služby v oblasti environmentálnej akustiky

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 956 12 Preseľany 565
gsm: 0907 561938, tel/fax: 038 / 5315626
e-mail: ena@enaconsult.sk, http://www.enaconsult.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 22-036-s

Výstavba, rekonštrukcia a modernizácia výroby tepla a rozvodov tepla v meste Handlová

zadávateľ

ENVING s.r.o.,

089 01 Rakovčík č. 58

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068576

apríl, 2022

Spracovateľ: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1. ÚVOD 4
2. POŽIADAVKY 4
3. SITUÁCIA A POPIS ČINNOSTI 5
4. HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV 8
5. PREDIKCIA HLUKU 10
6. ZÁVER 18
REFERENCIE 18

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň 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" a 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.

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_W	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_W	- 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,...	- meracie miesta
V1, V2,...	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
n.NP	- *n*-té nadzemné podlažie
n.PP	- *n*-té podzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
PH	- prípustná hodnota
STK	- stanica technickej kontroly
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika
TOK	- termoolejový kotol
ORC	- organický rankinový cyklus
CVST	- centrálna výmenníková stanica tepla
UK	- ústredné kúrenie
TV	- teplá voda

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky investora pre posúdenie akustickej situácie v najbližšom vonkajšom chránenom prostredí po sprevádzkovaní nového energetického zdroja tepla. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov navrhovaných činností na životné prostredie a pre účely zákona [1]. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- projekt pre územné rozhodnutie
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- informatívne meranie akustického tlaku v záujmovom území
- interná databáza meraní akustického tlaku (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.)

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} 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, učební 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]	Železničné dráhy [c]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
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. školy počas vyučovania a pod.

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

3. Situácia a popis činnosti

Navrhovaný projekt predstavuje vybudovanie najmodernejšieho systému kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie v nových technologických zariadeniach termoolejového kotla (TOK) a organického rankinovho cyklu (ORC) vrátane centrálnej výmenníkovej stanice tepla (CVST) v kombinácii s existujúcim biomasovým kotlom VESKO a dvoma kogeneračnými jednotkami na zemný plyn a existujúcimi blokovými plynovými kotolňami, PK1, 3, 4, 5, 8, 10, 13, 15 (8 ks) a ich kogeneračnými jednotkami (3 ks KGJ) pre existujúce odbery tepla mesta Handlová, CZT KMET Handlová. Nové zariadenia TOK a ORC budú zabezpečovať výrobu elektriny a výrobu tepla pre ústredné kúrenie (ÚK) a prípravu teplej vody (TV) pre časť mesta Handlová celoročne.

Miesto realizácie navrhovanej činnosti sa nachádza v trenčianskom kraji, okres Prievidza, v priemyselnej zóne mesta Handlová. Nové zdroje energie (TOK, ORC) a centrálna výmenníková stanica (CVST) budú umiestnené v existujúcom stavebnom objekte bývalého splyňovania drevnej štiepky v areáli Baňa Handlová (objekt SO-01). Uvedený objekt bude nutné stavebne upraviť pre inštalovanie nových technologických zariadení. Najbližšie vonkajšie chránené prostredie obytnej zóny predstavuje rodinný dom č. 1430/25C na ulici Štrajková vo vzdialenosti cca 230 m západne od SO-01 a rodinný dom č. 187/48 na ul. Potočná vo vzdialenosti cca 220 m východne od SO-01 za železničným násypom vysokým cca 5 m. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

V súčasnosti je v časti mesta Handlová teplo pre ÚK a TV pre napojené objekty vyrábané v 8 ks plynových kotolní PK prevádzkovaných spoločnosťou KMET Handlová. V kotolniach sú nainštalované plynové teplovodné kotle, odkiaľ sú zrealizované vykurovacie vetvy, okruhy tepla pre ÚK a TV v jednotlivých objektoch v tlakovo závislých odovzdávacích staniciach tepla (OST), celkom 114 ks.

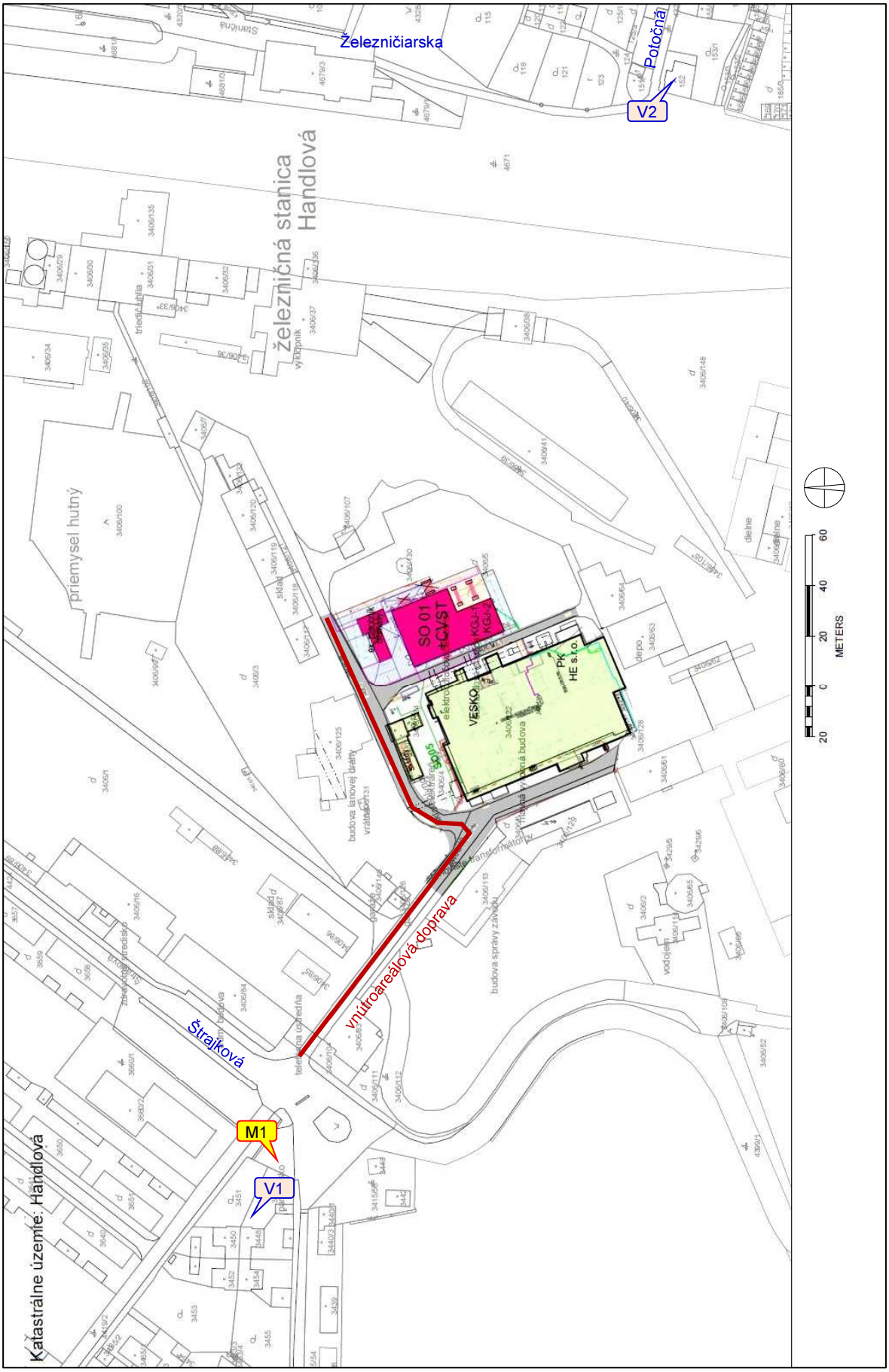
V rámci navrhovanej činnosti sa plánuje vybudovanie centrálneho zásobovania teplom prostredníctvom Stavby 2 (vonkajších rozvodov tepla) v meste Handlová a prostredníctvom nového energetického zdroja Stavby 1 (v areáli Bane Handlová) na báze drevnej štiepky, ktorým sa bude vyrábať teplo a elektrická energia. Teplo sa bude odovzdávať do centrálnej vykurovacej sústavy mesta Handlová, elektrická energia sa bude odovzdávať do siete Stredoslovenskej distribučnej spoločnosti a.s. Žilina. Nový energetický zdroj TOK a ORC bude schopný pokryť 89,42% potrieb tepla pre určenú časť mesta Handlová, zvyšok pokryjú existujúce plynové kotolne. Pridanou hodnotou je ústup od zdrojov energií z fosílnych palív – zemného plynu a prechod na obnoviteľné miestne zdroje energie – drevnú štiepku. Navrhovaná činnosť zahrňuje

- Rekonštrukcia existujúceho stavebného objektu bývalého SPLYŇOVANIA pre účely SO-01 Zdroj tepla a elektrickej energie, o celkovom tepelnom výkone 4 294 kWt a celkovom elektrickom výkone 1 096 kWel
- Vybudovanie samostatne stavebne oddelených priestorov pre inštaláciu TOK a ORC s príslušenstvom, inštaláciu elektrotechnických zariadení vyvedenie výkonu a vlastnej spotreby s príslušenstvom, NN a VN rozvodne pre sociálne zázemie obsluhy technológie a novú trafostanicu a dieselagregát (prístavok);
- Vybudovanie prepojení na existujúce inžinierske siete (toky médií) - vyvedenie tepelného výkonu do nových a existujúcich rozvodov tepla, vyvedenie elektrického výkonu do elektrickej siete Stredoslovenskej distribučnej, a.s. (SSD Žilina), zabezpečenie paliva (drevnej štiepky), pripojenie na ostatné prevádzkové médiá existujúcej infraštruktúry – el. energie pre vlastnú spotrebu, na kanalizáciu, na vodovod, výrobu dusíka, výrobu stlačeného vzduchu.

V rámci nového energetického zdroja budú pracovať aj súčasné zdroje teplárne v Bani Handlová a to dve kogeneračné jednotky na báze zemného plynu (KGJ-1, KGJ-2), ktoré budú zapojené do sústavy. Súčasný kotol VESKO na báze spaľovania štiepky nebude v prevádzke a bude slúžiť len ako prípadná rezerva. Súčasná plynová kotolňa HE s kotlami K8, K9, K10 a K11 je vyhradená pre skleníky a rybiu farmu, ktoré sa v areáli Bane Handlová nachádzajú, takže nebude zapojená do riešenej rozvodovej sústavy.

Princíp zariadení nového energetického zdroja (SO 01) spočíva v ohreve pracovnej látky – obiehajúceho organického syntetického oleja (siloxánu) v termoolejovom kotli (TOK) za vzniku pár pracovnej kvapaliny, ktoré sú odvedené do turbíny ORC, kde expandujú, pričom vyrábajú kinetickú energiu, ktorá sa spojkou prenáša na generátor turbíny, ktorý vyrába elektrickú energiu pre SO-02 (rozvody). Para v kondenzátore kondenzuje na kvapalinu, ktorá sa vracia do obehu, a vzniknuté teplo z kondenzátora sa odvádza do výmenníka (SO-03), ktorý teplo odovzdáva do vykurovacej vody.

Palivom bude lesná drevná štiepka, ktorá tvorí nepoužiteľný drevný odpad zo závodov širšieho okolia ako napr. lesné závody, drevospracujúce prevádzky, píly a pod. Dopravné trasy sa predpokladajú Štrajkovou ulicou a potom rôznymi bodmi napojenia na cestu I/50. Dopravné intenzity nákladnej dopravy počas prevádzky ovplyvní potreba dopravy biomasy, ktorá sa odhaduje podľa štítkového výkonu zariadení na 77 128 m^3/rok. Priemerne sa uvažuje doprava kamiónmi s objemom ložného priestoru 80 m^3. Zásobovanie bude realizované len počas pracovných dní, celkom cca 200 dní v roku, 12 hodín denne. Podľa uvedenej bilancie bude priemerná denná intenzita zásobovania 4,8 NA, t.j 9,2 pohybov NA (príjazdy a odjazdy) za 12 h denného referenčného intervalu (pohyb 0,8 NA / hod). Nárast nákladnej dopravy počas prevádzky je možné považovať za zanedbateľný a z toho dôvodu hluk z dopravy generovaný zásobovacími vozidlami nie je predmetom akustického posudzovania.



Obr. 1 Lokalizácia rekonštrukcie navrhovaného objektu SO-01 v riešenom území,
M1 - miesto informatívneho merania hluku
V1..V2 - výpočtové body v chránenom prostredí

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Kalibrácia výpočtu spočíva v nastavení predikčného 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 výška hladín 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 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 17.01.2023
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 08.09.2022

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje 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.

Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku na juhovýchodnej hranici pozemku RD č. 1430/25C a zároveň 45 m od vstupnej brány areálu Bane Handlová (merací bod M1). Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 4 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných min. 1800 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky počas merania: teplota vzduchu 15 ^{o}C, prúdenie vzduchu 0 m.s^{-1} (bezvetrie)

Nameraná ekvivalentná hladina a zvuku $L_{Aeq,t}$ reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých 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 (autoumyvárne) v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiaca hladina 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). Z výsledkov merania je možné identifikovať nasledovné hlukové parametre prostredia v mieste merania na hranici obytnej zóny:

Celkový hluk vrátane dopravy:	$L_{Aeq,t}$ = 54,2 dB
Hodinová expozícia hluku len z dopravy:	$L_{AEX,1h}$ = 54,0 dB
Hlukové pozadie bez dopravy:	$L_{Aeq,t}$ = 41,2 dB
Ustálený priemyselný hluk:	$L_{A95,t}$ = 32,5 dB

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M1** ***Miesto merania:*** na SV hranici pozemku RD č. 1430/25C a 45 m od areálu Bane Handlová

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	4 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	29.3.2022 11:09:24
Dĺžka merania:	0:32:29.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	220329_0002.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

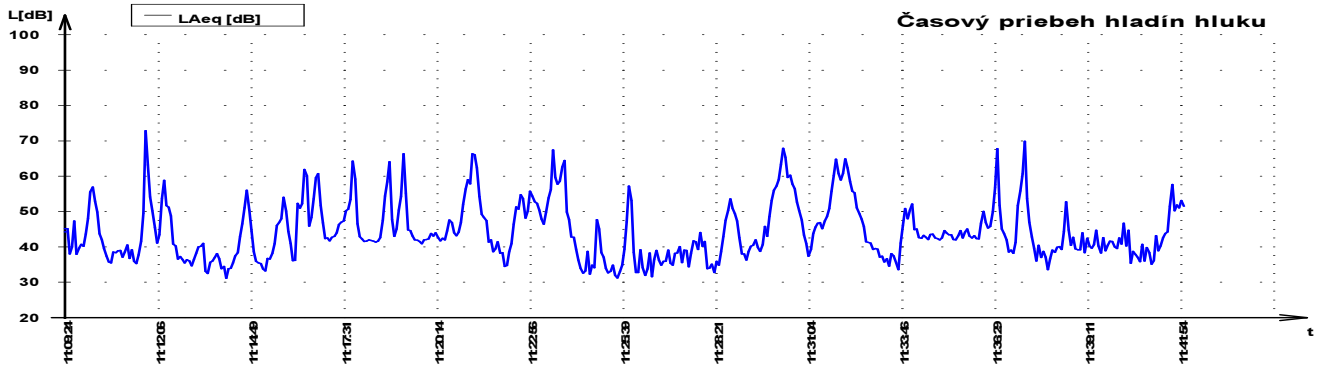
Zdroj hluku: prejazd 34 OA + 12 NA / hod po Štrajkovej ulici



Namerané akustické parametre

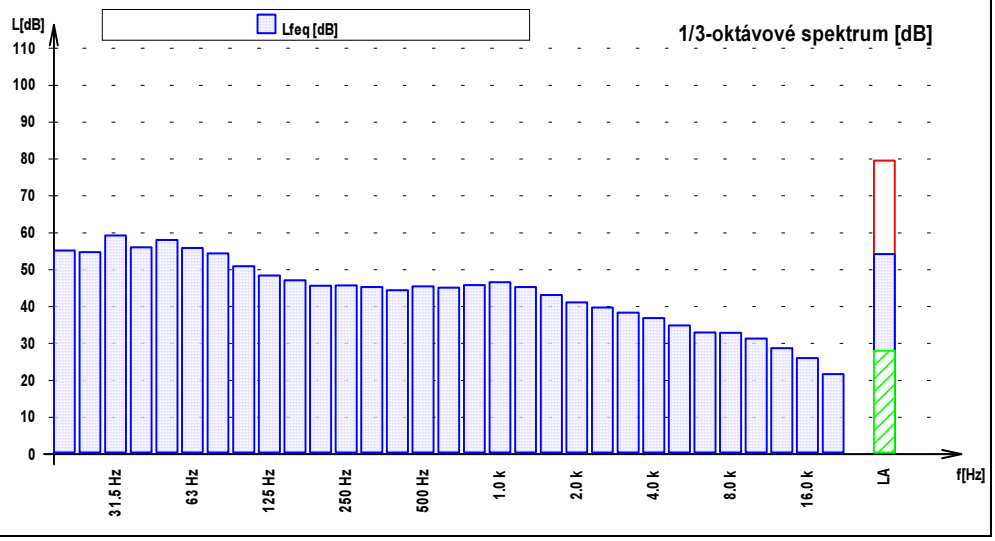
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
54,2	79,5	28,0	57,2	66,7	59,8	55,8	42,1	34,0	32,5	30,5

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	55,2	**800**	45,9
25	54,8	**1000**	46,6
31.5	59,3	**1250**	45,3
40	56,0	**1600**	43,1
50	58,0	**2000**	41,1
63	55,9	**2500**	39,8
80	54,4	**3150**	38,4
100	50,9	**4000**	36,9
125	48,4	**5000**	34,9
160	47,1	**6300**	32,9
200	45,7	**8000**	32,9
250	45,7	**10000**	31,3
315	45,3	**12500**	28,7
400	44,4	**16000**	26,0
500	45,5	**20000**	21,6
630	45,1		



5. Predikcia hluku

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je obytná zóna v okolí ulíc Štrajková (komunikácia s MHD) a Železničná resp. Potočná (v blízkosti železničnej trate) zaradená do III. kategórie území s prípustnou hladinou hluku z prevádzkových zdrojov 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci. Areálová doprava je považovaná za prevádzkový zdroj hluku.

Celkový hluk z prevádzky navrhovanej činnosti bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky ISO 9613 (priemysel) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9].

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 (zásobovanie)

5.1.1. 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. Vo výpočtovom modeli sa uvažuje s obvodovým plášťom objektu SO-01, ktorý je tvorený stenovými izolačnými panelmi na murovanej stene a vnútornou akustickou predsadenou SDK stenou (napr. Rigips). Index vzduchovej nepriezvučnosti plných stien sa odhaduje na úrovni $R_w \geq 60$ dB. Zvuková izolácia výplní otvorov (okná, brány) sa odhaduje na úrovni $R_w = 30$ dB. Zložka zvuku prestupujúca cez plný obvodový plášť je zanedbateľná voči zložke prestupujúcej cez okná resp. brány budovy. Uvedené prvky obvodového plášťa budovy tak vytvárajú samostatné plošné zdroje hluku, ktoré sú charakterizované hodnotou zdanlivého akustického výkonu $\boldsymbol{L'_W}$. Zdanlivý akustický výkon plošného zdroja hluku je daný jeho aktívnou plochou a indexom stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti podľa vzťahu:

$$L'_W = L_1 - R'_w - 4 + 10 \log S \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

kde R'_W predstavuje stavebnú vzduchovú nepriezvučnosť deliaceho stavebného prvku s plochou S a s hladinu hluku vo vysielacom (hlučnom) priestore L_1 vo vzdialenosti 1 m pred vnútornou stenou daného priestoru.

Z predložených podkladov sa identifikovali pracovné priestory s dominantnými prevádzkovými zdrojmi hluku:

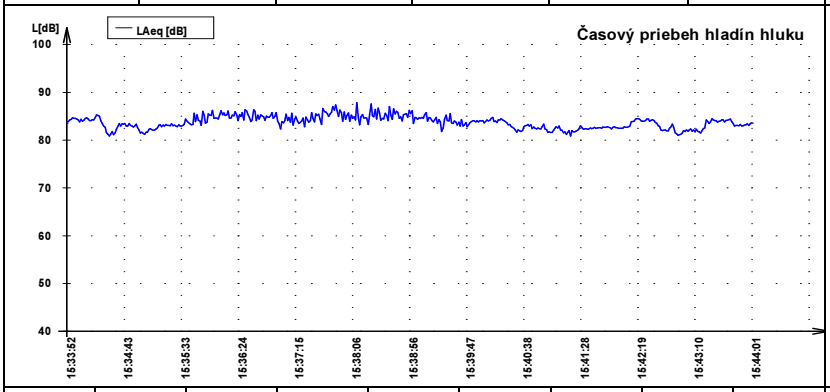
- <u>*Strojovňa turbogenerátora*</u> – zdrojom hluku je turbínový set s generátorom el. prúdu. Pre účely predikcie hluku sa hladina akustického tlaku v uzatvorenom priestore strojovne odhadla podľa archívneho merania hluku v strojovni kogenerácie (merací záznam č. 4) do hodnoty:

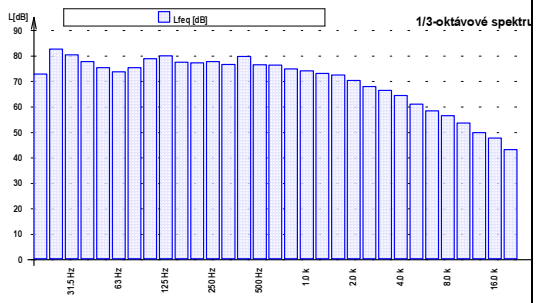
  $L_p = 95$ dB(A)

- <u>*Kotolňa*</u>: zdrojom hluku sú kotol na spaľovanie biomasy, ventilátory vzduchu, výmenník tepla (spaliny – olej), cyklónový odlučovač, látkové filtre spalín, kompresor, čerpadlá. Podľa archívnej databázy meraní hluku spracovateľa štúdie sa hladina akustického tlaku v analogickom uzatvorenom priestore kotolne pohybuje na úrovni do hodnoty:

  $L_p = 85$ dB(A)

Zdroj hluku: Parná kotolňa výrobnej haly VD									**Záznam č.:** 2
Umiestnenie: vnútorný priestor haly						neistota: U = 1,7 dB			data: 141003_0001.NBF
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
83,9	91,0	85,3	87,9	86,3	85,6	83,5	82,0	81,6	81,0



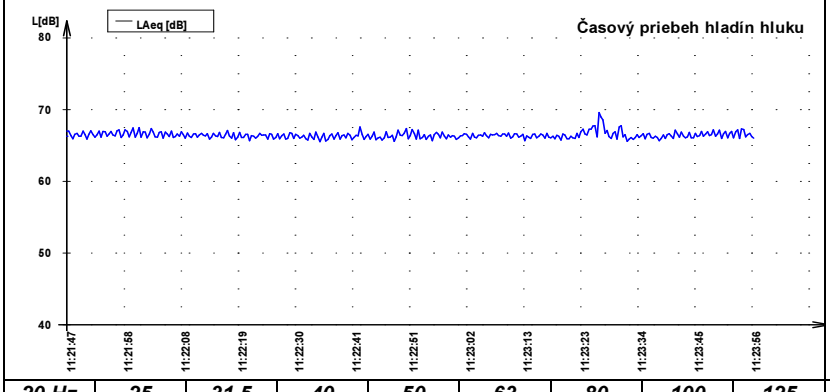


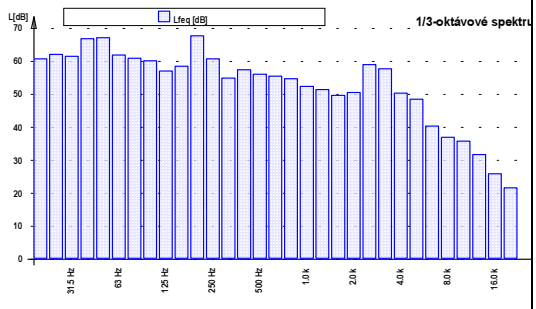
20 Hz	*25*	*31.5*	*40*	*50*	*63*	*80*	*100*	*125*	*160*	*200*	*250*	*315*	*400*	*500*
72,9	82,7	80,4	77,8	75,4	73,9	75,5	78,9	80,1	77,6	77,3	77,8	76,7	79,9	76,6
630	*800*	*1000*	*1250*	*1600*	*2000*	*2500*	*3150*	*4000*	*5000*	*6300*	*8000*	*10000*	*12500*	*16000*
76,5	74,9	74,2	73,2	72,6	70,5	68,1	66,6	64,5	61,1	58,4	56,7	53,7	50,0	47,7

- <u>*Čistenie spalín*</u> – zdrojom hluku je spalinový ventilátor umiestnený v samostatnej strojovni v prístavku haly kotolne, ktorý je zhotovený zo sendvičových panelov s indexom vzduchovej nepriezvučnosti cca R_w = 30 dB. Podľa archívnej databázy meraní hluku spracovateľa štúdie sa hladina akustického tlaku v priestore strojovne spalinového ventilátora pohybuje na úrovni do hodnoty:

  L_p = 70 dB(A

Zdroj hluku: spalinový ventilátor parného kotla									**Záznam č.:** 3
Umiestnenie: vzdialenosť od zdroja: 7 m						neistota: U = 1,7 dB			data: 160602_0006.NBF
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
66,5	70,3	66,9	68,0	67,2	67,0	66,4	65,9	65,7	65,5



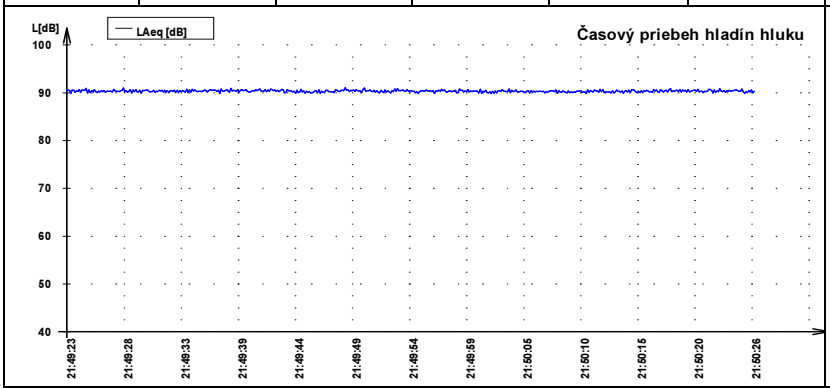


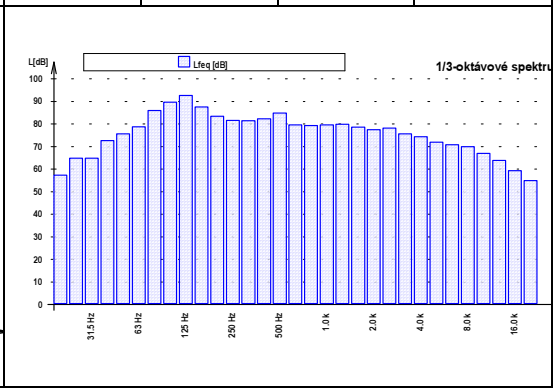
20 Hz	*25*	*31.5*	*40*	*50*	*63*	*80*	*100*	*125*	*160*	*200*	*250*	*315*	*400*	*500*
60,8	62,1	61,6	66,9	67,1	62,0	61,0	60,2	57,1	58,5	67,8	60,7	55,0	57,5	56,1
630	*800*	*1000*	*1250*	*1600*	*2000*	*2500*	*3150*	*4000*	*5000*	*6300*	*8000*	*10000*	*12500*	*16000*
55,5	54,8	52,4	51,5	49,7	50,6	59,0	57,7	50,4	48,5	40,3	37,0	35,8	31,7	25,9

- *Strojovňa kogenerácie* – zdrojom hluku sú dve kogeneračné jednotky Petra 630 a Petra 750. Podľa archívnej databázy meraní hluku spracovateľa štúdie sa hladina akustického tlaku v uzatvorenom priestore strojovne kogenrácie pri nezakrytovanej jednotke ELTECO 1500 pohybuje na úrovni do hodnoty:

  L_p = 95 dB(A)

Zdroj hluku: KGJ ELTECO 1500 v uzatvorenej hale								**Záznam č.:**	**4**
Umiestnenie: vnútorný priestor haly						neistota: U = 1,7 dB		data: 141211_0013.NBF	
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
90,3	90,9	90,6	90,8	90,6	90,6	90,3	90,1	90,1	90,0



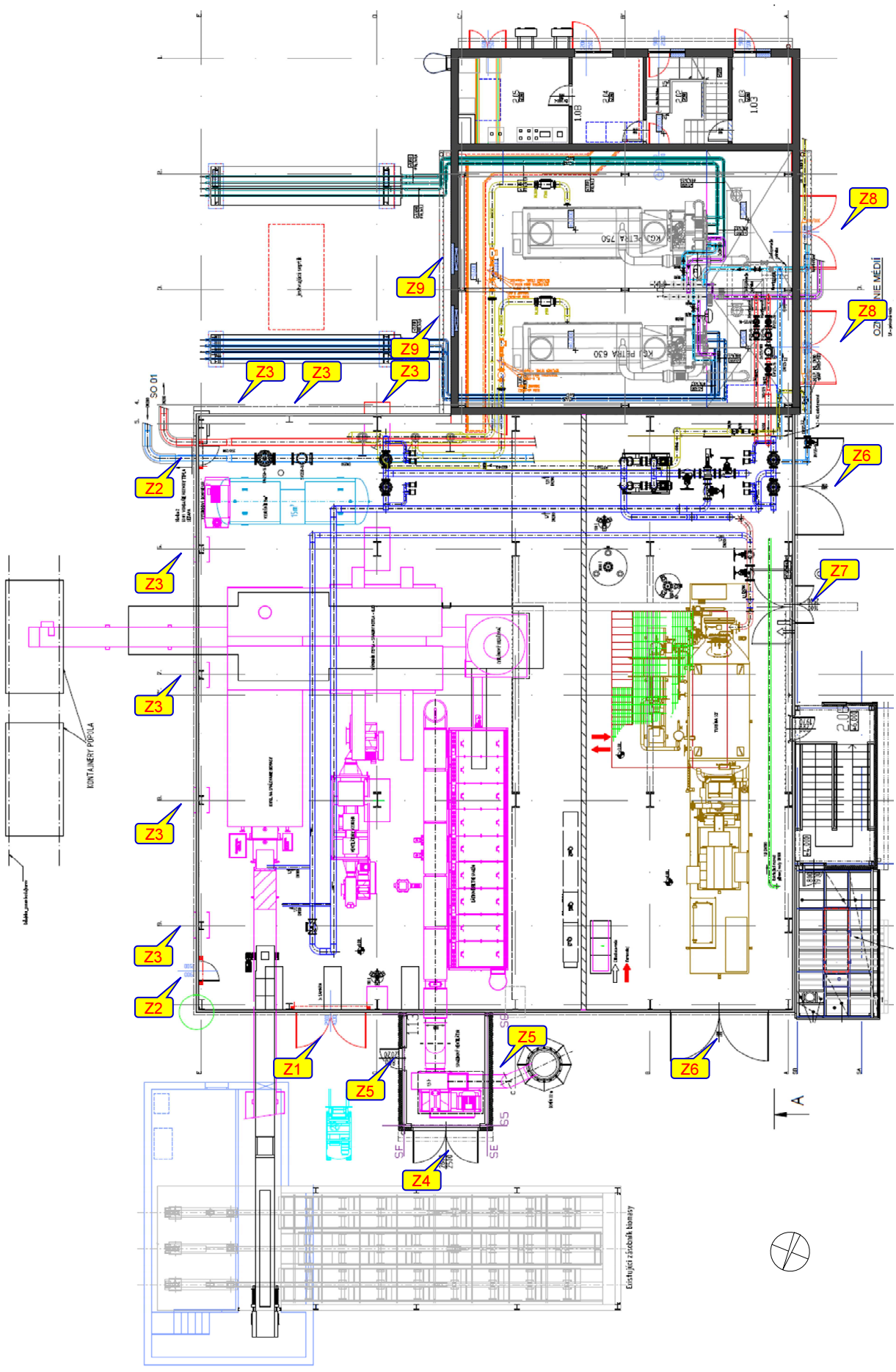


20 Hz	*25*	*31.5*	*40*	*50*	*63*	*80*	*100*	*125*	*160*	*200*	*250*	*315*	*400*	*500*
57,3	64,8	64,9	72,7	75,6	78,8	86,0	89,6	92,7	87,6	83,4	81,5	81,4	82,3	84,8
630	***800***	***1000***	***1250***	***1600***	***2000***	***2500***	***3150***	***4000***	***5000***	***6300***	***8000***	***10000***	***12500***	***16000***
79,6	79,3	79,6	79,9	78,6	77,5	78,2	75,6	74,3	72,0	70,8	69,9	67,0	63,8	59,3

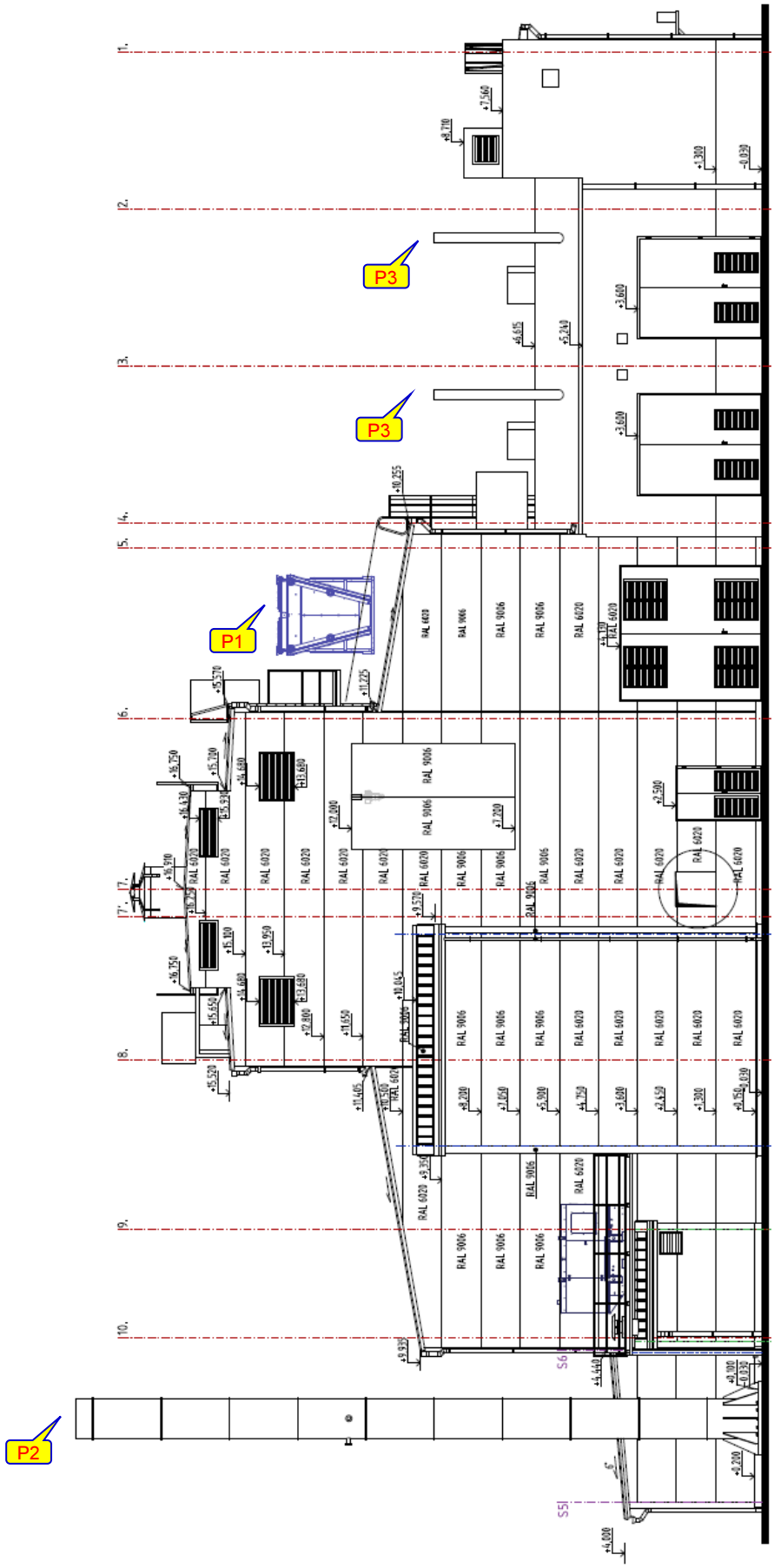
Podľa hladiny hluku vo vnútornom priestore sa podľa vzťahu (1) stanovil akustický výkon výplní otvorov obvodového plášťa, ktoré sú súčasťou vnútorného (hlučného) priestoru. Lokalizácia týchto plošných zdrojov je zrejmá z obr. č. 2.

č.	**Zdroj hluku**	**S (m^2)**	**R'_w (dB)**	**L'_w (dB)**
Z1	brána kotolne	12,0	30	61,8
Z2	dvere kotolne	1,9	30	53,8
Z3	žalúzia prívodu vzduchu do kotolne	1,5	0	82,8
Z4	predná stena strojovne odťahu spalín	16,0	30	48,0
Z5	bočná stena strojovne odťahu spalín	20,0	30	49,0
Z6	brána strojovne turbogenerátora	16,5	30	73,2
Z7	dvere strojovne turbogenerátora	4,0	30	67,0
Z8	brána strojovne kogenerácie	10,8	30	71,3
Z9	vetranie strojovne kogenerácie	1,0	0	91,0

Tabuľka 2: Výpočtové parametre plošných zdrojov hluku na objekte SO-01



Obr. 2 Dispozičné riešenie objektu SO-01 na úrovni prízemia, lokalizácia plošných zdrojov Z1..Z9.



Obr. 3 Juhovýchodný pohľad na objekt SO-01, lokalizácia vonkajších bodových zdrojov P1..P3

5.1.2. Hluk z vonkajších zdrojov areálu

Hluk z vonkajších zdrojov sa bude do okolitého prostredia šíriť všetkými smermi od zdroja. Uvedené zariadenia potom vo výpočtovom modeli predstavujú bodové zdroje hluku s priradeným akustickým výkonom v definovanej výške nad terénom. Z predložených podkladov sa identifikovali zariadenia, ktoré predstavujú dominantné prevádzkové zdroje hluku:

P1 – <u>*Suchý chladič*</u> pre chladenie kondenzátora ORC v procese výroby elektriny a primárnej strany centrálnej výmenníkovej stanice tepla, pracovná látka glykolová zmes a vykurovacia voda. Chladič pozostáva z 11 kondenzačných článkov umiestnených v rade na bočnej streche objektu SO-01. Pre účely predikcie hluku sa použili akustické údaje suchého chladiča Piovan typu AFCW700, ktorý podľa technického listu vo vzdialenosti 10 m dosahuje hladinu akustického tlaku 66 dB. Odvodený akustický výkon sa potom pohybuje na úrovni $L_{W,P1}$ = 97 dB(A), výška zdroja 12 m nad terénom.

P2 – <u>*Komín pre odťah spalín z TOK*</u> - v akustickom modeli bol na ústie komína umiestnený bodový zdroj hluku s akustickým výkonom na úrovni $L_{W,P2}$ = 90 dB(A), výška zdroja 20 m nad terénom.

P3 – <u>*Výfuk spalín z KGJ*</u> - Pre účely predikcie hluku sa použili akustické údaje kogeneračnej jednotky Petra z archívu spracovateľa štúdie, podľa ktorých bol na ústie výfuku nad strojovňou KGJ umiestnený bodový zdroj hluku s akustickým výkonom na úrovni $L_{W,P3}$ = 76 dB(A), výška zdroja 10 m nad terénom.

5.1.3. Vnútroareálová doprava

Vnútroareálová doprava je tvorená pohybom vozidiel v areáli Bane Handlová. Vo výpočtovom modeli je to líniový zdroj hluku medzi vstupnou bránou na severozápadnom okraji areálu a zásobníkami biomasy pred severozápadnou fasádou objektu SO-01 s intenzitami 12 pohybov nákladných vozidiel počas denného referenčného intervalu 12 hod (viď čl. 3).

5.1.4. Výpočet prevádzkového hluku

Vnútroareálové komunikácie vo výpočtovom modeli predstavujú líniové zdroje hluku s obratom 12 NA /deň pri priemernej rýchlosti vozidiel 30 km/h. Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia je modelovaný umiestnením zdroja z definovaným akustickým tlakom L_p do vnútorného priestoru haly 1 m pred časť obvodovej steny so vzduchovou nepriezvučnosťou R_w. Hluk z prevádzky vonkajších zdrojov je simulovaný bodovými zdrojmi hluku v definovanej výške nad terénom s určeným výkonom $L_{W,P}$. Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ areálovej komunikácie: miestna cesta
- povrch vozovky: asfalt
- pozdĺžny sklon vozovky: 0 %
- územie: intravilán
- terén: stredne pohltivý (α = 0,5)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: α = 0,21
- referenčný časový interval: 12h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška izofon: 2 m nad terénom (1.NP)

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch vonkajšieho prostredia dotknutých obytných zón v území (obr. č. 1, body V1 a V2). Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. č. 4 a 5.

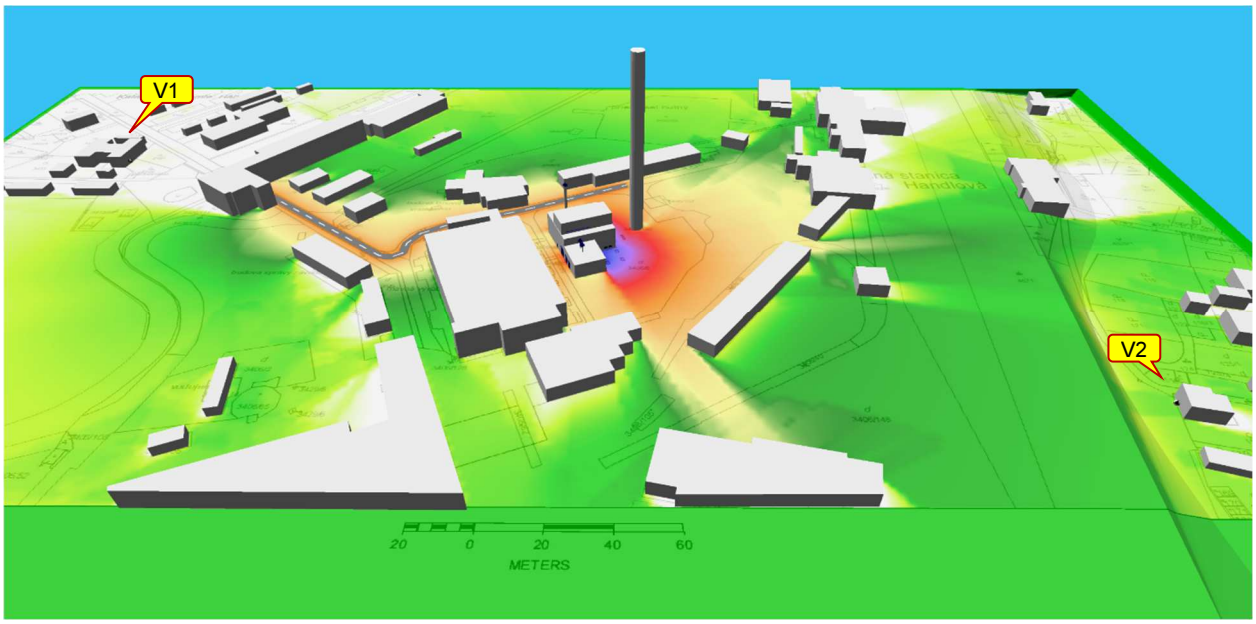
- bod V1 – pred juhovýchodnou fasádou RD č. 1430/25C, Štrajková ul.
- bod V2 – pred západnou fasádou RD č. 187/48, Potočná ul.

Konečná imisná hodnota akustického tlaku v mieste posudzovania (body V1 a V2) je daná energetickým súčtom jednotlivých zložiek hluku podľa vzťahu:

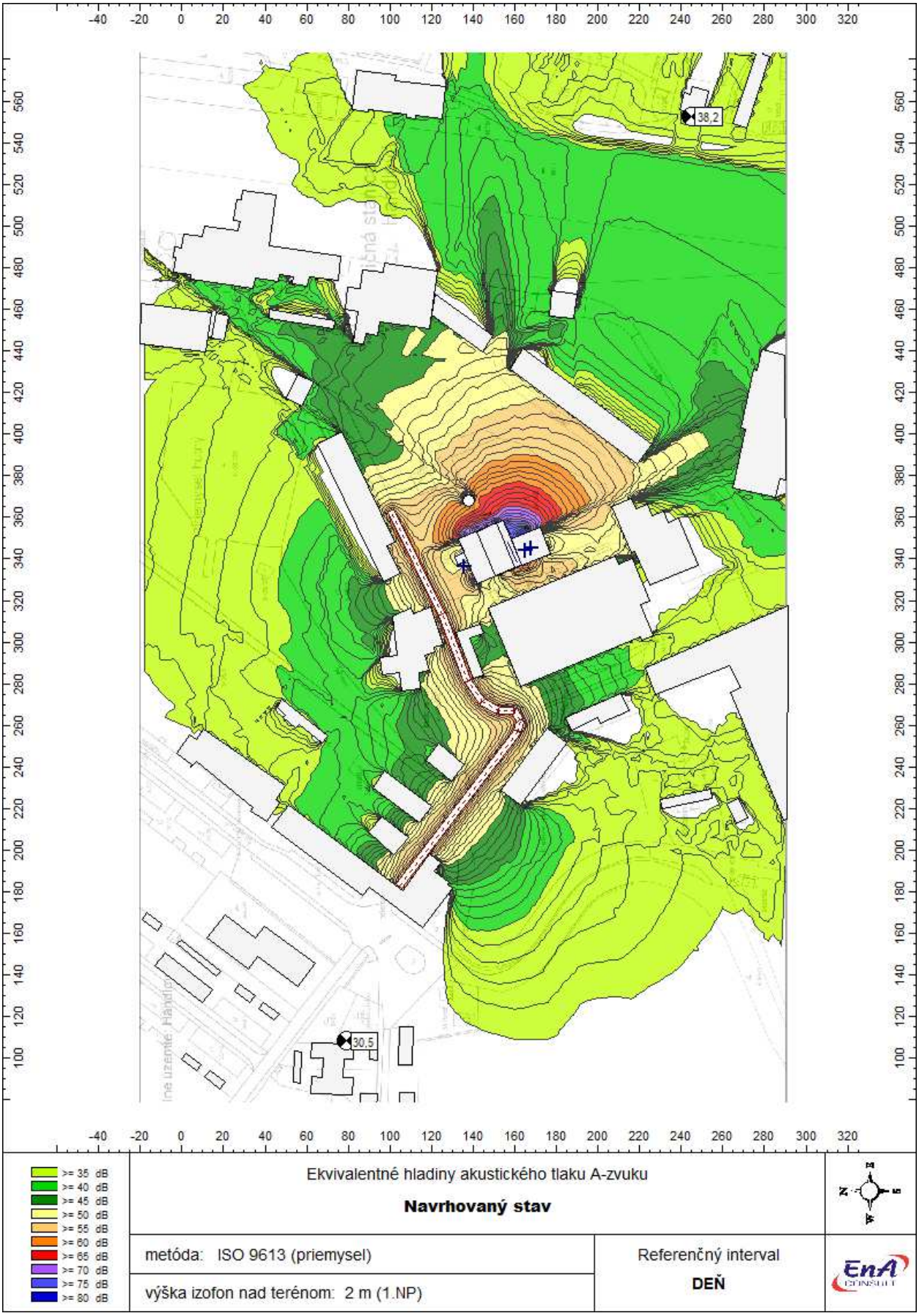
$$L_{R,Aeq,T} = 10 \log \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1(L_{Aeq,T})i} \quad \text{(dB)} \qquad (2)$$

výpočtový bod	podlažie	areálová doprava	vnútorné zdroje hluku	vonkajšie stacionárne zdroje hluku	všetky zdroje spolu
deň - $L_{Aeq,12h}$ *(dB)*					
V1	1.NP	17,8	19,4	29,9	**30,5**
V2	1.NP	11,6	34,1	36,1	**38,2**
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)					
V1	1.NP	-	19,4	29,9	**30,3**
V2	1.NP	-	34,1	36,1	**38,2**
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)					
V1	1.NP	-	19,4	29,9	**30,3**
V2	1.NP	-	34,1	36,1	**38,2**

Tabuľka 3: Hladiny akustického tlaku z prevádzkových zdrojov navrhovanej činnosti



Obr. 4 Výpočtový model riešeného územia v 3D zobrazení



Obr. 5 Šírenie hluku do priľahlého obytného územia z prevádzky objektu SO-01

6. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je obytná zóna v okolí ulíc s hromadnou dopravou (Štrajková a Potočná) zaradená do III. kategórie území s prípustnou hladinou hluku z prevádzkových zdrojov 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Predikciou zistená hladina akustického tlaku generovaná prevádzkovými zdrojmi navrhovanej činnosti nepresahuje prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre referenčný interval deň, večer a noc vo vonkajšom chránenom prostredí najbližšej obytnej zóny. Podľa výsledkov merania sa v súčasnosti hladina priemyselného ustáleného hluku v dotknutom obytnom území pohybuje pod hodnotou 35 dB (viď čl. 4), čo je o viac ako 10 dB pod nočnou prípustnou hodnotou. Predikované hladiny hluku tak nebudú prekračovať prípustné hodnoty ani v kumulácii s jestvujúcimi priemyselnými zdrojmi hluku v areáli Bane Handlová.

Posudzovaný stav navrhovaného objektu SO-01 a jeho prevádzky v areáli Bane Handlová **vyhovuje** požiadavkám Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z pre dotknuté chránené vonkajšie prostredie.

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany, č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068576

4.4.2022 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] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania

[4] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku

[5] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.

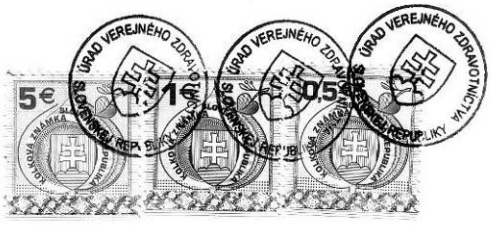
[6] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011

[7] 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 predpisov

[8] 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 predpisov

[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

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:

Bydlisko: **956 12 Preseľany č. 565**

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 zdravotnictva 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**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -1-

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.***