

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 17-139-s

DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, výrobné haly, 1. etapa

zadávateľ

ENVIGEO, a.s.,

Kynceľová 2, 974 11 Banská Bystrica

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

október, 2017

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

OBSAH

1.	ÚVOD	2
2.	POŽIADAVKY.....	2
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	3
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV.....	5
5.	PREDIKCIA HLUKU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ.....	8
5.1.	HLUK Z DOPRAVY.....	8
5.2.	HLUK Z PREVÁDZKY AREÁLU	16
5.2.1.	HLUK Z VNÚTORNÝCH PRIESTOROV	16
5.2.2.	VNÚTROAREÁLOVÁ DOPRAVA.....	16
5.2.3.	POHYB KAMIÓNOV V NAKLADACOM PRIESTORE	17
5.2.4.	NAKLADANIE A VYKLADANIE KAMIÓNOV	17
5.2.5.	VZDUCHOTECHNICKÉ A CHLADIACE ZARIADENIA.....	20
5.2.6.	VÝPOČET PREVÁDZKOVÉHO HLUKU	20
6.	ZÁVER A DOPORUČENIA.....	22
	REFERENCIE	23

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.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA pre posúdenie akustickej situácie v dotknutom chránenom území po výstavbe areálu ľahkej priemyselnej výroby. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie a pre účely zákona [1]. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- pracovná verzia zámeru činnosti (Envigeo a.s., október 2017)
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- kalibračné meranie akustického tlaku v záujmovom území
- interný archív meraní akustického tlaku

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)}	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	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	40	40	40	60	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	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	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	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	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 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

3. Situácia a popis zámeru

Účelom navrhovanej činnosti je výstavba a prevádzka dvoch výrobných hál (A + B) na ľahkú strojársku výrobu pre automobily v priemyselnom parku Detva – Trstená. Územie určené na výstavbu výrobných hál sa nachádza mimo intravilánu mesta Detva na jeho východnom okraji, na rozhraní starej a novej časti mesta. Dotknutá časť katastrálneho územia sa nazýva Trstená. Zo severu je územie ohraničené existujúcou účelovou komunikáciou, zo západnej strany Majerovým potokom a z juhu, juhozápadu a juhovýchodu zalomeným regulovaným korytom potoka Nemecká. Najbližšiu obytnú zónu tvorí bytový dom č. 1707 vo vzdialenosti cca 450 m juhozápadne od navrhovaného areálu a rodinné domy na Požiarnickej ul. vo vzdialenosti 150 m severovýchodným smerom. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Pozemok je v súčasnosti využívaný ako orná pôda. Dotknuté územie je územným plánom mesta vyčlenené pre priemyselný park. Pozemky určené na realizáciu zámeru sú v súčasnosti vo vlastníctve Mesta Detva.

Prvá fáza vybudovania priemyselného parku v tejto lokalite spočíva vo výstavbe a prevádzke 2 hál pre dvoch výrobcov – spoločnosť ZF (hala A) a spoločnosť PUNCH (hala B), vrátane 1 administratívnej budovy (C). Výhľadovo sa tu predpokladá výstavba ďalších 2 hál, ktoré ale nie sú predmetom tohto posudzovania.

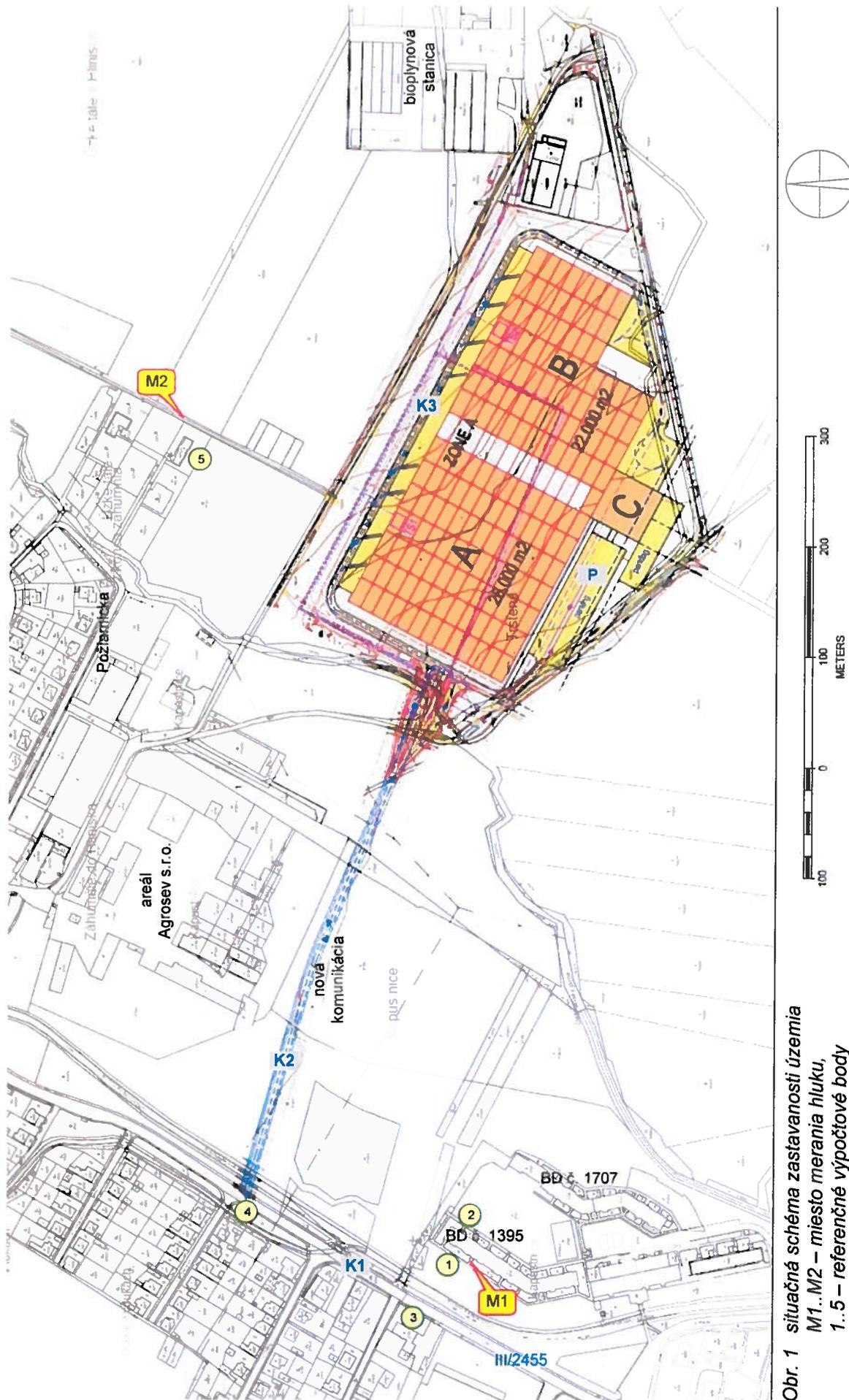
Hala A – výroba guľových čapov. Výrobné procesy zahŕňajú predovšetkým zváranie, obrábanie a montáž súčiastok podvozku.

Hala B – výroba hliníkových kovaných komponentov podvozku, ako aj na montáž vložiek a iných častí na kované časti. Výrobné procesy zahŕňajú najmä proces kovania za tepla, ktorý sa vyznačuje nasledujúcimi krokmi výrobného procesu:

- rezanie hliníkových tyčí a tyčí uo do štandardných rozmerov;
- vysokoteplotné vykurovanie kovaných hliníkových profilov;
- vyvinutie hliníkových bariet do definovaných produktov pomocou vysokotlakových lisov
- čistenie kovaných hliníkových výrobkov pomocou chemických prostriedkov;
- rozmery a ostatné vlastnosti sú kontrolované UV kontrolou;
- súčiastky sú dokončené pieskovaním, prípadne pomocou CNC obrábacích pracovísk.

Konštrukčne pôjde o moduly s rozmermi cca 12 x 24 m. Zastavaná plocha haly A činní 26 000 m², haly B 22 000 m². Výrobné priestory predstavujú približne 10 000 m² v hale A a 16 000 m² v hale B. Zvyšok tvoria skladové a iné priestory. Min. výška skladu a výroby bude 7,5 m. Administratívna budova C bude klimatizovaná a bude mať rozlohu cca 500 m². Bude pozostávať z „otvorených“ kancelárií, samostatných kancelárií pre manažérov a 2 zasadacích miestností. Jej súčasťou bude aj IT a serverová miestnosť.

Trasovanie zásobovacích (nákladných) vozidiel, ako aj predpokladané trasovanie osobných automobilov bude vedené po novovybudovanej obslužnej komunikácii napojenej na ulicu M.R. Štefánika (cesta III. triedy č. 2455). Nákladné automobily budú prichádzať z rýchlostnej cesty R2, na kruhovom objazde odbočia do Detvy, tu prejdú cez mesto po hlavnej ceste III/2455 až po plánovanú križovatku, kde odbočia doprava na plánovanú prístupovú komunikáciu. Intenzita zásobovania s odhaduje na 24 kamiónov za deň (max. 50 kamiónov za deň), čo predstavuje 48 (max. 100) prejazdov za 24 hod. V súvislosti s intenzitou dopravy cca 550 zamestnancov sa predpokladá pohyb cca 200 osobných automobilov. Kapacita parkovacích miest parkovísk pre výrobné haly bude 150 parkovacích miest. Organizácia pracovného času je navrhnutá na 3 zmeny (nepretržitá prevádzka).



Obr. 1 situačná schéma zastavanosti územia
 M1..M2 – miesto merania hluku,
 1..5 – referenčné výpočtové body
 K1..K3 – líniové zdroje hluku,

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa uskutočnilo technické kalibračné meranie imisii hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Tieto podmienky boli zadané do výpočtového modelu a porovnaním nameraných hodnôt s výstupom programu sa stanovila korekcia výpočtu uvedená v čl. 5, ktorá bola zohľadnená pri celkovej predikcii hluku. Nakoľko do predikčných výpočtov vstupujú štatistické údaje intenzity a zloženia dopravy, 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:

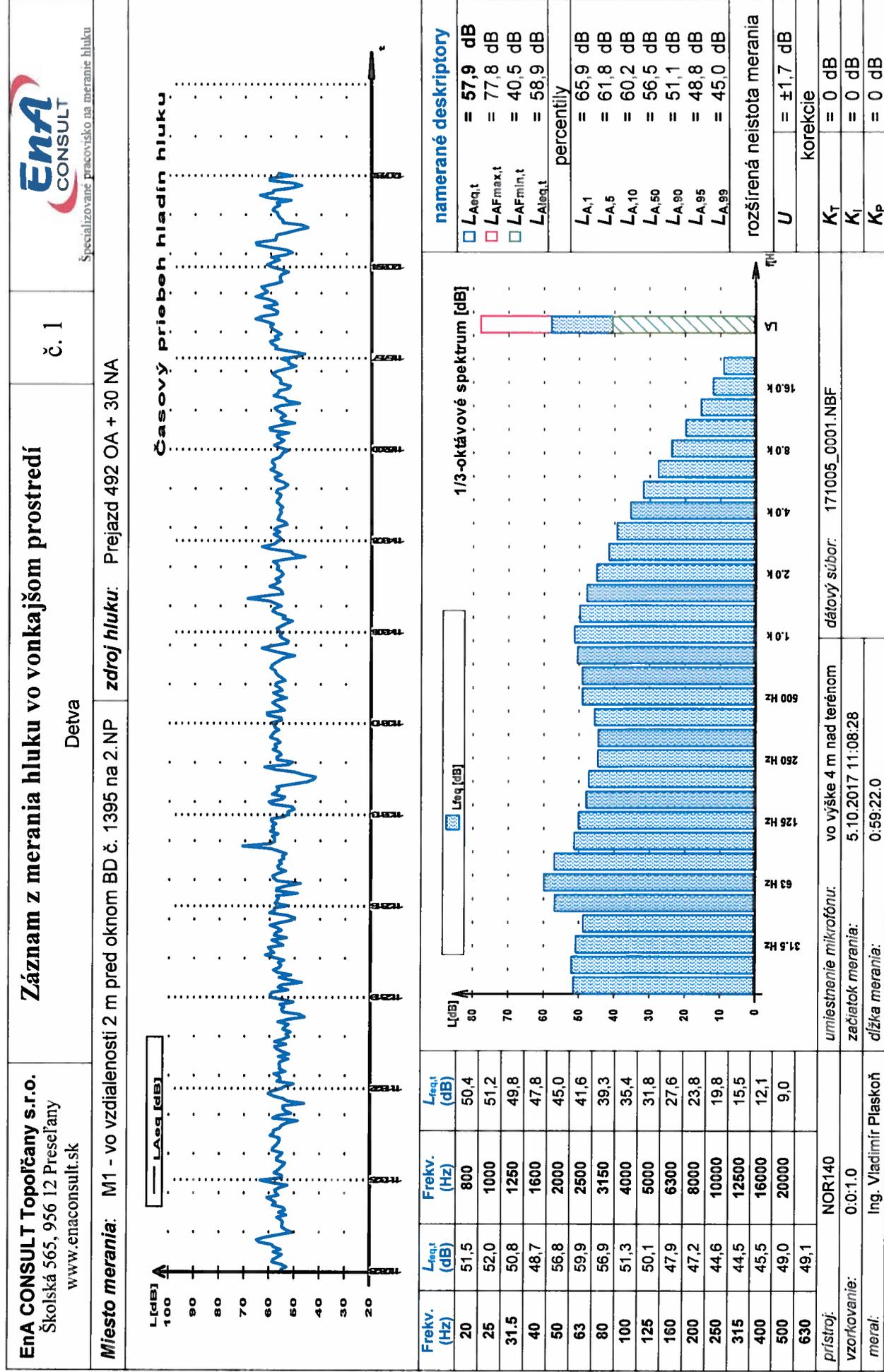
- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č.1406494, platnosť overenia do 12.1.2018
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 9.01.2018
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 07.09.2018

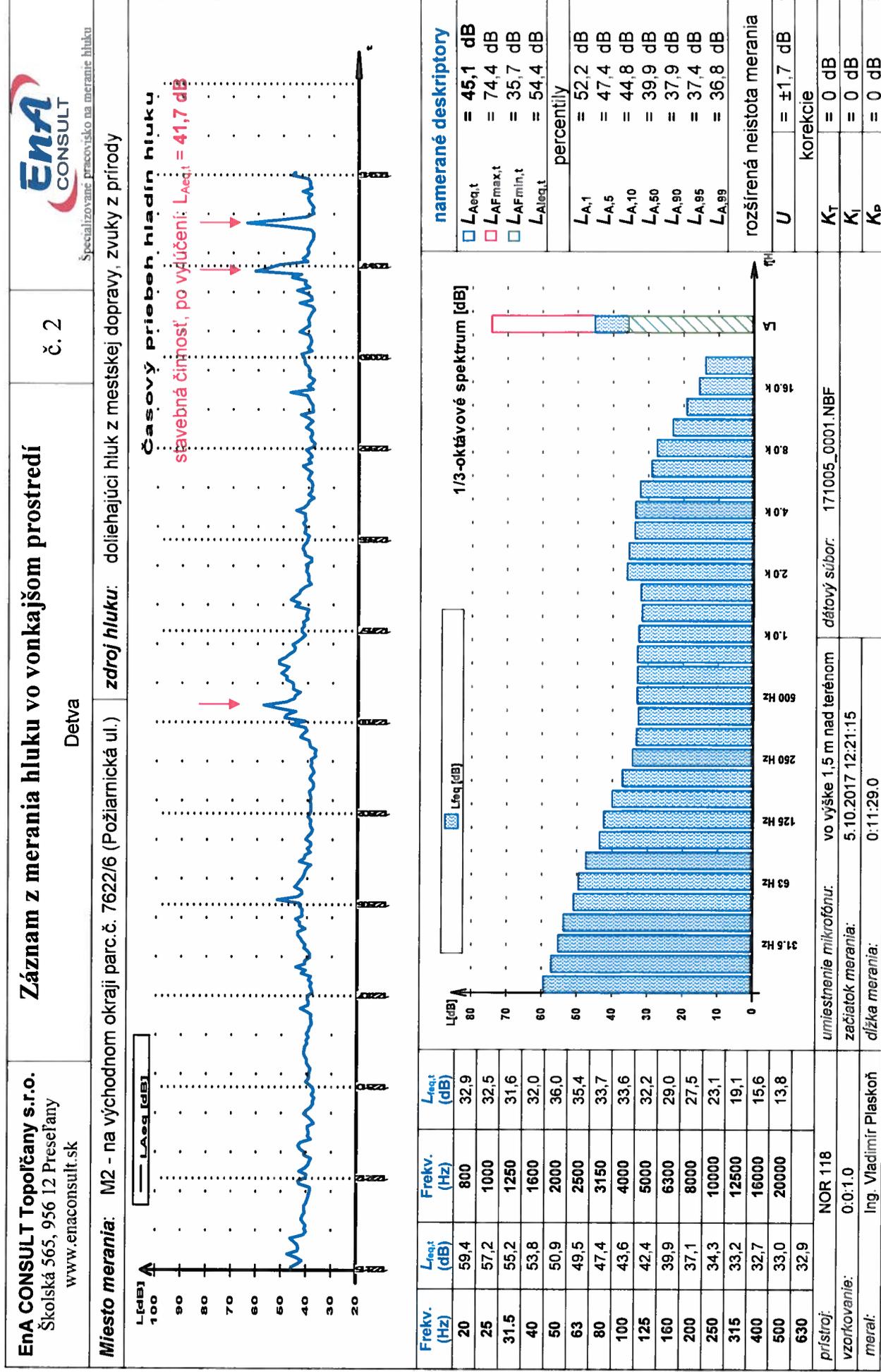
Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kontroluje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

V posudzovanom území sa nenachádzajú žiadne výrazné trvalé stacionárne zdroje hluku, ktoré by mohli ovplyvňovať celkovú hladinu hluku v riešenom území, zdrojom hluku pozadia je doprava na príľahlych komunikáciách a súbor náhodilých zvukových prejavov, (prelety lietadiel, rečová komunikácia chodcov, vtáctvo a pod.). Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisii hluku 2 m pred západnou fasádou bytového domu č. 1395 vo vzdialenosti 55 m od okraja vozovky cesty III/2455 (merací bod M1). Druhý merací bod M2 bol zvolený na východnom okraji pozemku rozostavaného rodinného domu na Požiarnickej ul. (parc.č. 7622/6) vo výške 1,5 m nad terénom. Meranie v tomto bode je informatívne, zdrojom hluku je tu vzdialený mestský ruch a zvuky z prírody. Vetva Požiarnickej ul. je tu dopravne organizovaná ako slepá ul. Vzhľadom na stavebnú činnosť na parc. 7622/6 bola dĺžka merania v tomto bode obmedzená na cca 10 min. počas pracovnej prestávky.

Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol počas kalibračného merania ukotvený na statíve vo výške 4 m nad terénom na úrovni okna 2.NP bytového domu č. 1395, 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 - polojasno, teplota vzduchu 14 °C, prúdenie vzduchu: 0-1,5 m.s⁻¹.

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 $L_{A,95}$ je vypočítaná ekvivalentná hladina a zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu $L_{A,95}$ považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacia 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).





5. Predikcia hluku vo vonkajšom prostredí

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovanej obytnej zóny v blízkosti mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou (ul. M.R. Štefánika) zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a na 50dB v noci. Obytná zóna v okolí miestnej obslužnej komunikácie (Požiarnicka ulica) je zaradená do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

5.1. Hluk z dopravy

Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu HLUK+ vo verzii Profi 11.10. Výhodiskovými výpočtovými parametrami boli intenzita a zloženie cestnej dopravy na príľahlých dopravných komunikáciách, kvalita povrchu vozovky, jej pozdĺžny sklon, plynulosť dopravného prúdu a urbanistické členenie posudzovaného územia. Pozemná doprava bola rozdelená do dvoch základných kategórií - osobné a úžitkové automobily (OA) a ťažké nákladné vozidlá a autobusy (NA).

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace dominantné homogénne líniové zdroje hluku (K1-K3 na obr. 1) počas pracovného dňa. Na stanovenie dopravného zaťaženia riešeného územia pre konštrukciu výpočtového modelu boli použité údaje získané z prieskumu dopravy počas kalibračného merania hluku a z bilancie zásobovania navrhovanej činnosti. Pre trojzmennú prevádzku areálu sa predpokladá rovnaká frekvencia nákladnej dopravy počas zásobovania v referenčných intervaloch deň, večer a noc, pričom sa vychádza z maximálneho obratu vozidiel počas 24 hod. Dopravné zaťaženie územia po sprevádzkovaní navrhovanej činnosti je zrejmé z tab. č.2:

V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase ranej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň a večer. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 2. Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie:	3. trieda, miestna cesta
- povrch vozovky:	hladký asfalt
- územie:	intravilán
- terén:	odrazivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov:	0,2
- referenčný časový interval:	12h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška izofon:	2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania:	1,6 dB

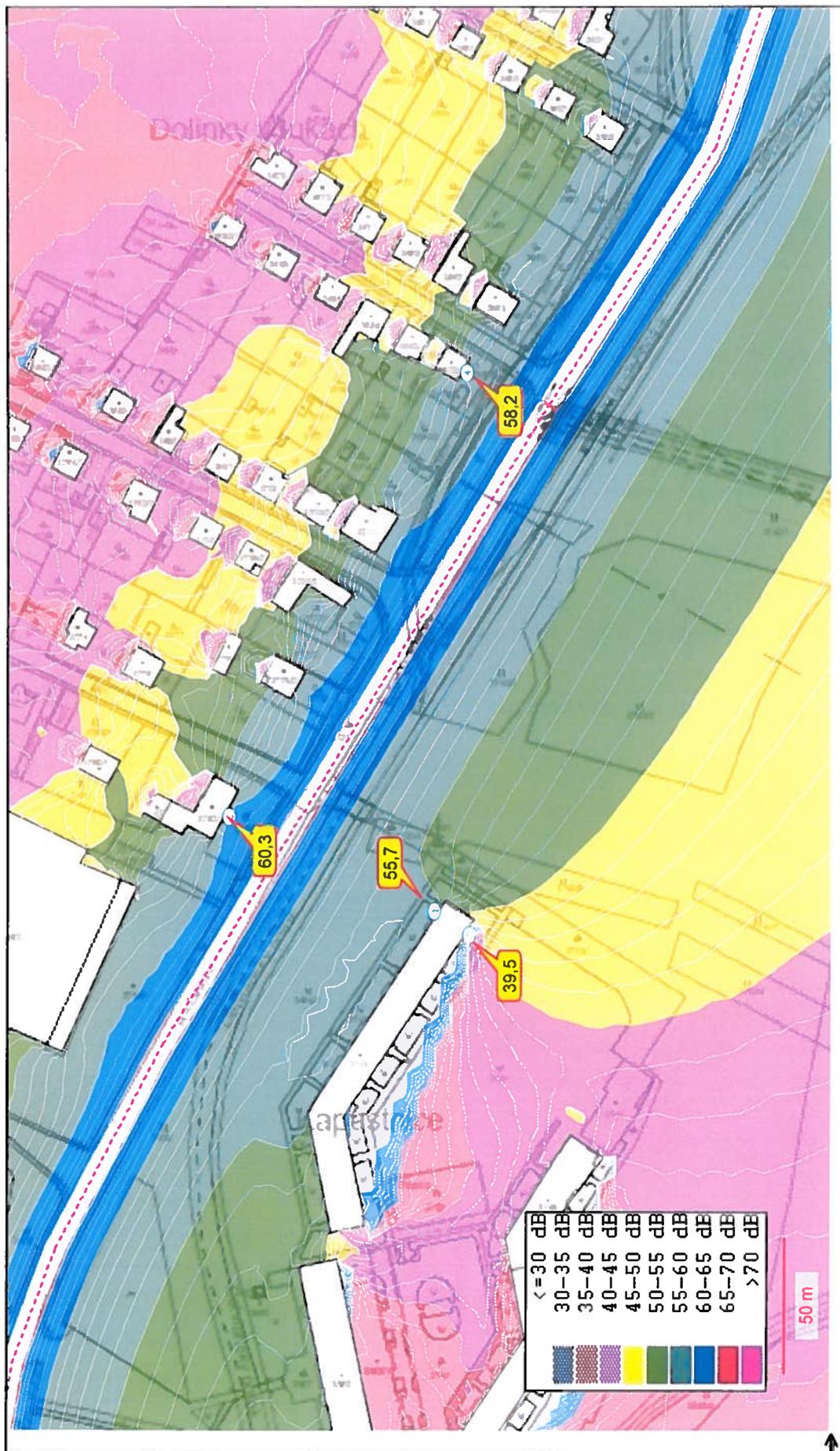
komunikácia	výpočtová rýchlosť	počet prejazdov	
		OA	NA
deň			
K1 - cesta III/2455	50 km/h	6476	248
K2 - privádzač k areálu	40 km/h	100	50
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	50
P - parkovisko zamestnancov	30 km/h	100	0
večer			
K1 - cesta III/2455	50 km/h	1157	16
K2 - privádzač k areálu	40 km/h	35	17
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	17
P - parkovisko zamestnancov	30 km/h	35	0
noc			
K1 - cesta III/2455	50 km/h	401	23
K2 - privádzač k areálu	40 km/h	64	33
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	33
P - parkovisko zamestnancov	30 km/h	64	0

Tabuľka 2: Výpočtové parametre líniových zdrojov hluku po realizácii navrhovanej činnosti

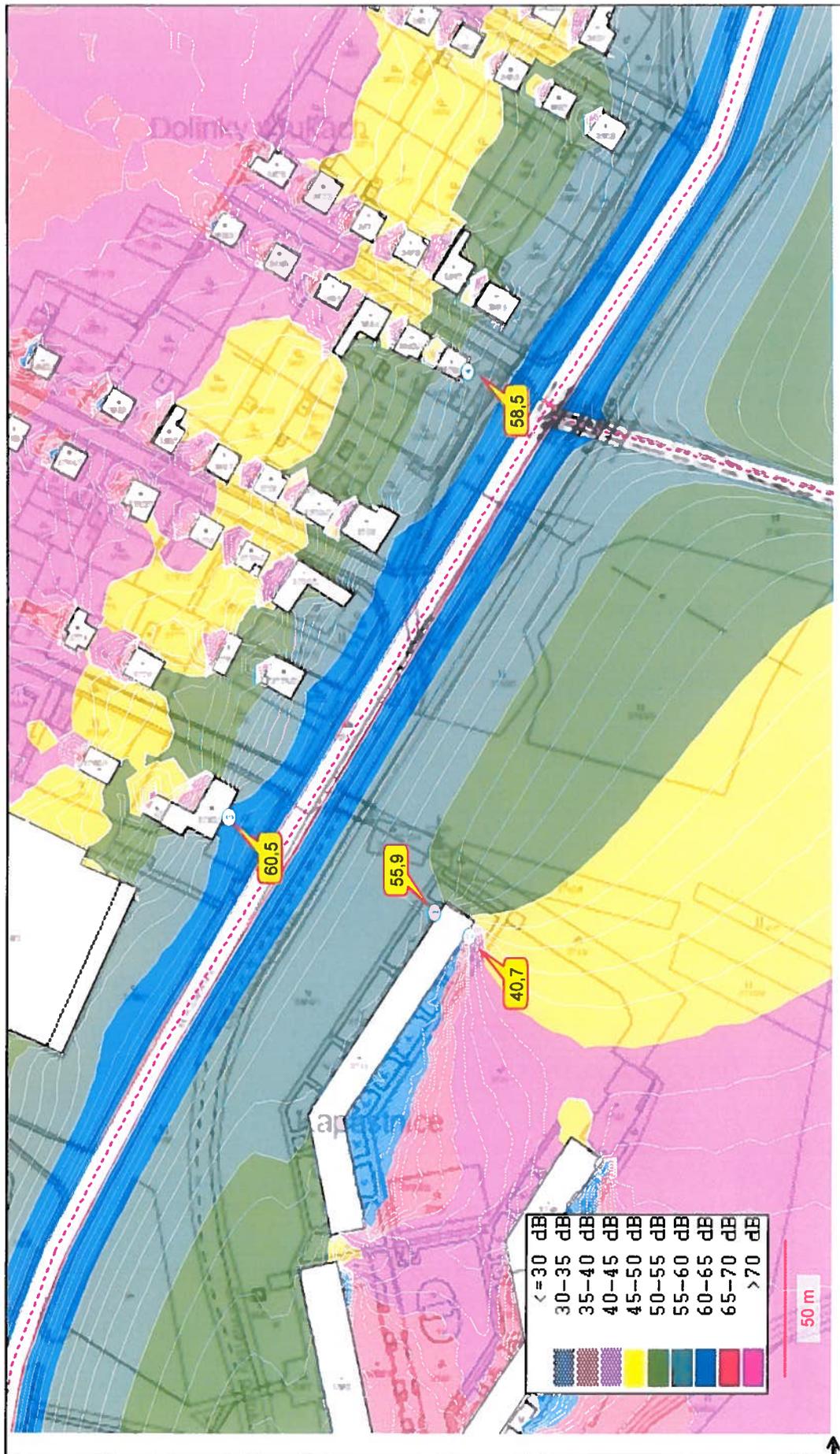
Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred fasádami vybraných budov jestvujúcej obytnej zóny vo výške okien 1.NP resp. 2.NP (obr.1, ref. body 1 - 4). Lokalizácia výpočtových bodov je nasledovná:

- bod 1 – pred SZ fasádou bytového domu č. 1395/29
- bod 2 – pred JV fasádou bytového domu č. 1395/29
- bod 3 – pred JV fasádou bytového domu č. 1055/4
- bod 4 – pred JV fasádou rodinného domu č. 975/23 (oproti príjazdovej cesty)
- bod 5 – na juhozápadnej hranici stavebnej parcely RD (parc.č. 7622/6)

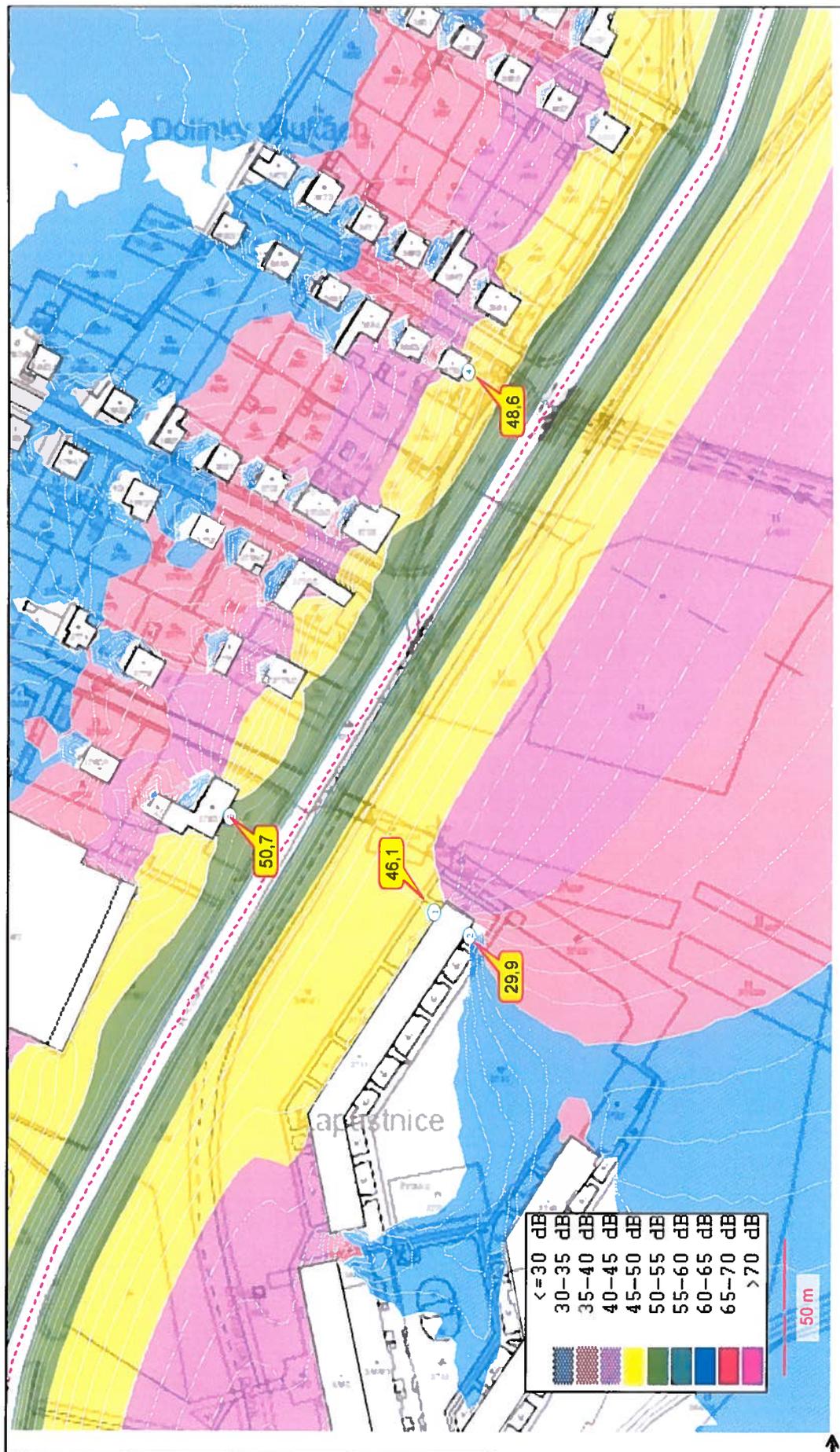
Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň a večer sú uvedené v tab. č. 3. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 2-6.



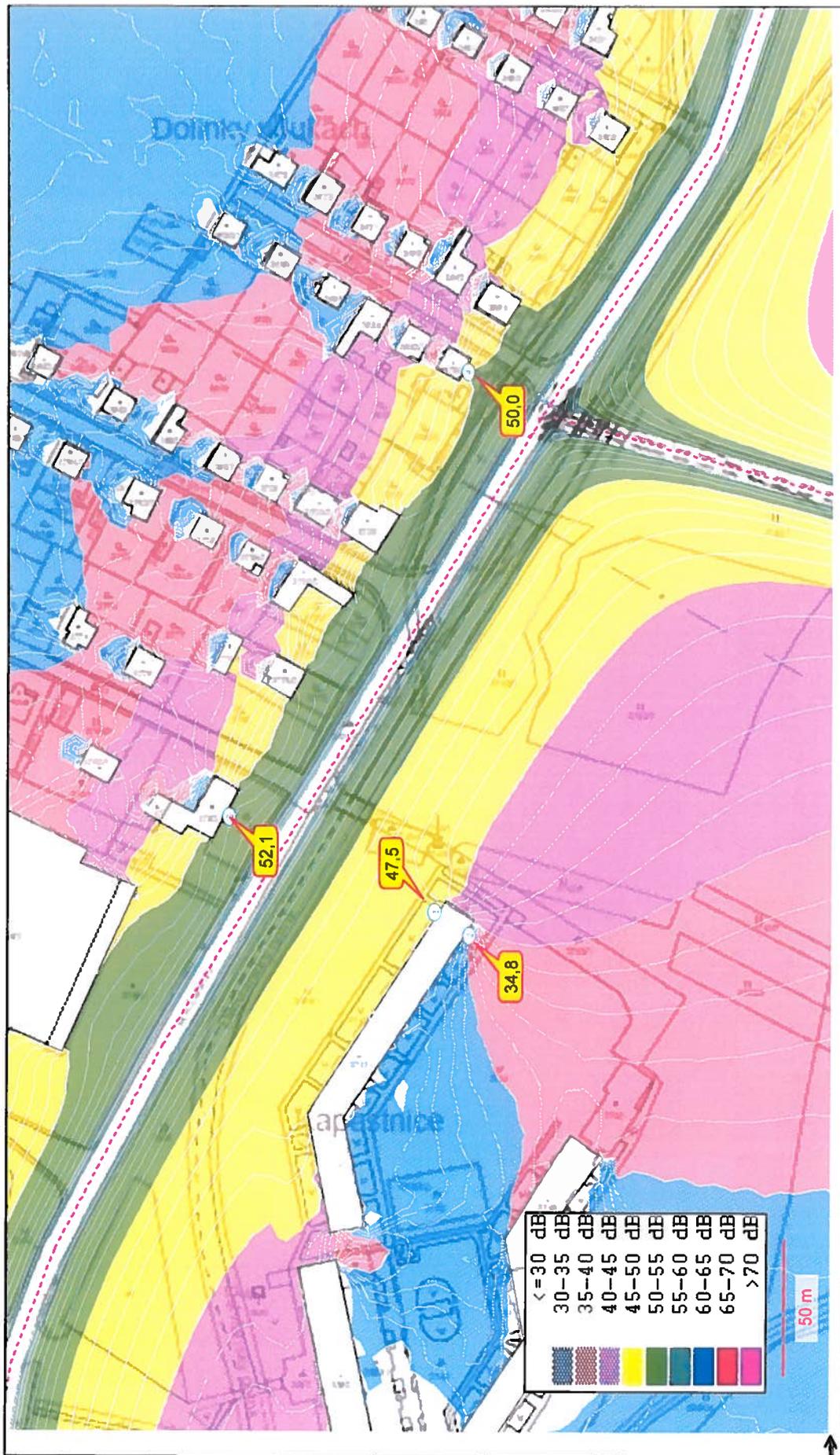
Obr.č.2 Hluková mapa denných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dopravy v riešenom území – nulový variant, výška izofon 5 m



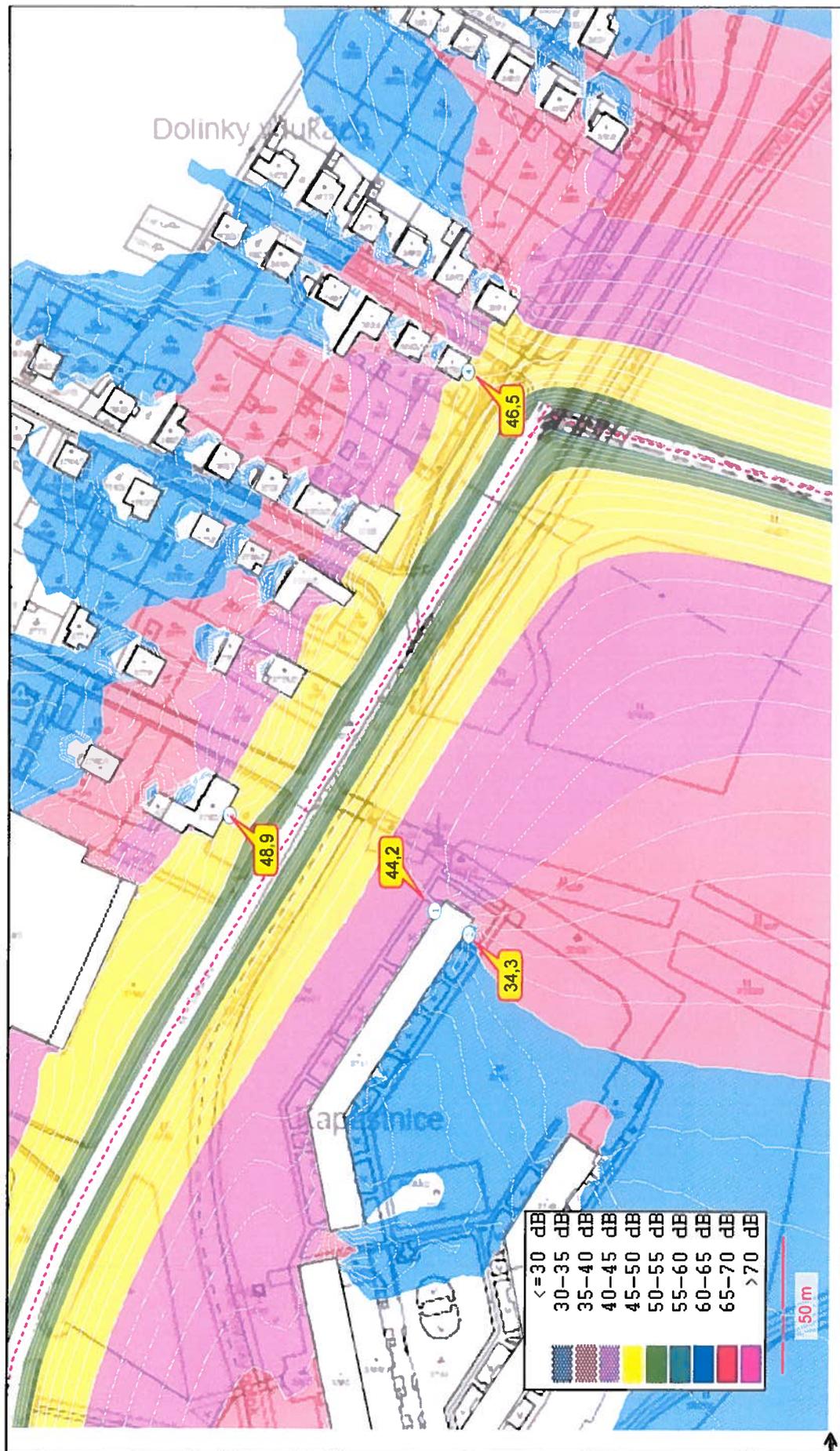
Obr.č.3 Hluková mapa denných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dopravy v riešenom území po realizácii navrhovanej činnosti, výška izofon 2 m



Obr.č.4 Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dopravy v riešenom území – nulový variant, výška izofon 5 m



Obr.č.5 Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dopravy v riešenom území po realizácii navrhovanej činnosti, výška izofon 5 m



Obr.č.6 Hluková mapa denných a nočných ekvivalentných hladín L_{Aeq} z dopravy v riešenom území len z dopravy parku, výška izofon 2 m

výpočtový bod	súčasný stav	navrhovaný stav	nárast	len doprava priem. areálu
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)				
1	55,7	55,9	0,2	44,2
2	39,5	40,7	1,2	34,3
3	60,3	60,5	0,2	48,9
4	58,2	58,5	0,3	46,5
5	32,5	34,3	1,8	29,7
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)				
1	52,2	52,7	0,5	44,2
2	36,0	38,3	2,3	34,3
3	56,8	57,3	0,5	48,9
4	54,7	55,3	0,6	46,5
5	29,0	32,4	3,4	29,7
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)				
1	46,1	47,5	1,4	44,2
2	29,9	34,8	4,9	34,3
3	50,7	52,1	1,4	48,9
4	48,6	50,0	1,4	46,5
5	22,9	29,6	6,7	29,7

Tabuľka 3: *Imisné hladiny hluku z dopravy vo výpočtových bodoch chráneného prostredia.*

5.2. Hluk z prevádzky priemyselného areálu

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

- zdroje hluku umiestnené vo vnútornom priestore halových objektov
- vnútroareálová doprava
- pohyb nákladných vozidiel v nakladacom priestore
- nakladanie a vykladanie nákladných vozidiel
- vzduchotechnické a chladiace zariadenia halových objektov

5.2.1. Hluk z vnútorných priestorov

Vo vnútornom prostredí sa nachádzajú technologické zariadenia pre bežné činnosti kovoobrábania, zvárania a montáže. Hladina hluku na pracoviskách vo vnútorných priestoroch podľa výsledkov merania v analogických prevádzkach nepresahuje hodnotu $L = 85$ dB(A) v rámci celej pracovnej zmeny. Pri vzduchovej nepriezvučnosti sendvičových panelov na úrovni $R_w = 30$ dB a odstupovej vzdialenosti min. 180 m hluk vo vnútri objektu nepredstavuje relevantné riziko prekročenia prípustných hodnôt hluku v najbližšej obytnej zóne. Všetky vnútorné zdroje hluku sú dostatočne tlmené obvodovým plášťom budovy. Nakladanie vozidiel sa vykonáva pomocou ručných paletizačných vozíkov alebo pomocou elektrických vysokozdvížných vozíkov, nakladací manipulačný priestor medzi halou a kamiónom je po obvode nakladacieho otvoru krytý manžetou.

5.2.2. Vnútroareálová doprava

Pohyb celkového počtu 50 nákladných vozidiel (100 pohybov kamiónov / 24 hod) okolo výrobných hál je rovnomerne rozdelený medzi referenčné intervaly deň, večer, noc nasledovne:

komunikácia	výpočtová rýchlosť	počet prejazdov	
		OA	NA
deň			
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	50
večer			
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	17
noc			
K3 - areálová komunikácia	30 km/h	0	33

Tabuľka 4: Intenzity areálovej nákladnej dopravy v referenčných intervaloch

Vnútroareálová komunikácia okolo nakladacích rámp sa považuje za prevádzkový zdroj hluku a vo výpočtovom modeli ho reprezentujú líniový zdroj K3.

5.2.3. Pohyb kamiónov v nakladacom priestore

Samostatným zdrojom hluku je hluk motorov kamiónov a pipanie cúvacej signalizácie, ktorá vykazuje tónové zložky zvuku v oblasti 3150 Hz tretinooktávového spektra. Tónový charakter zvuku bol potvrdený meraním hluku naštartovaného kamióna so zapnutou cúvacou signalizáciou počas nacúvania na rampu v areáli jestvujúceho logistického centra. Merací mikrofón bol umiestnený vo vzdialenosti 5 m od bočného obrysu ťahača vo výške 1,5 m nad terénom (merací záznam č. 3).

Z nameranej ekvivalentnej hladiny akustického tlaku sa stanovil časovo vážený akustický výkon $L_{W,t}$ bodového zdroja hluku podľa vzťahu pre voľné zvukové pole:

$$L_{W,t} = L_{Aeq} - \log(Q/4\pi) + 20 \log r + 10 \log(t/T_{ref}) + K \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

kde L_{Aeq} - ekvivalentná hladina akustického tlaku
 Q - smerovosť zdroja hluku (na rovine plochy $Q=2$)
 r - vzdialenosť mikrofónu od zdroja
 t - úhrnná doba pôsobenia zdroja hluku v danom referenčnom časovom intervale
 T_{ref} - referenčný časový interval
 K - konštanta pre špecifický (rušivý) charakter zvuku

Nakoľko sa predpokladá rovnaký pracovný výkon počas všetkých referenčných intervalov deň, večer a noc (najnepriaznivejší stav), pomer t/T_{ref} je pre všetky referenčné intervaly rovnaký. Pre jedno vozidlo bol stanovený čas nacúvania na rampu maximálne 2 min. vrátane korekcie cúvania, t.j. celková doba pôsobenia signalizácie je $t = 120$ s na jedno vozidlo.

Z pomeru celkového počtu 8 nakladacích rámp a maximálneho počtu 50 nákladných vozidiel je zrejmé, že na jednej rampe sa naloží / vyloží priemerne 6,25 kamióna za 24 hod. Celková doba pôsobenia tohto bodového zdroja hluku v mieste jednej nakladacej rampy sa tak predĺži na hodnotu $t = 750$ s za 24 hod. Konečná hodnota akustického výkonu bodového zdroja (pohyb vozidla) bola získaná pripočítaním korekcie $K = +5$ dB na tónový charakter hluku v zmysle ustanovení vyhlášky [2]:

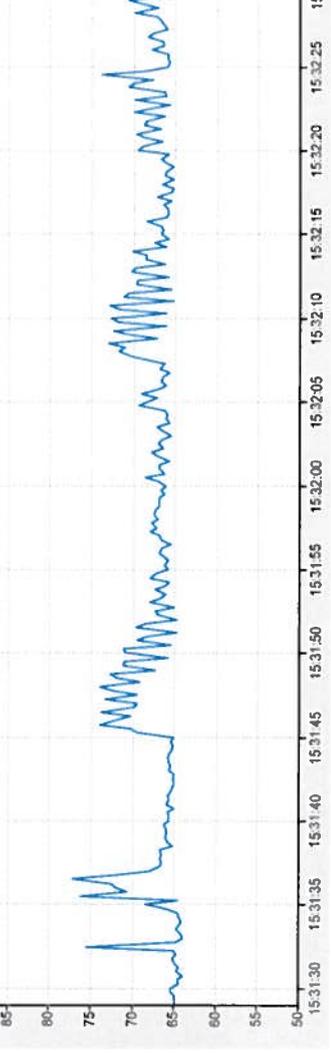
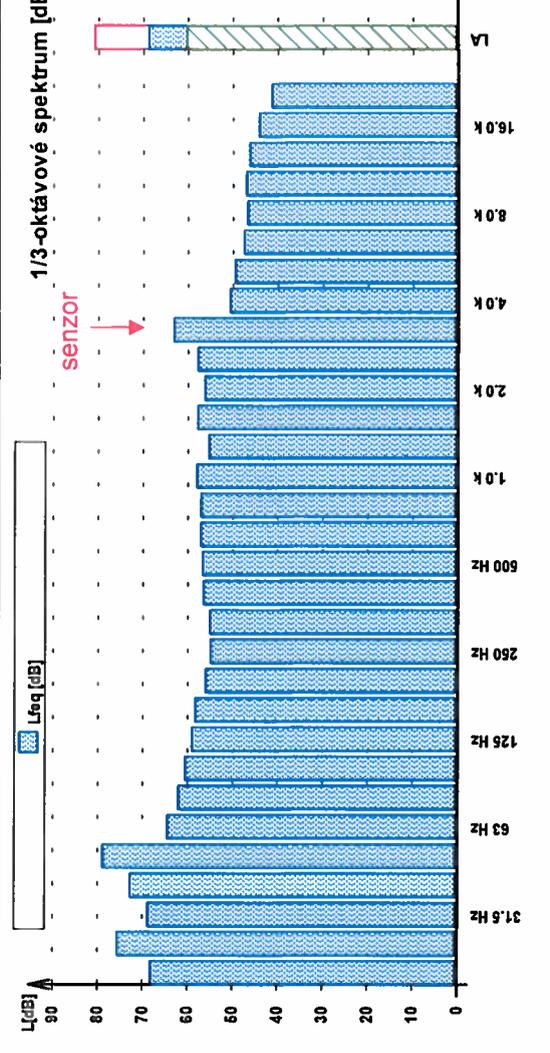
$$L_{W1,Tref} = 75,2 \text{ dB(A)}$$

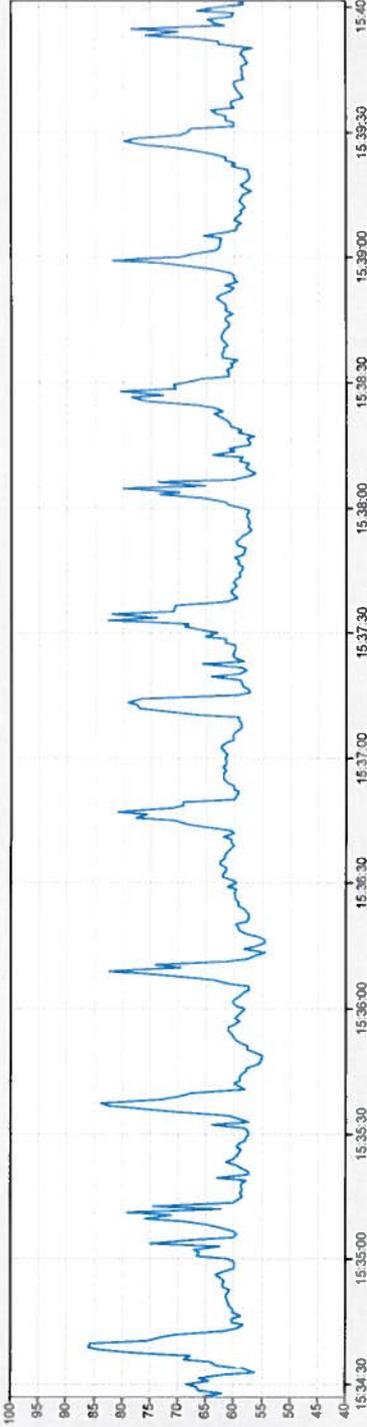
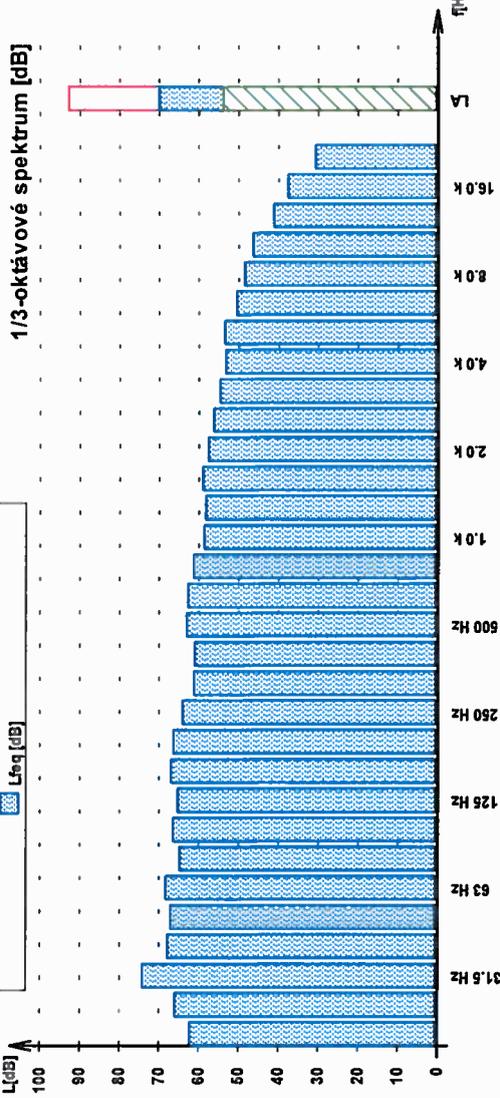
5.2.4. Nakladanie a vykladanie kamiónov

Nakladací manipulačný priestor medzi halou a kamiónom je po obvode nakladacieho otvoru krytý pružnou manžetou. Vo výnimočných prípadoch sa nakladanie vykonáva po sklopenej zdvíhacej nakladacej plošine vozidla (skriňové verzie). Pre účely predikcie hluku sa použil najnepriaznivejší predpoklad, že všetky vozidlá sa nakladajú po uvedenej plošine ručným paletizačným vozíkom. Takýto hluk bol zistený meraním ekvivalentnej hladiny akustického tlaku v areáli jestvujúceho logistického centra. Merací mikrofón bol umiestnený vo vzdialenosti 5 m od nakladacej rampy vo výške 1,5 m nad terénom (merací záznam č. 4).

Doba nakladania / vykladania jedného kamiónu ručným paletizačným vozíkom (ložná kapacita 24 paliet) trvá v priemere 30 min, elektrickým VZV je manipulačný čas kratší. Z pomeru počtu nakladacích rámp a počtu nákladných vozidiel je zrejmé, že na jednej rampe sa naloží / vyloží priemerne 6,25 kamióna za 24 hod. Celková doba pôsobenia tohto bodového zdroja hluku v mieste jednej nakladacej rampy sa tak predĺži na hodnotu $t = 187,5$ min za 24 hod. Podľa vzťahu (1) sa potom stanovil časovo vážený akustický výkon $L_{W,2}$ ($K=0$):

$$L_{W2,Tref} = 83,1 \text{ dB(A)}$$

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí č. 3	 Specializované pracovisko na meranie hluku																																																																				
zdroj hluku: cúvanie kamiónu SCANIA na nakladaciu rampu + cúvacia signalizácia	miesto merania: vo vzdialenosti 5 m od bočného obrysu ťahača návesu																																																																					
																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frekv. (Hz)</th> <th>L_{req,t} (dB)</th> <th>Frekv. (Hz)</th> <th>L_{req,t} (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>68,2</td><td>800</td><td>57,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>75,6</td><td>1000</td><td>57,9</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>68,8</td><td>1250</td><td>55,3</td></tr> <tr><td>40</td><td>72,8</td><td>1600</td><td>57,8</td></tr> <tr><td>50</td><td>78,9</td><td>2000</td><td>56,2</td></tr> <tr><td>63</td><td>64,5</td><td>2500</td><td>57,7</td></tr> <tr><td>80</td><td>62,0</td><td>3150</td><td>63,1</td></tr> <tr><td>100</td><td>60,5</td><td>4000</td><td>50,6</td></tr> <tr><td>125</td><td>59,0</td><td>5000</td><td>49,5</td></tr> <tr><td>160</td><td>58,3</td><td>6300</td><td>47,5</td></tr> <tr><td>200</td><td>56,0</td><td>8000</td><td>46,7</td></tr> <tr><td>250</td><td>54,9</td><td>10000</td><td>47,0</td></tr> <tr><td>315</td><td>55,0</td><td>12500</td><td>46,3</td></tr> <tr><td>400</td><td>56,5</td><td>16000</td><td>44,2</td></tr> <tr><td>500</td><td>56,7</td><td>20000</td><td>41,3</td></tr> <tr><td>630</td><td>57,1</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)	20	68,2	800	57,0	25	75,6	1000	57,9	31,5	68,8	1250	55,3	40	72,8	1600	57,8	50	78,9	2000	56,2	63	64,5	2500	57,7	80	62,0	3150	63,1	100	60,5	4000	50,6	125	59,0	5000	49,5	160	58,3	6300	47,5	200	56,0	8000	46,7	250	54,9	10000	47,0	315	55,0	12500	46,3	400	56,5	16000	44,2	500	56,7	20000	41,3	630	57,1			 <p>1/3-oktávové spektrum [dB]</p> <p>senzor</p>	namerané deskriptory $L_{Aeq,t}$ = 68,8 dB $L_{AFmax,t}$ = 80,7 dB $L_{AFmin,t}$ = 60,3 dB $L_{Aleg,t}$ = 72,3 dB percentily $L_{A,1}$ = 76,2 dB $L_{A,5}$ = 72,8 dB $L_{A,10}$ = 71,5 dB $L_{A,50}$ = 66,9 dB $L_{A,90}$ = 65,2 dB $L_{A,95}$ = 64,6 dB $L_{A,99}$ = 61,3 dB rozšírená neistota merania U = ±1,7 dB korekcie K_T = +5 dB K_f = 0 dB K_p = 0 dB
Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{req,t} (dB)																																																																			
20	68,2	800	57,0																																																																			
25	75,6	1000	57,9																																																																			
31,5	68,8	1250	55,3																																																																			
40	72,8	1600	57,8																																																																			
50	78,9	2000	56,2																																																																			
63	64,5	2500	57,7																																																																			
80	62,0	3150	63,1																																																																			
100	60,5	4000	50,6																																																																			
125	59,0	5000	49,5																																																																			
160	58,3	6300	47,5																																																																			
200	56,0	8000	46,7																																																																			
250	54,9	10000	47,0																																																																			
315	55,0	12500	46,3																																																																			
400	56,5	16000	44,2																																																																			
500	56,7	20000	41,3																																																																			
630	57,1																																																																					
prístroj: NOR-140 vzorkovanie: 0:0:0.125 vyhodnotil, merai: Ing. Vladimír Plaskoň	umiestnenie mikrofónu: vo výške 1,5 m nad terénom začiatok merania: 25.8.2017 15:31:29 dĺžka merania: 0:1:24.0	 dátový súbor: 170825_0005.NBF																																																																				

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí č. 4	 Specializované pracovisko na meranie hluku
zdroj hluku: nakladanie 6 paliet ručným paletizačným vozíkom (12 pohybov vozíka po plošine)	miesto merania: vo vzdialenosti 5 m od nakladacej rampy a zdvíhacej plošiny skriňového vozidla Renault	
		namerané deskriptory $L_{Aeq,t}$ = 70,0 dB $L_{AFmax,t}$ = 92,6 dB $L_{AFmin,t}$ = 53,9 dB $L_{Aleg,t}$ = 76,9 dB percentily $L_{A,1}$ = 83,1 dB $L_{A,5}$ = 75,4 dB $L_{A,10}$ = 70,9 dB $L_{A,50}$ = 60,5 dB $L_{A,90}$ = 57,6 dB $L_{A,95}$ = 57,0 dB $L_{A,99}$ = 55,0 dB
prístroj: NOR-140 vzorovanie: 0:0:0.125 vyhodnotil, meral: Ing. Vladimír Plaskoň	rozšírená neistota merania U = $\pm 1,7$ dB korekcie K_T = 0 dB K_f = 0 dB K_p = 0 dB	umiestnenie mikrofónu: vo výške 1,5 m nad terénom začiatok merania: 25.8.2017 15:34:27 dĺžka merania: 0:5:34.0 dátový súbor: 170825_0006.NBF

5.2.5. Vzduchotechnické a chladiace zariadenia

V danom stupni projektovej dokumentácie ešte nie sú detailne riešené systémy vetrania a chladenia skladových hál. Vzhľadom na zvýšené nároky na výkon chladenia a vetrania halových priestorov sa nepredpokladá umiestnenie týchto systémov na strechu hál z dôvodu ich vysokej hmotnosti. V niektorých jestvujúcich logistických centrách sú vysokovýkonné jednotky vetrania a chladenia umiestňované na terén vedľa halových objektov.

Pre prípad umiestnenia ľubovoľného bodového zdroja hluku vo vonkajšom prostredí vo voľnom zvukovom poli voči obytnej zóne na Požiarnickej ul. sa stanovil jeho maximálny prípustný akustický výkon, pri ktorom ešte nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt pred oknami posudzovanej zástavby. Akustický výkon zdroja hluku je daný vzťahom:

$$L_W = L_{Aeq} - \log(Q/4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

Počas pracovného dňa pri nepretržitej prevádzke zdroja hluku, ktorý je umiestnený na severovýchodnom okraji strechy výrobnéj haly A, sa za limitnú hranicu hlukových emisií (L_{Aeq}) vo vonkajšom prostredí chráneného územia považovala prípustná hodnota stanovená v zmysle Vyhl. [2] pre hluk z iných zdrojov ako dopravy a pre nočnú dobu $L_{Aeq,n,p} = 45$ dB. Najbližšie vonkajšie chránené priestory obytnej zóny sa nachádzajú vo vzdialenosti (r) cca 180 m od fasády haly. Maximálny prípustný akustický výkon zdroja hluku so smerovou charakteristikou $Q=2$ umiestneného na streche objektu potom je:

$$L_W = 98 \text{ dB(A)}$$

alebo hladina akustického tlaku A zvuku vo vzdialenosti 5 m od zdroja hluku:

$$L_{Aeq,5m} = 76 \text{ dB}$$

5.2.6. Výpočet prevádzkového hluku

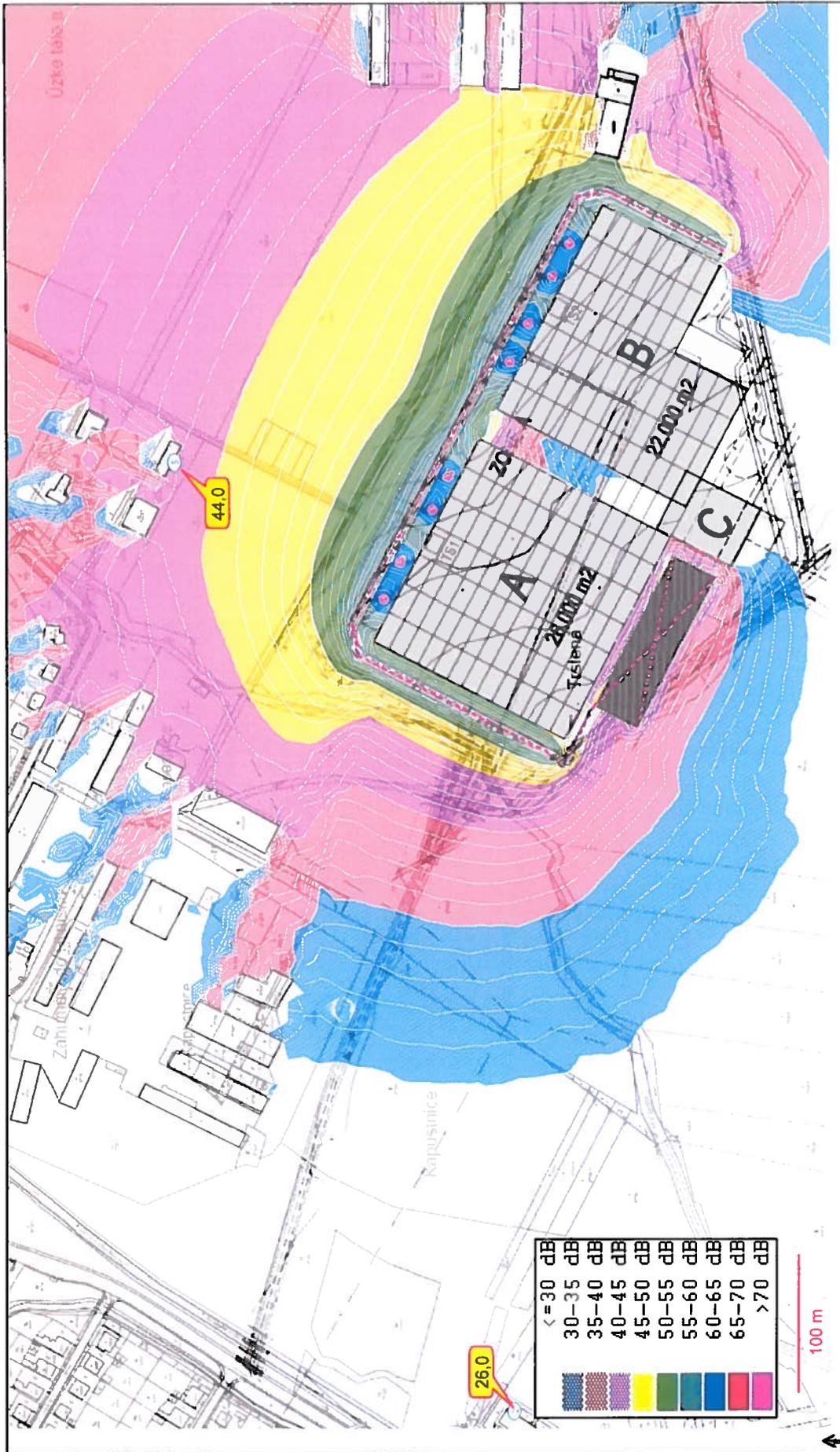
Vnútroareálové komunikácie vo výpočtovom modeli predstavujú líniové zdroje hluku analogicky ako v prípade dopravného hluku. S hlukom prenikajúcim z vnútorného prostredia hál sa neuvažuje. Rovnako sa neuvažuje ani s hlukom z prevádzky jednotiek vetrania a chladenia, nakoľko jednak zatiaľ nie sú známe ich akustické parametre a jednak tieto môžu byť umiestnené na teréne za halovým objektom A alebo B z pohľadu chráneného územia. Hluk vznikajúci manipuláciou tovaru pri nakládke / vykládke kamiónov bol zlúčený s hlukom kamiónov počas naciuvania na rampu. Zlúčenie uvedených dvoch zdrojov hluku pre jednu nakladaciu rampu sa stanovilo podľa vzťahu:

$$L_W = 10 \log [(10^{0.1 L_{W1,Tref}} + 10^{0.1 L_{W2,Tref}})] \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

$$L_W = 83,8 \text{ dB}$$

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch vonkajšieho prostredia č. 2 a 5. Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. č. 7.

- bod 2 – pred JV fasádou bytového domu č. 1395/29 $L_{Aeq,Tref} = 26,0 \text{ dB}$
- bod 5 – pred JZ fasádou RD na parc.č. 7622/6 $L_{Aeq,Tref} = 44,0 \text{ dB}$



Obr. č. 7 Hluková mapa ekvivalentních hladin hluku z prevádzkových zdrojov hluku, výška izofon 2 m

6. Záver a doporučenia

Vonkajšie chránené prostredie posudzovanej obytnej zóny v blízkosti ul. M.R. Štefánika ako mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou je zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a na 50 dB v noci. Obytná zóna v okolí Požiarnickej ulice ako miestnej obslužnej komunikácie je zaradená do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci. Vnútroareálová doprava priemyselnej zóny je považovaná za prevádzkový zdroj hluku.

- a) posúdenie nultého variantu - dominantným zdrojom hluku v riešenom území je cestná doprava na ceste III/2455. Ekvivalentné hladiny dopravného hluku vo vonkajšom prostredí prilahlých obytných budov sa v súčasnosti pohybujú na hranici najvyšších prípustných hodnôt hluku stanovených pre III. kategóriu území. Miera prípadného prekročenia hlukových limitov závisí od vzdialenosti okna obytnej miestnosti od cesty III/2455.

Hluk vo vonkajšom prostredí na východnej hranici intravilánu mesta v okolí Požiarnickej ul. nepresahuje prípustnú hodnotu. Zdrojom hluku pozadia je len hluk doliehajúci z bežných aktivít obyvateľov lokality IBV a zo vzdialených dopravných trás mesta.

- b) posúdenie vplyvu prírastku dopravy po realizácii projektu - hluk generovaný len dopravnými nárokmi navrhovanej činnosti v posudzovanom obytnom území nepresahuje prípustné hodnoty hluku v žiadnom referenčnom intervale deň a večer. Po uvedení priemyselného areálu do prevádzky bol v riešenom území cez deň predikovaný nárast hluku menší ako o 2 dB, v nočnom čase sa nárast hluku výpočtom stanovil najviac na +6,7 dB. Vyšší nárast hluku v nočnej dobe je spôsobený väčším relatívnym prírastkom dopravy pri rovnomernom rozdelení zásobovacích vozidiel medzi jednotlivé referenčné časové intervaly deň, večer a noc (najnepriaznivejší stav).
- c) posúdenie prevádzkového hluku – Vnútroareálová doprava priemyselného areálu sa posudzovala ako prevádzkový zdroj hluku spolu s hlukom na manipulačnej ploche pred nakladacími rampami. Predikované ekvivalentné hladiny akustického tlaku z prevádzkových zdrojov areálu vo vonkajšom prostredí najbližšej obytnej zóny nepresahujú najvyššie prípustné hodnoty hluku v referenčných intervaloch deň, večer a noc. Výsledky predikcie je možné považovať za najnepriaznivejší stav, nakoľko vychádzajú len z výsledkov meraní hluku počas nakladania tovaru cez otvorenú nakladaciu plošinu vozidla. V skutočnosti bude väčšina kamiónov pristavená tesne k manžetovému okraju nakladacej rampy, čím sa výrazne znížia emisie hluku z manipulácie s tovarom do otvoreného prostredia..

V prípade inštalácie vonkajších jednotiek technického zabezpečenia budov (vetranie a chladenie) sa doporučuje tieto umiestniť na terén pred juhozápadné resp. juhovýchodné fasády halových objektov, ktoré v takom prípade budú tvoriť prirodzenú protihlukovú bariéru medzi potenciálnym zdrojom hluku a najbližším chráneným prostredím.

V prípade umiestňovania jednotiek VZT a chladenia na strechu objektu tieto nesmú prekročiť limitné emisné hodnoty vypočítané v čl. 5.2.6. Vo vyšších stupňoch PD je vhodné preventívne uvažovať v blízkosti jednotiek VZT a chladenia s kotviacimi prvkami pre dodatočné upevnenie protihlukovej clony v štádiu prípravy. Efektívna výška clony musí presahovať spojnicu vzdialenejšieho okraja zdroja hluku a rímsy strechy najbližšieho resp. najvyššieho obytného objektu. Vzduchová nepriezvučnosť clony R_w by mala byť min 25 dB (napr. sendvičové panely s minerálnou vlnou). Ukotvenie clony musí byť bez špár medzi strechou haly a clonou resp. medzi jednotlivými panelmi clony a musí zodpovedať požiadavkám na dostatočnú odolnosť voči nepriaznivým meteorologickým vplyvom. Nutnosť inštalácie clony preukázu až reálne merania akustického tlaku po sprevádzkovaní objektu. Taktiež vetracie žalúzie strojovne chladenia a VZT by sa nemali nachádzať v priamom zvukovom poli voči oknám okolitých obytných budov.

Na základe vykonanej predikcie hluku pre posudzovaný stupeň projektu je možné konštatovať, že navrhovaná činnosť spĺňa ustanovenie vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a je realizovateľná.

EnACONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany č. 565
IČO: 35958804 IČ BPH: SK2022068576

16.10.2017

Ing. Vladimír Plaskoň

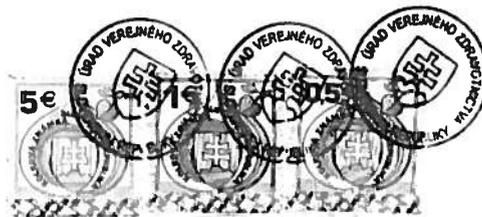
Referencie

- [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] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
- [6] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [7] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Tinavská 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 Presel'any 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
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHIISR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHIISR/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**



Ivan Rovný
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.