

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 23-037-s

Centrum mechanicko-biologickej úpravy
Kráľová pri Senci

zadávateľ

KOSIT WEST s.r.o.

Rastislavova 98, 043 46 Košice


956 12 Pr
IČO: 35958804

apríl, 2023

Spracovateľ: Ing. Vladimír Plaskoň

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)
$M1, M2, \dots$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots$	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
DP	- dobývací priestor
IBV	- individuálna bytová výstavba
$n.NP$	- n -té nadzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
POPD	- plán otvárky, prípravy a dobývania
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

O B S A H

1.	ÚVOD.....	4
2.	POŽIADAVKY.....	4
3.	SITUÁCIA A POPIS ČINNOSTI	5
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV	9
5.	PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY	12
6.	PREVÁDZKOVÝ HLUK	21
6.1.1.	HLUK Z VNÚTORNÝCH PRIESTOROV	22
6.1.2.	HLUK Z VONKAJŠÍCH ZDROJOV.....	22
6.1.3.	VNÚTROAREÁLOVÁ DOPRAVA	22
6.1.4.	VÝPOČET PREVÁDZKOVÉHO HLUKU	23
7.	ZÁVER.....	25
	REFERENCIE.....	26

Spracovateľ je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“

*Spracovateľ je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov. Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto: Osvedčenia o odbornej spôsobilosti **udelené a platné do 31. mája 2010** sa považujú za osvedčenia udelené **na neurčitý čas**.*

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky investora pre posúdenie akustickej situácie v najbližšej obytnej zóne po výstavbe areálu na úpravu komunálneho odpadu. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie a pre účely zákona [1].

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učebni a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty ^{a)} (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava b) c) L _{Aeq,p}	Železničné dráhy c) L _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	L _{Aeq,p}
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} rekreačné územie.	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I.a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. škôl počas vyučovania a pod.

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

Uvedené právne normy sa týkajú len hodnotenia vplyvu hluku na zdravie ľudí. Kvantitatívne posudzovanie vplyvu hluku na prírodné krajinné oblasti v súčasnosti nie je v SR regulované žiadnymi legislatívnymi normami.

3. Situácia a popis činnosti

Účelom navrhovanej činnosti je mechanicko-biologická úprava zvyškových odpadov po prechádzajúcom triedení odpadov pri zdroji ich vzniku, ktorá bude prebiehať prevažne v uzavretých priestoroch. Výsledkom tejto činnosti bude biologická úprava biologicky rozložiteľnej zložky odpadov pred jej následným zhodnotením a získanie materiálovo a energeticky využiteľných zložiek z odpadu, ktorý by bol inak určený predovšetkým na zneškodnenie na skládkach odpadov.

Lokalita pre navrhovanú činnosť je situovaná v západnej časti k. ú. obce Kráľová pri Senci, v blízkosti cesty č. II/503, mimo obytných zón okolitých obcí. Zo severnej, západnej a južnej časti obkolesuje predmetné územie orná pôda. Z východnej strany je lokalita ohraničená cestnou komunikáciou č. II/503 (Senec – Šamorín). Najbližšou obytňou zónou je IBV v časti Bodov nachádzajúca sa v katastri obce Kráľová pri Senci, ktorá je od okraja dotknutej parcely pre navrhovanú činnosť vzdialená viac ako 700 m južným smerom. Vo vzdialenosti cca 1,4 km severným smerom sa nachádza okraj územia individuálnej bytovej výstavby mesta Senec. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č. 2.

Procesy príjmu odpadov a ich mechanickej úpravy budú prebiehať výlučne v uzavretých halách. Proces intenzívnej biologickej úpravy odpadu bude prebiehať v uzavretom priestore pre biologickú úpravu, resp. v uzavretých boxoch pre biologickú úpravu. V prípade potreby bude využívaná aj vodohospodársky zabezpečená dozrievacia plocha. Súčasťou navrhovanej činnosti bude aj automaticky riadený systém aktívneho prevzdušňovania a ventilácie, s napojením na technológiu biologického filtra, ktorého účinnosť je na úrovni minimálne 95 %.

V časti pre príjem a mechanickú úpravu odpadov bude prebiehať vyskladnenie a kontrola prijímaného odpadu, jeho dočasné uloženie, mechanické otváranie vriec s drvením a následné sitové triedenie. Výslednými frakciami týchto úprav budú primárne nadsitná a podsitná frakcia.

Nadsitná frakcia bude dočasne skladovaná na vymedzených plochách alebo bude priamo nakladaná do kontajnerov a nákladných vozidiel pre ďalšie spracovanie mimo navrhovaného areálu za účelom materiálového a energetického zhodnotenia. Alternatívne je pre túto nadsitnú frakciu uvažovaný aj ďalší stupeň jej mechanickej úpravy a to prostredníctvom rôznych drvičov, triedičov a dopravníkových pásov. Touto mechanicou úpravou, ktorá alternatívne bude prebiehať v rámci areálu navrhovanej činnosti, bude možné priamo v rámci tohto areálu dodatočne získať ďalšie zložky odpadov vhodných pre materiálové zhodnocovanie a tiež vyrábať tuhé alternatívne palivo vhodné napr. pre spracovanie v zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov. Jednotlivé technologické časti a postupy tejto časti mechanickej úpravy odpadov budú prispôbené požiadavkám koncových spracovateľov.

Podsitná frakcia bude po preosiati spracovaná procesom biologickej úpravy v podobe biologickej stabilizácie alebo biologického sušenia a to v uzavretom priestore pre biologickú úpravu. V prípade potreby bude záverečná fáza biologickej úpravy dodatočne vykonávaná aj na otvorenej, vodohospodársky zabezpečenej dozrievacej ploche, pred jej následným energetickým zhodnotením. Prípadne môže byť podsitná frakcia po jej preosiati a úprave v uzavretom priestore dočasne skladovaná na vymedzenom priestore a expedovaná na energetické zhodnotenie v závislosti od požiadaviek koncových spracovateľov.

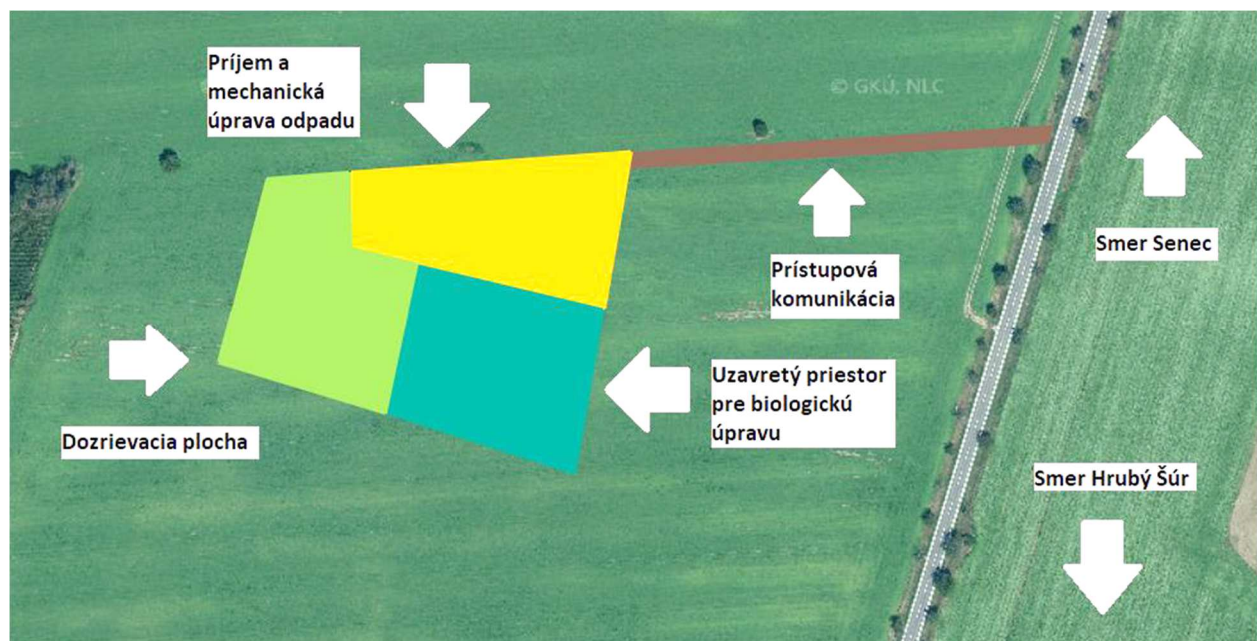
Biologická úprava odpadov je proces pri ktorom sú riadeným prevzdušňovaním a tiež zavlažovaním materiálu iniciované a následne udržiavané optimálne podmienky (napr. správna vlhkosť a dostupnosť kyslíka) pre mikrobiálne biodegradačné procesy rozkladajúce biologicky rozložiteľnú zložku materiálu. V rámci procesu biologickej úpravy odpadov dochádza k riadenému prevzdušňovaniu najmä pomocou automaticky riadeného prevzdušňovacieho systému a mechanického prekopávania, ktoré je v prípade biologickej stabilizácie späté aj s pravidelným

zavlažovaním. Vstupujúcim materiálom do procesu biologickej úpravy odpadov bude podsitná frakcia, ktorá bude výsledkom mechanickej úpravy odpadov a ktorá obsahuje okrem iného biologicky rozložiteľnú zložku odpadu. Podsitná frakcia bude čelným nakladačom odoberaná priamo z vyhradeného priestoru, resp. z časti pre mechanickú úpravu odpadov, do priestoru pre biologickú úpravu odpadu. Účelom biologickej úpravy odpadov je zníženie rozložiteľnosti biologických odpadov, ktorá sa prejavuje minimalizáciou zápachu a poklesom respiračnej aktivity.

Návrh technológie mechanicko-biologickej úpravy odpadov sa v rámci navrhovanej činnosti bude deliť na dve hlavné technologické časti:

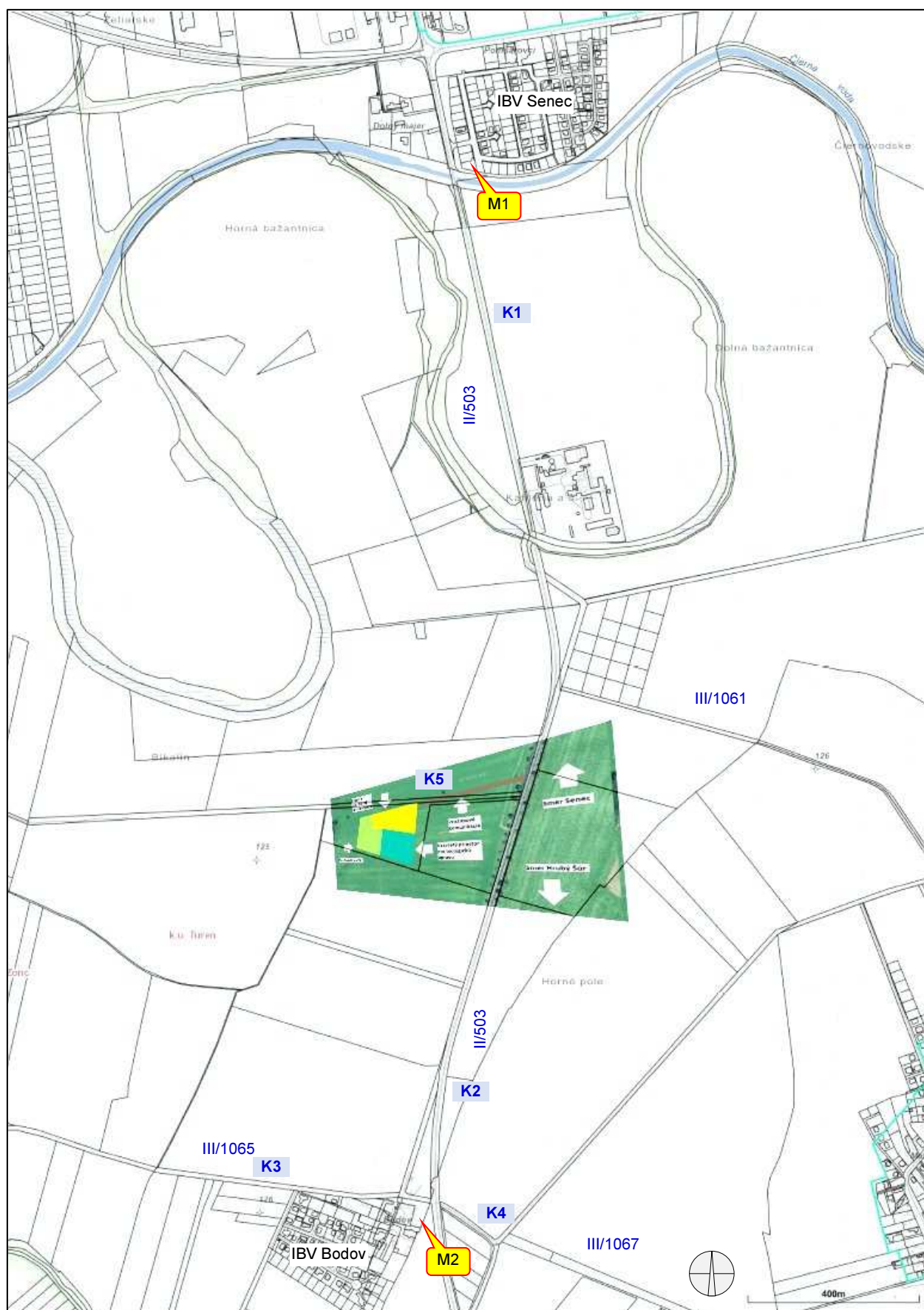
- príjem a mechanická úprava odpadov v uzavretých halách, ktorá zahŕňa predtriedenie, drvenie odpadov, sitovanie odpadov a magnetickú separáciu kovov,
- biologická úprava odpadov v uzavretých boxoch a v prípade potreby aj na otvorenej, zabezpečenej dozrievacej ploche.

Maximálna kapacita navrhovanej technológie je určená potrebou spracovať ročne max. 60 000 t odpadov, denne max. 240 t, hodinovo max. 30 t odpadov. Predpokladané situačné umiestnenie hlavných technologických častí je znázornené na obrázku č.1 a 2. Podrobnejšia situácia jednotlivých stavebných objektov bude súčasťou projektovej dokumentácie vypracovanej pre následný povoľovací proces.

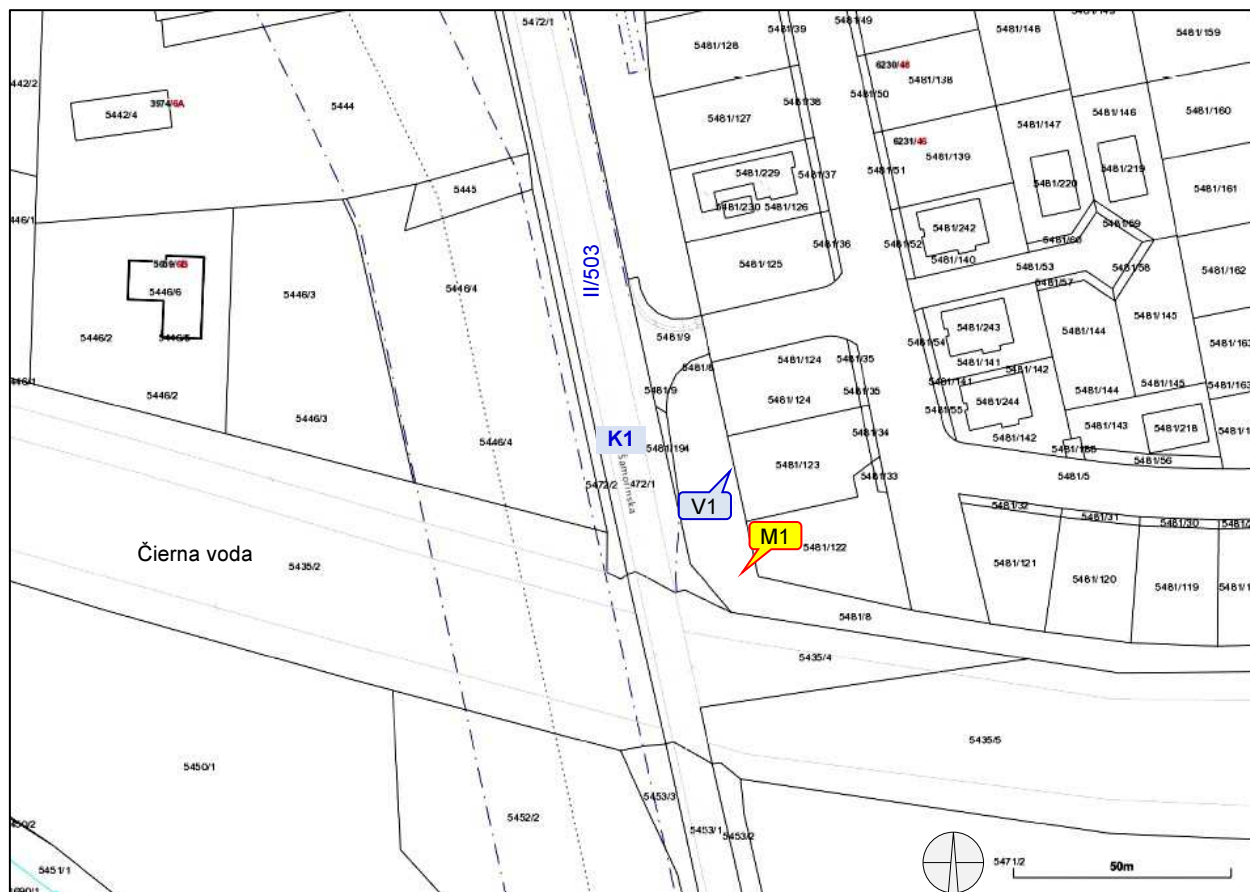


Obr. 1 Schéma umiestnenia hlavných technologických celkov v riešenom území

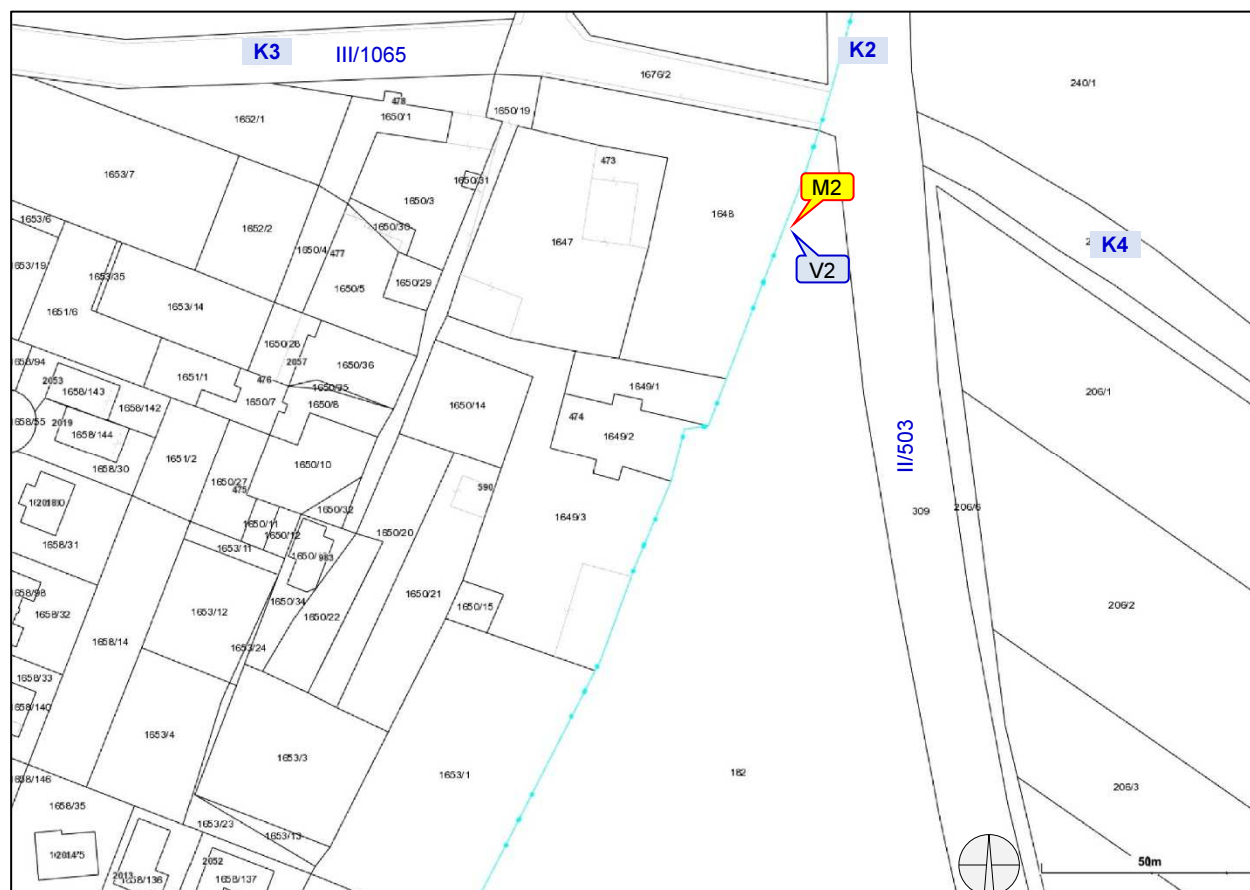
Činnosť je navrhovaná v dvoch realizačných variantoch (variant č.1 a variant č.2) a tiež v nultom variante. Nultý variant predstavuje situáciu, keby sa zámer navrhovanej činnosti nerealizoval. Pri variante č.2 sa uvažuje s identickou lokalizáciou umiestnenia navrhovanej činnosti, ktorej predmetom je rozdielne technologické riešenie procesu biologickej úpravy odpadov v uzavretom priestore. Ostatné technické a technologické riešenia, vrátane kapacitných parametrov zariadenia sú vo variante č.2 totožné s postupom navrhnutým pre variant č.1, okrem technického riešenia biologickej úpravy odpadov v uzavretom priestore. Z toho dôvodu sú výsledky predikcie hluku platné rovnako pre oba varianty.



Obr. 2 Situačná schéma riešeného územia,
M1..M2 – miesto kalibračného merania hluku z dopravy, K1..K5 – líniové zdroje hluku



Obr. 3 Posudzovaná obytná zóna Senec, V1 - výpočtový bod, M1 – miesto merania hluku



Obr. 4 Posudzovaná obytná zóna Bodov, V2 - výpočtový bod, M2 – miesto merania hluku

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo jedn hodinové technické kalibračné meranie imisíi hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Kalibrácia výpočtu spočíva v nastavení programu tak, aby pri rovnakých podmienkach, aké sa vyskytovali pri meraní, program poskytol rovnaké vypočítané hodnoty. Na takúto zhodu má vplyv viacero faktorov (akustická pohltivosť prostredia, odrazové plochy v okolí, povrch vozovky a pod), ktoré sa zohľadňujú pri kalibrácii výpočtového modelu. Po nastavení programu podľa reálneho merania in-situ tento ďalej už pracuje s oficiálnymi parametrami intenzity a zloženia dopravy. Z uvedeného je zrejmé, že pre kalibráciu je podstatné nastavenie zhody výsledkov reálnych meraní s vypočítanými hodnotami a nie nameraná hodnota hluku. Z toho dôvodu výsledky kalibračného merania sú určené len pre technickú podporu predikčnej metodiky a informatívne opisujú akustický stav daného prostredia v danom čase. Výsledky tohto merania neslúžia pre porovnávanie s prípustnými hodnotami v zmysle príslušnej legislatívy.

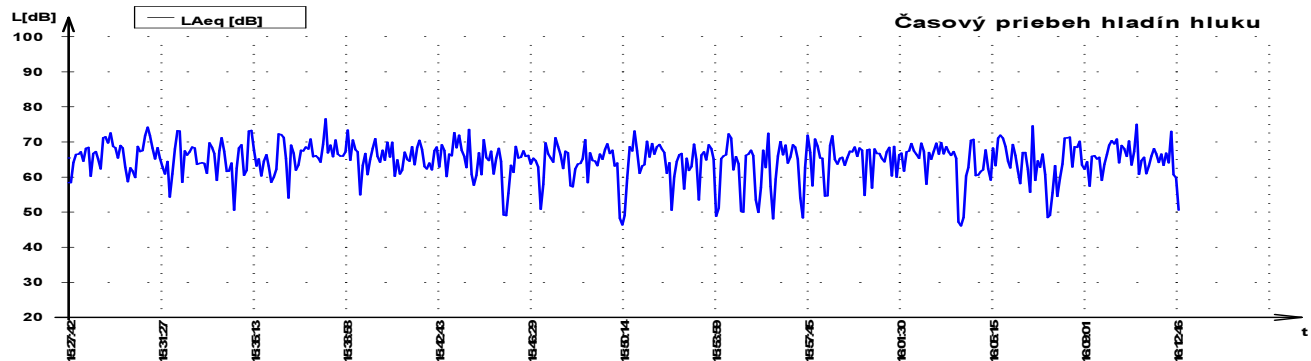
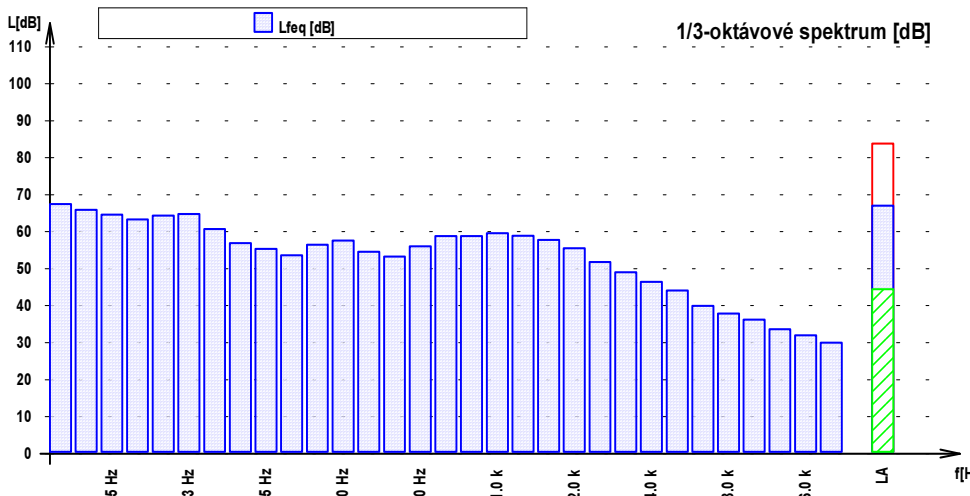
Na kalibračné a technické meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

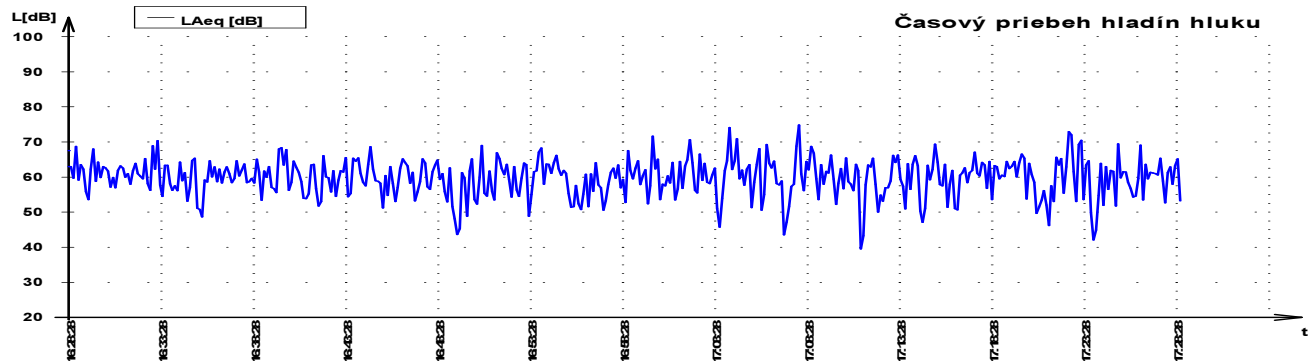
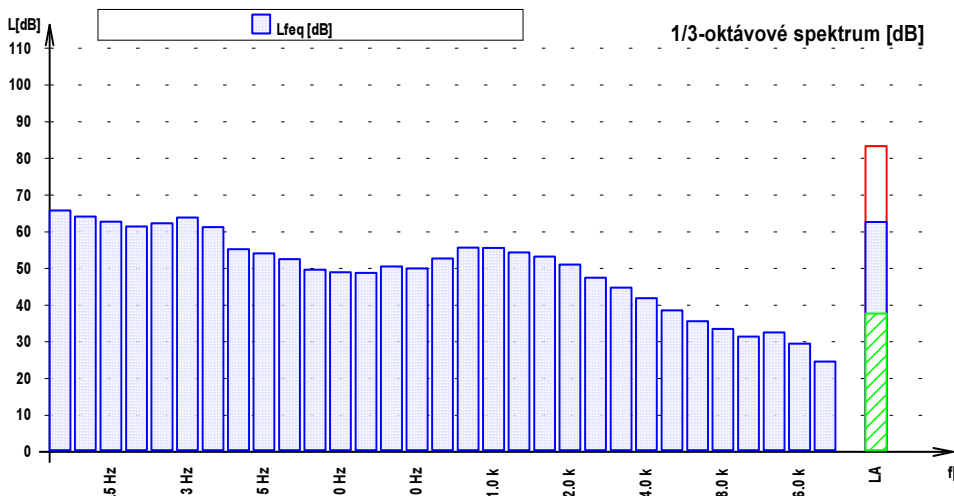
- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494, platnosť overenia do 17.1.2024
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 17.01.2024
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č. 85557, platnosť overenia do 17.09.2023

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kontroluje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1. Pri meraní boli použité ďalšie pracovné meradlá: laserový diaľkomer DISTO A5, meteotester TESTO 410-2

Kalibračné meranie imisíi hluku z dopravy sa uskutočnilo vo vzdialenosti 18 m od osi vozovky cesty II/503 na západnom okraji areálu IBV v meste Senec, t.č. vo výstavbe pri parcele č. 5481/122 (merací bod M1) a pri východnom okraji pozemku rodinného domu č. 473 v osade Bodov vo vzdialenosti 18 m od osi cesty II/503 (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m nad terénom na úrovni 1.NP. Vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky počas merania - teplota vzduchu 9°C, vietor 2-4 m.s⁻¹. Zdrojom hluku pozadia boli len zvuky z prírody (vtáctvo) a z dvorov rodinných domov.

Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,t}$ reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodných zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí (percentily) vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota $L_{A,90}$ je vypočítaná ekvivalentná hladina A zvuku, ktorá je prekročená v 90 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu $L_{A,90}$ považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacu hladinu hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M1	Miesto merania: 18 m od osi cesty II/503 na západnom okraji areálu IBV v meste Senec										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		2 m nad terénom		Zdroj hluku: Prejazd 1012 OA + 112 NA / hod po II/503 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		5.4.2023 15:27:42									
Dĺžka merania:		0:45:3.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		230405_0001.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax,t}	L_{AFmin,t}	L_{Aeq,t}	L_{A,1}	L_{A,5}	L_{A,10}	L_{A,50}	L_{A,90}	L_{A,95}	L_{A,99}	
67,0	83,8	44,5	68,2	75,0	72,1	70,5	65,1	54,0	50,3	47,4	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{feq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{feq,t} [dB]								
20	67,5	800	58,9								
25	65,9	1000	59,5								
31.5	64,6	1250	58,9								
40	63,3	1600	57,8								
50	64,3	2000	55,5								
63	64,8	2500	51,8								
80	60,7	3150	49,0								
100	56,9	4000	46,4								
125	55,3	5000	44,1								
160	53,6	6300	39,9								
200	56,5	8000	37,9								
250	57,6	10000	36,2								
315	54,6	12500	33,6								
400	53,3	16000	32,0								
500	56,0	20000	30,0								
630	58,8										

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M2	Miesto merania: pri východnom okraji pozemku RD č. 473 v osade Bodov 18 m od osi II/503										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		2 m nad terénom		Zdroj hluku: Prejazd 552 OA + 12 NA / hod po II/503 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		5.4.2023 16:28:28									
Dĺžka merania:		1:0:0.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		230405_0002.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax,t}	L_{AFmin,t}	L_{Aeq,t}	L_{A,1}	L_{A,5}	L_{A,10}	L_{A,50}	L_{A,90}	L_{A,95}	L_{A,99}	
62,6	83,4	37,7	64,9	73,1	68,1	66,1	57,6	50,1	47,6	42,2	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	65,8	800	55,7								
25	64,1	1000	55,6								
31,5	62,7	1250	54,3								
40	61,5	1600	53,2								
50	62,3	2000	51,0								
63	63,9	2500	47,5								
80	61,3	3150	44,8								
100	55,2	4000	41,9								
125	54,1	5000	38,6								
160	52,5	6300	35,7								
200	49,7	8000	33,5								
250	49,0	10000	31,5								
315	48,8	12500	32,6								
400	50,5	16000	29,5								
500	50,0	20000	24,6								
630	52,7										

5. Predikcia hluku z dopravy

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA podľa metodiky NMPB-Routes-96 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové), druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na prilahlých komunikáciách sa stanovil z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015 po uplatnení rastových koeficientov v r. 2025 pre bratislavský VUC podľa technického predpisu [11], z výsledkov odpočtu dopravy pri meraní hluku a z bilancie navrhovanej činnosti,

Komunikácia	r. 2015		koeficient rastu dopravy		r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta II/503 - sever (profil 81629)	5731	1139	1,14	1,12	6533	1276
cesta II/503 - juh (profil 81619)	4971	871	1,14	1,12	5667	976
cesta III/1065 (profil 86370)	2623	400	1,10	1,09	2885	436
cesta III/1067 (profil 82986)	2425	520	1,10	1,09	2668	567

Tabuľka 2: Prognóza celkovej dopravy za 24 h v riešenom území v nultom variante

Z hľadiska dovozu odpadov do navrhovaného zariadenia a odvozu spracovaných odpadov sa predpokladá maximálny denný prejazd celkovo 40 nákladných, resp. komunálnych vozidiel (spolu 80 prejazdov), ktorý bude od areálu navrhovanej činnosti rozložený na dva smery. V prvom smere po existujúcej ceste č. II/503 severne k IBV Senec a v druhom smere taktiež prostredníctvom cesty č. II/503 južne k IBV Bodov. Napojenie areálu navrhovanej činnosti na cestu č. II/503 bude realizované novovybudovanou prístupovou komunikáciou, vedúcou z uvedenej cesty do areálu navrhovanej činnosti. Zároveň v rámci navrhovanej prevádzky budú okrem uvedenej vstupnej komunikácie vybudované aj vnútro areálové manipulačné plochy. Pre potreby parkovania zamestnancov, návštevníkov a iných vozidiel spoločnosti budú slúžiť dostatočne dimenzované novovybudované parkovacie miesta. Pre navrhovanú činnosť navrhovateľ predpokladá vybudovanie celkovo 15 parkovacích stojísk, z toho 10 miest pre zamestnancov a 5 miest pre návštevy navrhovaného zariadenia.

Podľa predložených podkladov bude smerovanie zásobovacích vozidiel na ceste II/503 rozdelené v pomere 40% k IBV Senec a 60 % k IBV Bodov. Štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č. 3 a 4.

Komunikácia	Nultý variant		Príspevok činnosti		Nový stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta II/503 - sever (profil 81629)	6533	1276	15	32	6548	1308
cesta II/503 - juh (profil 81619)	5667	976	15	48	5682	1024
cesta III/1065 (profil 86370)	2885	436	7	12	2892	448
cesta III/1067 (profil 82986)	2668	567	0	12	2668	579
vjazd do areálu MBU	0	0	30	80	30	80

Tabuľka 3: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít na parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň, večer a noc. Vzhľadom na štruktúru dopravných podkladov a prevádzkovú dobu areálu sa akustická situácia v území posudzuje len pre referenčný interval deň. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnil podľa metodiky [10].

Komunikácia	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
	OA	NA	OA	NA
K1 - cesta II/503 - sever (profil 81629)	5178	1082	5193	1114
K2 - cesta II/503 - juh (profil 81619)	4501	829	4516	877
K3 - cesta III/1065 (profil 86370)	2346	392	2353	404
K4 - cesta III/1067 (profil 82986)	2169	510	2169	522
K5 - vjazd do areálu CMBU	0	0	30	80

Tabuľka 4: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy cez deň (12 h)

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta II. a III. triedy
- povrch vozovky: hladký asfalt
- výpočtová rýchlosť: 30-70 km/h
- pozdĺžny sklon vozovky: 0%
- územie: intravilán
- terén: čiastočne pohltivý ($\alpha=0,5$)
- priemerná výška IBV: 6 m
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň),
- výpočtová výška izofon: 2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: M1: 0,8 dB
M2: 0,4 dB

Najviac zaťaženú obytnú zónu z dopravných nárokov riešeného areálu mechanicko-biologickej úpravy odpadu predstavuje zástavba rodinných domov pozdĺž cesty II/503 na vstupe do intravilánu obce Senec a južný východný okraj osady Bodov (obr. č. 3 a 4). Referenčné výpočtové body pre dotknutú obytnú zónu najviac exponovanú hluku z nákladnej dopravy na zásobovacej trase sú lokalizované na hranici pozemkov rodinných domov:

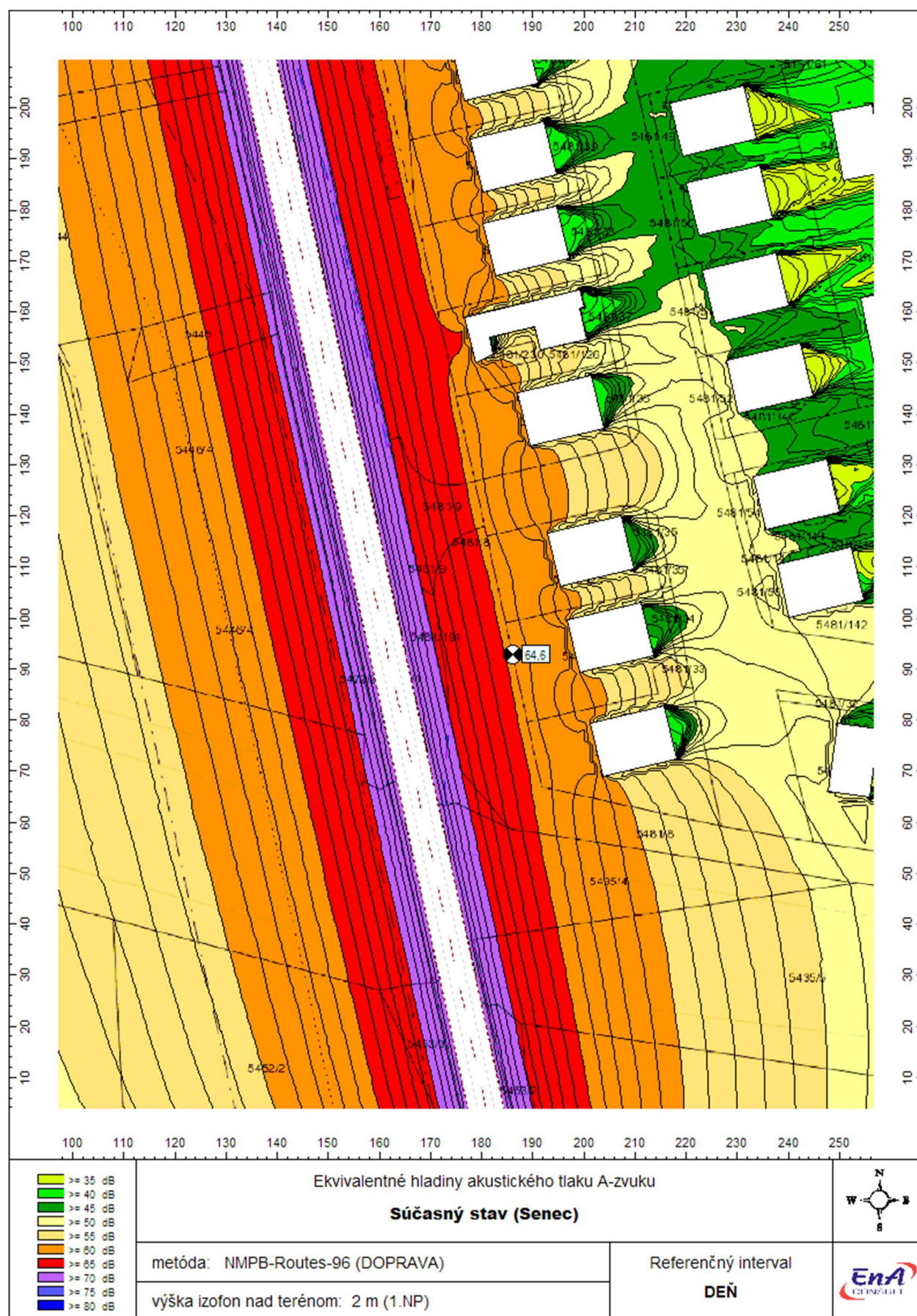
bod V1 – na západnej hranici pozemku rozostavaného RD parc. č. . 5481/122 (Senec)

bod V2 – na východnej hranici pozemku RD č. 473 (Bodov)

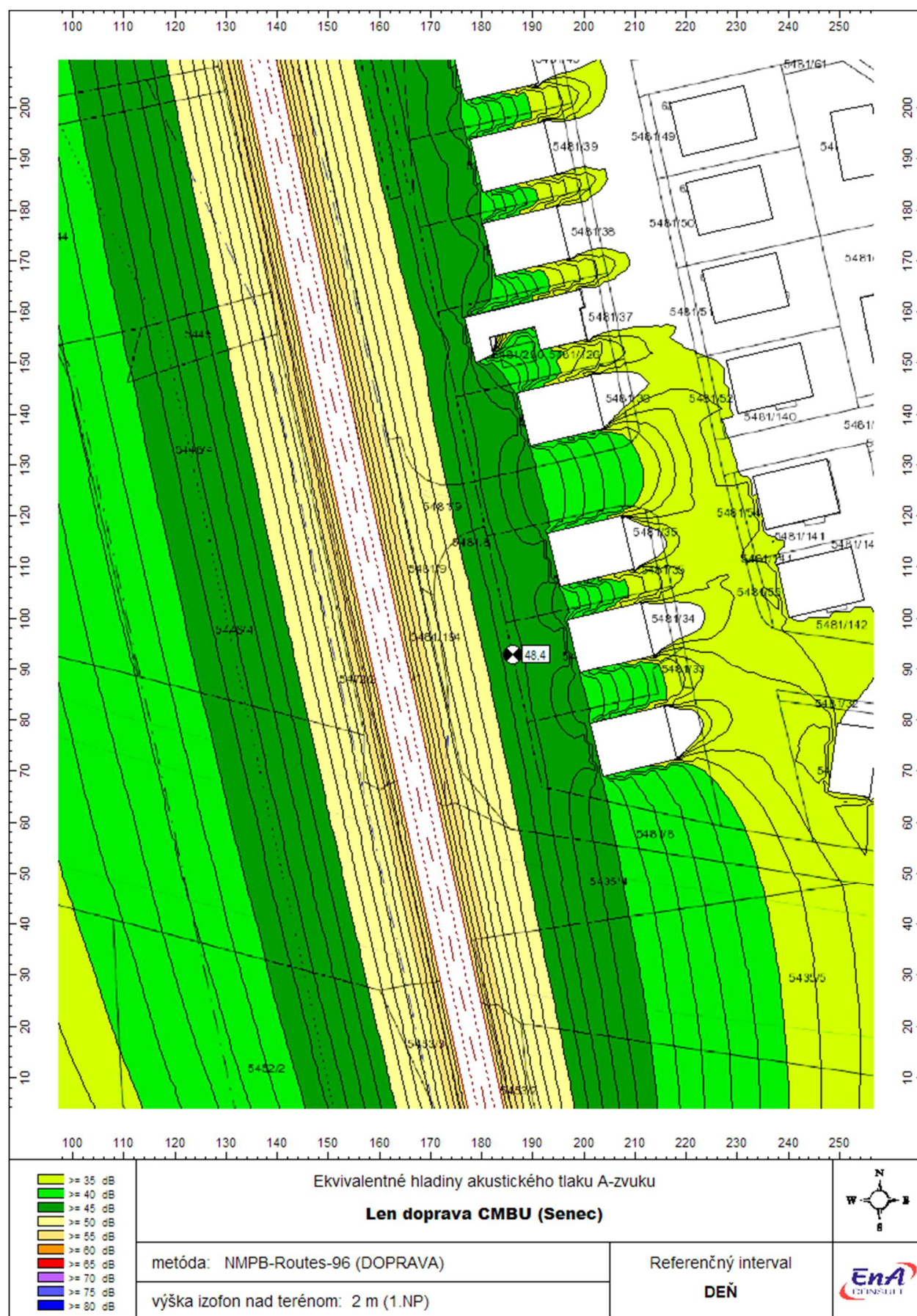
výpočtový bod	nultý variant	navrhovaný variant	zmena	Len doprava CMBU
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)				
V1 (IBV Senec)	64,6	64,7	+0,1	48,4
V2 (IBV Bodov)	63,1	63,2	+0,1	49,3

Tabuľka 5: Vypočítané imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy v dotknutom obytnom prostredí

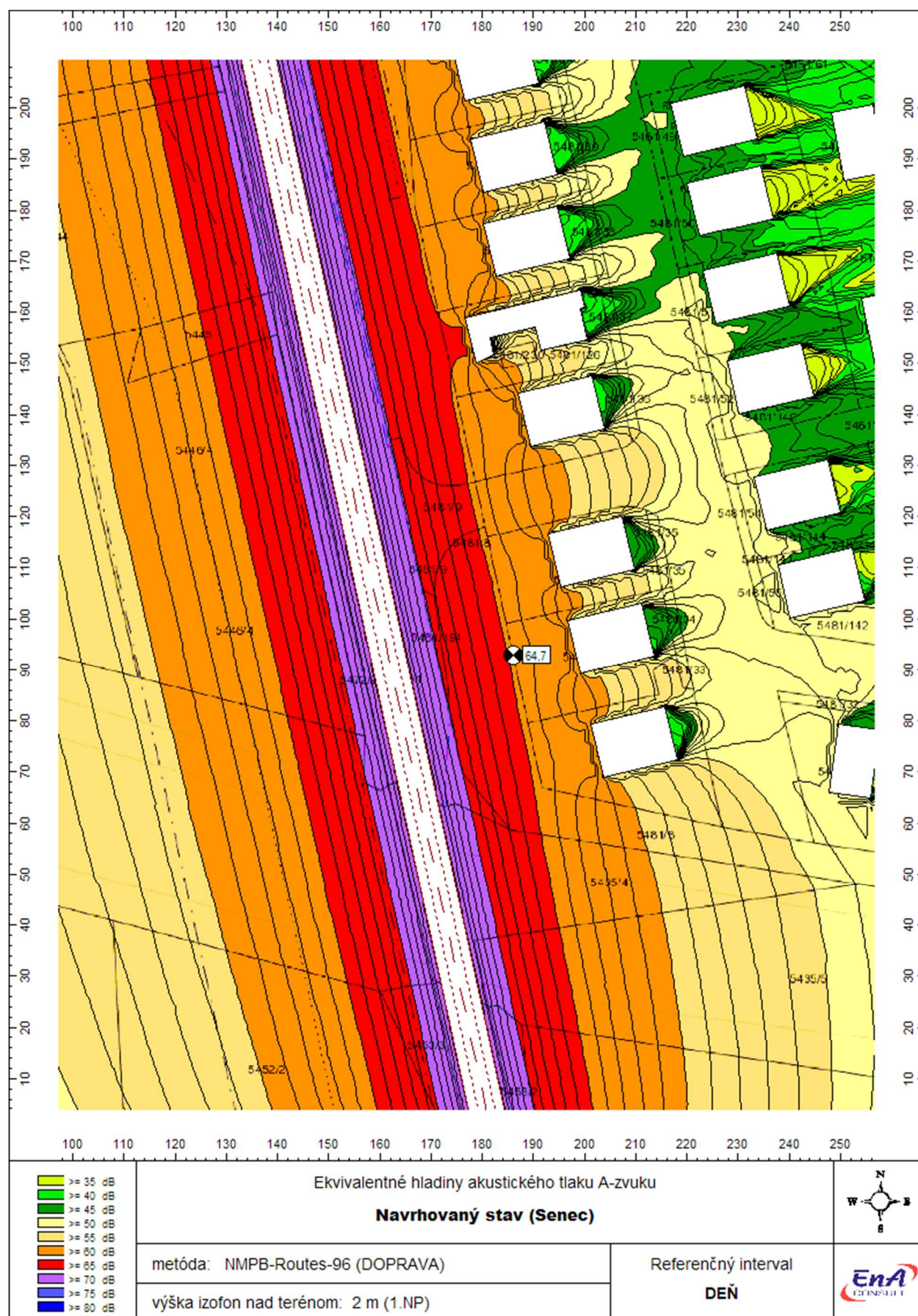
Na základe vyššie uvedených výpočtových parametrov boli spracované analytická hlukové mapy reprezentovaná hladinovými pásmami o šírke 5 dB počnúc hladinou 30 dB, ktoré sú uvedené na obr. č. 5-10.



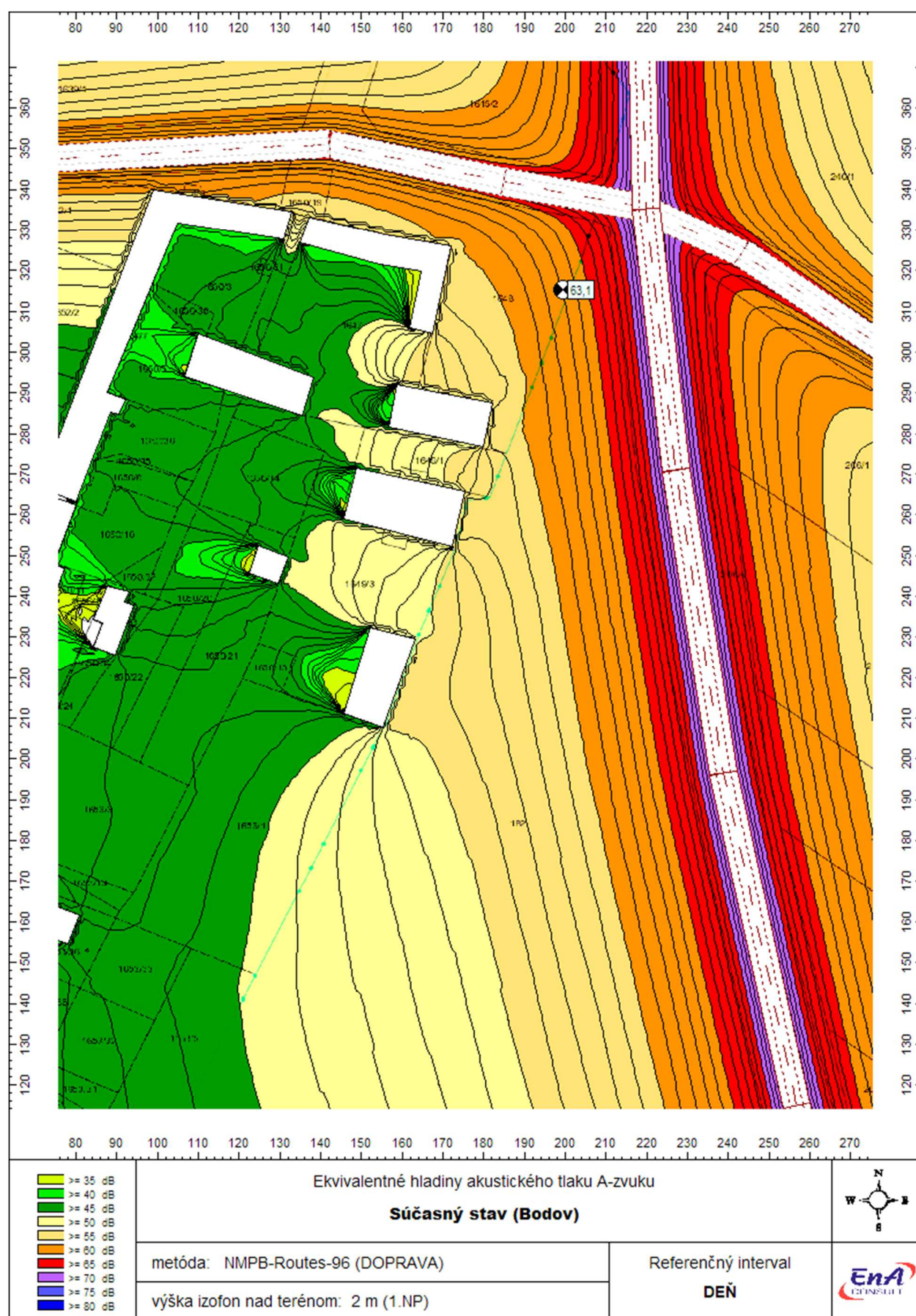
Obr. 5 Hluková mapa dopravných trás v dotknutej obytnej zóne v nultom variante



Obr. 6 Hluková mapa zásobovacej trasy generovaná len dopravnými nárokmi areálu CMBU



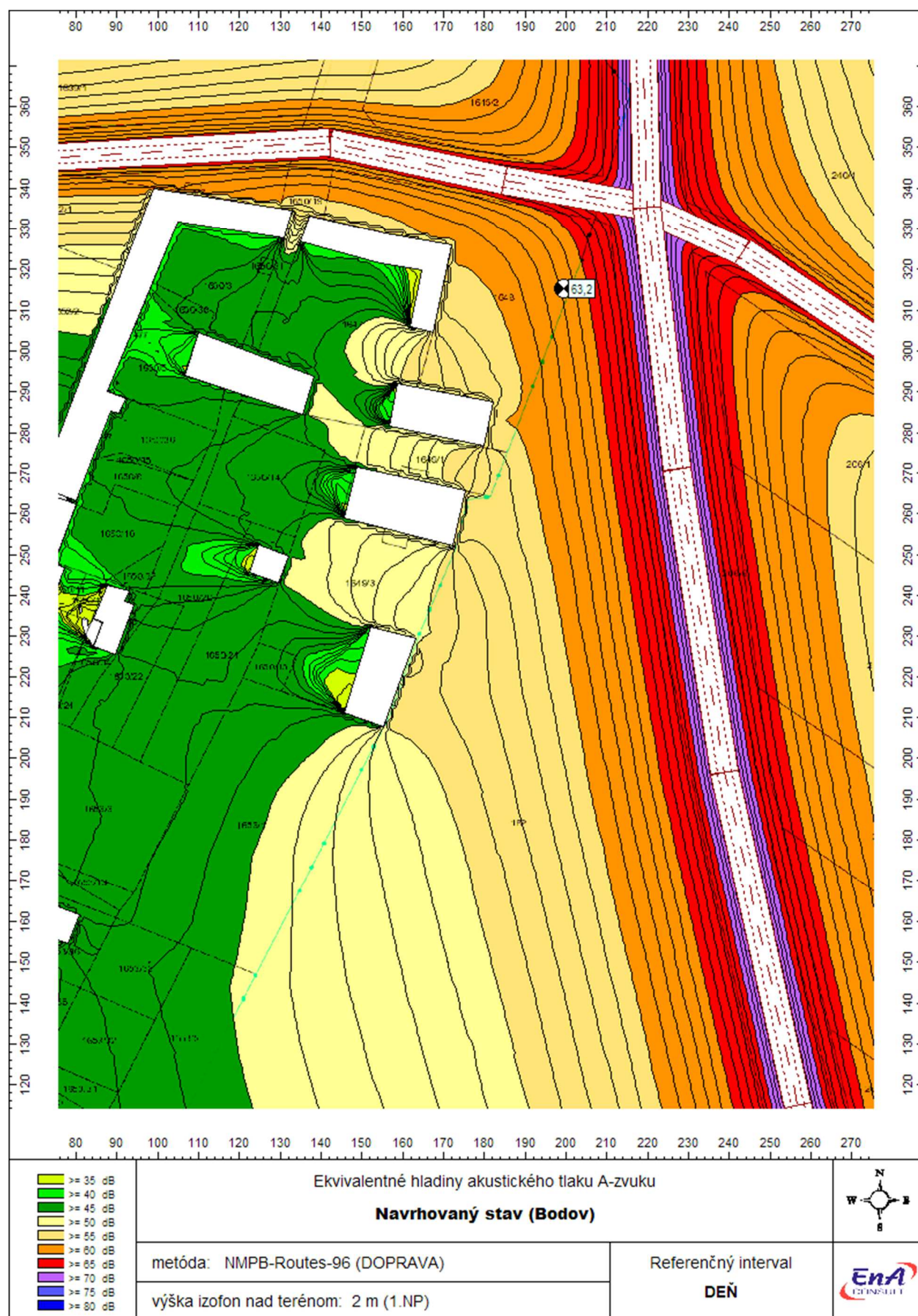
Obr. 7 Hluková mapa dopravných trás v dotknutej obytnej zóne po realizácii navrhovanej činnosti



Obr. 8 Hluková mapa dopravných trás v dotknutej obytnej zóne v nultom variante



Obr. 9 Hluková mapa zásobovacej trasy generovaná len dopravnými nárokmi areálu CMBU



Obr. 10 Hluková mapa dopravných trás v dotknutej obytnej zóne po realizácii navrhovanej činnosti

6. Prevádzkový hluk

Pre účely predikcie hluku je možné rozdeliť prevádzkové zdroje hluku v navrhovanej činnosti do nasledovných skupín:

- zdroje hluku umiestnené vo vnútornom priestore stavebných objektov
- zdroje hluku umiestnené vo vonkajšom priestore areálu
- vnútroareálová doprava

Z predložených podkladov sa identifikovali zariadenia, ktoré predstavujú relevantné prevádzkové zdroje hluku v areáli CMBU uvedené v tab. č.6:

Poradové číslo	Zdroj hluku	Dispozičné umiestnenie	Počet	Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]	Pôsobenie zdroja t [hod]
Z1	Otvárač vriec	hala	1	≤ 95	8-12 h
Z2	Bubnový preosievač	hala	1	≤ 95	8-12 h
Z3	Dopravníkový pás	hala	2	≤ 95	8-12 h
Z4	Drapakový nakladač	hala	1	≤ 105	8-12 h
Z5	Nakladač mechanická úprava	hala / exteriér	1	≤ 105	8-12 h
Z6	Nakladač biologická úprava	hala	1	≤ 105	8-12 h
Z7	Traktor	hala / exteriér	1	≤ 100	2 x za týždeň
Z8	Prekopávač frézový (s traktorom)	exteriér	1	≤ 100	8-12 h
Z9	Traktor na ťahanie cisterny	exteriér	1	≤ 100	podľa potreby
Z10	Dúchadlá pre biologickú stabilizáciu	kontajner	8	≤ 100	10 h deň; 1 h večer, 3 h noc
Z11	Ventilácia objektov	Plášť objektov	2	≤ 90	8-10 h

Tabuľka 6: Výpočtové akustické parametre uvažovaných zdrojov hluku v areáli CMBU

6.1.1. Hluk z vnútorných priestorov

Hluk z vnútorných priestorov sa bude do okolitého prostredia šíriť smerom kolmým na plochu fasády cez uzatvorený obvodový plášť stavebného objektu. Uvedené budovy potom vo výpočtovom modeli predstavujú plošné zdroje hluku. Vo výpočtovom modeli sa uvažuje so sendvičovými stenovými panelmi s minerálnou vlnou hr. 120 mm a kovovým opláštením resp. so stropnými sendvičovými panelmi hr. 150 mm, ktorých index vzduchovej nepriezvučnosti sa bežne pohybuje na úrovni $R_w = 30\text{--}32$ dB (napr. panely Kingspan). S rovnakou zvukovou izoláciou sa uvažuje aj pri sekčných bránach halových objektov.

Akustické výpočtové parametre uvedených plošných zdrojov hluku sú dané hladinou akustického tlaku L_p vo vzdialenosti 1 m pred vnútornou stenou daného priestoru. V súčasnosti nie je možné túto hladinu hluku exaktne predikovať, pre zohľadnenie princípu ochrany zdravia zamestnancov sa uvažuje s hlukom vo vnútorných priestoroch priemyselných stavebných objektov na úrovni hornej hranice 2. kategórie rizikových prác z titulu hluku podľa vyhlášky [8], čo zodpovedá súhrnnému akustickému tlaku vo vnútornom prostredí $L_1 = 85$ dB.

Po zohľadnení vnútorného hluku v hale a nepriezvučnosti obvodového plášťa je zrejmé, že hluk vo vonkajšom prostredí pred fasádou haly bude cca $L_2 = 55$ dB. Pri odstupových vzdialenostiach najbližšieho vonkajšieho chráneného prostredia obytnej zóny viac ako 700 m je hluk prenikajúci z vnútorného prostredia haly cez obvodový plášť budovy irelevantný.

6.1.2. Hluk z vonkajších zdrojov

Hluk z vonkajších zdrojov sa bude do okolitého prostredia šíriť všetkými smermi od zdroja. Uvedené zariadenia potom vo výpočtovom modeli predstavujú bodové nekoherentné zdroje hluku s priradeným akustickým výkonom v definovanej výške nad terénom. Pre každý z použitých bodových zdrojov sa rieši priame šírenie akustickej energie vo vonkajšom prostredí korigované o útlm od existujúceho terénu a o možné odrazy od existujúcich objektov, pričom výsledná úroveň hluku vo výpočtových bodoch je daná ako superpozícia účinkov od jednotlivých elementárnych zdrojov akustickej energie.

V rámci navrhovanej činnosti je celkový čas pôsobenia posudzovaných zdrojov hluku determinovaný pracovnou dobou. Pre všetky zdroje hluku sa z celkového času pôsobenia t určil časovo vážený zdanlivý akustický výkon počas referenčného intervalu deň $T_{\text{ref}} = 12$ h podľa:

$$L'_{W,12h} = L'_W + 10 \log (t / T_{\text{ref}}) \quad \text{dB(A)}$$

Čas pôsobenia zdrojov hluku v referenčnom intervale bol zadaný ako jeden z parametrov bodového zdroja priamo do výpočtového modelu.

6.1.3. Vnútroareálová doprava

Vnútroareálová doprava je tvorená pohybom vozidiel v areáli CMBU a po príjazdovej komunikácii od cesty II/503. Vo výpočtovom modeli je to líniový zdroj hluku K5 na obr. č. 2 s intenzitami v objeme 80 nákladných a 30 osobných vozidiel počas denného referenčného intervalu (tab. č. 4). Z hľadiska posudzovania je komunikácia od areálu CMBU po výjazd na cestu II/503 považovaná za prevádzkový zdroj hluku.

6.1.4. Výpočet prevádzkového hluku

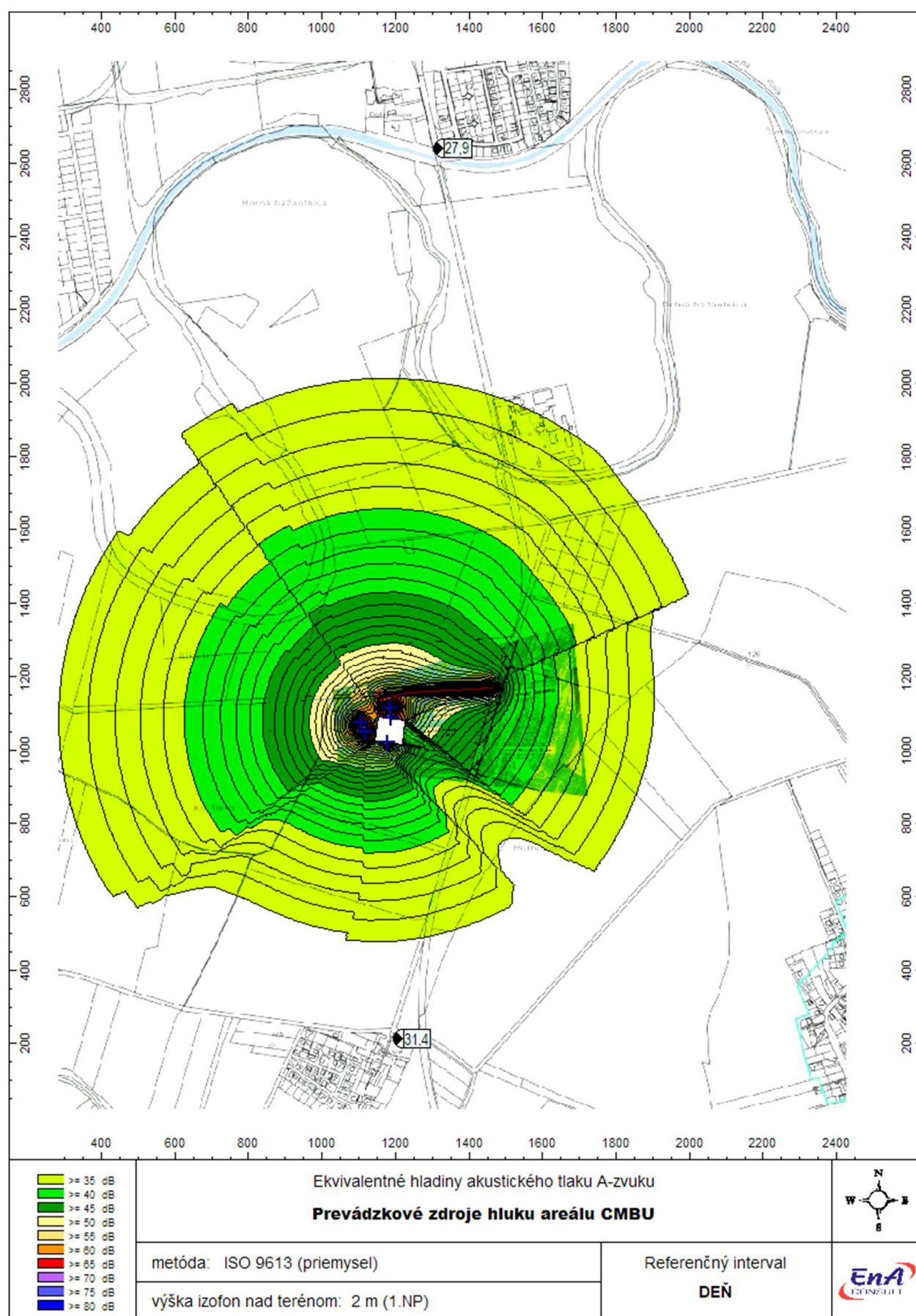
Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch vonkajšieho prostredia dotknutých hraníc intravilánu priľahlých obcí v území. Výpočet hlukovej záťaže pre referenčný interval deň bol vykonaný programom CadnaA, v ktorom sú implementované základné výpočtové postupy urbanistickej a stavebnej akustiky [5] a [6] a metodiky ISO 9613. Pre tvorbu výpočtového modelu boli použité ďalšie vstupné parametre:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| - územie: | intravilán |
| - terén: | čiastočne pohltivý ($\alpha=0,5$) |
| - priemerná výška IBV: | 6 m |
| - činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: | 0,2 |
| - referenčný časový interval: | 12h (deň), |
| - výpočtová výška izofon: | 2 m nad terénom (1.NP) |

Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. 11. Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavujú rovnaké výpočtové body V1-V2 (obr. č. 3 a 4) ako v prípade posudzovania hluku z dopravy:

výpočtový bod V1: $L_{R,Aeq,12h} = 27,9 \text{ dB}$

výpočtový bod V2: $L_{R,Aeq,12h} = 31,4 \text{ dB}$



Obr. 11 Hluková mapa na hraniciach intravilánov Senec a Bodov generovaná len technológiou areálu

7. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je obytná zóna v okolí cesty 2. triedy č.503 zaradená do III. kategórie chránených území s dennou prípustnou hodnotou hluku 60 dB z dopravy a 50 dB z prevádzkových zdrojov.

Podľa ustanovenia čl. 1.6. prílohy vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z [2] „ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č. 1 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tabuľke č. 1 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III najviac o 10 dB“.

V súčasnosti je posudzovaná časť obytného územia IBV obcí Senec a Bodov zaťažovaná dopravným hlukom z cesty II/503. Dopravný hluk pred oknami obytných objektov v okolí tejto cesty prekračuje prípustnú hodnotu stanovenú pre referenčný interval deň o menej ako 10 dB. Miera prekročenia je daná vzdialenosťou obytnej budovy od osi danej komunikácie.

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde v riešenom území k nárastu dopravného hluku v okolí cesty II/503 prechádzajúcou v blízkosti zastavaného územia dotknutých obytných zón najviac o 0,1 dB. Uvedený nárast je z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania nevýznamný, z objektívneho hľadiska sa tento rozdiel príspevkov hluku z dopravy pohybuje v rámci pásma neistoty bežného merania hladiny akustického tlaku.

Hluk generovaný len dopravnými nárokmi navrhovanej činnosti nepresahuje prípustné hodnoty stanovené vyhláškou [2] pre III. kategóriu chránených území.

Predikciou zistené hladiny akustického tlaku A-zvuku z prevádzky technológie areálu CMBU v príslušnom chránenom prostredí najbližšej obytnej zóny nepresahujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre priemyselné zdroje v žiadnom referenčnom intervale. Predikcia tohto hluku bola realizovaná pre najnepriaznivejší možný stav, ktorý zahrňuje 12 hod. pracovnú zmenu v posudzovanom areáli.

Posudzovaný stav navrhovaného areálu centra mechanicko-biologickej úpravy z titulu hluku vyhovuje požiadavkám Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z pre dotknuté chránené vonkajšie prostredie.

EnA CONSULT
956 12
IČO: 35958804

17.04.2023

Ing. Vladimír Plaskoň

Referencie

- [1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších úprav.
- [2] 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 úprav.
- [3] Vyhláška MZ SR č. 233/2014 Z.z. o podrobnostiach hodnotenia vplyvov na verejné zdravie.
- [4] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
- [5] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
- [6] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [7] Nariadenie vlády SR č.115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v znení neskorších úprav
- [8] Vyhláška MZ SR č. 448/2007 Z.z. o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii prác z hľadiska zdravotných rizík a o náležitostiach návrhu na zaradenie prác do kategórií v znení neskorších úprav
- [9] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
- [10] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [11] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013)
- [12] Zákon č. 135/1961 Z.z. o pozemných komunikáciách



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

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



Číslo: OOD/7360/2009

Dátum: 29. 10. 2009

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

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia: [REDACTED]

Bydlisko: [REDACTED]

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

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**



[REDACTED]
doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti udelené a platné do 31. mája 2010 sa považujú za osvedčenia udelené na neurčitý čas.