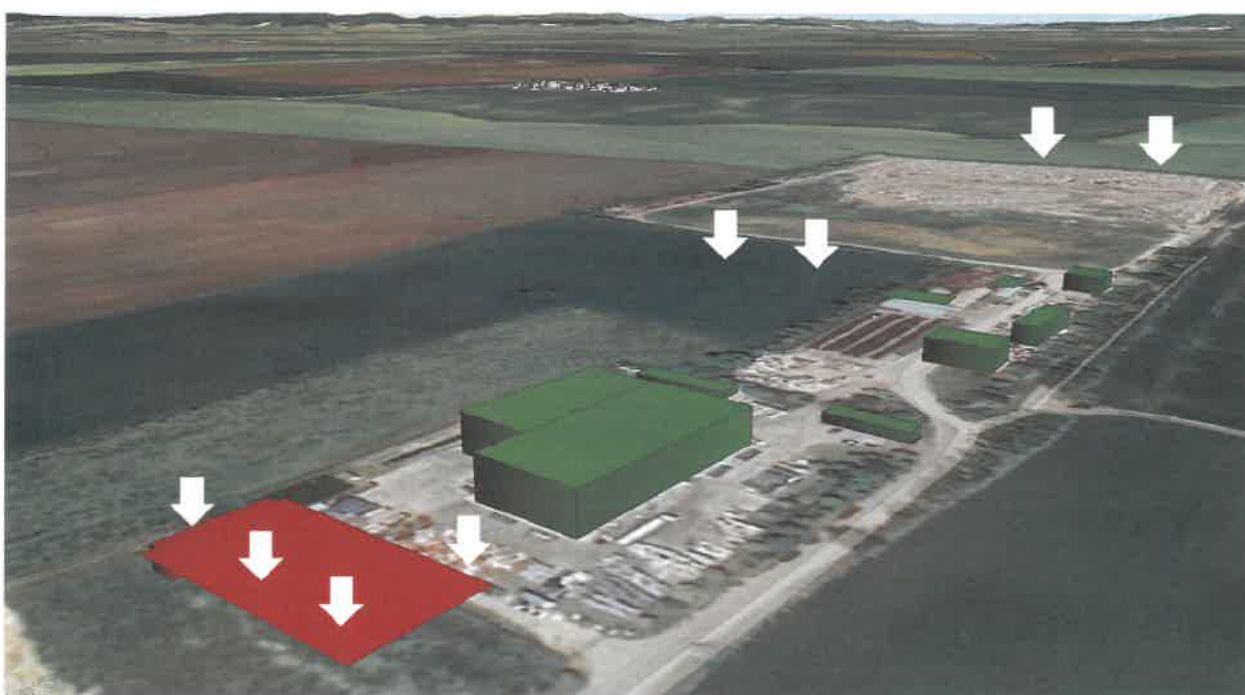


OBR. 14 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant 0 – hluk len zo stacionárnych zdrojov

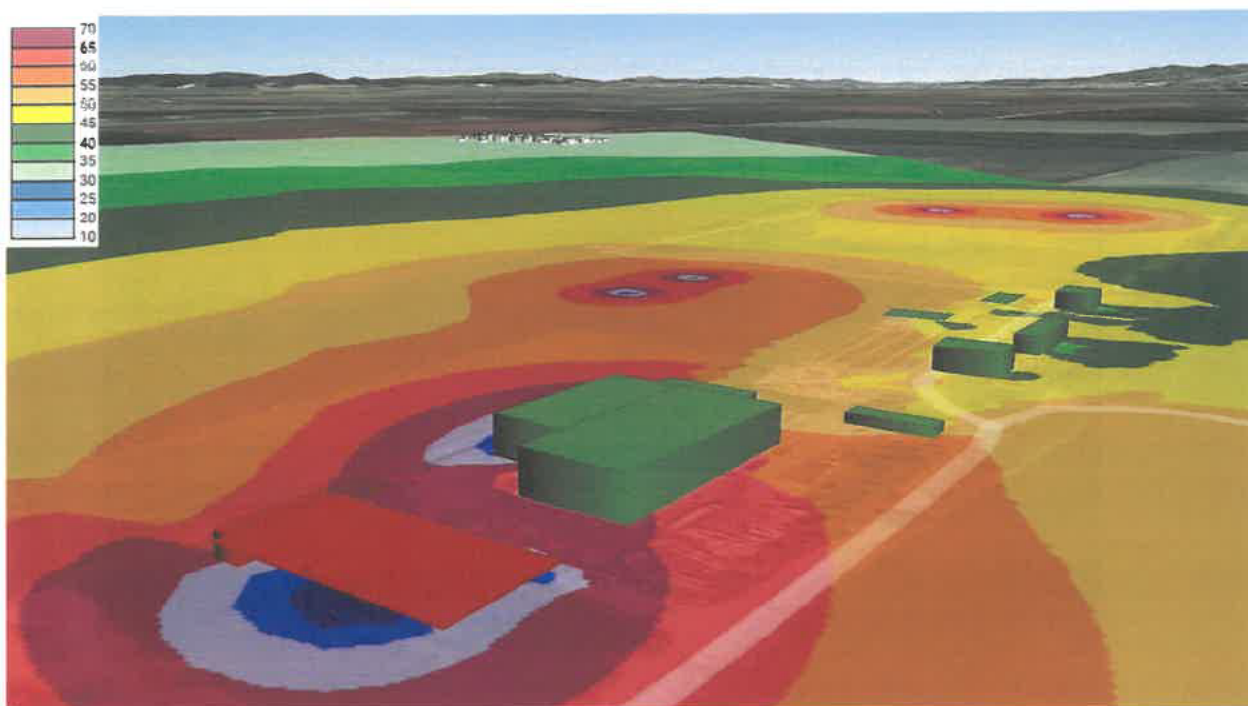
6.7 | Variant I – navrhovaný stav

Variant I obsahuje výpočet **súčasných zdrojov hluku** (Variant 0) v areáli FCC Trnava vrátane navrhovaných zdrojov hluku. **Variant I** uvažuje s rozšírením existujúcej **skládky komunálneho odpadu** a s **navýšením kapacity** existujúcej **kompostárne**. Ďalším uvažovaným rozšírením je zariadenie na **mechanicko-biologickú úpravu odpadov**, ktorá je rozdelená na dve časti. V prvej časti bude odpad mechanicky spracovaný pomocou primárneho drviča, magnetického separátora, bubnového sita a sprievodných vynášacích dopravníkov. V druhej časti bude uzatvorená fermentačná hala s núteným prevzdušňovaním.

Súčasťou navrhovaného stavu je taktiež **nárast hluku z nákladnej automobilovej dopravy**. Na obrázkoch č. 15 a 16 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku, ktoré sú súčasťou navrhovaného stavu (Variant I).



OBR. 15 3D model urbanistickej situácie – Variant I, bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku

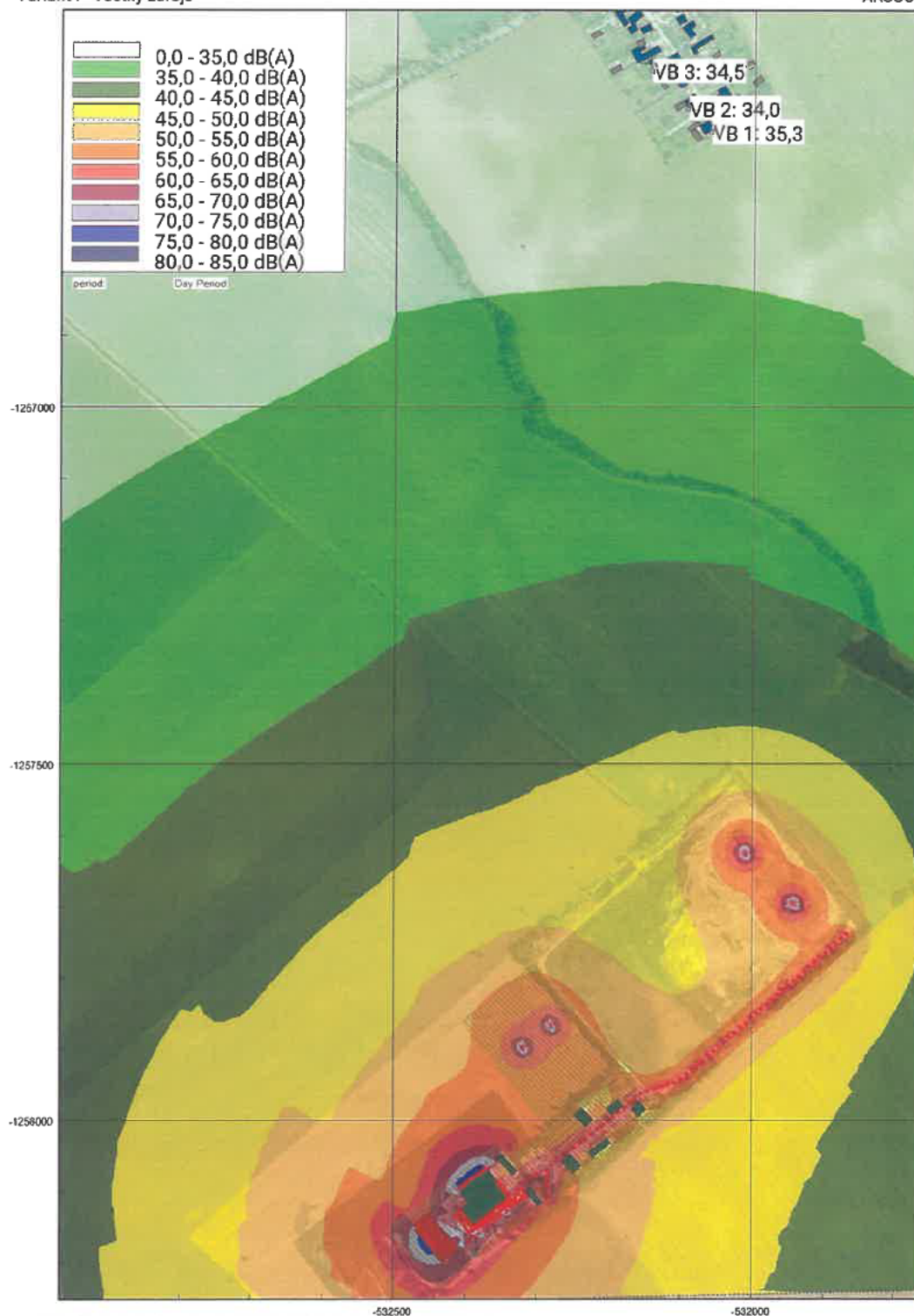


OBR. 16 3D model urbanistickej situácie s importovaním hlukovej situácie v horizontálnom gride

Hlukové mapy pre Variant I sú na **obrázkoch č. 17, 18, 19 a 20** vyobrazené s prepočtom na časové pôsobenie podľa **TAB. 9, 10 a 11.**

Variant I - Všetky zdroje

AKUSON



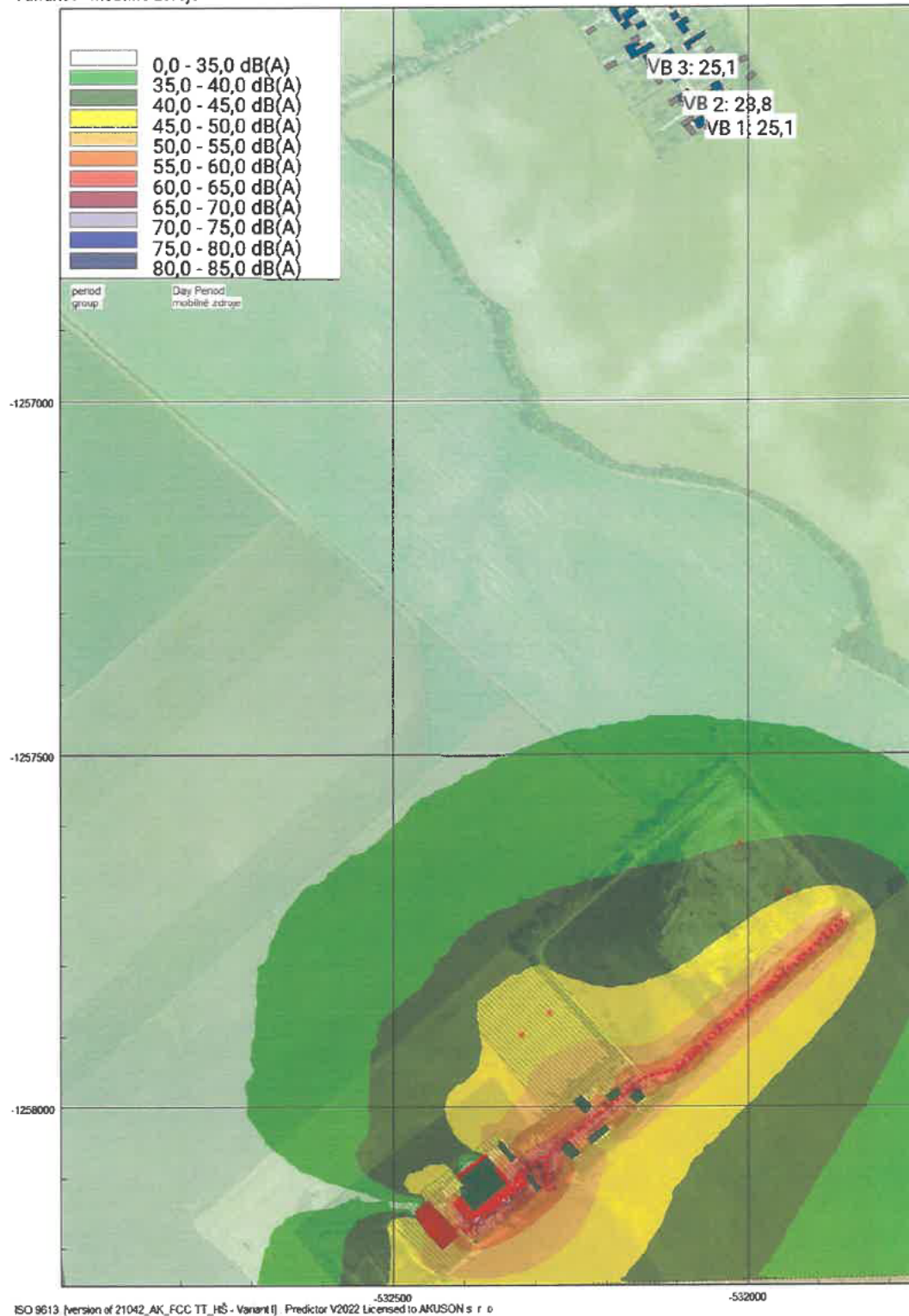
ISO 9613, [version of 21042_AK_FCC TT_HŠ - Variant I]. Predictor V2022 Licensed to AKUSON s. r. o.

Referenčný časový interval "deň"

OBR. 17 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. **Variant I – súčasný stav + navrhovaný stav**

Variant I - Mobilné zdroje

AKUSON

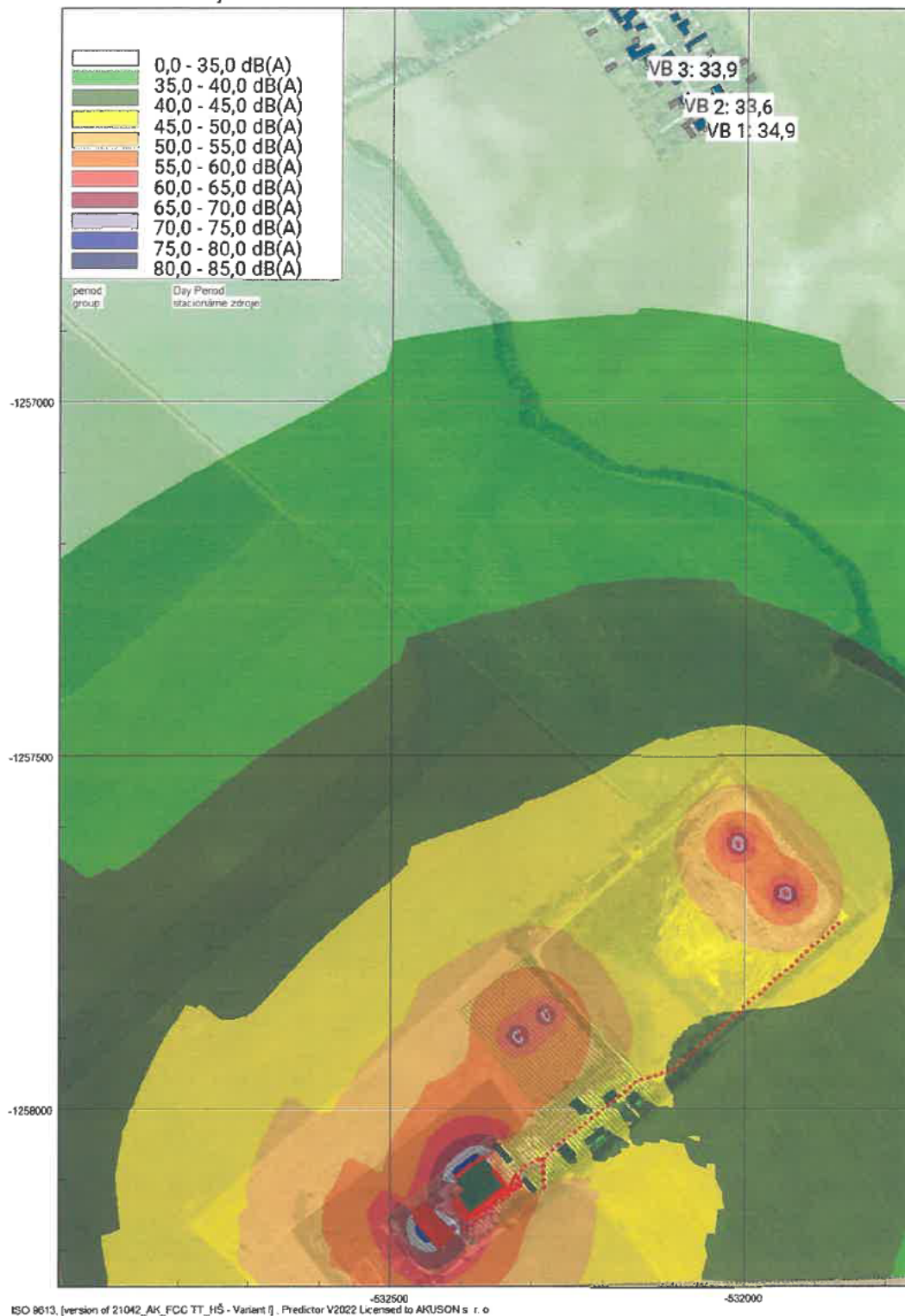


Referenčný časový interval "deň"

OBR. 18 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. **Variant I – hluk len z mobilných zdrojov**

Variant I - Stacionárne zdroje

AKUSON



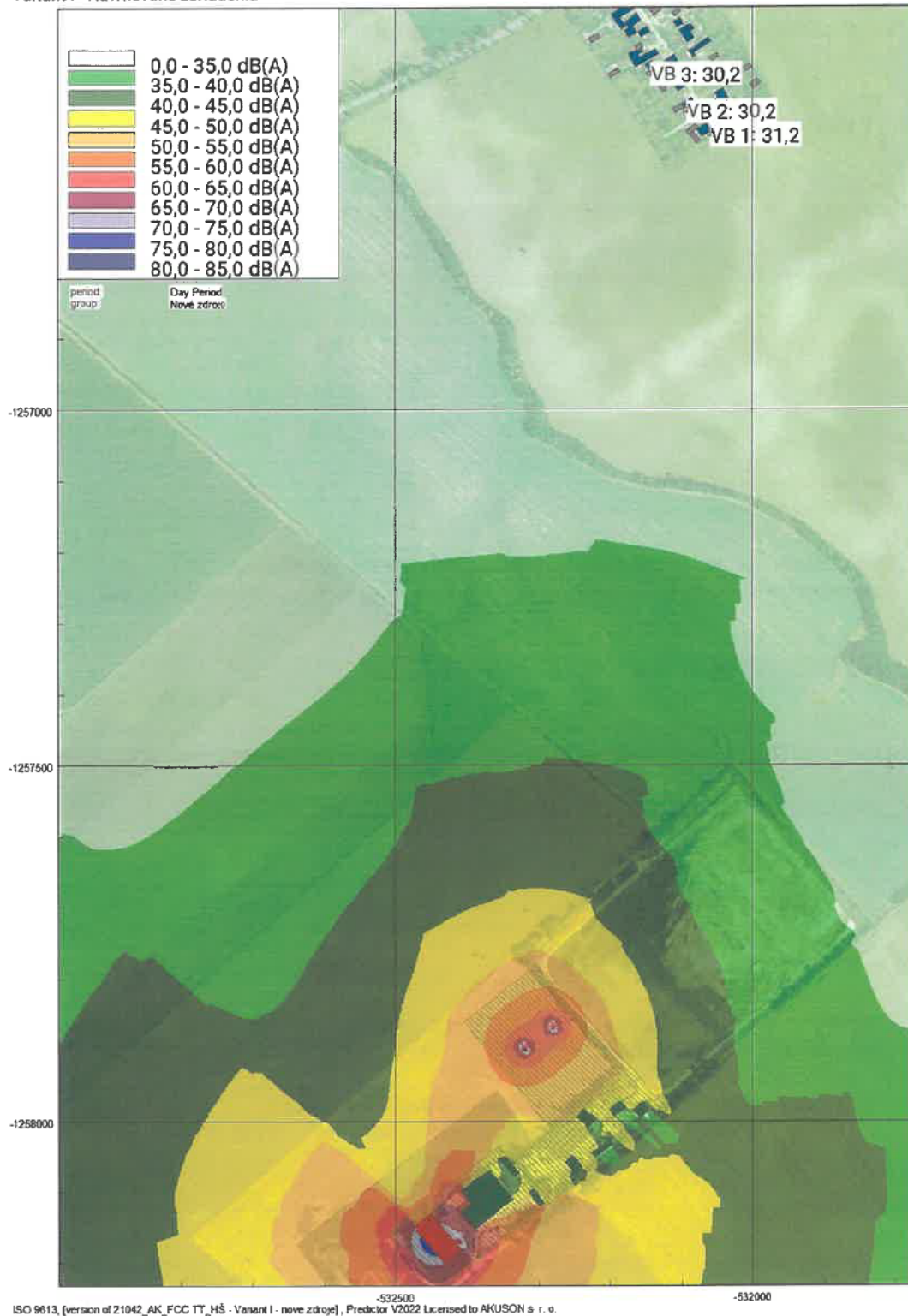
ISO 9613, [version of 21042_AK_FCC TT_H15 - Variant I] . Predictor V2022 Licensed to AKUSON s. r. o

Referenčný časový interval "deň"

OBR. 19 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant I – hluk len zo stacionárnych zdrojov

Variant I - Navrhované zariadenia

AKUSON



Referenčný časový interval "deň"

OBR. 20 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant I – hluk len z navrhovaných zariadení

6.8 | Porovnanie výsledkov

V tabuľke č. 13 a 14 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. 13 Vyhodnotenie predikovaných ekvivalentných hladín A zvuku pre deň (súčasný 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	34,3	2,0	36,3	Nie je prekročená
VB 2		32,9		34,9	Nie je prekročená
VB 3		33,5		35,5	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. 14 Vyhodnotenie predikovaných ekvivalentných hladín A zvuku pre deň, večer a noc (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	35,3	2,0	37,3	Nebude prekročená
VB 2		34,0		36,0	Nebude prekročená
VB 3		34,5		36,5	Nebude 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]

V tabuľke č. 15 sa nachádza zhrnutie výsledkov pre Variant 0 (súčasný stav) a Variant I (navrhovaný stav).

TAB. 15 Teoretický prírastok vypočítaných ekvivalentných hladín A zvuku pre deň

Výpočtový bod	Variant 0 [dB]	Variant I [dB]	Nárast hluku VI – V0 [dB]
	Deň	Deň	Deň
VB 1	36,3	37,3	+ 1,0
VB 2	34,9	36,0	+ 1,1
VB 3	35,5	36,5	+ 1,0

VB | výpočtový bod

Z tabuľky č. 15 vyplýva, že vo výpočtových bodoch dôjde k **prírastku hluku** v rozmedzí **+ 1,0 dB až + 1,1 dB** pre referenčný časový interval „deň“ vplyvom navrhovanej činnosti (Variant I). Tento nárast hluku z navrhovanej činnosti (Variant I) **nebude** v najbližšom chránenom vonkajšom území **prekračovať** prípustné hodnoty v zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

7 | Odporúčania

Po rozšírení prevádzky **odporúčame vykonať koľaudačné 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.

Odporúčania počas výstavby

Počas procesu výstavby môžu byť zvýšené hladiny hluku najmä prevádzkou stavebných mechanizmov bežne používaných pri výstavbe. Pre elimináciu hluku pri najbližších obytných domoch odporúčame v čo najväčšej možnej miere dodržiavať nasledujúce opatrenia:

- + v prípade zariadení s vyššou hlučnosťou ich umiestniť do vhodných krytov tak, aby vo vzdialenosti 10 m od zariadení nebola hladina hluku vyššia ako 65 dB (A),
- + umiestňovať hlučné zariadenia čo najďalej od exponovaných objektov,
- + nevykonávať hlučné operácie vrátane zásobovania stavby cez soboty a nedele, resp. v skorých ranných a neskorých večerných hodinách,
- + zabezpečiť dôsledné sledovanie dĺžky pracovnej činnosti strojov (v prípade nepoužívania stroje vypínať), kontrolovať typy a množstvo strojov na stavenisku tak, aby nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt.

8 | Záver

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie vplyvu hluku z navrhovanej činnosti „Obehové centrum pre úpravu a zhodnocovanie odpadov a rozšírenie skládky nie nebezpečného odpadu“ (Zavarská cesta, 917 01 Trnava) na najbližšie chránené obytné územie (ul. Oravné, 917 01 Trnava).

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 prekročovaniu prípustných hodnôt** pre územie II. kategórie, pre referenčný časový interval „deň“.

Na základe vykonanej predikcie hlukových pomerov a porovnania predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny s prípustnými hodnotami **môžeme predpokladať**, že vplyvom navrhovanej činnosti (**Variant I**) v príslušnom obytnom prostredí **nebude dochádzať k prekročovaniu 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.

Vyhodnotenie predikcie hlukových pomerov pre referenčné časové intervaly „večer a noc“ **nebolo predmetom posudzovania, nakoľko prevádzková doba** (časové pôsobenie) všetkých zdrojov hluku je iba počas **denného** referenčného časového intervalu.

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. 9, 10 a 11 tohto dokumentu.

Správu vypracovali

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

Podpis:

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

Podpis:

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

Správu skontroloval a za správnosť výsledkov zodpovedá

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

Podpis:

V Bratislave dňa 18.03.2022

• • • • • Koniec hlukovej štúdie • • • • •