

Hluková štúdia

Posúdenie vplyvu hluku z prevádzky navrhovanej činnosti
„SENEC - centrum odpadového hospodárstva“

Dokumentácia pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – EIA

Hluková štúdia č. 21019_A dopĺňa a nahrádza hlukovú štúdiu č. 21019

Číslo zákazky	21019_A
Zákazník	AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o., Osvetová 24, 821 05 Bratislava
Posudzované miesto	Prevádzka Senec spoločnosti AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o., Sv. Martin 2243, 903 01 Senec
Vypracovali	Ing. Vojtěch Ondrejka, PhD., Ing. Mgr. Radovan Rimský
Dátum	24.02.2022
Počet strán	45
Prílohy	2

Matematické modelovanie šírenia hluku

AKUSON s. r. o. | Radvanská 10, 811 01 Bratislava
☎ +421 940 400 080 ✉ akuson@akuson.sk

Obsah

Zoznam príloh	2
1 Úvod	3
2 Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie	3
3 Všeobecný popis	4
3.1 Základná charakteristika posudzovanej prevádzky	4
3.2 Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant 0 súčasný stav	7
3.3 Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant I navrhované zariadenia	9
4 Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	12
5 Vstupné merania hluku	13
5.1 Meracie prístroje	13
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 času pôsobenia zdrojov hluku	15
6.6 Variant 0 – súčasný stav	17
6.7 Variant I – navrhovaný stav	37
6.8 Porovnanie výsledkov	42
7 Odporúčania	44
8 Záver	45

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 na najbližšie chránené obytné územie, ktoré obsahuje:

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

Hluková štúdia je vypracovaná v zmysle špecifickej požiadavky č. 2.2.1. Rozsahu hodnotenia určeného pre hodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti „Senec – centrum odpadového hospodárstva“ (č. 3169/2021- .7/dh; 4574/2021; 4576/2021-inl. zo dňa 26.01.2021) „Vypracovať hlukovú štúdiu, ktorá vyhodnotí vplyv hluku prevádzky a dopravy na najbližšiu obytnú zástavbu.“

2 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie

- + Výkresová dokumentácia,
- + 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.

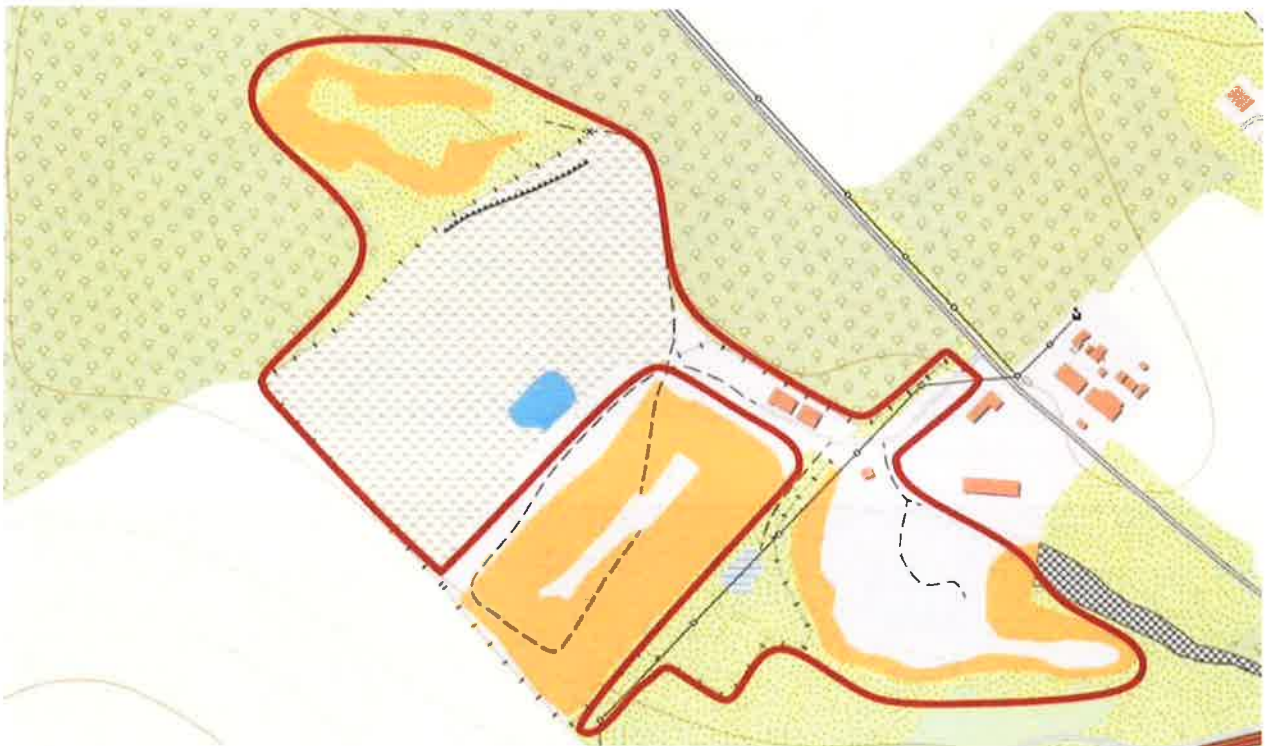
Literatúra z oblasti akustiky:

- + 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 na zber a zhodnotenie odpadov spoločnosti AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o., ktorý sa nachádza v katastrálnom území Senec, Svätý Martin, na parcelách 5066/2, 5066/4, 5066/9, 5066/10, 5066/19, 5066/32, 5066/33, 5066/34, 5066/35, 5066/36, 5069/3, 5069/14, 5069/15, 5069/16, 5069/17, 5069/18, 5069/19, 5070/3, 5070/12, 5070/21, 5070/22, 5070/23, 5070/27, 5070/28, 5070/30, 5070/31, 5070/32, 5071/7. Parcely sú vo vlastníctve navrhovateľa (AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o.).



OBR. 1 Zobrazenie parciel predmetného územia – zámer „SENEC – centrum odpadového hospodárstva“

V súčasnosti areál predstavuje plochy, na ktorých je umiestnené a prevádzkované jestvujúce zariadenie na zber a dotried'ovanie odpadov spoločnosti AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. Súčasťou prevádzky je aj takmer naplnená skládka odpadov – 3. etapa. Nová činnosť, ktorá bude v areáli vykonávaná, bude spočívať prevažne v zhodnocovaní zmesového komunálneho odpadu (ZKO), biologicky rozložiteľného odpadu (BRO) a stavebného odpadu.

Predpokladaná kapacita zariadenia pre úpravu ZKO je minimálne od 20 000 t/rok do maximálnej kapacity zariadenia 50 000 t/rok. Súčasťou technológie úpravy ZKO bude aj technológia aeróbnej fermentácie pre ekologické zapracovanie vyseparovanej organickej frakcie. Ďalšími technológiami budú zariadenia na zhodnocovanie BRO (drvenie a kompostovanie) s kapacitou do 5 000 t/rok, zariadenia na drvenie dreva s kapacitou do 2000 t/rok a zariadenia na drvenie stavebného odpadu s kapacitou do 20 000 t/rok.

Plocha areálu pozostáva zo spevnených betónových plôch, spevnených panelových plôch a spevnených štrkových plôch. Areál sa nachádza mimo zastavaného územia vo vzdialenosti približne 2,5 km vzdušnou čiarou od mesta Senec, v oblasti priemyselných podnikov v tesnej blízkosti diaľnice D1. V blízkosti areálu smerom na východ sú situované 3 rodinné domy. Od stávajúcich zdrojov zvuku umiestnených v areáli navrhovateľa sú tieto domy vzdialené cca 170 m vzdušnou čiarou. Okolo domov vedie hlavná príjazdová cesta do areálu navrhovateľa.



OBR. 2 Situácia širších vzťahov



OBR. 3 Situácia širších vzťahov – zelenou farbou je vyznačený areál navrhovateľa, bielou farbou je vyznačené najbližšie obytné územie



FOT. 1 Pohľad na areál navrhovateľa spoločnosti AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. (zdroj: AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o.)



FOT. 2 Pohľad na zariadenie pre triedenie a lisovanie odpadu a administratívne budovy (zdroj: AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o.)



FOT. 3 Pohľad na spevnenú plochu pre ukladanie druhotnej suroviny (zdroj: AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o.)

Areál navrhovanej činnosti „Senec – centrum odpadového hospodárstva“ spoločnosti AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. v súčasnosti pozostáva z nasledovných **existujúcich prevádzkových plôch a priestorov**:

- + administratívna budova a sociálna budova,
- + parkovacie plochy,
- + linka na triedenie odpadu,
- + lis na druhotné suroviny,
- + certifikovaná váha,
- + plocha skládky odpadov,
- + plochy na uskladnenie kontajnerov,
- + spevnené a manipulačné plochy.

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

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, manipulácia s odpadom pomocou nakladačov a vysokozdvížných vozíkov (VZV) a linka na triedenie a lisovanie druhotných surovín.

Dominantným zdrojom je lisovacia linka, kde hluk vytvára najmä hydraulický lis, elektromotory a prislúchajúce dopravníky. Tieto zvukové udalosti sa vyskytujú počas prevádzkovej doby v nepravidelných intervaloch. Väčšia časť tejto technológie je uzatvorená v plechovej hale. Dominantným zdrojom blízkeho územia je hluk z pozemnej dopravy (diaľnica D1).

TAB. 1 Posudzované zdroje zvuku – súčasný stav (V0)

LKW	
Pohyb nákladných automobilov po areáli	Pohyb LKW po areáli a s ním spojené aktivity ako vysypávanie dovezeného odpadu budú vykonávané len počas dňa do 16:00 hod. Pri výpočte bolo uvažovaných 37 pohybov LKW po areáli (2 x 18,5 prejazdov) za deň.
PKW	
Pohyb osobných automobilov po areáli	Pohyb PKW po areáli bude vykonávaný len počas dňa do 16:00 hod. Pri výpočte bolo uvažovaných 40 pohybov PKW po areáli (2 x 20 prejazdov) za deň.
Manipulácia odpadu – prevážanie odpadu	
Prevážanie odpadu	VZV sa využíva na prevážanie odpadu po vyhradenej časti areálu. Pri výpočte sme uvažovali so 75 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00), kedy sa VZV pohybovalo s odpadom na vyhradené miesta.
Manipulácia odpadu – nahŕňanie odpadu na dopravníky	
Nahŕňanie odpadu na dopravníky	Nahŕňanie odpadu prebieha ručne alebo pomocou nakladača UNC. Pri výpočte je uvažované so 75 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00), kedy sa nahŕňa odpad na pásové dopravníky triediacej linky a lisu.
Triediaca linka a lis na druhotné suroviny	
Triedenie a lisovanie odpadu	Linka a lis sú v prevádzke počas dňa (6:00 – 15:30 hod.). Do týchto zariadení je pomocou dopravníkov dopravovaný odpad, ktorý je po roztriedení a zlisovaní do kompaktných kvádrov odváňaný na určené miesto pomocou VZV.

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



FOT. 4 Pohyb LKW po areáli



FOT. 5 Prevážanie odpadu



FOT. 6 Nahŕňanie odpadu na dopravníky



FOT. 7 Lis na druhotné suroviny

3.3 | Popis zdrojov hluku a ich lokalizácia – Variant I navrhované zariadenia

V areáli navrhovateľa sa uvažuje s navýšením prevádzkového stavu a to zvýšením kapacít spracovania odpadu. V areáli je plánované rozšírenie existujúcej technológie (linka triedenia odpadu) o **novú linku pre úpravu zmesového komunálneho odpadu (ZKO)**. Linka bude pozostávať z niekoľkých zariadení: drvička zmesového odpadu, balistický triedič, magnetický separátor, triedič 3D ťažkej frakcie, systém odsávania prachu a niekoľko pásových dopravníkov. Táto **linka bude umiestnená do** naplánovanej **budovy** (haly) vyrobenej zo sendvičových PUR panelov. Súčasťou tejto úpravy ZKO budú aj 3 ks **Fermentorov** (ktoré budú umiestnené na spevnenej ploche v blízkosti haly) a **kolový čelný nakladač**.

Ďalším rozšírením bude **technológia pre spracovanie biologicky rozložiteľného odpadu – kompostáreň**. Navrhovanými zariadeniami pre kompostáreň budú **štiepkovač drevnej hmoty** pre spracovanie dreveného odpadu a preosievač kompostu. Súčasťou kompostárne budú aj plochy pre kompostovanie BRO, kde bude hlavným zdrojom hluku **kolový čelný nakladač**.

Posledným rozšírením v areáli navrhovateľa bude **zariadenie pre spracovanie stavebného odpadu (SO)**. Budú to zariadenia ako **drvič a triedič stavebného odpadu**. Súčasťou tohto rozšírenia bude aj **kolový čelný nakladač**.

TAB. 2 Posudzované zdroje zvuku – navrhované zariadenia a navýšenie kapacít

Linka pre triedenie a úprava ZKO	
Úprava ZKO	Zariadenie bude slúžiť na úpravu ZKO a bude sa skladať z drvičky zmesového odpadu, balistického triediča, magnetického separátora, triediča 3D ťažkej frakcie a niekoľkých pásových dopravníkov. Kapacita zariadenia bude od 20 000 t/rok do 50 000 t/rok. Celkový príkon linky bude približne 200 kW. Pri výpočte je uvažované so 75 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).
Systém odsávania prachu	
Ventilátor	Zariadenie bude slúžiť na odsávanie odpadového vzduchu z linky na úpravu ZKO a jeho čistenie pomocou prachového filtra. Pri výpočte je uvažované so 75 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).
Fermentor	
Spracovanie BRO	Zariadenie bude slúžiť na spracovanie biologicky rozložiteľných odpadov (BRO) pomocou riadenej aeróbnej termofilnej fermentácie. Pri výpočte je uvažované s prevádzkou 24 hod/5dní v týždni.
Drvič stavebného odpadu	
Drvenie stavebného odpadu	Toto mobilné zariadenie bude slúžiť na drvenie stavebného odpadu (betón, kamene, tehly, škridlice,...). Výkon zariadení je 20 – 30 t/hod. Pri výpočte je uvažované so 60 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).
Triedič stavebného odpadu	
Triedenie stavebného odpadu	Toto mobilné zariadenie bude slúžiť na triedenie stavebného odpadu na rôzne frakcie. Výkon zariadení je 20 – 30 t/hod. Pri výpočte je uvažované so 60 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).
Štiepkovač drevnej hmoty	
Štiepkovanie dreveného odpadu	Zariadenie bude slúžiť na spracovanie dreveného odpadu. Štandardný výkon drviča je 1 – 5 t/hod. Súčasťou bude aj mobilný preosievač kompostu a drevnej štiepky. Pri výpočte je uvažované so 60 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).

Kolový čelný nakladač	
Manipulácia BRO, SO a ZKO	Kolový čelný nakladač (v počte 3 ks) bude slúžiť na prehŕňanie materiálu na kompostovanie, nakladanie stavebného odpadu a tiež na ZKO. Pri výpočte je uvažované so 60 % aktívneho času z obdobia „deň“ (6:00 – 18:00).
LKW	
Pohyb nákladných automobilov po areáli	Po vybudovaní nových liniek sa odhaduje navýšenie počtu nákladných automobilov po areáli na 145 ks za deň (2x 72,5 prejazdov). Pohyb LKW po areáli a s ním spojené aktivity ako vysypávanie dovezeného odpadu budú vykonávané len počas dňa do 16:00 hod.
PKW	
Pohyb osobných automobilov po areáli	Pohyb PKW po areáli bude vykonávaný len počas dňa do 16:00 hod. Pri výpočte bolo uvažovaných 60 pohybov PKW po areáli (2 x 30 prejazdov) za deň.

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 Drvič s hydraulickým pohonom (Úprava ZKO)



OBR. 5 Balistický triedič pre separáciu odpadu (Úprava ZKO)



OBR. 6 Magnetický separátor (Úprava ZKO)



OBR. 7 Pásový dopravník (Úprava ZKO)



OBR. 8 Triedič 3D ťažkej frakcie (Úprava ZKO)



OBR. 9 Aeróbný fermentor EWA (Úprava ZKO)



OBR. 10 Štiepkovač drevnej hmoty



OBR. 11 Preosievač GTS1030



OBR. 12 Mobilný triedič stavebného odpadu



OBR. 13 Mobilný drvič stavebného odpadu

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 $L_{Aeq,D}$	Železničné dráhy $L_{Aeq,D}$	Letecká doprava $L_{Aeq,D}$ $L_{A_{Smax,D}}$		
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	60	-	50
			60	60	60	-	50
			50	55	50	75	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 príjazd a odjazd automobilov na parkovisko objektu je zaradený do kategórie hluku z iných zdrojov.

5 | Vstupné merania hluku

5.1 | Meracie prístroje

TAB. 4 Použité 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
Meteo stanica	Barani Design	MeteoHelix® IoT PRO		-	-

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 obytном 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.2020, ktorého algoritmy korešpondujú s použitou metodikou. Zvukové pole v záujmovom území je vypočítané v plošnom rastri 5 x 5 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, 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 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

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.

Novovzniknutá hala, v ktorej sa budú nachádzať technológie triediacej linky bude postavená zo sendvičových panelov (sendvičový panel s jadrom PUR peny). Pri výpočte sa uvažovalo s hodnotou vzduchovej **nepriezvučnosti obvodového plášťa $R_w = 26$ dB**. Výpočet hluku z vnútorných zdrojov bol vypočítaný na základe hladín akustického tlaku odhadovaného 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. Novovzniknutý objekt nebude mať okná orientované do územia obytných jednotiek.

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

Poznámka: Hladina akustického tlaku vo vnútornom prostredí haly bola získaná od objednávateľa, ktorý nám poskytol protokol o meraní hluku v pracovnom prostredí, ktorý obsahoval údaj z merania pri obdobných technológiách.

6.5 | Údaje o akustických výkonoch a čase pôsobenia zdrojov hluku

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

TAB. 10 Akustické výkony v oktavových pásmach

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	103,3
L_w – VZV										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	55,3	62,5	66,5	77,4	77,6	77,7	74,1	67,4	53,3
L_w – PKW										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	69,0	76,0	78,0	81,0	84,0	84,0	78,0	71,0	89,1
L_w – Systém odsávania prachu										
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
L_w – Fermentor										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	54,3	62,3	72,3	75,3	69,3	67,3	59,3	44,3	78,3
L_w – Drvič stavebného odpadu										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	87,8	95,9	103,4	105,8	106,0	104,2	100,0	92,9	111,5
L_w – Triedič stavebného odpadu										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	80,8	88,9	95,4	98,8	96,0	96,2	89,0	85,9	103,3
L_w – Štiepkovač drevnej hmoty										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	94,8	97,9	98,4	105,8	103	100,2	95,0	85,9	109,5
L_w – Kolový čelný nakladač										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_w	dB	76,1	84,8	88,9	93,5	97,2	94,5	87,5	80,6	100,8

f | frekvencia zvuku [Hz]

L_w | hladina akustického výkonu [dB]

Poznámka: Vzhľadom k tomu, že akustické výkony jednotlivých zariadení neboli poskytnuté od objednávateľa, tieto údaje boli získané z databázy IMAGINE. Európsky projekt IMAGINE vyvíja výpočtové metódy, ktoré obsahujú aj širokú škálu rôznych akustických výkonov priemyselných zariadení.

Stanovenie výpočtu pre mobilné zdroje:

Pohybujúce sa zdroje (PKW, LKW, VZV) sú v prevádzke počas dňa. Do modelu sú zadávané ako čiary pohybu s viacerými bodmi. Segmentácia zdrojov bola zvolená na základe dĺžky osobného automobilu, kamióna a VZV. Pri výpočte PKW sa uvažovalo s dvoma prejazdmi za deň (príjazd – odjazd) v počte 20 ks pre variant 0 a v počte 30 ks pre variant 1 s maximálnou rýchlosťou pohybu 20 km/h. Pri výpočte LKW sa uvažovalo s dvoma prejazdmi za deň (nakládka – vykládka) v počte 18,5 ks pre variant 0 a v počte 72,5 ks pre variant 1 s maximálnou rýchlosťou pohybu 20 km/h. Akustický výkon kamiónu bol získaný z databázy Source DB+. Pre výpočet VZV sa uvažovalo s 50 prejazdmi za deň s maximálnou rýchlosťou pohybu 10 km/h. Na výpočet korekcie podľa doby pôsobenia bol použitý nasledovný vzťah:

$$C_b = -10 \log (I \cdot n / v \cdot T \cdot N)$$

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

TAB. 7 Pôsobenie zdrojov hluku (mobilné zdroje), ktoré boli zadané vo výpočtom prostredí Predictor-Lima

Zdroj	Referenčný časový interval	Od	Do	Počet prejazdov [n]	Korekcia C_b [dB]
Variant 0					
PKW	Deň	06:00	18:00	40	31,8
LKW	Deň	06:00	18:00	37	29,2
VZV	Deň	6:00	18:00	50	28,9
Variant 1					
PKW	Deň	6:00	18:00	60	30,1
LKW	Deň	6:00	18:00	145	23,2

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. 8 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]
Triediaca linka na odpad	Deň	06:00	18:00	9	75	1,3
Lis na druhotné suroviny	Deň	06:00	18:00	9	75	1,3
Manipulácia odpadu – nahŕňanie odpadu na dopravníky (UNC)	Deň	06:00	18:00	7,2	60	2,2

C_w | korekcia času pôsobenia zdroja [dB]

TAB. 9 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]
Linka pre triedenie a úprava ZKO	Deň	06:00	18:00	9	75	1,3
Systém odsávania prachu	Deň	06:00	18:00	9	75	1,3
Fermentor	Deň, večer a noc	24 hod		24	100	0,0
Drvič stavebného odpadu	Deň	06:00	18:00	7,2	60	2,2
Triedič stavebného odpadu	Deň	06:00	18:00	7,2	60	2,2
Štiepkovač drevnej hmoty	Deň	06:00	18:00	7,2	60	2,2
Kolový čelný nakladač	Deň	06:00	18:00	7,2	60	2,2

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. 7, 8 a 9 počas prevádzkovej doby** v referenčnom časovom intervale „deň“ (12 hod), „večer“ (4 hod) a „noc“ (8 hod).

6.6 | Variant 0 – súčasný stav

Na obrázku č. 10 sú vyznačené meracie miesta pre kalibráciu zdrojov zvuku a kalibráciu výpočtového modelu. Meracie body označené bielymi bodkami prezentujú merania v blízkosti stacionárnych a pohyblivých zdrojov zvuku. Meracie body M1 a M9 boli použité na kalibráciu výpočtového modelu. Merací mikrofón bol počas merania vo vonkajšom priestore chráneného územia umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad terénom.



OBR. 14 Zobrazenie meracích miest



FOT. 8 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M1



FOT. 9 Zobrazenie miesta merania M2



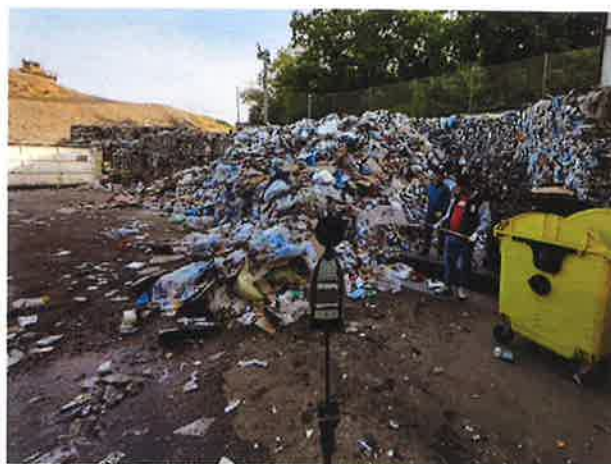
FOT. 10 Zobrazenie miesta merania M3



FOT. 11 Zobrazenie miesta merania M4



FOT. 12 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M5



FOT. 13 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M6



FOT. 14 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M7



FOT. 15 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M8



FOT. 16 Zobrazenie meracieho mikrofónu v meraní M9

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. 11 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. 11 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	38,7	46,5	51,6	59,6	65,6	68,9	68,4	63,8	57,8	73,5	3,8	93,1
M2	30,7	43,4	56,7	70,8	73,4	72,4	72,3	69,6	65,0	79,0	1,0	87,1
M3	20,1	43,1	63,8	67,3	75,7	74,3	73,6	71,3	69,6	80,7	1,0	88,7
M4	31,8	50,3	62,6	69,7	78,2	77,2	73,7	73,0	71,6	82,7	1,0	90,7
M5	36,3	42,6	49,7	53,8	64,7	64,9	65,0	61,4	54,7	70,5	3,0	83,3
M6	36,6	53,4	61,3	64,6	68,8	70,6	70,3	68,5	60,2	76,3	3,7	95,6
M7	32,9	54,9	64,7	66,4	72,2	71,1	70,8	68,5	61,5	77,6	3,9	97,4
M8	22,7	34,5	45,4	57,2	61,9	62,8	63,4	63,6	55,1	69,4	2,0	83,5
M9	35,0	43,6	53,7	61,2	61,3	61,5	59,2	53,8	35,0	67,3	6,0	90,9

$L_{Aeq,T}$ | 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 (1,0 m). V rámci vstupných/kalibračných meraní bol vykonaný súbor 9 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:

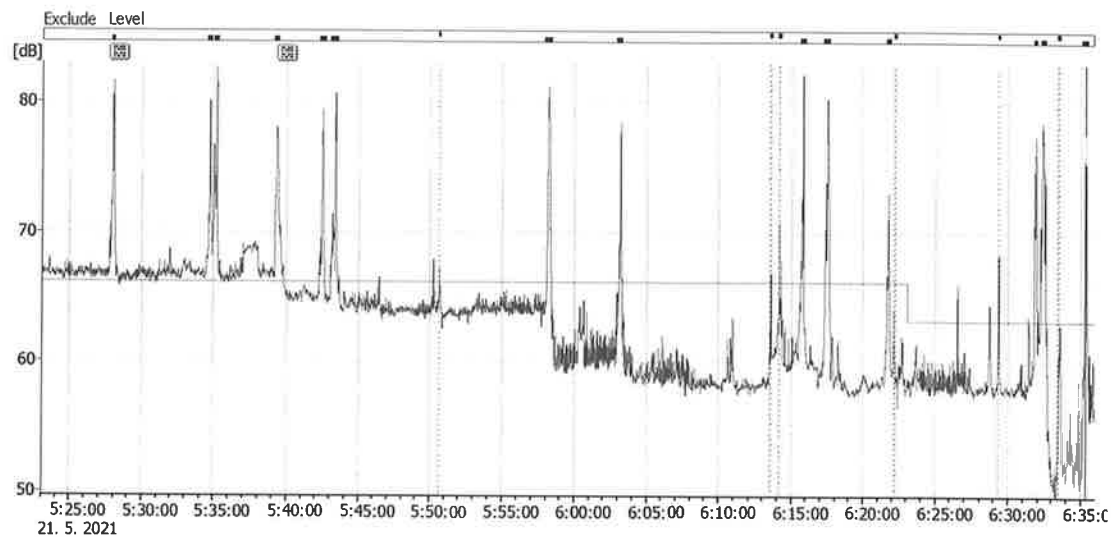
$$L_W = L_p + 10 \cdot \log(4\pi r^2) + A_{ground}$$

Kde: L_p | hladina akustického tlaku nameraná v určitej vzdialenosti

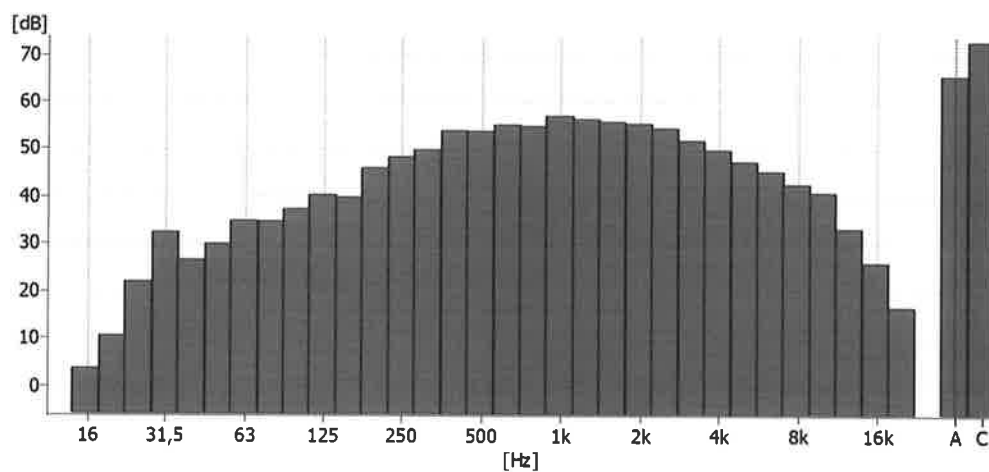
L_W | akustický výkon konkrétneho zdroja zvuku stanovený prepočtom z hladiny akustického tlaku

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

Miesto merania – M1

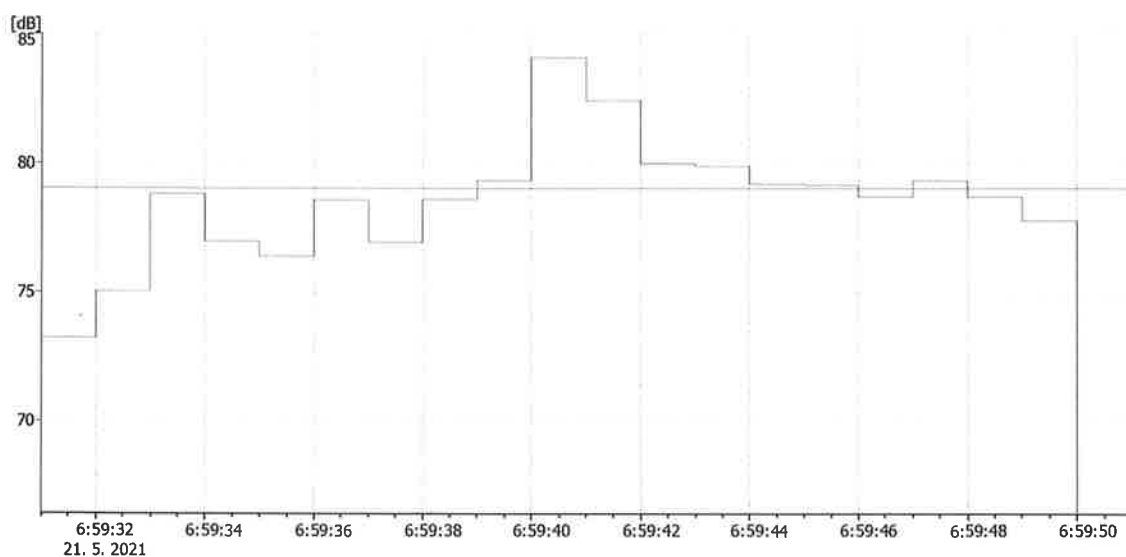


GRAF 1/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M1

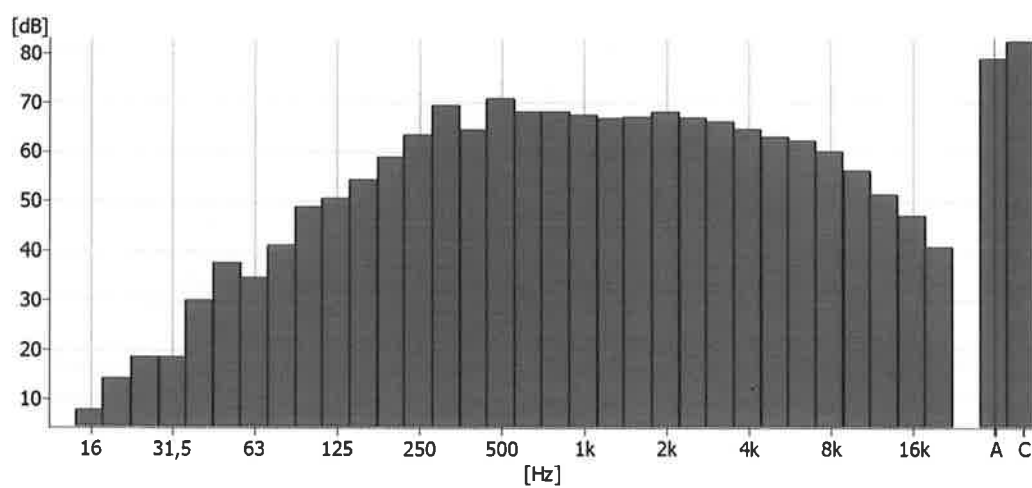


GRAF 1/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M1

Miesto merania – M2

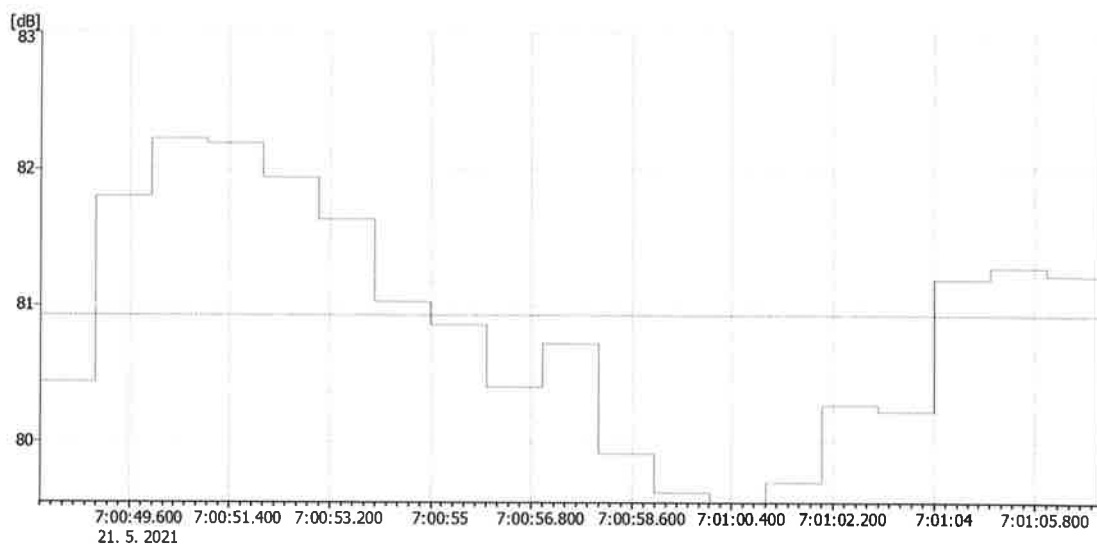


GRAF 2/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M2

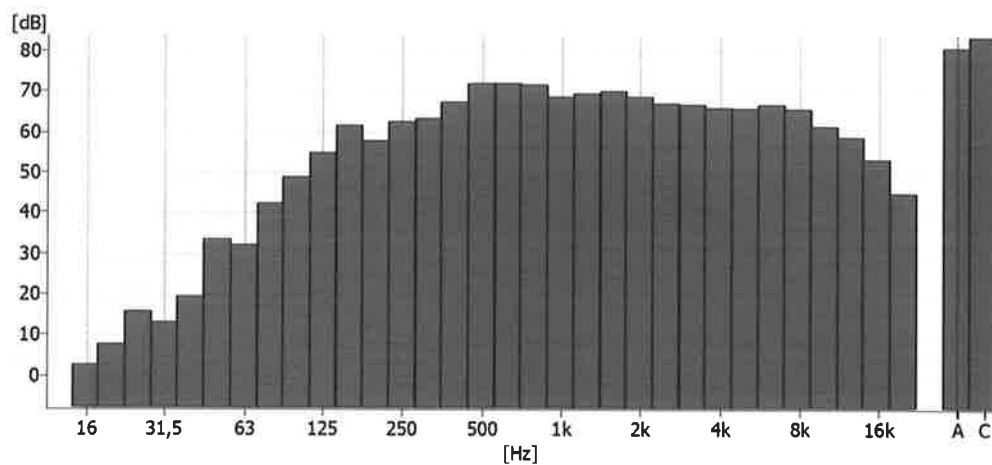


GRAF 2/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M2

Miesto merania – M3

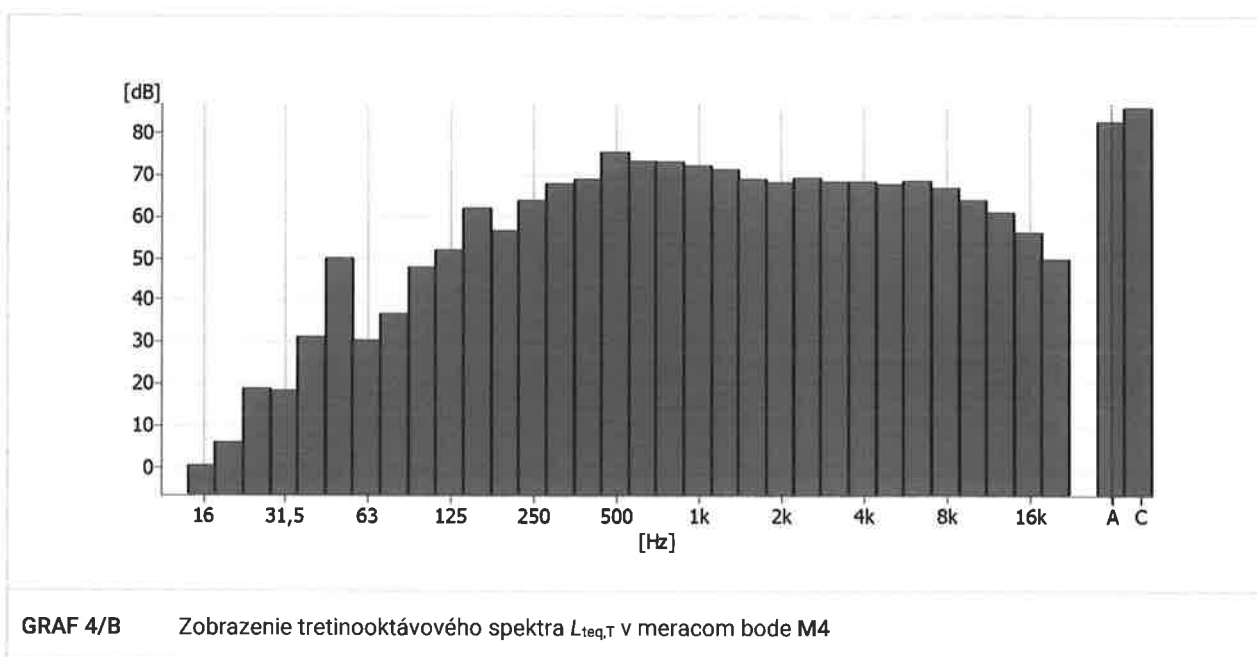
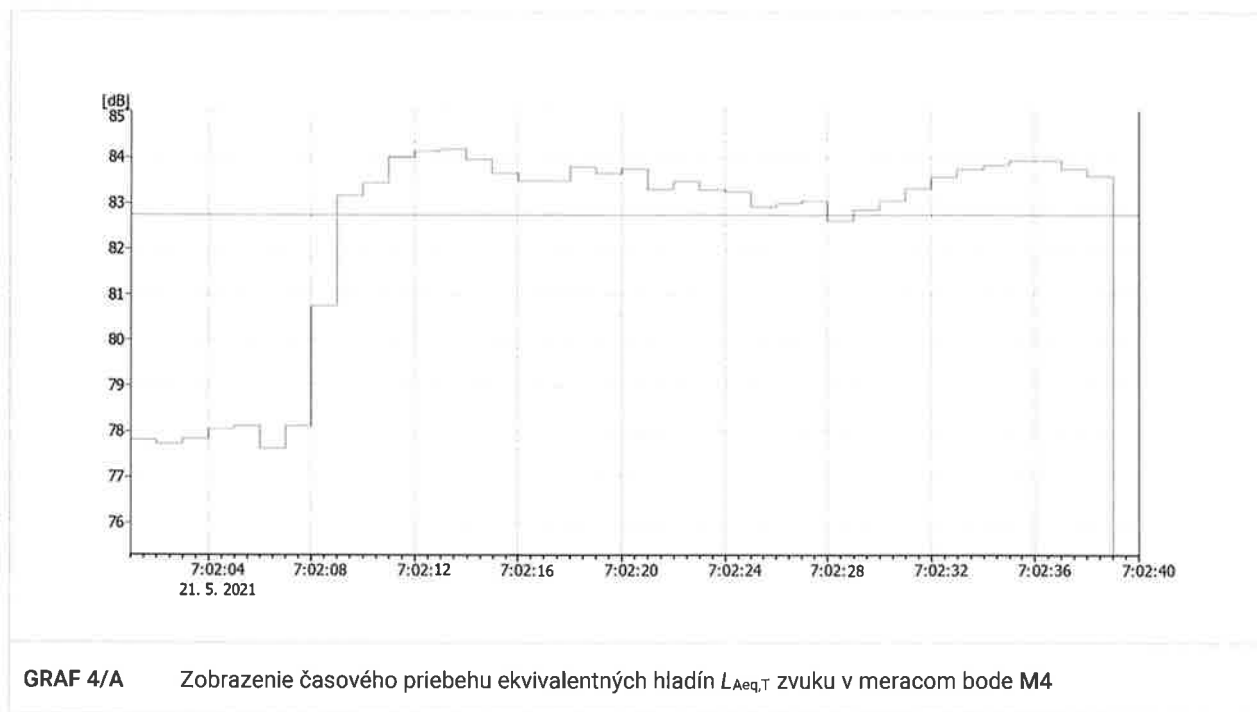


GRAF 3/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M3

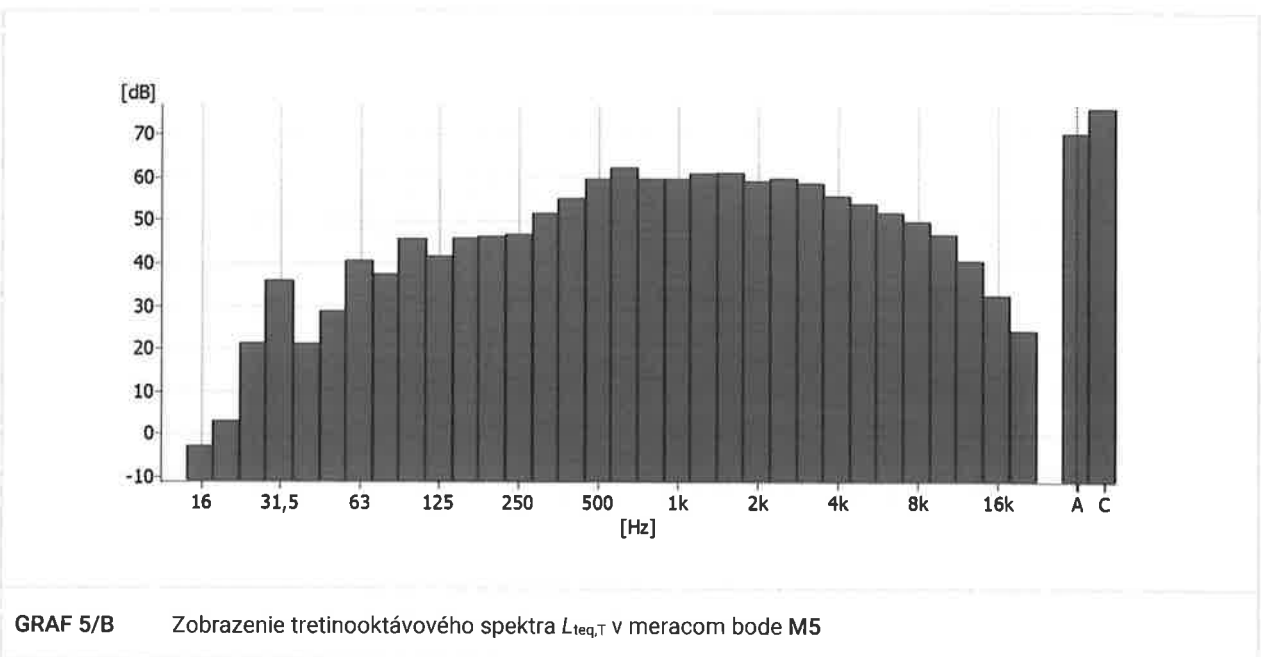
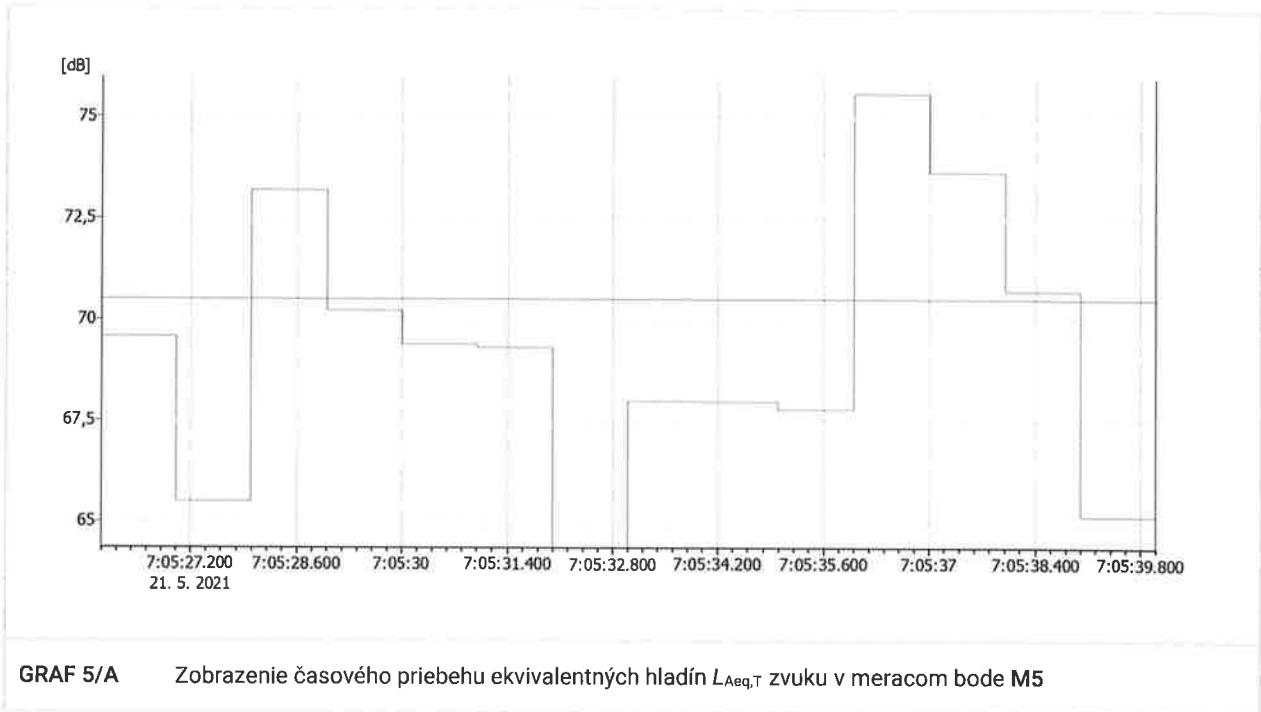


GRAF 3/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{teq,T}$ v meracom bode M3

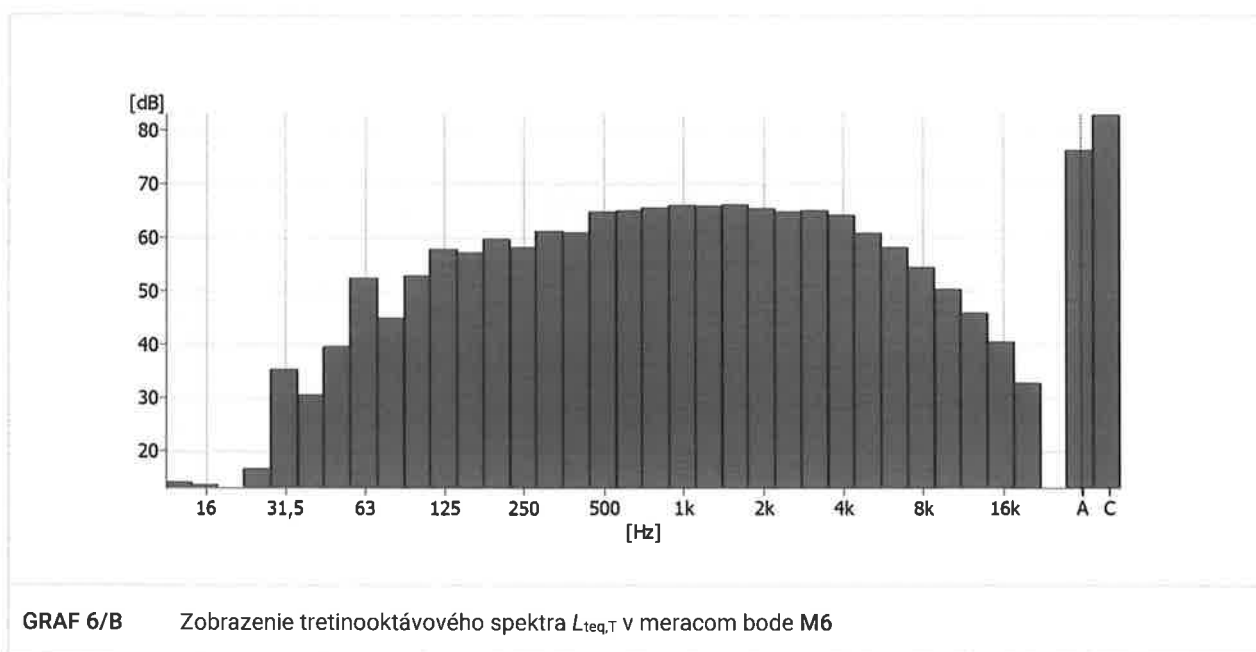
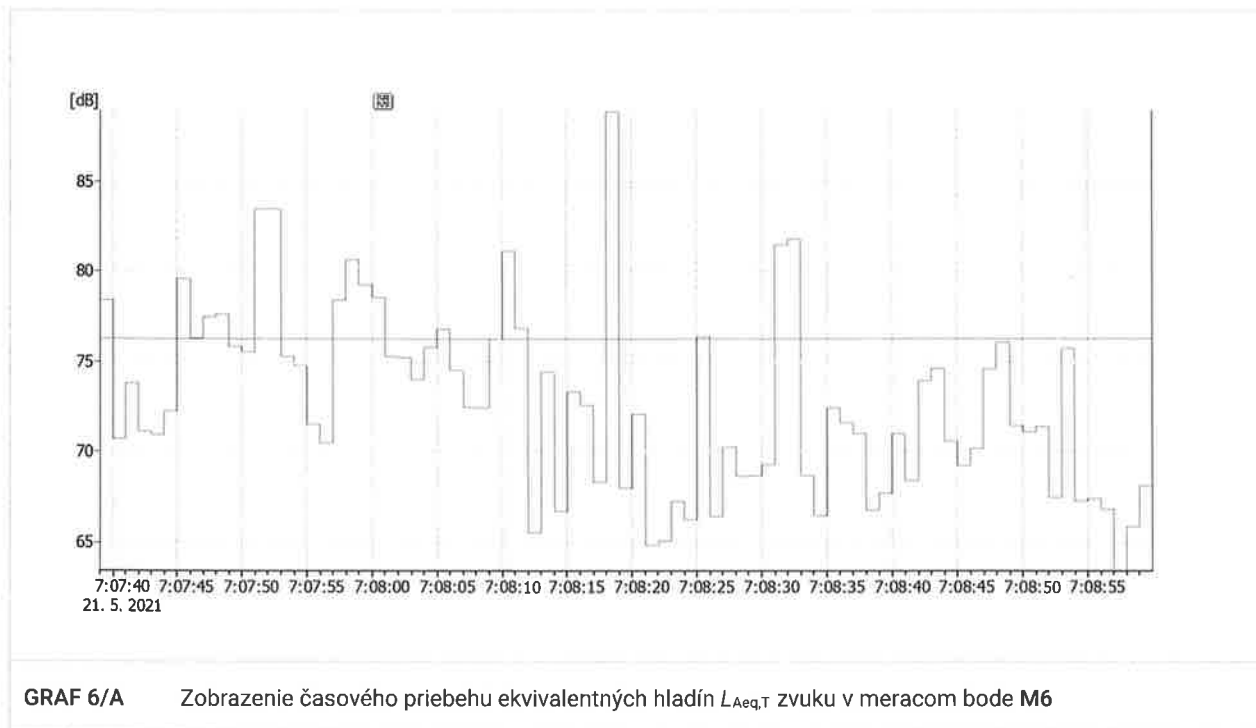
Miesto merania – M4



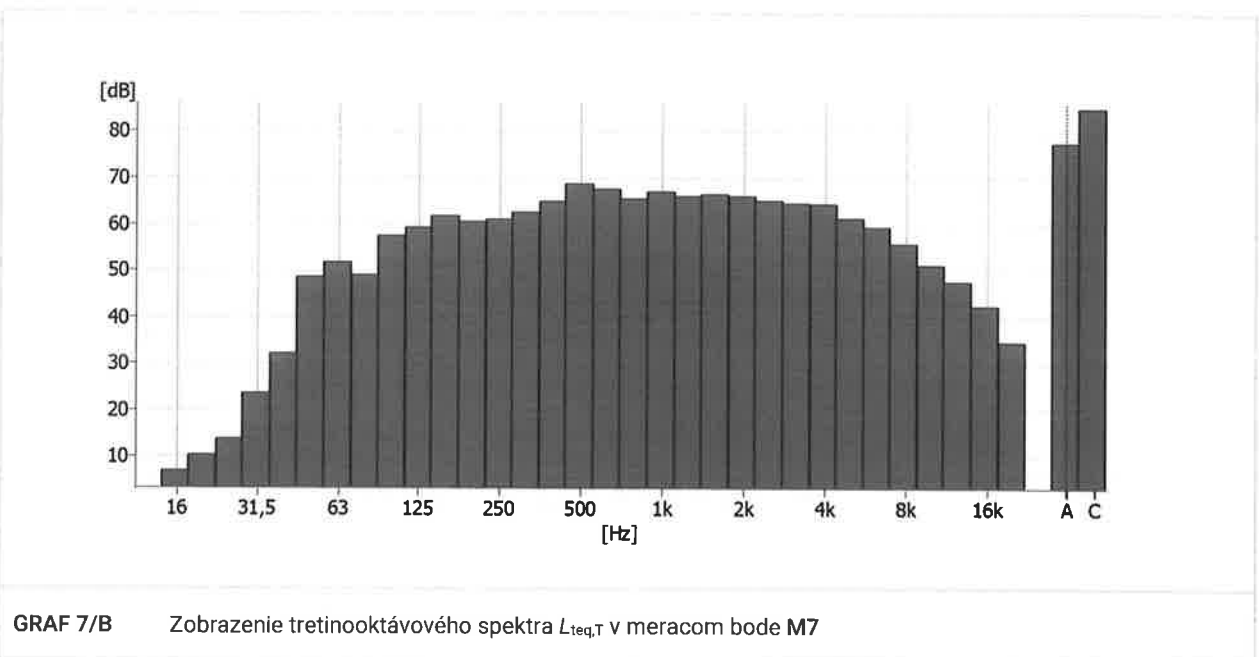
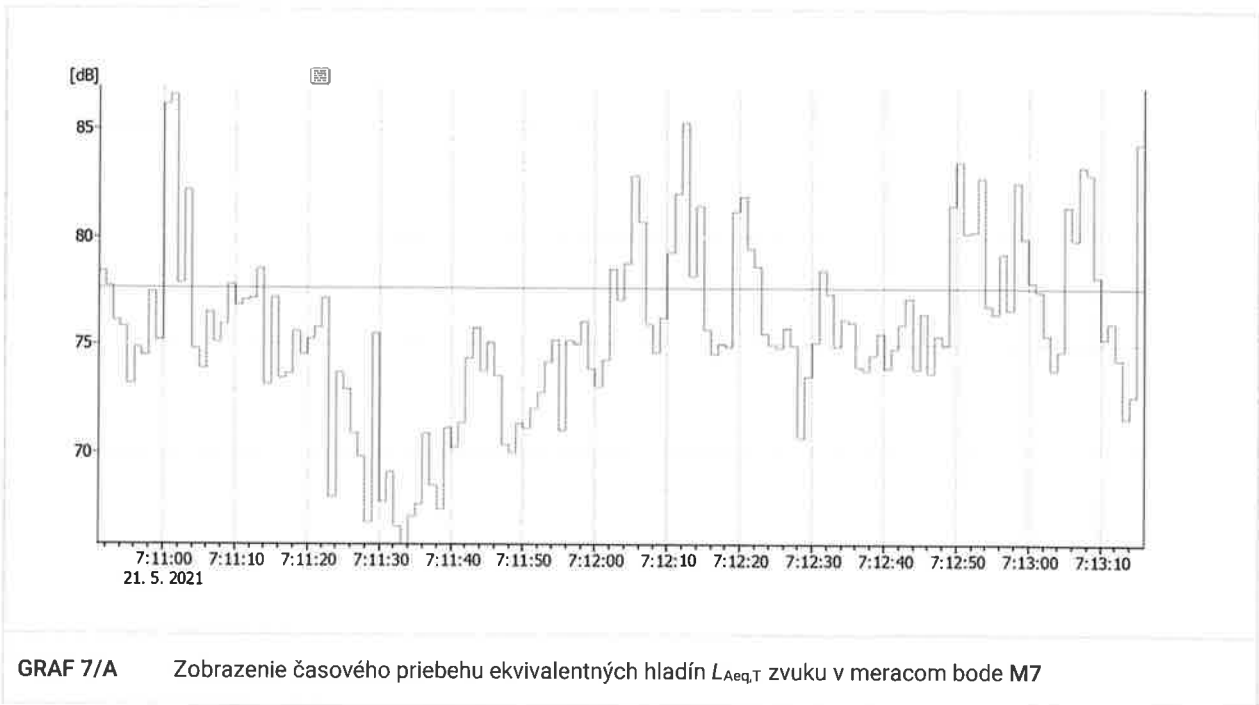
Miesto merania – M5



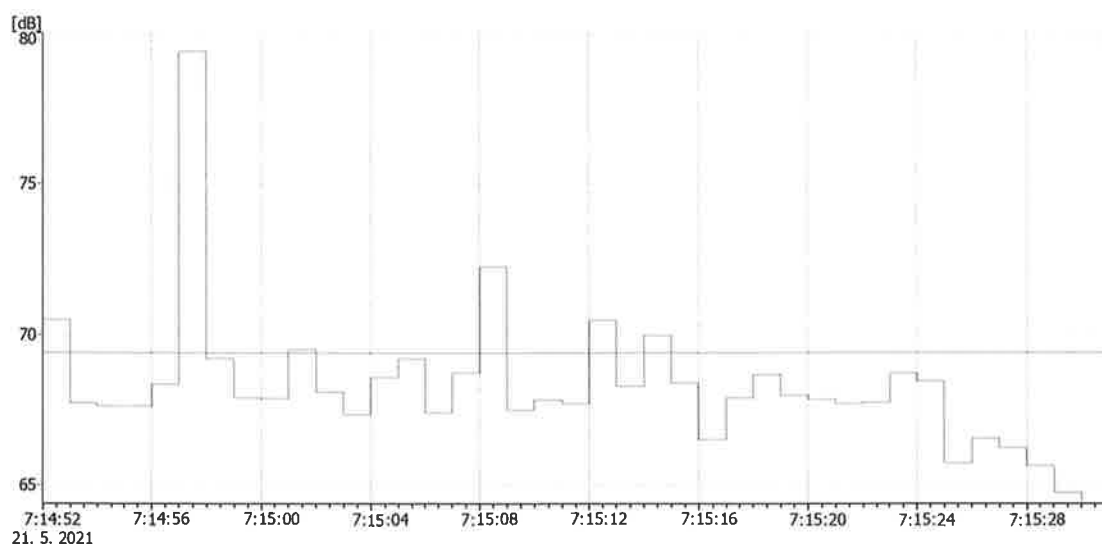
Miesto merania – M6



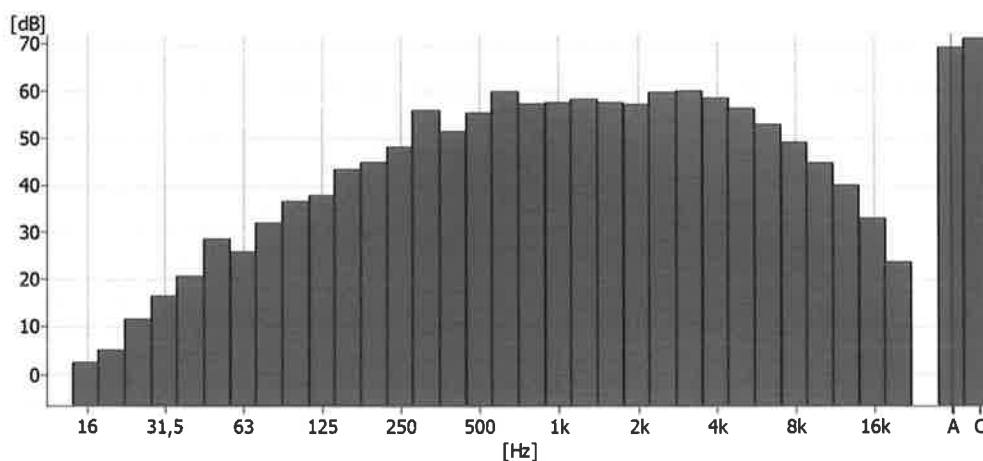
Miesto merania – M7



Miesto merania – M8

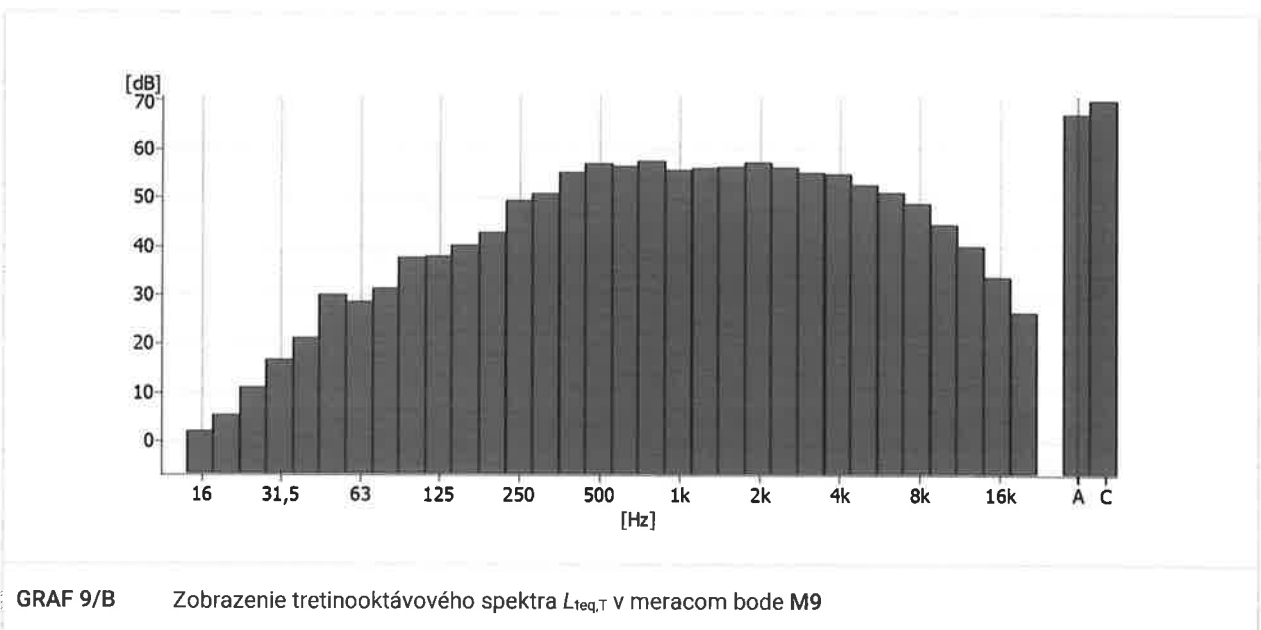
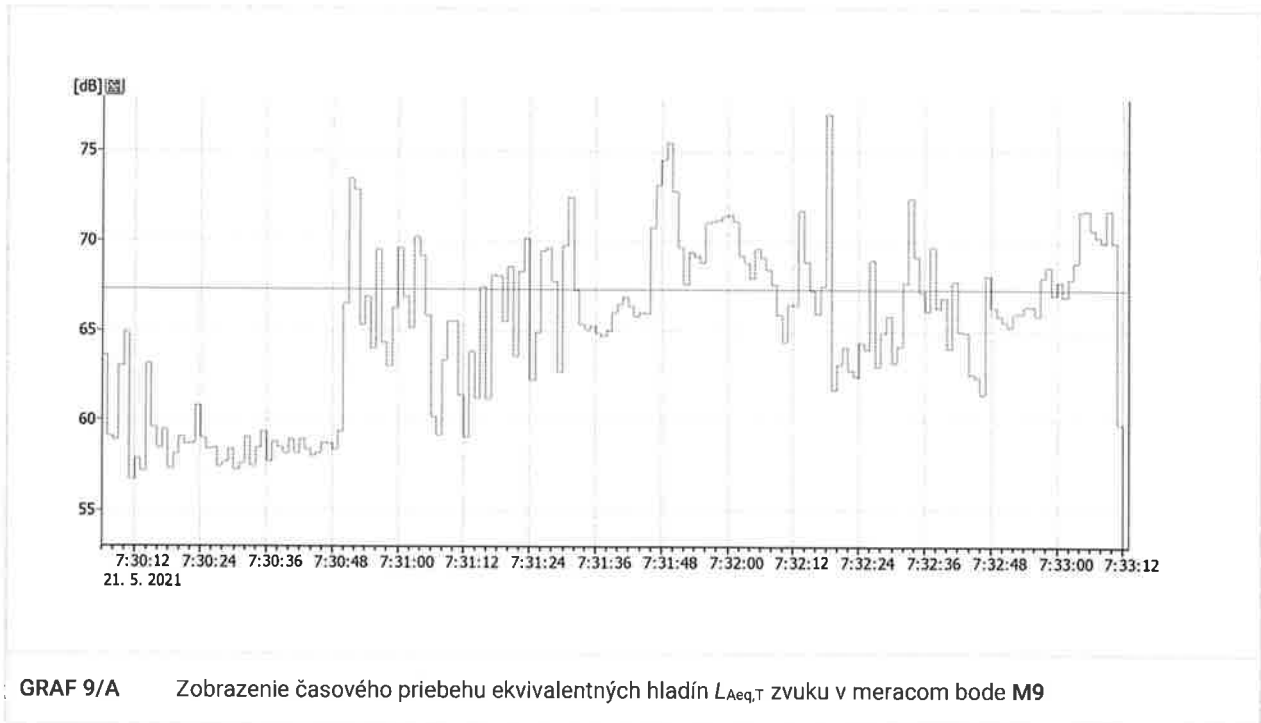


GRAF 8/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode M8



GRAF 8/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode M8

Miesto merania – M9



Na obrázku č. 10 je zelenou farbou vyznačené **meracie miesto dlhodobého merania (MD)**. Merací bod reprezentuje merania vo vonkajšom priestore na adrese Červený majer 1888, 903 01 Senec. Merací mikrofón bol počas merania vo vonkajšom priestore umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad terénom. V čase merania sa teplota vzduchu pohybovala od 7 – 22 °C, vlhkosť vzduchu bola 40 – 90 %, slnečno, bez vetra a dažďa.

V tabuľke č. 12 sú zobrazené namerané ekvivalentné hladiny akustického tlaku počas referenčného časového intervalu deň, t. j. v čase od 05:11 – 15:30. Meranie prebehlo kontinuálne počas celého časového intervalu. V tabuľke sa nachádzajú výsledky ekvivalentných hladín A zvuku a štatistické hladiny A zvuku.

Ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,T}$ vyjadruje priemernú hodnotu logaritmickej sumy všetkých hladín hluku rozdelených v meraných intervaloch po 1 hod. Meraný bol v tomto prípade **celkový zvuk**, t. j. hluk prichádzajúci zo všetkých zdrojov, ktoré sa v danom meracom mieste v čase merania vyskytli.



FOT. 17 Zobrazenie meracieho mikrofónu – meranie MD

Štatistická hladina A zvuku L_{A95} vyjadruje hladinu hluku pozadia, ktorá bola v priebehu merania dosiahnutá a prekročená v 95 % z celkového počtu získaných výsledkov. L_{A95} môžeme pri premennom hluku považovať za hladinu hluku pozadia v tichých intervaloch.

Výsledky boli spracované pomocou výpočtového programu **Measurement Partner Suite BZ – BB03** s licenciou 012. Validácia výsledkov prebehla v tabuľkovom procesore Microsoft Office Excel.

TAB. 12 Namerané hodnoty v referenčnom časovom intervale „deň“ – celkový zvuk

Meranie	Miesto merania	Čas merania od – do [Hod:min]	Interval [Hod:min]	$L_{Aeq,T \text{ hod}}$ [dB]	$L_{Aeq,T}$ [dB]	$L_{A95,1 \text{ hod}}$ [dB]	L_{A95} [dB]	U [dB]
MD	Meranie zdroja zvuku vrátane hluku pozadia – na pozemku rodinného domu Červený majer 1888, 903 01 Senec GPS: 48°14'46.7"N 17°23'16.7"E	05:11 – 15:30	01:00	58,2	59,1	54,2	51,1	1,8
			01:00	54,8		50,1		1,8
			01:00	54,5		50,4		1,8
			01:00	54,1		50,3		1,8
			01:00	56,8		52,1		1,8
			01:00	59,4		56,0		1,8
			01:00	60,1		57,1		1,8
			01:00	60,5		57,2		1,8
			01:00	62,4		58,1		1,8
			01:00	61,2		58,8		1,8

$L_{Aeq,1 \text{ hod}}$ | report ekvivalentnej hladiny (A) zvuku [dB]

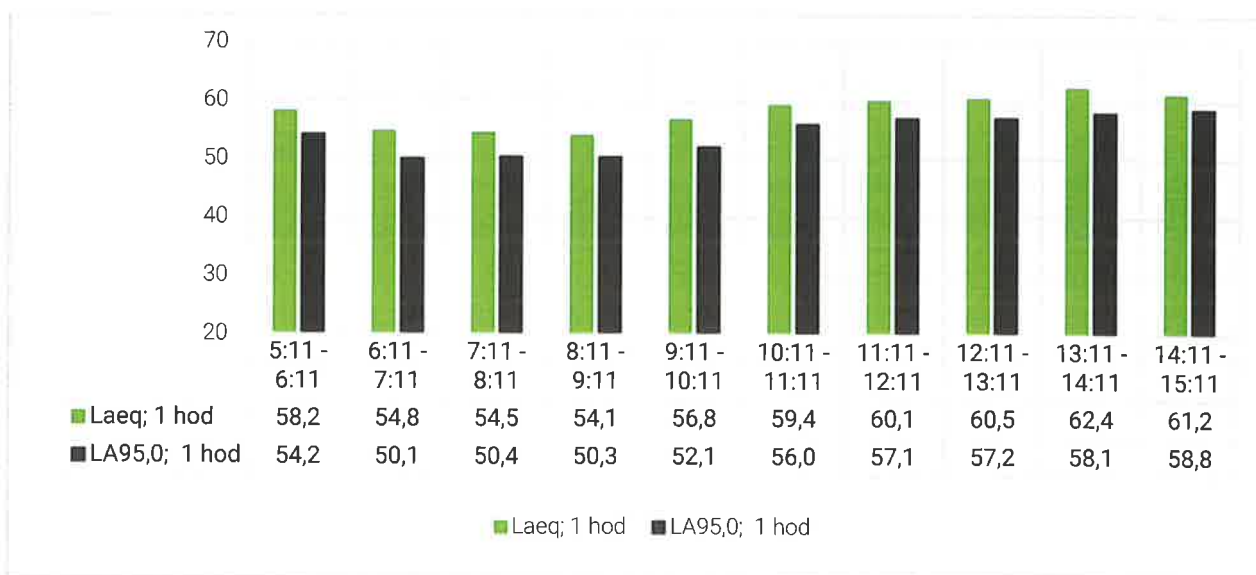
$L_{Aeq,T}$ | ekvivalentná hladina (A) zvuku [dB]

$L_{A95,1 \text{ hod}}$ | report hluku pozadia [dB]

L_{A95} | hluk pozadia [dB]

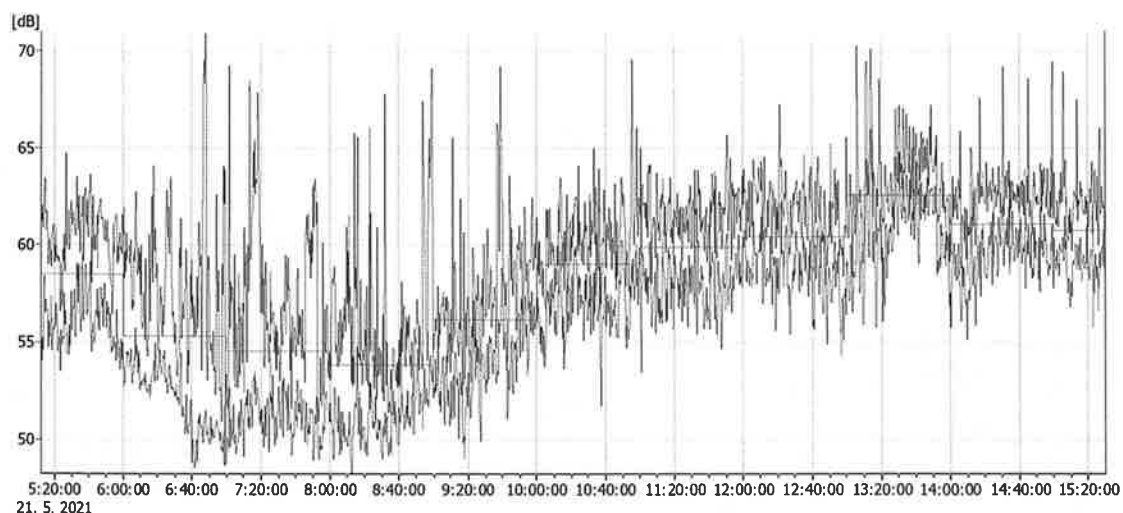
U | rozšírená neistota merania [dB]

Celkový zvuk je obklopujúci zvuk za daných okolností v danom čase. Zvyčajne je to zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (STN ISO 1996-1). Celkový zvuk **nie je možné použiť na vyjadrenie posudzovanej hodnoty**.

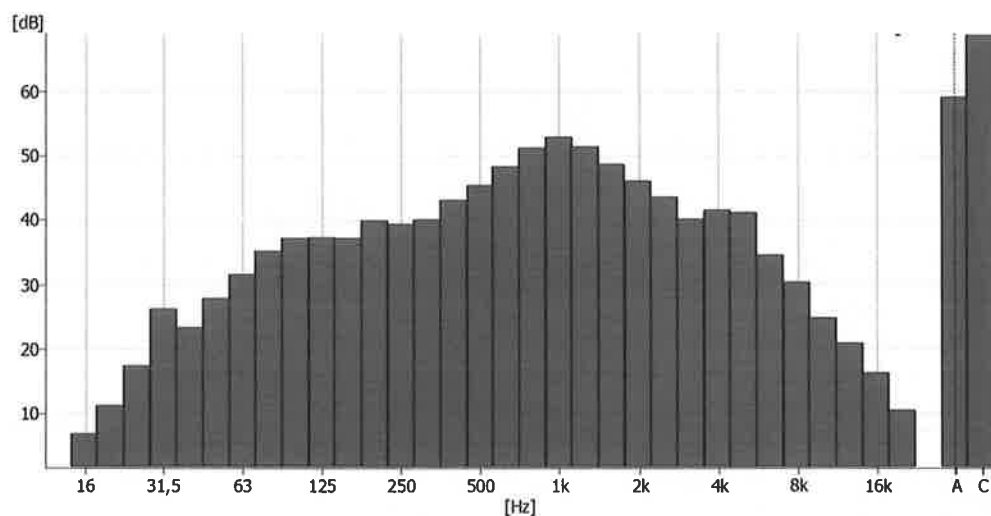


GRAF 10 Zobrazenie ekvivalentných hladín (A) zvuku a štatistickej hladiny L_{A95} počas kontinuálneho merania (deň)

Miesto merania – MD



GRAF 11/A Zobrazenie časového priebehu ekvivalentných hladín $L_{Aeq,T}$ zvuku v meracom bode MD



GRAF 11/B Zobrazenie tretinooktávového spektra $L_{Aeq,T}$ v meracom bode MD

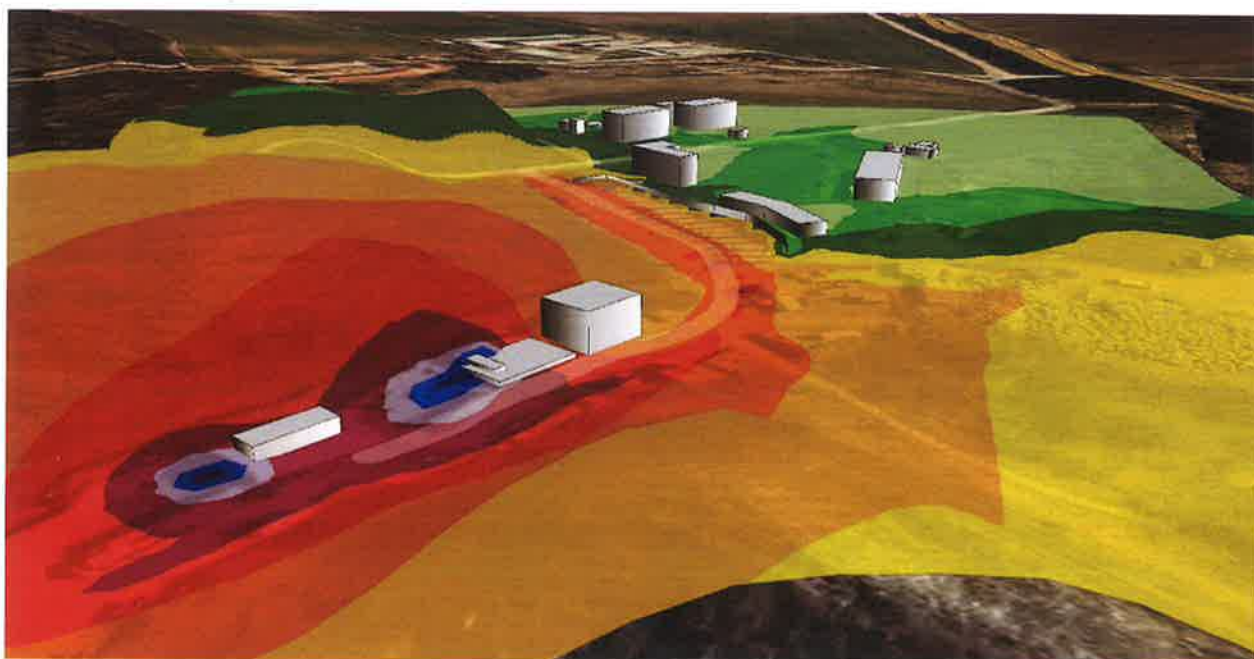
Vyhodnotenie dlhodobého merania

V súčasnosti je najbližšie obytné územie nachádzajúce sa v blízkosti areálu navrhovateľa zaťažené prevažne hlukom z okolitých pozemných komunikácií a diaľničného úseku D1, ktorý je v danom území dominantným zdrojom.

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 (zelené šípky). **Model interpretuje súčasný stav (Variant 0) pre hluk z prevádzky AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o.**

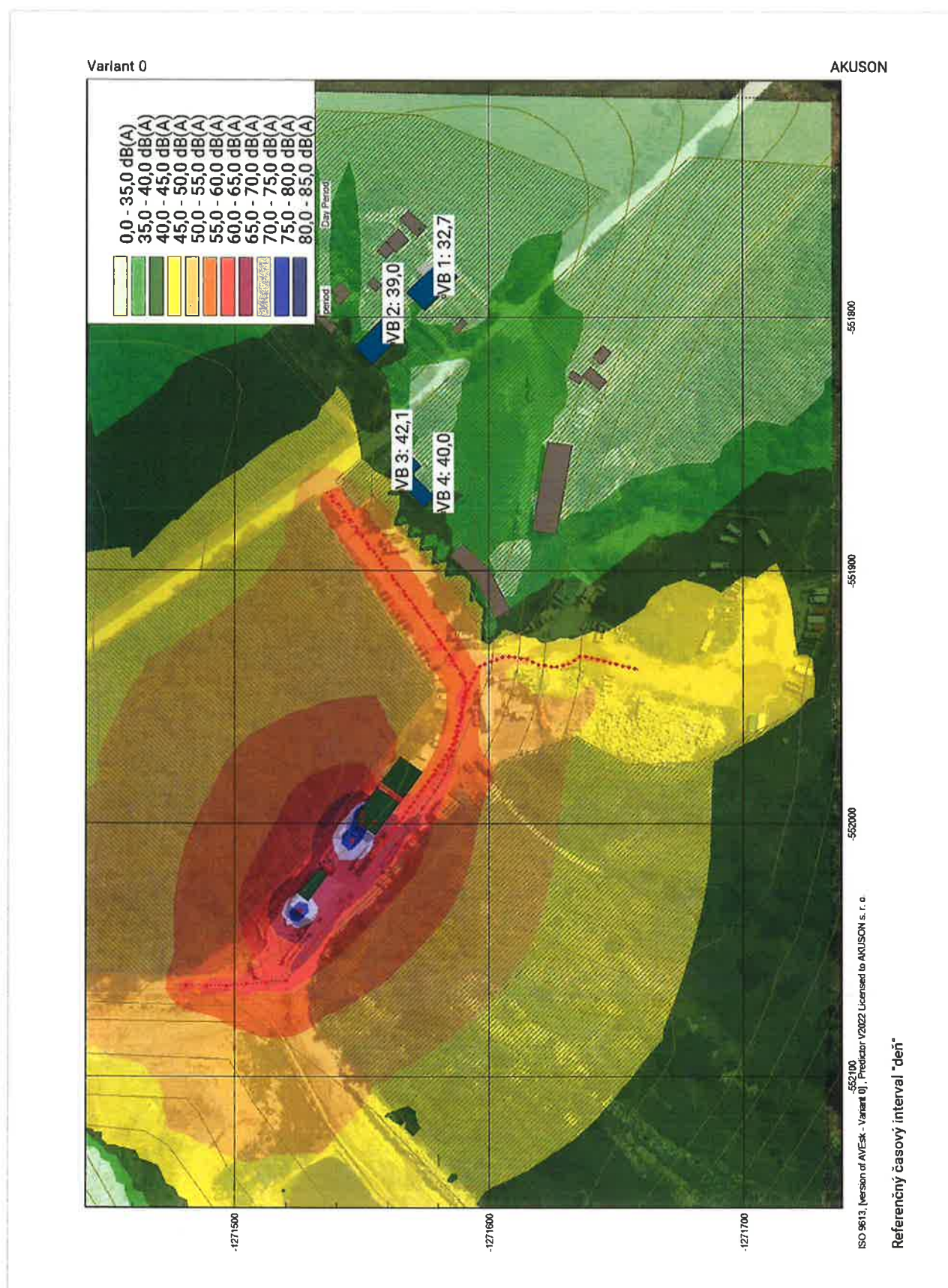


OBR. 15 3D model urbanistickej situácie – bielymi šípkami sú zobrazené zdroje hluku, zelenými šípkami sú zobrazené najbližšie chránené obytné jednotky



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

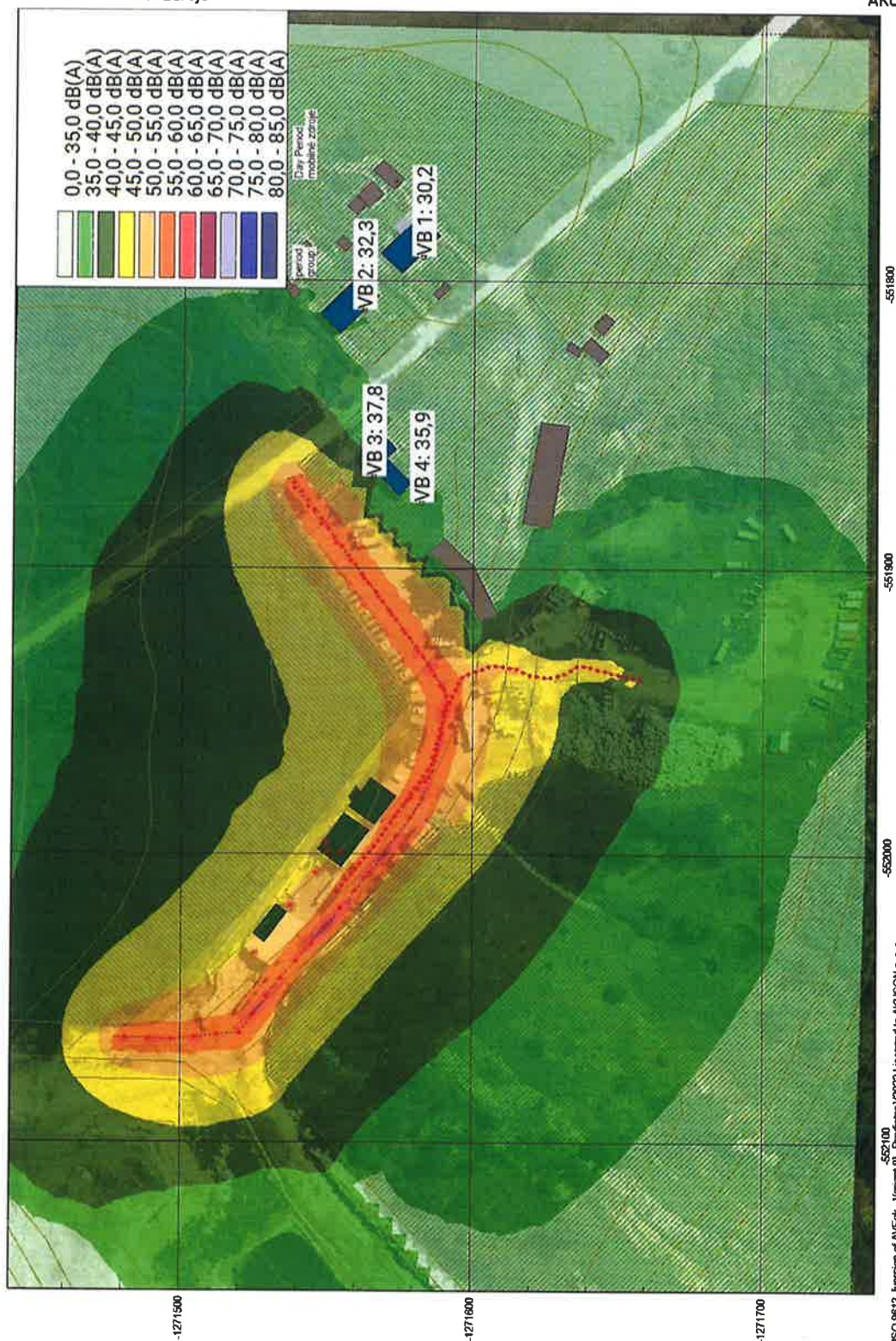
Na obrázkoch č. 15 a 16 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Zelenými šípkami sú zobrazené najbližšie obytné budovy, bielymi šípkami sú zobrazené zdroje hluku. **Hlukové mapy** pre Variant 0 sú vyobrazené na **obrázkoch č. 17, 18 a 19** s prepočtom na časové pôsobenie podľa **TAB. 7 a 8**.



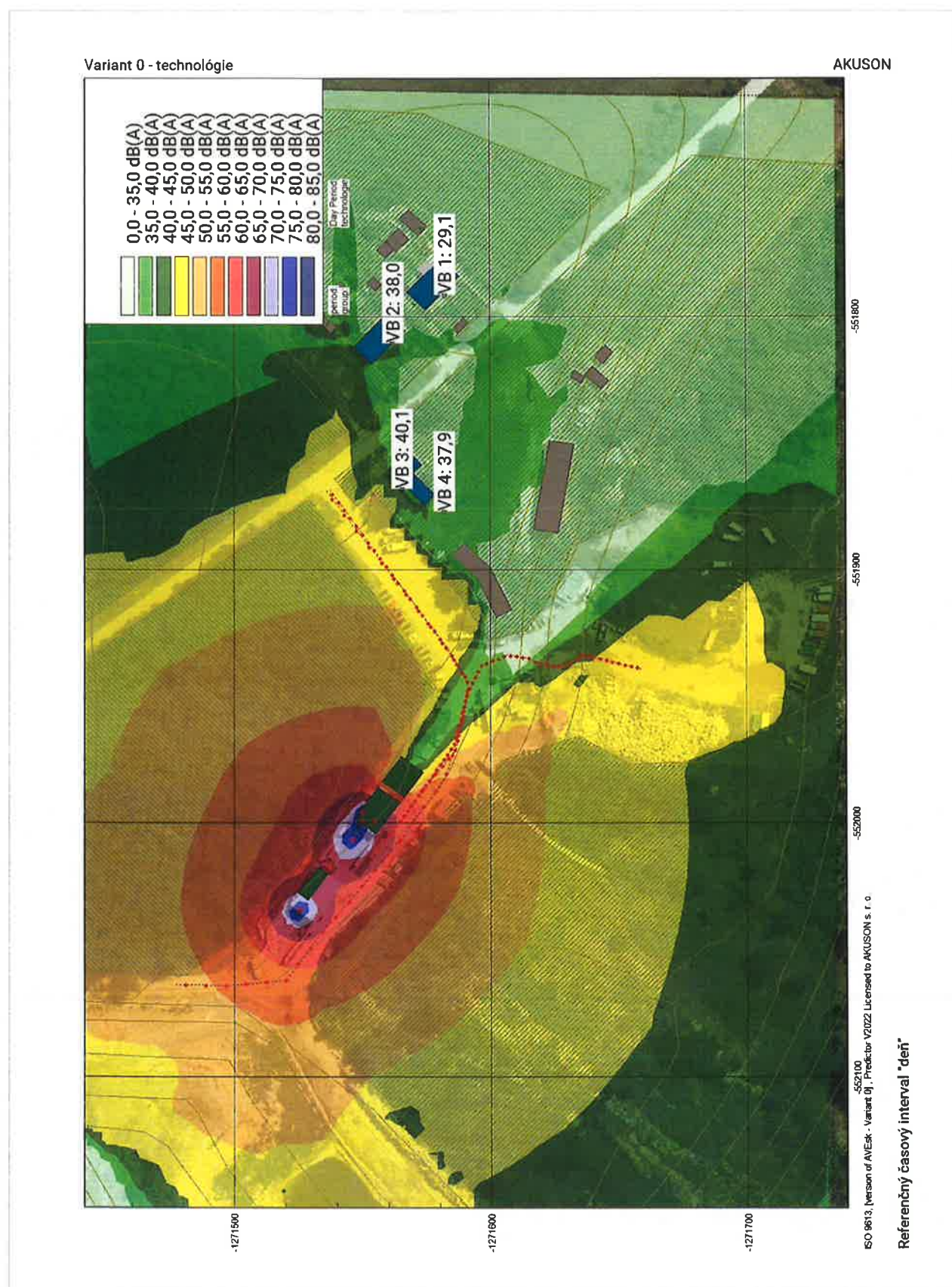
OBR. 17 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant 0

Variant 0 - mobilné zdroje

AKUSON



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 0 – Hluk len z mobilných zdrojov



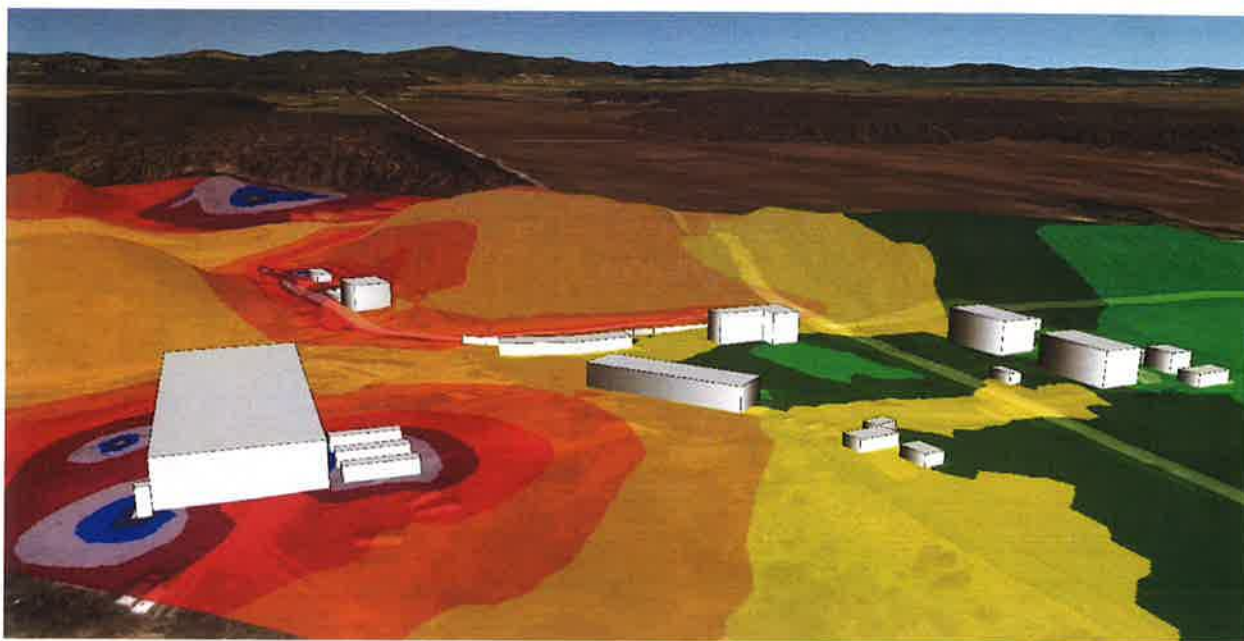
OBR. 19 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „deň“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. Variant 0 – Hluk len z technológií

6.7 | Variant I – navrhovaný stav

Variant I obsahuje výpočet **súčasných zdrojov hluku** (Variant 0) v areáli AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. vrátane navrhovaných zdrojov hluku. **Variant I** teda uvažuje s umiestnením **novej linky na úpravu ZKO** do nového objektu (haly), uvažuje tiež s novými technológiami súvisiacimi s **rozšírením spracovania BRO** (štiepkovač drevnej hmoty, preosievač) a technológiami pre **spracovanie stavebného odpadu** (triedič a drvič stavebného odpadu). Súčasťou navrhovaného stavu je taktiež **nárast hluku z nákladnej automobilovej dopravy**. Na obrázkoch č. 20 a 21 je zobrazený 3D model riešenej situácie. Bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku, ktoré sú súčasťou navrhovaného stavu (Variant I).

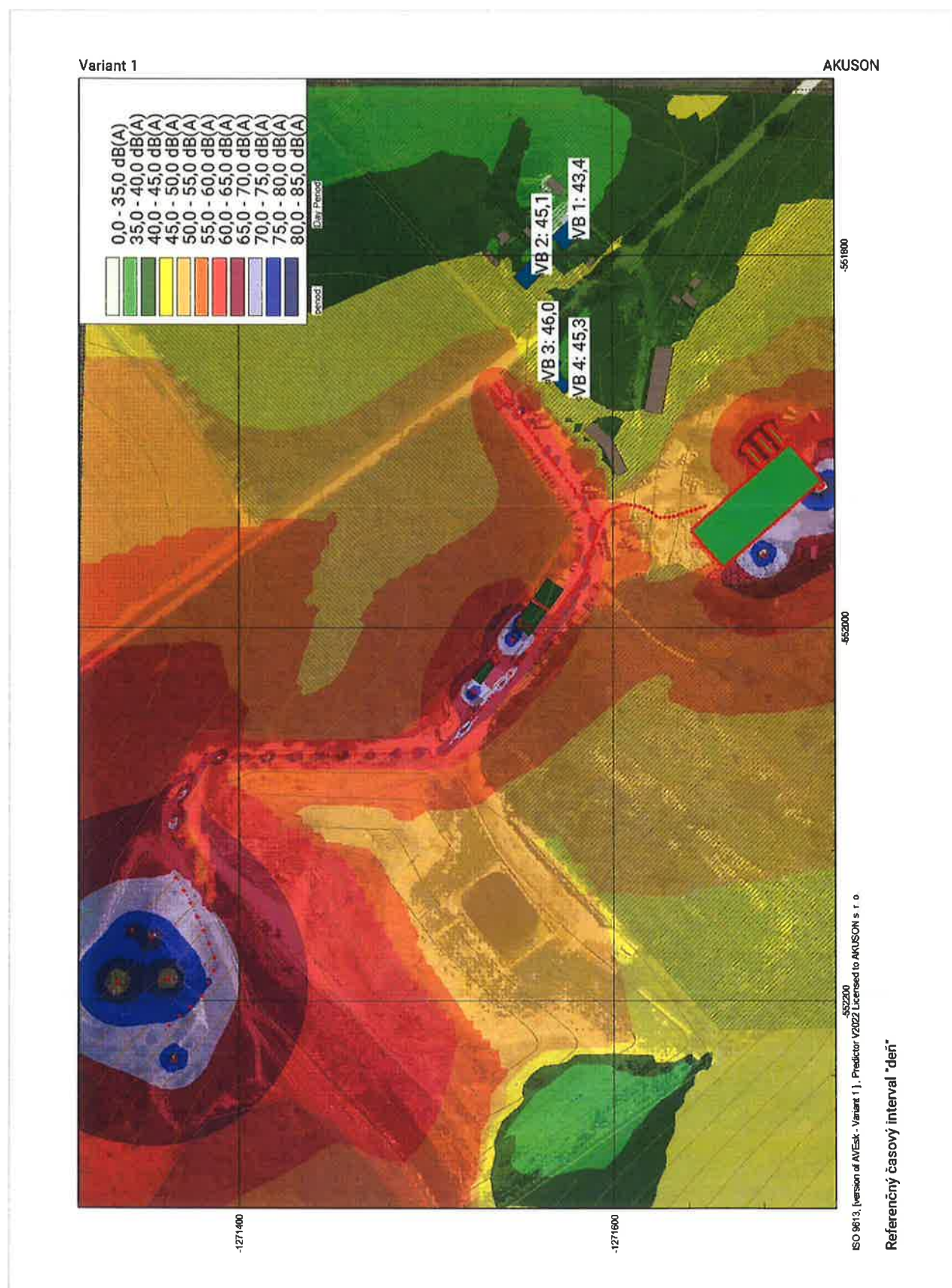


OBR. 20 3D model urbanistickej situácie – Variant I, bielymi šípkami sú zobrazené nové zdroje hluku

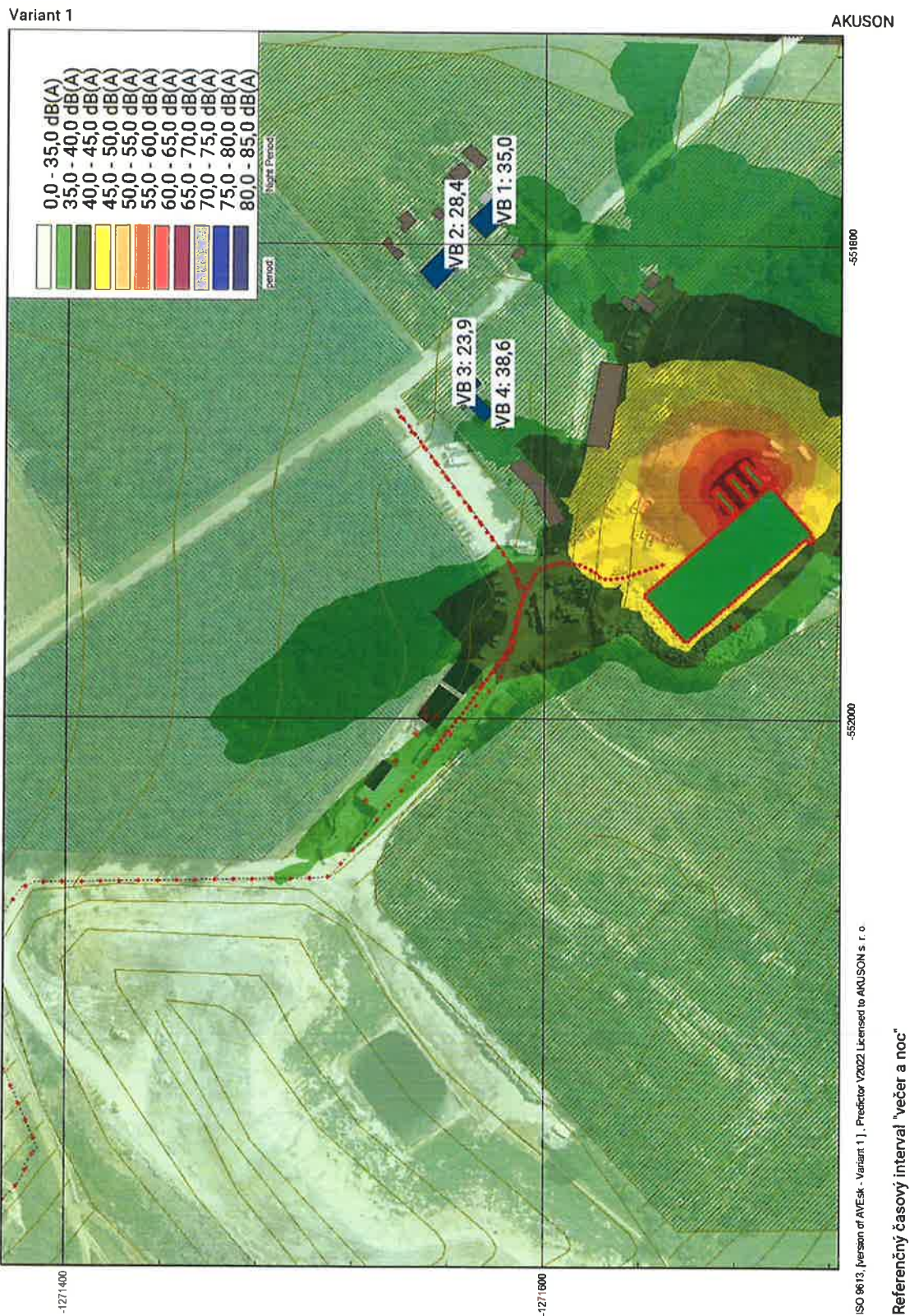


OBR. 21 3D model urbanistickej situácie s importovaním hlukovej situácie v horizontálnom gride

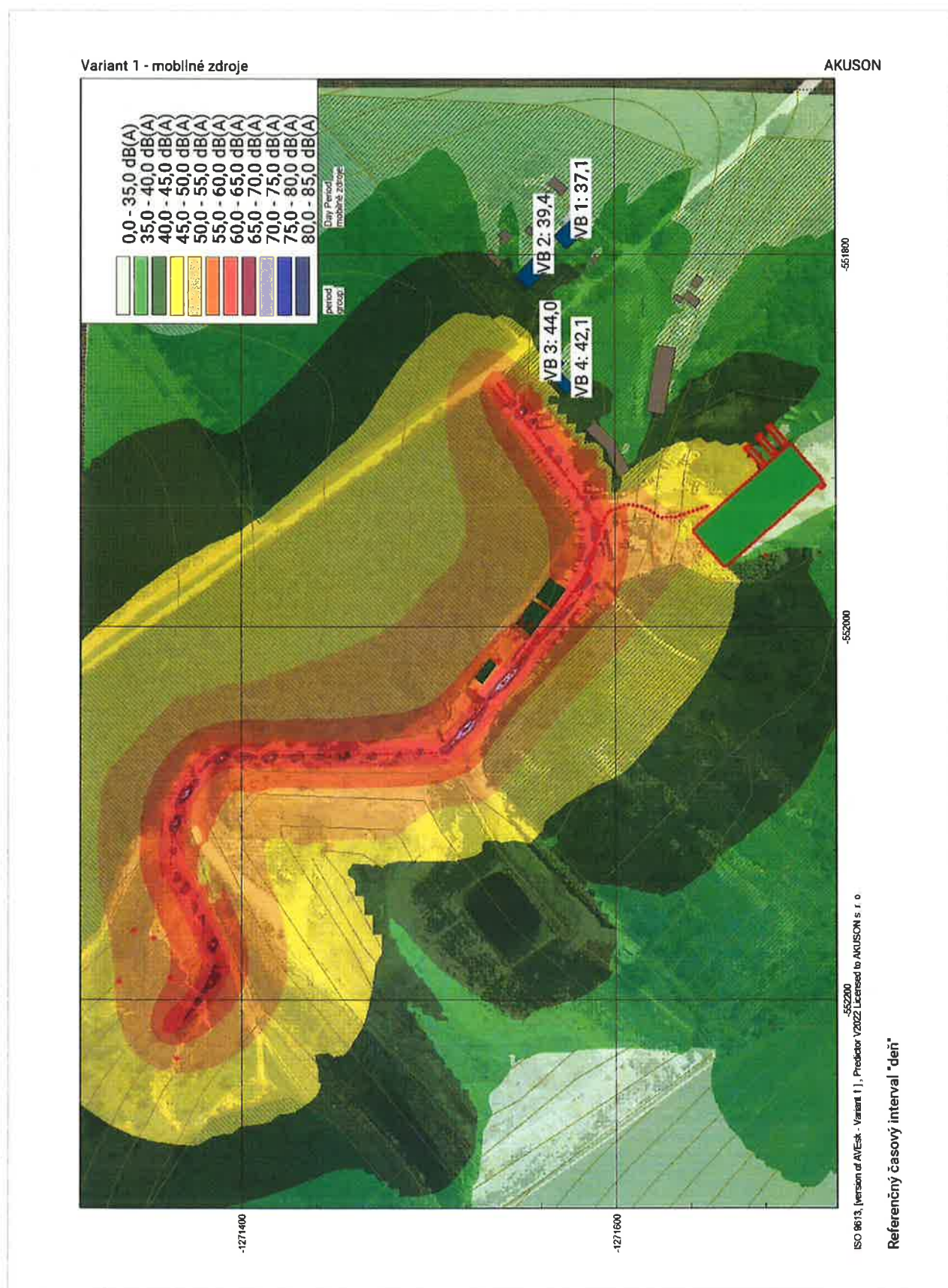
Hlukové mapy pre Variant I sú na **obrázkoch č. 22, 23, 24 a 25** vyobrazené s prepočtom na časové pôsobenie podľa TAB. 7, 8 a 9.



OBR. 22 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 1 – Súčasný stav + Navrhovaný stav**



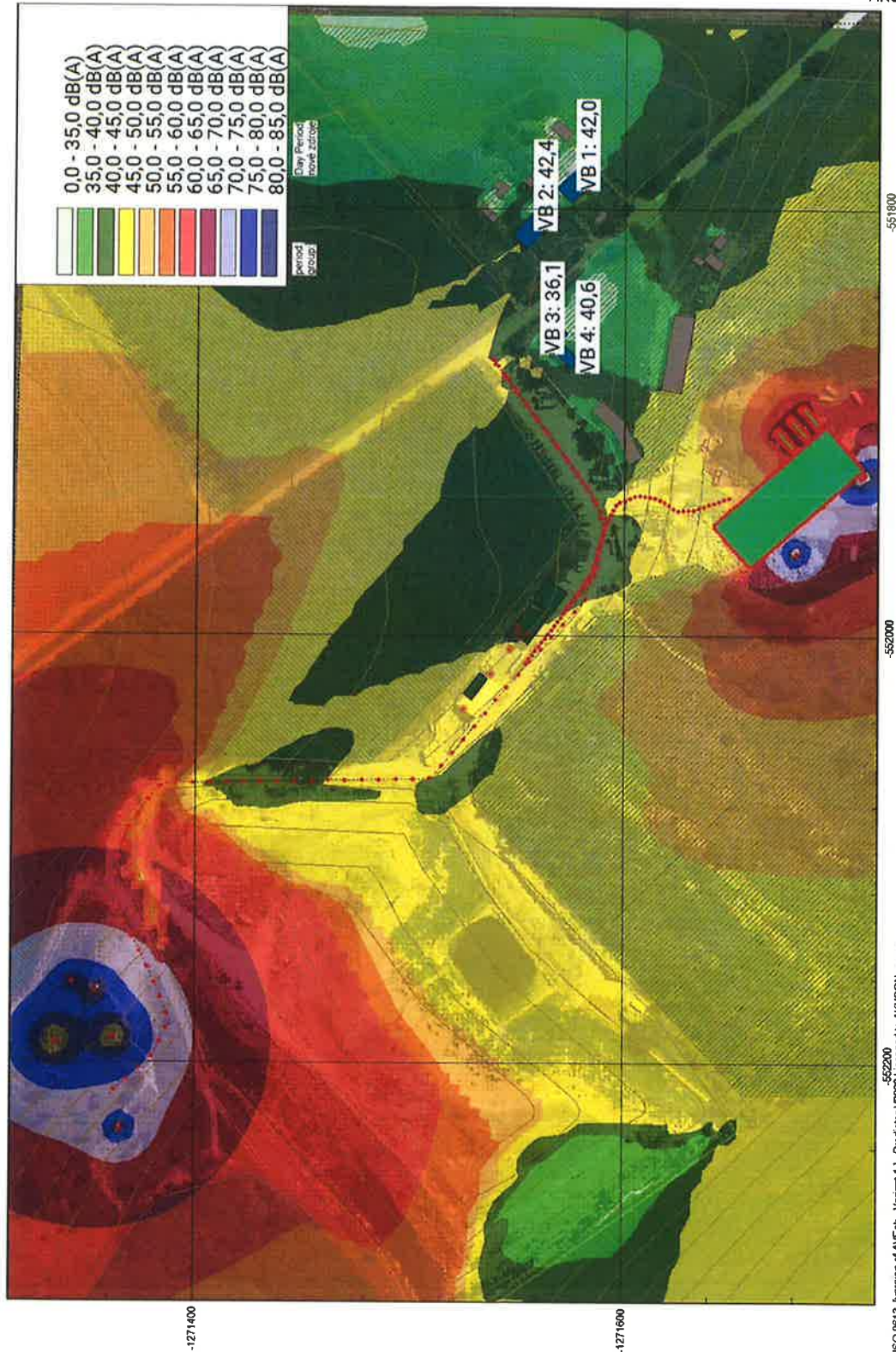
OBR. 23 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín (A) a zvuku vo výške 1,5 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval „večer a noc“. K hodnotám sa pripočíta neistota predikcie zvuku 2 dB. **Variant 1 – Hluk len z nových zariadení - fermentorov**



OBR. 24 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 1 - nové zdroje

AKUSON



OBR. 25 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	32,7	2,0	34,7	Nie je prekročená
VB 2		39,0		41,0	Nie je prekročená
VB 3		42,1		44,1	Nie je prekročená
VB 4		40,0		42,0	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 ekvival. 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	43,4	2,0	45,4	Nebude prekračovať
VB 2		45,1		47,1	Nebude prekračovať
VB 3		46,0		48,0	Nebude prekračovať
VB 4		45,3		47,3	Nebude prekračovať
Večer = 4 hod					50 dB
VB 1	1,5	35,0	2,0	37,0	Nebude prekračovať
VB 2		28,4		30,4	Nebude prekračovať
VB 3		23,9		25,9	Nebude prekračovať
VB 4		38,6		40,6	Nebude prekračovať
Noc = 8 hod					45 dB
VB 1	1,5	35,0	2,0	37,0	Nebude prekračovať
VB 2		28,4		30,4	Nebude prekračovať
VB 3		23,9		25,9	Nebude prekračovať
VB 4		38,6		40,6	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]
 $L_{Aeq,p}$ | 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	34,7	45,4	+ 10,7
VB 2	41,0	47,1	+ 6,1
VB 3	44,1	48,0	+ 3,9
VB 4	42,0	47,3	+ 5,3

VB | výpočtový bod

V tabuľke č. 16 je zobrazený teoretický prírastok hluku z navrhovanej činnosti (Variant I) k nameranej celkovej hladine hluku meranej na pozemku susedného rodinného domu.

TAB. 16 Teoretický prírastok vypočítaných ekvivalentných hladín A zvuku k celkovej hladine hluku v danom území

Meracie/výpočtové miesto	Súčasný stav – celkový hluk [dB]	Variant I [dB]	Energetický prírastok hluku [dB]
	Deň	Deň	Deň
MD/VB4	59,1	47,3	+ 0,1

MD | meracie miesto na pozemku rod. domu

Prírastok hluku | energetický prírastok hluku z Variantu I k celkovej ekvivalentnej hladine A zvuku v súčasnom stave

Z tabuľky č. 15 vyplýva, že vo výpočtových bodoch dôjde k **prírastku hluku** v rozmedzí **+ 6,9 až + 10,7 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. (vid'. tabuľka č. 14).

Z tabuľky č. 16 vyplýva, že navrhovaná činnosti (Variant I) spôsobí **minimálny prírastok** k celkovej nameranej hladine hluku (podľa tabuľky č. 12) v danom obytnom území, ktorá bola zistená pomocou merania počas celej prevádzkovej doby AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. Obytné územie (ul. Svätý Martin, Senec) je v súčasnosti najviac zaťažované hlukom z diaľničného úseku D1.

7 | Odporúčania

Po rozšírení prevádzky **odporúčame vykonať kolaudačné merania hluku v zmysle vyhlášky 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.

AKUSON
AKUSTIKA A MERANIA HLUKU
HODNOTY HLUKU A VIBRACIÍ
VÝSTAVBA

8 | Záver

Predmetom hlukovej štúdie bolo posúdenie hluku z mobilných zdrojov a technologických zariadení nachádzajúcich sa v prevádzke AVE SK odpadové hospodárstvo s. r. o. 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 prekročovaniu prípustných hodnôt** pre územie III. kategórie, pre referenčný časový úsek „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 referenčných časových intervaloch „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.

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. 7, 8 a 9 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 24.02.2022

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

PRÍLOHA 1 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti



**ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

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



Vaša značka/zo dňa
- / -

Naša značka
OOD/5357/2020

Vybavuje
Bc. Čmehlová

Bratislava
06.07.2020

VEC

Osvedčenie o odbornej spôsobilosti - oprava

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

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

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

S pozdravom

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


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

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

IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090

Tel.: 00421 2 49 28 4 368
Fax: 00421 2 44 37 2 641

e-mail: osvedcenia@uvzs.sk
internet: www.uvzs.sk

**ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

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



Číslo: OOD/1807/2016
Dátum: 28.11.2016

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

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

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

Dátum a miesto narodenia: []

Adresa trvalého pobytu: []

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

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

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

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



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

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

F-PQ-11/6

PRÍLOHA 2 Osvedčenie o absolvovaní školenia



www.svmtech.cz

OSVĚDČENÍ

Radovan Rimský

Absolvoval (a)
školení na téma

Akustické výpočty průmyslových zdrojů
v interiéru a exteriéru

Online školení, 17. září 2020

Tomáš Vojtěch
SVMTech s.r.o.

Radovan Zdražil
SVMTech s.r.o.

