POSÚDENIE VPLYVU „LOGISTICKÉHO CENTRA MOKRANCE" NA CHRÁNENÝ PRIESTOR V JEHO OKOLÍ

Hluková a rozptylová štúdia

Logistické centrum Mokrance

HW engineering SK, s.r.o.
Námestie osloboditeľov 3/A, Košice

Evidenčné číslo: ÚOFP – HS/6/2022

Výtlačok: 6/6

	Meno	Funkcie	Dátum	Podpis
Vypracoval a schválil	prof. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD.	Merací technik a vedúci ÚOFP	4.11.2022	

OBSAH

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE 4

2 ÚČEL POSÚDENIA 4

3 PODKLADY 4

4 OPIS ÚZEMIA 5

5 MERANIE HLUKU - SÚČASNÝ STAV 5

5.1 SITUOVANIE MERACÍCH MIEST PRE POSÚDENIE SÚČASNEJ SITUÁCIE 5

5.2 POŽIADAVKY NA OCHRANU ZDRAVIA PRED HLUKOM 6

5.3 PRÍPUSTNÉ HODNOTY 6

5.4 KRITÉRIÁ POSUDZOVANIA 7

5.5 MERACIE PRÍSTROJE NA MERANIA AKUSTICKÉHO TLAKU 8

5.6 PRÍSTROJE NA PREVÁDZKOVÚ KALIBRÁCIU 8

5.7 MERACIE PRÍSTROJE NA MERANIA SPRIEVODNÝCH PARAMETROV PROSTREDIA 8

5.8 POSTUP MERANIA IMISIÍ HLUKU 8

5.9 VOĽBA MERACÍCH MIEST 9

5.10 ZDROJE HLUKU 10

5.11 METEOROLOGICKÉ PODMIENKY 11

6 VÝSLEDKY MERANIA 11

6.1 VÝSLEDKY 1 HODINOVÝCH MERANÍ 11

6.2 STANOVENIE NEISTOTY MERANIA 14

7 MATEMATICKÝ MODEL - HLUKOVÁ MAPA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA 14

7.1 VSTUPNÉ ÚDAJE 15

7.1.1 MOBILNÉ ZDROJE HLUKU 15

7.1.2 STACIONÁRNE ZDROJE HLUKU 15

7.2 VYPOČÍTANÉ HODNOTY V IMISNÝCH (VÝPOČTOVÝCH) BODOCH 16

8 NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATRENÍ POČAS REALIZÁCIE STAVBY 18

9 MATEMATICKÝ MODEL – IMISNÁ SITUÁCIA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA 18

9.1 VSTUPNÉ ÚDAJE 18

9.2 METEOROLOGICKÉ PODMIENKY 19

9.3 HODNOTENIE ZNEČISTENIA OVZDUŠIA CESTNOU DOPRAVOU 19

9.4 VÝSLEDKY PREDIKCIE 20

10 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K ZMENE REALIZÁCII LOGISTICKÉHO CENTRA MOKRANCE 21

11 UPOZORNENIE 22

12 ZOZNAM PRÍLOH 22

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Zákazník: HW engineering SK, s.r.o.,
Adresa: Námestie osloboditeľov 3/A, Košice,
Kontaktná osoba: Ing. Helena WAGNEROVÁ
Riešitelia: prof. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD.
Ing. Elena JURGOVSKÁ

2 ÚČEL POSÚDENIA

Účelom tohto posúdenia je zhodnotenie vplyvu pripravovaného Logistického centra v obci Mokrance na chránené priestory v jeho okolí a prípadný návrh protihlukových opatrení tak, aby bol dodržaný súlad výsledkov predikcie s ustanoveniami vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí. Toto posúdenie sa vykonáva pre potreby naplnenia požiadaviek stavebného zákona, ktorý predpisuje, aby nová stavba bola navrhnutá tak, aby hluk neobťažoval obyvateľov žijúcich v jej blízkosti.

Cieľom tohto posúdenia je tiež výpočet imisií znečisťujúcich látok generovaných dopravou súvisiacou s prevádzkou logistického centra v obci Mokrance a zhodnotenie ich vplyvu na imisnú situáciu v jeho okolí. Imisnú situáciu vo vonkajších priestoroch záujmového územia posudzujeme v zmysle zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a Vyhlášky č. 244/2016 Z.z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o kvalite ovzdušia. Hodnotenie kvality ovzdušia bolo vykonané s ohľadom na zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší, v znení neskorších predpisov. Kritériá kvality ovzdušia (limitné a cieľové hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie a ďalšie) sú uvedené vo vyhláške MPŽPaRR SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Posúdenie je spracované pre cieľový stav keď bude logistické centrum v plnej prevádzke. Predpokladá sa, že výstavba logistického centra bude etapovitá, závislá na príchode investorov využívajúcich logistické centrum. Z uvedeného dôvodu nie sú v posúdení uvádzané roky, ku ktorým sa predikcia vzťahuje.

Chránené objekty sa nachádzajú na pravej strane komunikácie III. triedy 3365 v smere do obce Mokrance, ktorá je dopravným napojením obce Mokrance s komunikáciou 1.triedy E58. Chránené priestory tvoria pozemky a rozostavaná, čiastočne ukončená výstavba rodinných domov. Ďalšie chránené priestory sú v samotnej obce Mokrance – ulica Buzická a západný okraj obce Čečejovce, ktorý je od hranice logistického centra vzdialený cca 850 m.

3 PODKLADY

1. Intenzita dopravy – v členení osobné a nákladné automobily, dodaná objednávateľom
2. Pôdorys logistického centra s uvedením dopravných trás a parkovísk
3. Predpokladané umiestnenie a typ vzduchotechnických jednotiek a tepelného čerpadla.

4 OPIS ÚZEMIA

Obec Mokrance leží vo východnej časti Slovenska, 28 km západne od Košíc. Obec má priame dopravné napojenie na cestu prvej triedy 58. Väčšia časť obce sa rozprestiera na rovine s nadmorskou výškou 212 m. Má rozlohu 23.41 km^2.

Cesta III/3365 je súčasťou miestneho komunikačného systému. Zabezpečuje napojenie dopravy z cesty I/58 do obce Mokrance. Posudzovaný úsek komunikácie sa celý nachádza v Košickom samosprávnom kraji v okrese Košice-okolie.

5 MERANIE HLUKU – SÚČASNÝ STAV

5.1 SITUOVANIE MERACÍCH MIEST PRE POSÚDENIE SÚČASNEJ SITUÁCIE

Merania hluku boli vykonané v posudzovanom území s cieľom:

- poznania súčasnej situácie v posudzovanej lokalite,
- získania relevantných vstupov pre kalibráciu modelu.

Merania pre posúdenie súčasnej situácie boli vykonané na štyroch meracích miestach. V meracích miestach M1 – M4 sa uskutočnili hodinové merania. Meracie miesta sú uvedené v tab. 1. Situovanie meracích miest a pohľad na meracie miesta sú znázornené na obr. 1 a v kap. 5.9.



Obr. 1 Pohľad na posudzovanú lokalitu s vyznačenými meracími miestami

Tab. 1 Meracie miesta

Meracie miesta	Umiestnenie	Dátum merania	Dĺžka merania
M1	Hlavná príjazdová cesta do obce Mokrance, 1,5 m nad úrovňou terénu, 12 m od osi komunikácie	28.09.2022	1 hodina
M2	Mokrance, Hlavná ul. 61/4 , 4 m nad úrovňou terénu, 10 m od osi komunikácie	28.09.2022	1 hodina
M3	Mokrance, Buzická ul.32, rodinný dom, 1,5 m nad úrovňou terénu, 6m od osi komunikácie	28.09.2022	1 hodina
M4	Mokrance, Buzická ul.66, rodinný dom, 4 m nad úrovňou terénu, 6m od osi komunikácie	28.09.2022	1 hodina

5.2 POŽIADAVKY NA OCHRANU ZDRAVIA PRED HLUKOM

Minimálne požiadavky pre posúdenie hluku v chránených priestoroch z dopravy sú ustanovené vo vyhláške 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. Požiadavky sa vzťahujú na hluk z dopravy pre jednotlivé kategórie chráneného územia, ktoré sú stanovené podľa jeho využitia alebo situovania. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sa vzťahujú na priestor:

- mimo budov, v ktorom sa ľudia zdržiavajú trvale alebo opakovane z oddychových, relaxačných, liečebných alebo iných ako pracovných dôvodov,
- pred obvodovými stenami bytových domov, škôl alebo iných budov, vyžadujúcich tiché prostredie,
- vo vnútornom prostredí budov.

5.3 PRÍPUSTNÉ HODNOTY

Z hľadiska nešpecifických účinkov počuteľného hluku je v prílohe k vyhláške 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 stanovená určujúca veličina hluku vo vonkajšom prostredí, v ktorou je:

- ekvivalentná hladina akustického tlaku pre referenčný časový interval $L_{Aeq,Tref}$:
  - deň T_{ref} = 12 h, t.j. od 6^{00} h do 18^{00} h s označením $L_{Aeq,d}$,
  - večer T_{ref} = 4 h, t.j. od 18^{00} h do 22^{00} h s označením $L_{Aeq,v}$,
  - noc T_{ref} = 8 h, t.j. od 22^{00} h do 06^{00} h s označením $L_{Aeq,n}$.

Prípustné hodnoty $L_{Aeq,p}$ sú uvedené v tab. 2.

Tab. 2 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty 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 miestnosti bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestnosti 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 [a)] 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

Poznámky k tabuľke:

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 taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

Na základe vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, je možné pre všetky najbližšie chránené priestory, zástavbu rodinných a bytových domov v obciach v okolí posudzovanej cestnej komunikácie stanoviť:

kategóriu územia II.

a pre územia bez obytnej funkcie, priemyselné areály

kategóriu územia IV.

Tieto kategórie budú využité pri zhodnotení súčasného stavu a pri návrhu protihlukových opatrení.

5.4 KRITÉRIÁ POSUDZOVANIA

Pri posudzovaní výsledkov merania určujúcich veličín hluku z dopravy sa uplatňuje ustanovenie § 3 odst. 1 vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, t.j. ochrana zdravia pred hlukom, infrazvukom a vibráciami je zabezpečená, ak namerané

alebo z nameraných hodnôt odvodené hodnoty určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií nie sú vyššie ako prípustné hodnoty.

5.5 MERACIE PRÍSTROJE NA MERANIA AKUSTICKÉHO TLAKU

Merania akustického tlaku sa vykonali s použitím prístrojov uvedených v tab. 3.

Tab. 3 Zoznam prístrojov na meranie akustického tlaku

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-140	1403867
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-140	1402964
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-118	11831395
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-150	15030773
Merací mikrofón	Norsonic	Nor-1225	251628
Merací mikrofón	Norsonic	Nor-1227	469260
Merací mikrofón	Norsonic	Nor-1225	495999
Merací mikrofón	Norsonic	Nor-1225	112818

5.6 PRÍSTROJE NA PREVÁDZKOVÚ KALIBRÁCIU

Prevádzková kalibrácia sa vykonáva s použitím prístroja uvedeného v tab. 4.

Tab. 4 Zoznam prístrojov na prevádzkovú kalibráciu

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Platnosť overenia
Akustický kalibrátor	Norsonic	Nor-1251	31581	12.04.2023

5.7 MERACIE PRÍSTROJE NA MERANIA SPRIEVODNÝCH PARAMETROV PROSTREDIA

Merania sprievodných parametrov prostredia (atmosférických podmienok) sa vykonali s použitím prístrojov uvedených v tab. 5.

Tab. 5 Zoznam prístrojov na meranie atmosférických podmienok

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo
Anemometer	Testo	T410-2	38569609/710
Číslicový barometer	Testo	T511	39114725/708

5.8 POSTUP MERANIA IMISIÍ HLUKU

Pri meraní bol mikrofón upevnený na statíve v požadovanej výške a umiestnený na zvolené miesto merania, pričom hlavná os citlivosti bola orientovaná kolmo k zdroju hluku.

Súčasné imisie hluku v záujmovom území boli zisťované priamym meraním metódou in situ. Pri takomto meraní sú zachytené všetky zdroje hluku v okolí meracieho miesta. Boli zaznamenávané nasledovné akustické parametre – časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms, ekvivalentná hladina A akustického tlaku v tretinooktávových pásmach a percentuálne hladiny A zvuku. Následne pri vyhodnocovaní meraní boli filtrované náhodné a atypické zvuky, nesúvisiace s posudzovaným zdrojom hluku.

Pri meraní imisií hluku sa postupovalo podľa interného pracovného postupu č. IS – ÚOFP/H/01/13 Pracovný postup na meranie imisií hluku v životnom a pracovnom prostredí.

5.9 VOĽBA MERACÍCH MIEST

Merania na meracích miestach M1 až M4 boli vykonané tak, aby bolo možné posúdiť imisie hluku spôsobené dopravou na súčasných komunikáciách, pričom meracie miesta boli situované v miestach, ktoré by po sprevádzkovaní logistického centra mohli byť kritické, v súlade s legislatívou SR a platnými normatívmi, hlavne v súlade s vyhláškou 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.

Meracie miesta boli zvolené nasledovne:

- **meracie miesto M1** bolo situované na začiatku obce Mokrance v smere z Košíc na okraji cestnej komunikácie 3365, na pozemku vo výstavbe, vo vzdialenosti cca 12 m od osi komunikácie, 1,5 m nad úrovňou terénu. Na obr. 2 je uvedený pohľad na meracie miesto M1.



Obr. 2 Pohľad na meracie miesto M1

- **meracie miesto M2** bolo situované v obce Mokrance pri rodinnom dome v blízkosti cestnej komunikácie 3365, vo vzdialenosti cca 10 m od osi komunikácie, 4 m nad úrovňou terénu. Na obr. 3 je uvedený pohľad na meracie miesto M2.



Obr. 3 Pohľad na meracie miesto M2

- **meracie miesto M3** bolo situované v obci Mokrance, ul. Buzická 32, rodinný dom, vo vzdialenosti cca 6 m od osi komunikácie, 1,5 m nad úrovňou terénu. Na obr. 4 je uvedený pohľad na meracie miesto M3.



Obr. 4 Pohľad na meracie miesto M3

- **meracie miesto M4** bolo situované v obci Mokrance, ul. Buzická 66, rodinný dom, vo vzdialenosti cca 17 m od osi komunikácie, 4 m nad úrovňou terénu. Na obr. 5 je uvedený pohľad na meracie miesto M4.



Obr. 5 Pohľad na meracie miesto M4

5.10 ZDROJE HLUKU

Počas merania imisií hluku v meracích miestach M1 až M4 bola štandardná dopravná situácia bez výluk a obmedzení automobilovej dopravy. Merania prebiehali v štandardný pracovný deň, počas týždňa (streda).

Následne bol pri spracovaní odfiltrovaný náhodný a atypických zvuk, nesúvisiaci s posudzovaným zdrojom hluku.

5.11 METEOROLOGICKÉ PODMIENKY

Počas merania boli zisťované meteorologické podmienky vo všetkých meracích miestach. Atmosférický tlak sa pohyboval v rozsahu od 981,8 do 982,1 hPa, teplota vzduchu bola 15 °C, relatívna vlhkosť bola 64,1% a rýchlosť prúdenia vzduchu bola 0 - 0,7 ms^{-1}.

6 VÝSLEDKY MERANIA

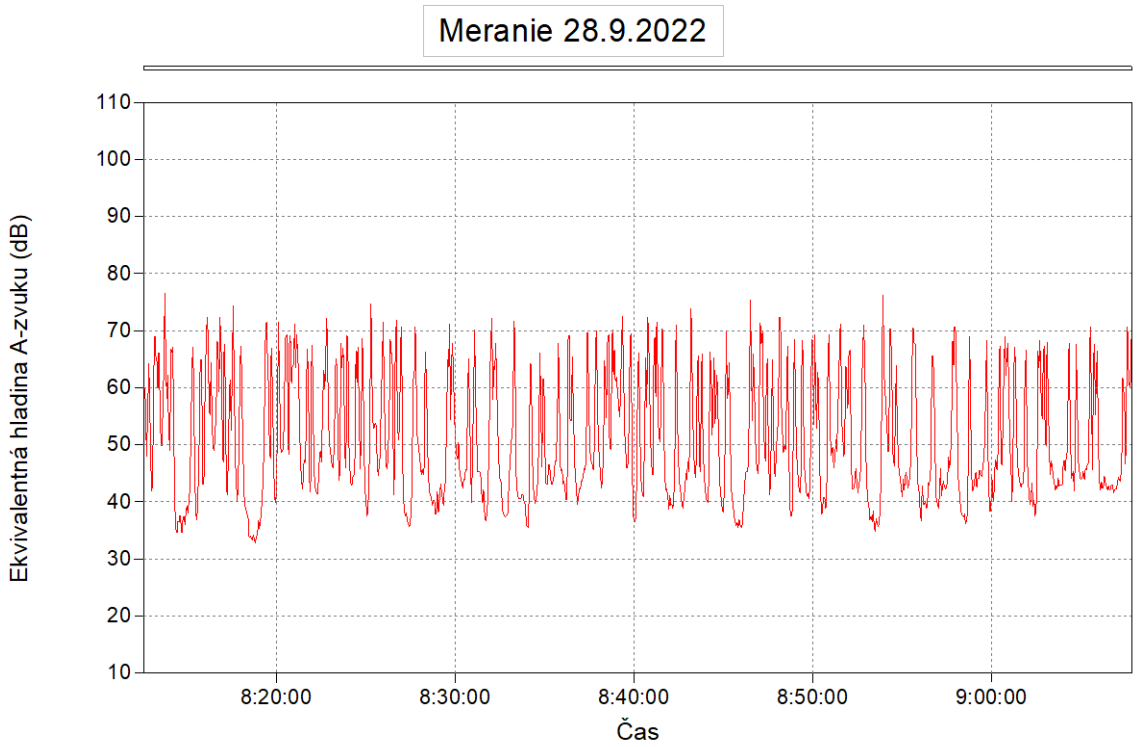
6.1 VÝSLEDKY 1 HODINOVÝCH MERANÍ

Tieto merania boli vykonané s cieľom získania:

- vstupov do matematického modelu a jeho kalibrácie,
- predstavy o akustickej situácii v okolí miesta merania.

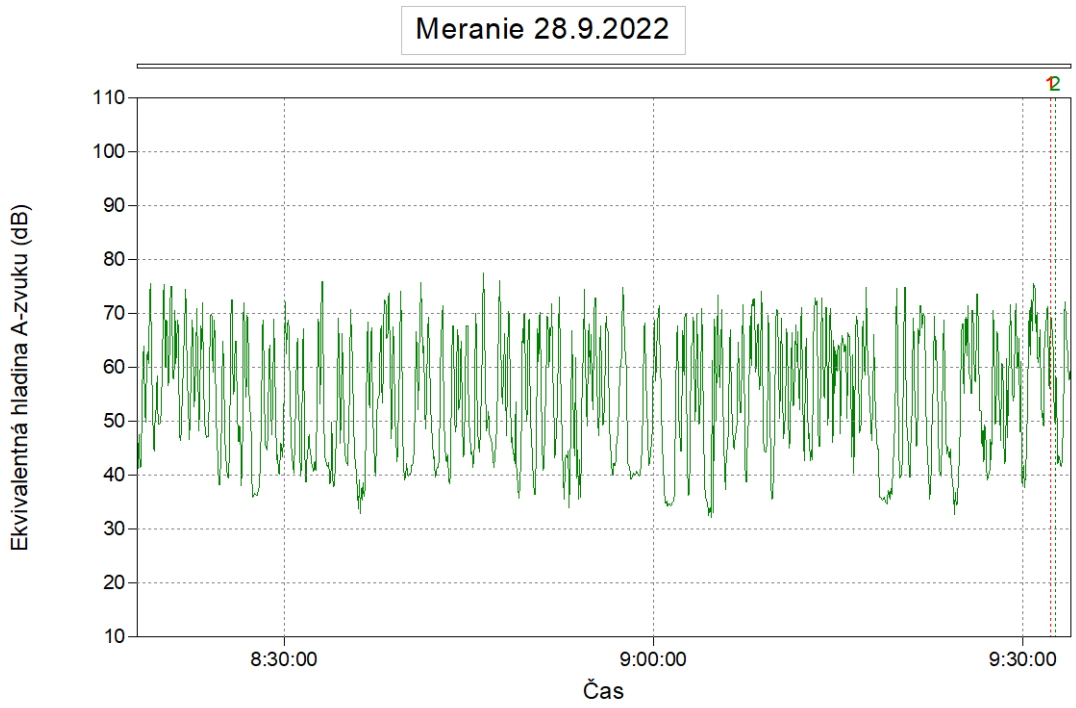
Merania boli vykonané v pracovný deň v stredu 28.09.2022. V štyroch meracích miestach boli vykonané 1 hodinové merania. Merania sa uskutočnili v Mokranciach v meracích miestach M1 -M4.

Na obr. 6 je zobrazený časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M1 počas 1-hodinového merania.



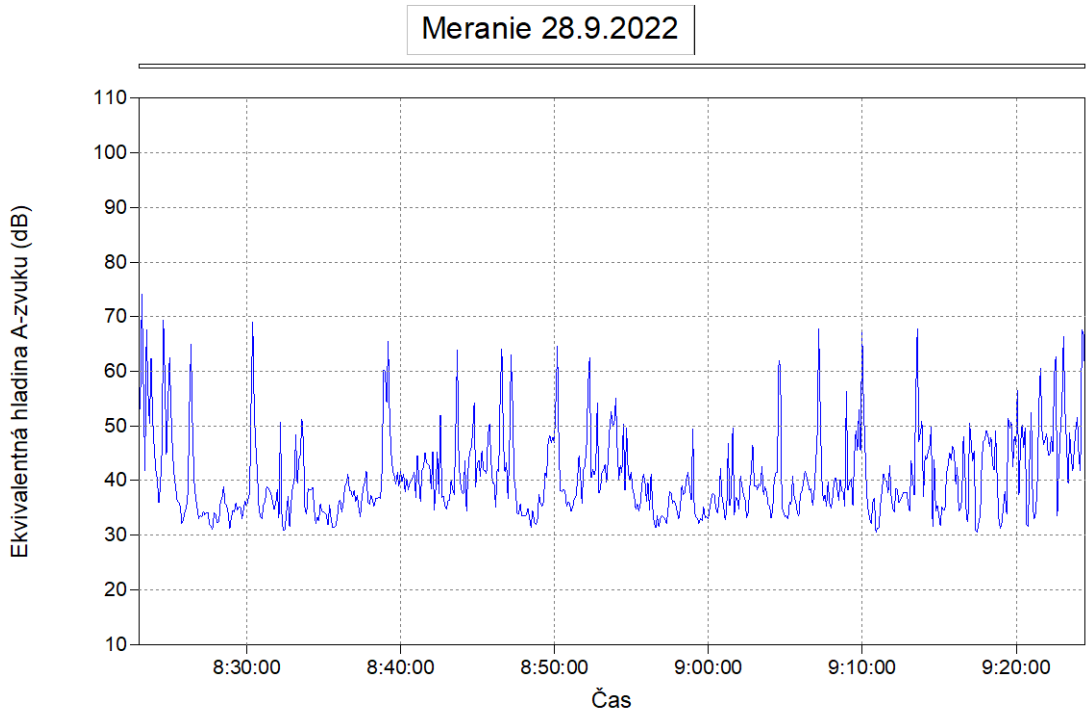
Obr. 6 Časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M1

Na obr. 7 je zobrazený časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M2 počas 1-hodinového merania.



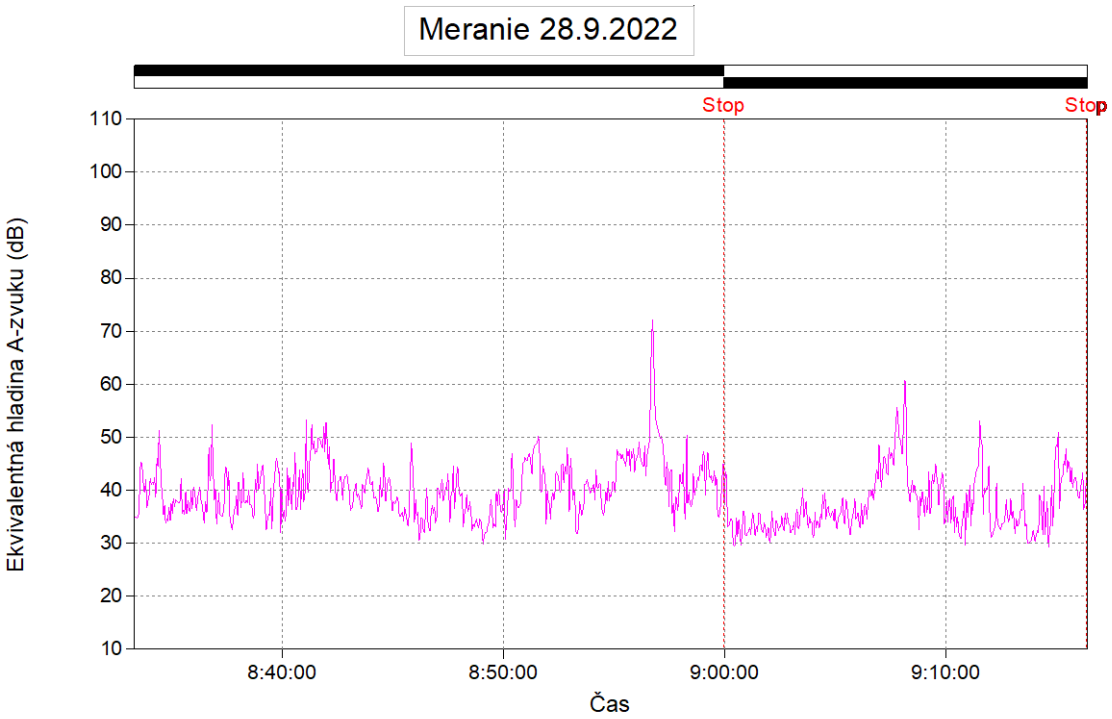
Obr. 7 Časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M2

Na obr. 8 je zobrazený časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M3 počas 1-hodinového merania.



Obr. 8 Časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M3

Na obr. 9 je zobrazený časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M4 počas 1-hodinového merania.



Obr. 9 Časový priebeh ekvivalentnej hladiny A zvuku s priemerovaním 125 ms pre meracie miesto M4

V tab. 6 sú uvedené výsledky merania a výpočtov hladiny A zvuku – ekvivalentná hladina A zvuku v meracích miestach M1 – M4.

Tab. 6 Výsledky merania hladiny A zvuku v meracom mieste M1 – M4 – 1 hodinové meranie

Meracie miesto/Hodina	Namerané $L_{Aeq,1hod}$ dB	
	Celkový hluk	Špecifický hluk*
M1	Mokrance	
8,10 - 9,10	61,9	61,9
M2	Mokrance	
8,20 - 9,20	64,2	64,2
M3	Mokrance	
8,25 - 9,25	51,5	51,5
M4	Mokrance	
8,25 - 9,25	48,7	48,7

**špecifický hluk – výlučne dopravný hluk v okolí meracieho miesta*

Tab. 7 Intenzita dopravy v meracom mieste M1

Intenzita dopravy v meracom mieste M1			
1 smer		2 smer	
Osobné	**Nákladne**	**Osobné**	**Nákladne**
60	6	63	0

Tab. 8 Intenzita dopravy v meracom mieste M2

Intenzita dopravy v meracom mieste M2			
1 smer		**2 smer**	
Osobné	**Nákladne**	**Osobné**	**Nákladne**
60	2	58	0

Tab. 9 Intenzita dopravy v meracom mieste M3

Intenzita dopravy v meracom mieste M1			
1 smer		**2 smer**	
Osobné	**Nákladne**	**Osobné**	**Nákladne**
10	0	13	0

Intenzita dopravy v meracom mieste M4 nebola sčítavaná, v meracom mieste bola prakticky nulová so sporadickými prejazdami automobilov.

6.2 STANOVENIE NEISTOTY MERANIA

Rozšírená neistota výsledkov merania je stanovená podľa interného pracovného postupu IS – ÚOFP/H/03/13 Pracovný postup na stanovenie neistoty v procese merania imisií hluku a expozície hluku (bilancia zdrojov neistôt v procese merania a výpočet rozšírenej hodnoty neistoty).

V tabuľke č. 10 je uvedená bilancia neistôt A akustického tlaku v zodpovedajúcom rozsahu frekvenčného spektra pôsobiaceho hluku.

Tab. 10 Bilancia zdrojov neistôt pre zvukomer Nor-140/1225

Zdroj neistoty/podmienky	**Neistota**	**Hodnota neistoty dB**		
		20 Hz až 4 kHz	**20 Hz až 12,5 kHz**	**20 Hz až 20 kHz**
Rozšírená neistota pri kontinuálnom meraní ekvivalentných hladín A akustického tlaku a uhle dopadu zvuku v rozsahu ± 30° od referenčného smeru	*U*	**1,4**	**1,6**	**1,7**
Rozšírená neistota pri kontinuálnom meraní ekvivalentných hladín A akustického tlaku a uhle dopadu zvuku v rozsahu ± 90° od referenčného smeru	*U*	**1,6**	**1,9**	**2,1**

Pre stanovenie imisií hluku aplikujeme rozšírenú neistotu pri kontinuálnom meraní ekvivalentných hladín A akustického tlaku a uhle dopadu zvuku v rozsahu ± 90° od referenčného smeru. Pre merací reťazec Nor-140/1225 aplikujeme rozšírenú neistotu merania U = 2,1 dB.

7 MATEMATICKÝ MODEL - HLUKOVÁ MAPA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA

Matematický model (hluková mapa) bol vytvorený pre denný, večerný a nočný čas. Varianty hlukových máp a výpočtov, ktoré boli vytvorené sú nasledujúce:

- akustická situácia v posudzovanom území Mokrance, predikcia na stav po úplnom sprevádzkovaní logistického centra, referenčný časový interval deň, večer a noc, bez protihlukových opatrení.

7.1 VSTUPNÉ ÚDAJE

V predikcii sú uvažované cestné komunikácie a stacionárne zdroje hluku na budovách logistického centra. Intenzita dopravy a akustický výkon stacionárnych zdrojov hluku bol prevzaný z podkladov dodaných dodávateľom.

7.1.1. MOBILNÉ ZDROJE HLUKU

Predikcie intenzity dopravného zaťaženia komunikáciách súvisiacich s prevádzkou logistického centra sú:
Počet nákladných áut s vjazdom do logistického centra:

- nákladné autá s nosnosťou do 25 ton - 70 automobilov denne pri dvojzmennej prevádzke,
- nákladné autá s nosnosťou do 3,5 tony - 10 ks denne pri dvojzmennej prevádzke.

Prevádzkové hodiny logistického centra: 6,00 hod. – 22,00 hod., pondelok – piatok

Počet pracovníkov v TPP:

- v jednozmennej prevádzke - 130 pracovníkov v TTP z toho THP 30,
- v dvojzmennej prevádzke - 230 pracovníkov v TTP z toho THP 30.

Predpokladáme, že 50 % zamestnancov bude dochádzať do práce automobilom.

Počet externých pracovníkov:

- v jednozmennej prevádzke - 11 pracovníkov z toho THP 1,
- v dvojzmennej prevádzke - 10 pracovníkov z toho THP 1,
- v trojzmennej prevádzke - 20 pracovníci strážnej služby.

Predpokladáme, že 90 % externých zamestnancov bude dochádzať do práce automobilom.

Parkovacie plochy - počet parkovacích miest:

- pre nákladné automobily TIR - 63,
- Pre osobné automobily – 231.

Situovania parkovísk bolo dodané objednávateľom.

7.1.2. STACIONÁRNE ZDROJE HLUKU

1. Vzduchotechnické jednotky na strechách hál logistického centra

Typ jednotky: Hoval TP-9-M
Hladina akustického tlaku tepelného čerpadla vo vzdialenosti 5 m je 61 dB.
Počet jednotiek – 192, umiestnenie na strechách hál, podľa dodaných podkladov.

2. Tepelné čerpadlo

Umiestnené v exteriéri vedľa administratívnej budovy, na spevnenej ploche zo severnej strany AB medzi stĺpmi 7 - 8.
Typ tepelného čerpadla: Hoval Belaria® fit - 85
Hladina akustického tlaku tepelného čerpadla vo vzdialenosti 5 m je 66 dB – typ štandard
Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla je 86 dB.

7.2 VYPOČÍTANÉ HODNOTY V IMISNÝCH (VÝPOČTOVÝCH) BODOCH

Pre vytvorenie predstavy o imisiách hluku, pred fasádami obytných domov a na hraniciach pozemkov chránených priestorov, uvádzame hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v zvolených výpočtových bodoch (V1 až V10). Hodnoty sú vzťahované na hranici pozemkov prislúchajúcich k rodinným domom alebo na vzdialenosť 1,5 m pred fasádou obytných blokov v definovaných výškach nad úrovňou terénu (prízemia alebo zvoleného podlažia). Izofóny sú farebne odlíšené s krokom 5 dB. Výška izofón v hlukových mapách v prílohách tohto posúdenia je 1,5 m nad úrovňou terénu.

Výber výpočtových (imisných) bodov bol vykonaný tak, aby boli zohľadnené kritické miesta posudzovaného územia. Situovanie týchto bodov je zrejmé z obr. 10.

V prílohách platí:

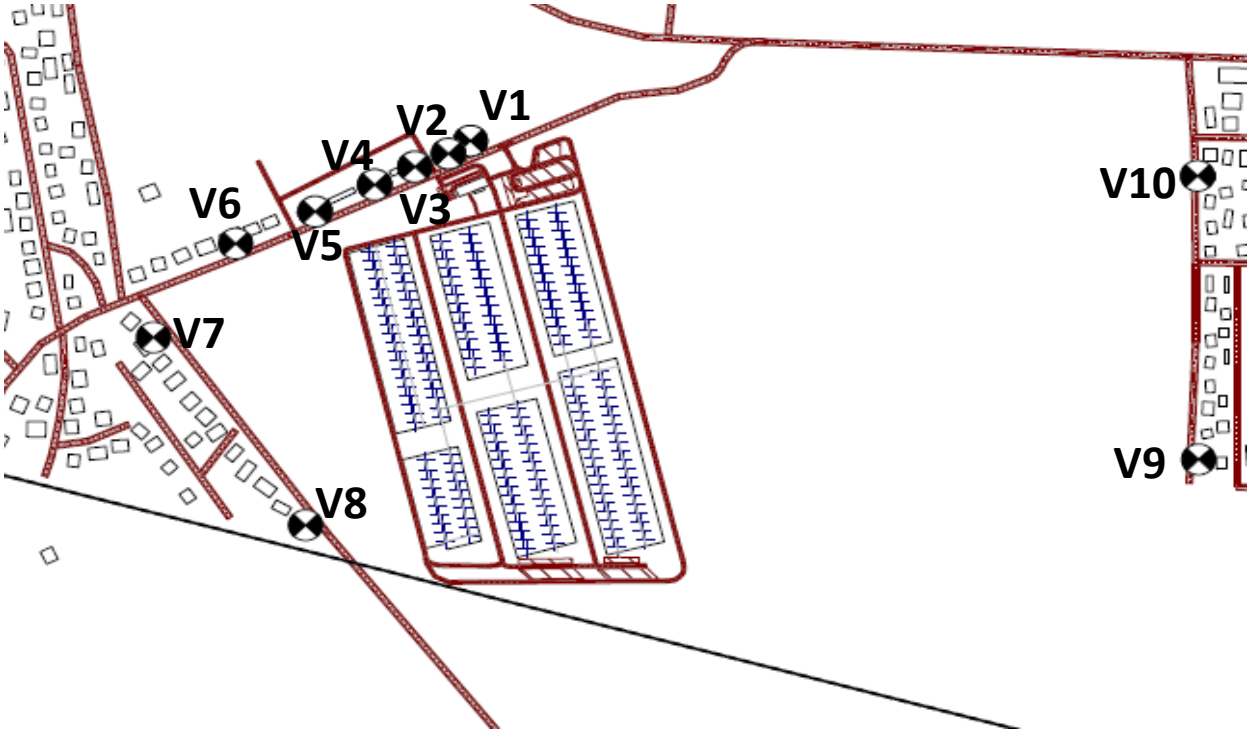
- imisný (výpočtový bod), prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku **nie sú prekročené**,
- imisný (výpočtový bod), prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku **sú prekročené** (bez pripočítania neistoty použitej metódy).

V tabuľke 11 sú uvedené hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo zvolených výpočtových bodoch v dennom, večernom a nočnom čase, predikcia na stav po plnom sprevádzkovaní logistického centra.

Uvedené vypočítané hodnoty, ku ktorým sa dospelo využitím metód matematického modelovania prostredníctvom softvérového produktu pre predikciu šírenia zvuku v exteriéri, sú zväčšené o neistotu metódy, v ktorej je zahrnutý proces merania, modelovania, kalibrácie modelu, samotná metóda a kvalita vstupov pre matematický model. Neistota metódy bola stanovená na 2,1 dB.

Výpočtové body boli zvolené na okrajoch najbližších chránených území – na hraniciach pozemkov prislúchajúcich k rodinným domom alebo pred fasádou obytných blokov. Na obr. 10 je znázornené situovanie posudzovaných výpočtových bodov.
V posúdení sú vytvorené nasledujúce varianty hlukových máp:

- akustická situácia v záujmovom území – doprava a stacionárne zdroje pre referenčný časový interval deň a večer pre hluk spôsobený cestnou dopravou súvisiacou s prevádzkou logistického centra, ako aj hluk z manipulačných komunikácií a parkovísk pre osobné automobily a kamióny a pre hluk spôsobený stacionárnymi zdrojmi hluku,
- akustická situácia v záujmovom území – stacionárne zdroje - pre referenčný časový interval noc pre hluk spôsobený stacionárnymi zdrojmi hluku, ktoré sú inštalované na budovách logistického centra (vzduchotechnika) a hluk tepelného čerpadla.



Obr. 10 Situovanie posudzovaných výpočtových bodov 1 -10

Vo všetkých uvedených tabuľkách sú vypočítané hladiny A akustického tlaku porovnané s prípustnými hodnotami podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Tab. 11 Hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch, predikcia

Výpočtový bod	Výška bodu nad úrovňou terénu [m]	Kategória územia	Ekvivalentná hladina A akustického tlaku			Prípustné hodnoty			Prekročenie [dB]		
			L_{Aeq} [dB]			L_{Aeqp} [dB]					
			deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc
V1	1,5	II.	47.9	46.2	39.5	50	50	45	-	-	-
	4,5	II.	49.9	47.7	39.3	50	50	45	-	-	-
V2	1,5	II.	47.0	45.3	38.6	50	50	45	-	-	-
	4,5	II.	48.6	46.6	39.4	50	50	45	-	-	-
V3	1,5	II.	46.2	44.8	40.6	50	50	45	-	-	-
	4,5	II.	47.8	46.1	41.4	50	50	45	-	-	-
V4	1,5	II.	45.9	44.5	40.9	50	50	45	-	-	-
	4,5	II.	47.4	45.7	41.6	50	50	45	-	-	-
V5	1,5	II.	45.3	43.8	39.5	50	50	45	-	-	-
	4,5	II.	46.8	45.0	40.5	50	50	45	-	-	-
V6	1,5	II.	44.2	42.7	38.6	50	50	45	-	-	-
V7	1,5	II.	38.2	37.7	36.4	50	50	45	-	-	-

Výpočtový bod	Výška bodu nad úrovňou terénu [m]	Kategória územia	Ekvivalentná hladina A akustického tlaku			Prípustné hodnoty			Prekročenie [dB]		
			L_{Aeq} [dB]			L_{Aeqp} [dB]					
			deň	večer	noc	deň	večer	noc	deň	večer	noc
V8	1,5	II.	41.3	41.0	39.9	50	50	45	-	-	-
V9	1,5	II.	32.3	31.3	29.2	50	50	45	-	-	-
V10	1,5	II.	35.7	33.3	28.7	50	50	45	-	-	-

8 NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATRENÍ POČAS REALIZÁCIE STAVBY

Pre elimináciu nepriaznivého vplyvu hluku počas realizácie stavby odporúčame rešpektovať nasledovné opatrenia:

- pred plánovanými stavebnými prácami s predpokladanými vysokými hladinami A zvuku, informovať obyvateľov v najbližších obytných dotknutých územiach, o plánovanom čase ich uskutočňovania,
- stavebné práce v tesnej blízkosti obytných území, vyznačujúce sa vyššími hladinami hluku, vykonávať prednostne v pracovných dňoch v čase od 7.00 do 21.00 hod,
- používať prednostne stavebné stroje a zariadenia s nižšími akustickými výkonmi,
- stavebné činnosti, pri vykonávaní ktorých dochádza k prenosu vibrácií do podložia a k šíreniu hluku do okolitého prostredia, nahradiť podľa technických možností v prípade potreby inými technologickými postupmi,
- trasy pohybov nákladných vozidiel plánovať cez miesta čo najviac vzdialené od bytových domov a obytných území,
- poučiť všetkých dodávateľov na stavbe na potrebu ochrany okolia stavby pred hlukom z ich činnosti,
- vykonávať kontinuálny monitoring hluku zo stavebnej činnosti a v pravidelných intervaloch vyhodnocovať výsledky meraní s následným prijímaním organizačných a technických opatrení na zníženie hlukovej záťaže okolitého prostredia.

9 MATEMATICKÝ MODEL – IMISNÁ SITUÁCIA POSUDZOVANÉHO ÚZEMIA

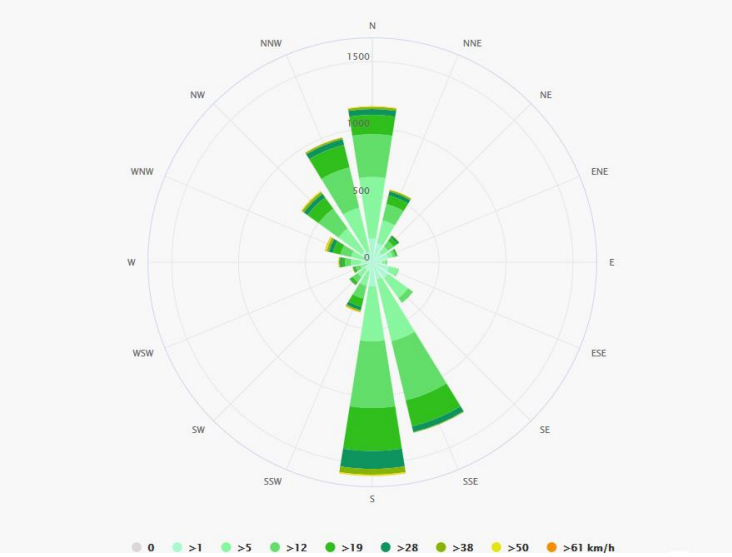
Matematický model bol vytvorený pre posudzované emisie – NO_X, reprezentované koncentráciou NO_2, koncentráciu pevných aerosólov (polietavé prachové častice) PM10 a koncentráciu benzénu v ovzduší. Varianty imisných máp a výpočtov boli vytvorené pre imisnú situáciu v posudzovanom území pre stav, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke.

9.1 VSTUPNÉ ÚDAJE

V predikcii sú uvažované iba emisie z cestnej dopravy a parkovísk pre osobné automobily a kamióny. Vetranie a klimatizácia nie je zdrojom posudzovaných emisií. Dopravné zaťaženie veľkosti parkovísk a intenzita pohybov sú uvedené v časti, zaoberajúcej sa akustickou situáciou.

9.2 METEOROLOGICKÉ PODMIENKY

Na obrázku 11 je znázornená veterná ružica pre predmetnú lokalitu a smery vetra použité pre výpočet šírenia emisií v ovzduší.



Obr. 11 Veterná ružica pre Rožňavu

9.3 HODNOTENIE ZNEČISTENIA OVZDUŠIA CESTNOU DOPRAVOU

Za účelom posúdenia imisnej situácie v okolí posudzovaného zdroja bol zostavený matematický model znečistenia ovzdušia jednotlivých znečisťujúcich látok. Model bol zostavený pomocou softvéru Cadna/A 3.6.117 s implementovaným modulom pre výpočet šírenia znečisťujúcich látok v ovzduší APL.

Softvér CadnaA-APL umožňuje výpočet, hodnotenie šírenia znečisťujúcich látok v ovzduší. To umožňuje pomocou softvéru Cadna-APL výpočty zodpovedajúce požiadavkám Európskej smernice 1999/30/EC a 2000/69/EG.

Program Cadna-APL využíva pri výpočte šírenia znečisťujúcich látok v ovzduší počítačový model AUSTAL2000 vyvinutého Nemeckou národnou environmentálnou agentúrou.

Sledovaný bol príspevok dopravy na zvýšenie znečistenia ovzdušia oxidom dusičitým (NO_2), časticami PM10 (< 10 µm) a PM2.5 (< 2.5 µm) a benzénom.

Limitné hodnoty v zmysle vyhlášky č. 244/2016 Z.z. pre ochranu zdravia ľudí sú uvedené v tabuľke 12, v tabuľke 13 je uvedená limitná hodnota pre ochranu vegetácie.

Tab.12 Limitné hodnoty pre ochranu zdravia

Škodlivina	Priemerované obdobie	Limitná hodnota	Prípustný počet prekročení v kalendárnom roku
Oxid dusičitý (NO_2)	Kalendárny rok	40 µg/m³	-
	Hodina	200 µg/m³	18
Benzén	Kalendárny rok	5 µg/m³	-
Častice <10 µm (PM_{10})	Kalendárny rok	40 µg/m³	-
	Deň	50 µg/m³	35

Tab. 13 Limitné hodnoty pre ochranu vegetácie

Škodlivina	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
Oxidy dusíka (NOx) (udané NO_2)	Kalendárny rok	30 µg/m³

Znečistenie dotknutého územia v okolí navrhovaného logistického centra Mokrance bolo vykonané pre stav, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke. Emisné parametre sú vztiahnuté na prejdený kilometer a sú pre uvedené motorové vozidlá závislé od typu pohonnej jednotky (druh spaľovania a palivo), druhu prevádzky a rýchlosti jazdy (kategória pozemnej komunikácie) a vzájomného pomeru vozidiel s jednotlivými pohonnými jednotkami.

9.4 VÝSLEDKY PREDIKCIE

a.) Oxid dusičitý (NO_2)

Ročný priemer oxidu dusičitého (NO_2)

Pre stav, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke, pre ktorý sa predikcia vykonala, je na hranici pozemkov prislúchajúceho k rodinným domom príspevok k celkovému stavu max 0,9 µg/m³. So vzdialenosťou od cestnej komunikácie tento podiel veľmi rýchlo klesá. Príspevok prevádzky logistického centra nespôsobí prekračovanie limitu pre oxid dusičitý z pohľadu ochrany zdravia (40 µg/m³) a ochrany vegetácie (30 µg/m³) v zmysle platnej legislatívy.

Hodinový priemer oxidu dusičitého (NO_2)

Na ochranu zdravia je stanovená priemerná ročná hodnota za kalendárny rok (40 µg/m³), poprípade početnosť prekročení 200 µg/m³ spriemerovaná za jednu hodinu. Pri uvažovanej maximálnej hodnote priemernej ročnej koncentrácii imisii NO_2 nie je v sledovanom území možné predpokladať prekročenie hodinového priemeru oxidu dusičitého.

V prílohe 5 je uvedené grafické znázornenie predikovanej ročnej priemernej hodnoty koncentrácie NO_2.

b.) Pevné aerosóly

Ročný priemer - častice PM10

Pre stav, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke, pre ktorý sa predikcia vykonala, je na hranici pozemkov prislúchajúceho k rodinným domom príspevok k celkovému stavu max 0,7 µg/m³. So vzdialenosťou od cestnej komunikácie tento podiel veľmi rýchlo klesá. Príspevok prevádzky logistického centra nespôsobí prekračovanie limitu pre častice PM10 z pohľadu ochrany zdravia (40 µg/m³) v zmysle platnej legislatívy.

Priemerná hodnota za deň - častice PM10

Limitná priemerná hodnota za deň je 50 µg/m³, pričom prípustný počet prekročení je 35. Stanovenie priemernej hodnoty za deň bolo stanovené na základe regresnej analýzy z priemerného ročného priemeru a počtov prekročení pre častice PM10. Na základe uvedeného je denná priemerná hodnota stanovená na 5 µg/m³, čo znamená že limit nebude prekročený.

Ročný priemer - častice PM2,5

Hodnoty týchto častíc boli stanovené na základe koncentrácie častíc PM10 pri uvažovaní, že exhaláty z cestnej dopravy obsahujú 55 – 70 % častíc PM2,5 z celkového množstva častíc PM10. Príspevok prevádzky logistického centra 0,5 µg/m³. Limitná hodnota v zmysle legislatívy, ktorá je 25 µg/m³, nebude prekročená.

V prílohe 6 je uvedené grafické znázornenie predikovanej ročnej priemernej hodnoty koncentrácie PM10.

c.) Ročný priemer koncentrácie benzénu

Pre stav, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke, pre ktorý sa predikcia vykonala, je na hranici pozemkov prislúchajúceho k rodinným domom príspevok k celkovému stavu max 0,3 µg/m³. So vzdialenosťou od cestnej komunikácie tento podiel veľmi rýchlo klesá. Príspevok prevádzky logistického centra nespôsobí prekračovanie limitu pre koncentráciu benzénu z pohľadu ochrany zdravia (5 µg/m³) v zmysle platnej legislatívy.

V prílohe 7 je uvedené grafické znázornenie predikovanej ročnej priemernej hodnoty koncentrácie benzénu.

10 ZÁVEREČNÉ STANOVISKO K REALIZÁCII LOGISTICKÉHO CENTRA MOKRANCE

Na základe poskytnutých podkladov, vykonaných prác, skúseností dodávateľa a ďalších uvedených skutočností

nedôjde

v posudzovaných vonkajších priestoroch k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pre denný, večerný a nočný čas v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí za predpokladu, že budú vykonané protihlukové opatrenia tak, ako sú navrhované v tomto posúdení.

Konštatovanie platí za predpokladu využitia vstupných dát, ktoré boli dodané objednávateľom a použité pri predikcii.

Na základe uvedeného je tiež možné konštatovať, že cestná doprava a pohyby osobných a nákladných automobilov na parkoviskách v čase, keď bude logistické centrum v plnej prevádzke, v dotknutom území

nespôsobí

prekračovanie limitných hodnôt sledovaných škodlivín (NO_2, PM10, PM2,5 a benzén) v zmysle platnej legislatívy.

Konštatovanie platí za predpokladu využitia vstupných dát, ktoré boli dodané objednávateľom a použité pri predikcii.

11 UPOZORNENIE

Správa „Posúdenie vplyvu „Logistického centra Mokrance“ na chránený priestor v jeho okolí“ spracovaný na základe objednávky spoločnosti HW engineering SK, s.r.o., Námestie osloboditeľov 3/A, Košice, sa bez písomného súhlasu Úseku objektivizácie faktorov prostredia pôsobiaceho na Strojníckej fakulte Technickej univerzity v Košiciach môže kopírovať len ako celok. Výsledky posúdenia platia len za predpokladu použitia vstupných dát dodaných objednávateľom.

Všetci pracovníci Úseku objektivizácie faktorov prostredia, ktorí sa zúčastnili merania a jeho vyhodnocovania, zachovajú mlčanlivosť o skutočnostiach, ktoré sú predmetom ochrany vlastníckych práv objednávateľa. Pri meraní a jeho vyhodnocovaní boli dodržané všetky podmienky nezaujatosti a nezávislosti zúčastnených osôb.

12 ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 3D pohľad na posudzované územie

Príloha 2 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, celkový hluk (doprava súvisiaca s prevádzkou logistického centra a stacionárne zdroje hluku), referenčný časový interval deň, výška izofón 1,5 metra nad terénom

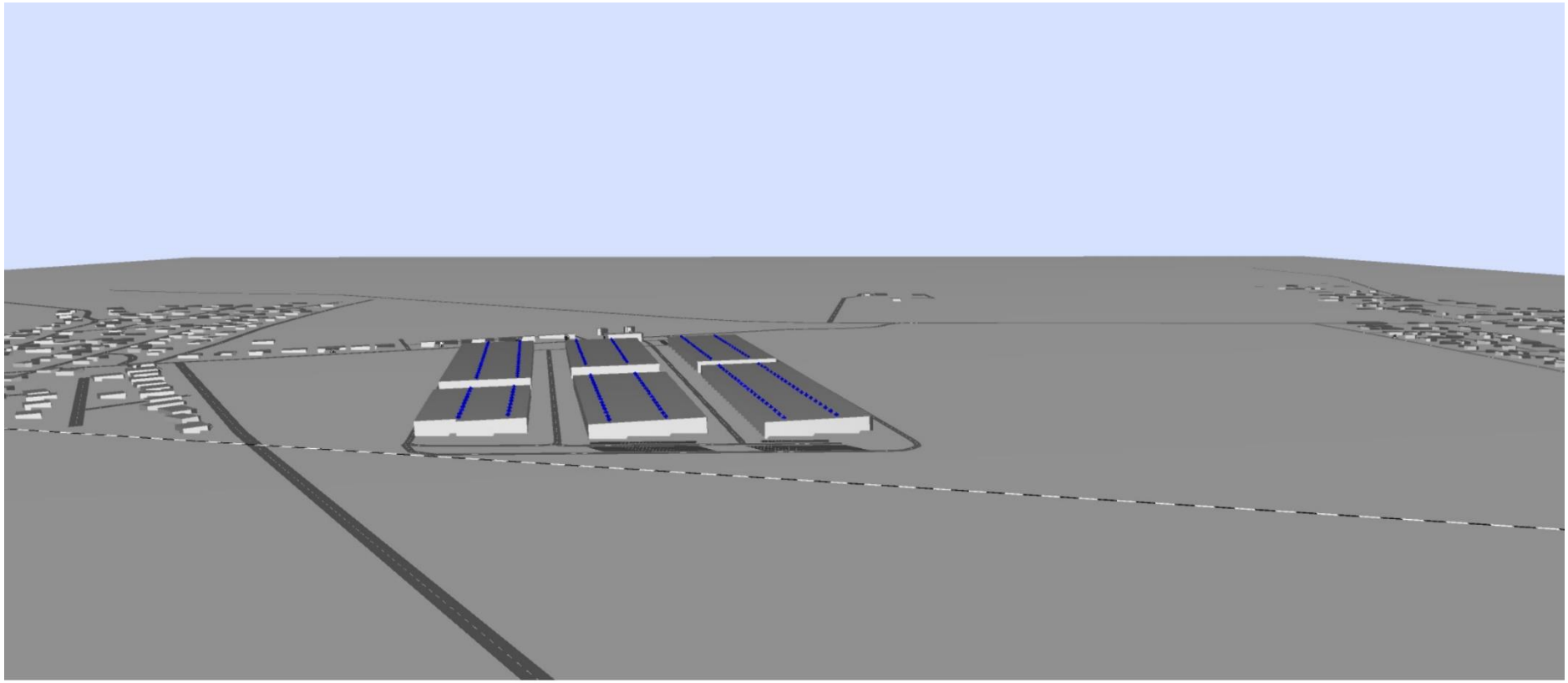
Príloha 3 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, celkový hluk (doprava súvisiaca s prevádzkou logistického centra a stacionárne zdroje hluku), referenčný časový interval večer, výška izofón 1,5 metra nad terénom

Príloha 4 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, hluk zo stacionárnych zdrojov, referenčný časový interval noc, výška izofón 1,5 metra nad terénom

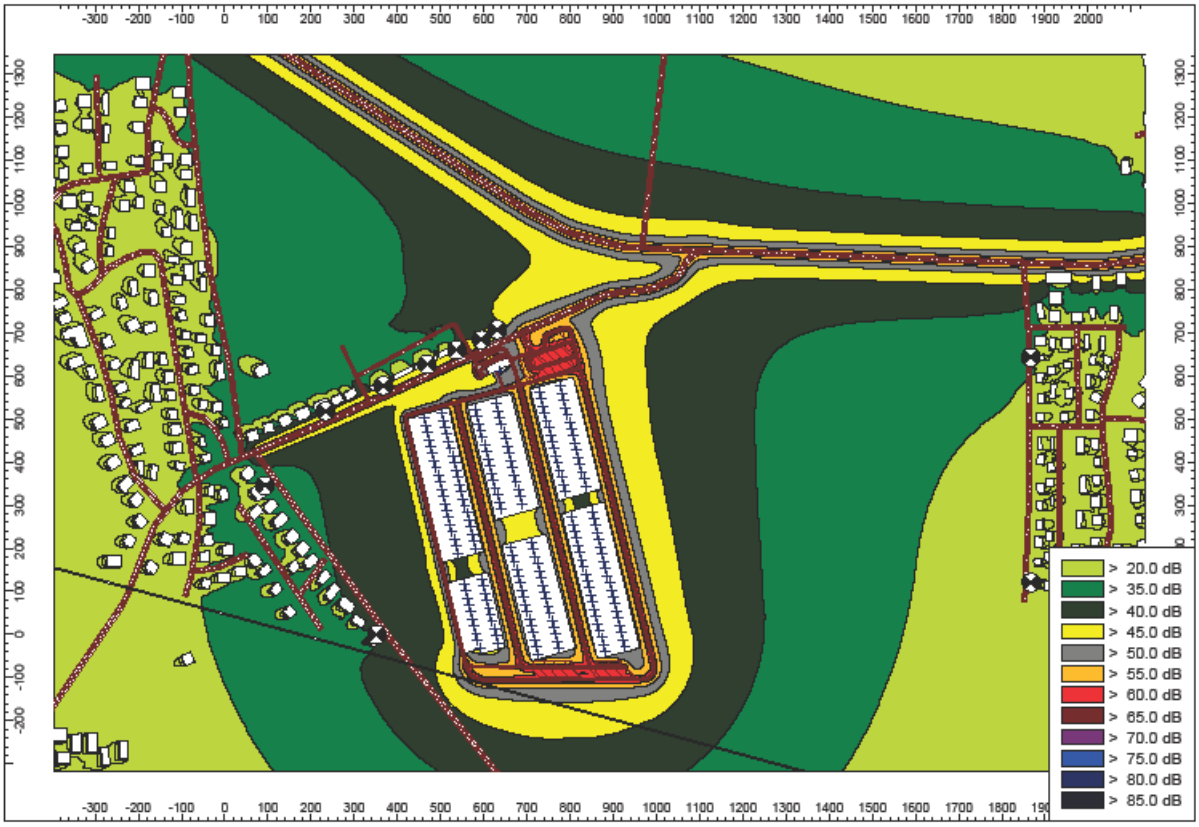
Príloha 5 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná ročná priemerná hodnota koncentrácie NO_2

Príloha 6 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná ročná priemerná hodnota koncentrácie častíc PM10

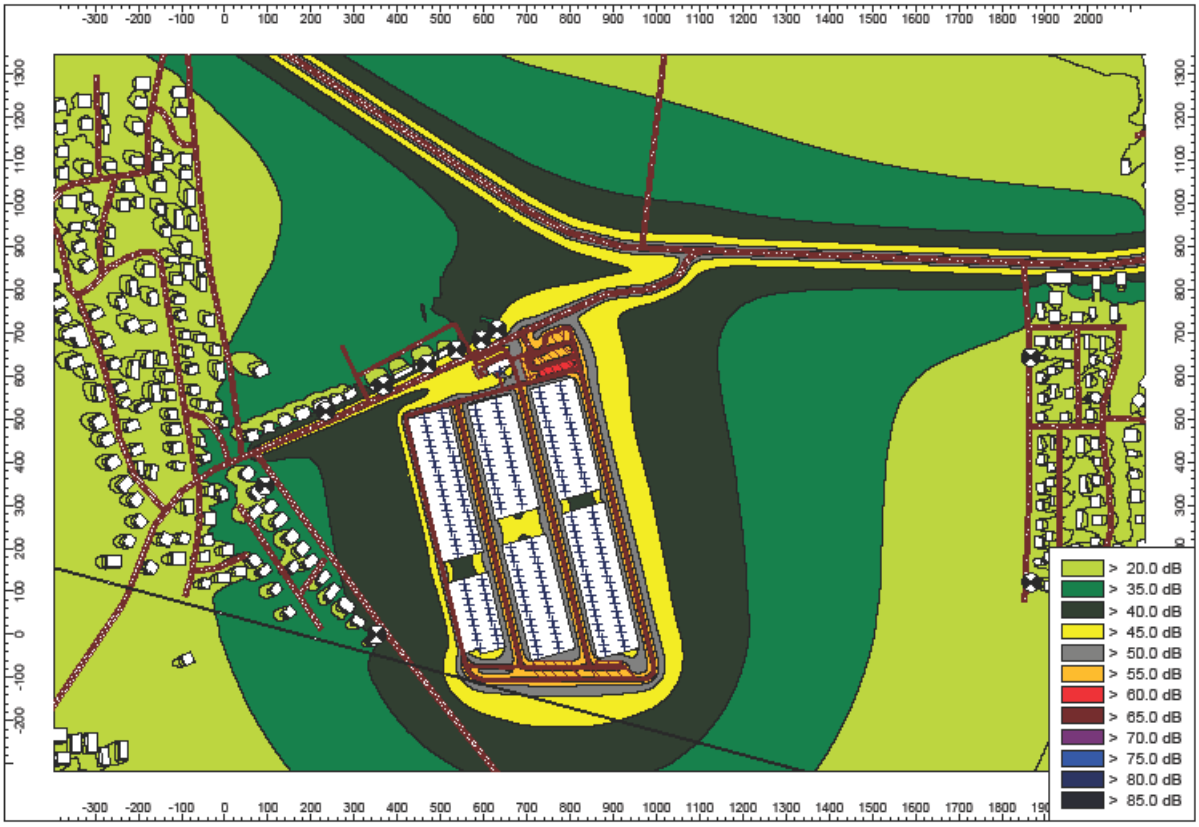
Príloha 7 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná denná priemerná hodnota koncentrácie benzénu



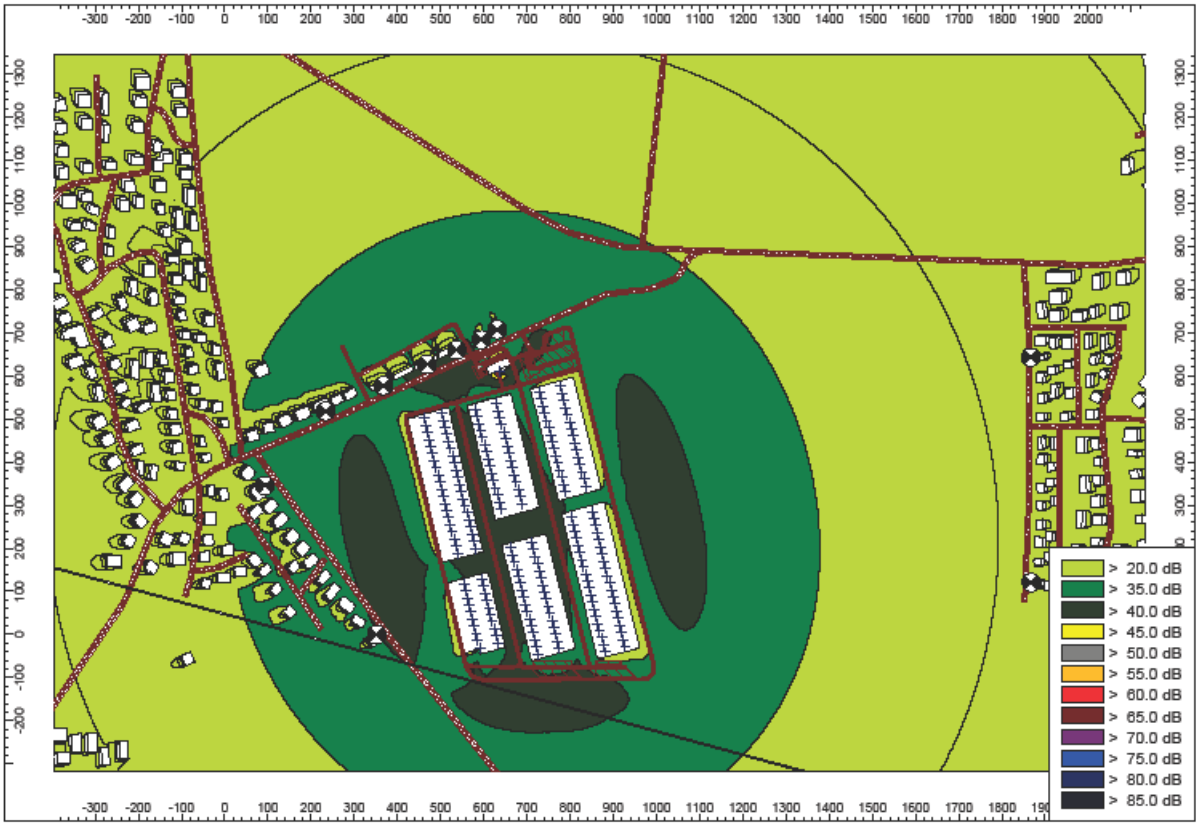
Príloha 1 3D pohľad na posudzované územie



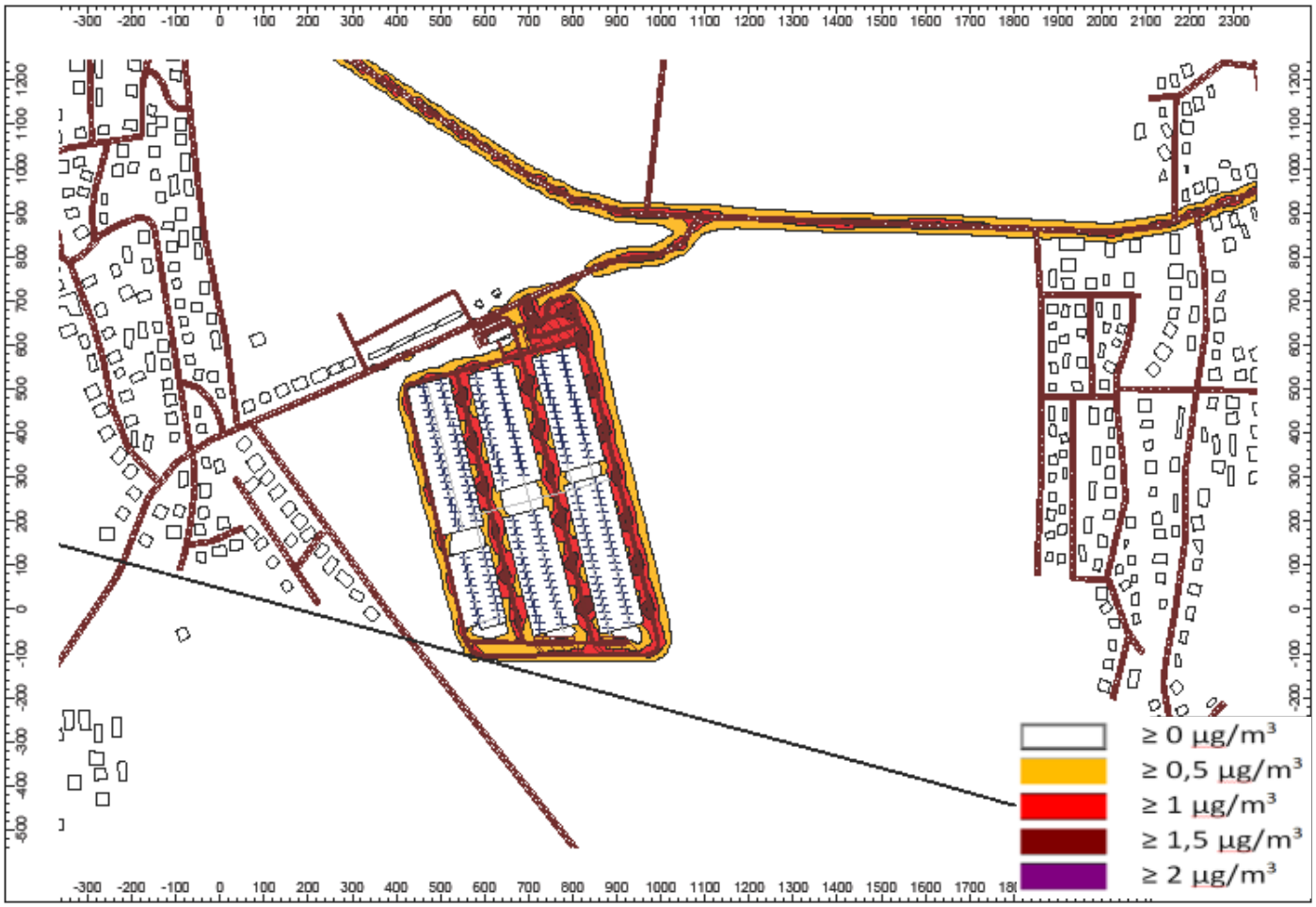
Príloha 2 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, celkový hluk (doprava súvisiaca s prevádzkou logistického centra a stacionárne zdroje hluku), referenčný časový interval deň, výška izofón 1,5 metra nad terénom



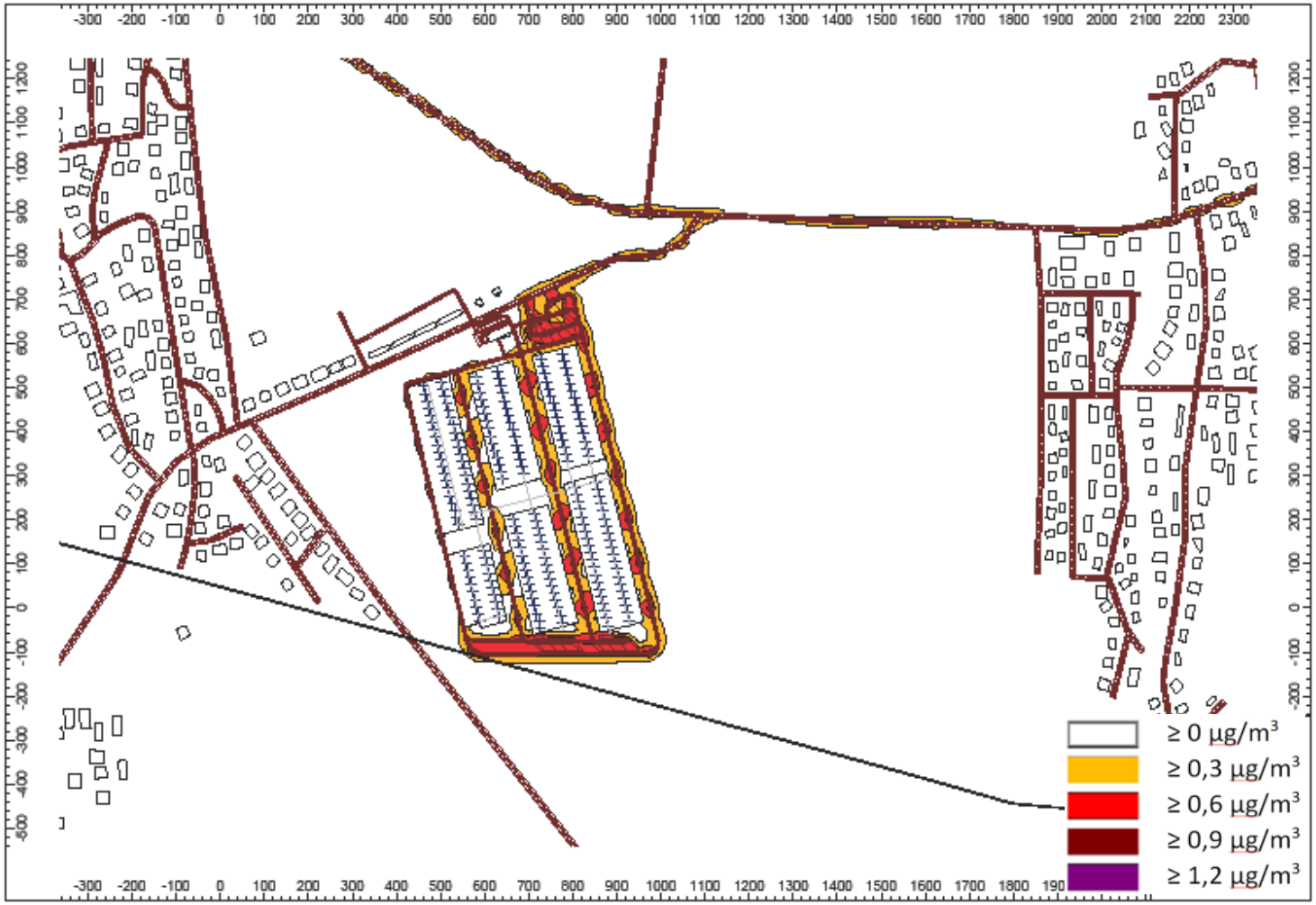
Príloha 3 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, celkový hluk (doprava súvisiaca s prevádzkou logistického centra a stacionárne zdroje hluku), referenčný časový interval večer, výška izofón 1,5 metra nad terénom



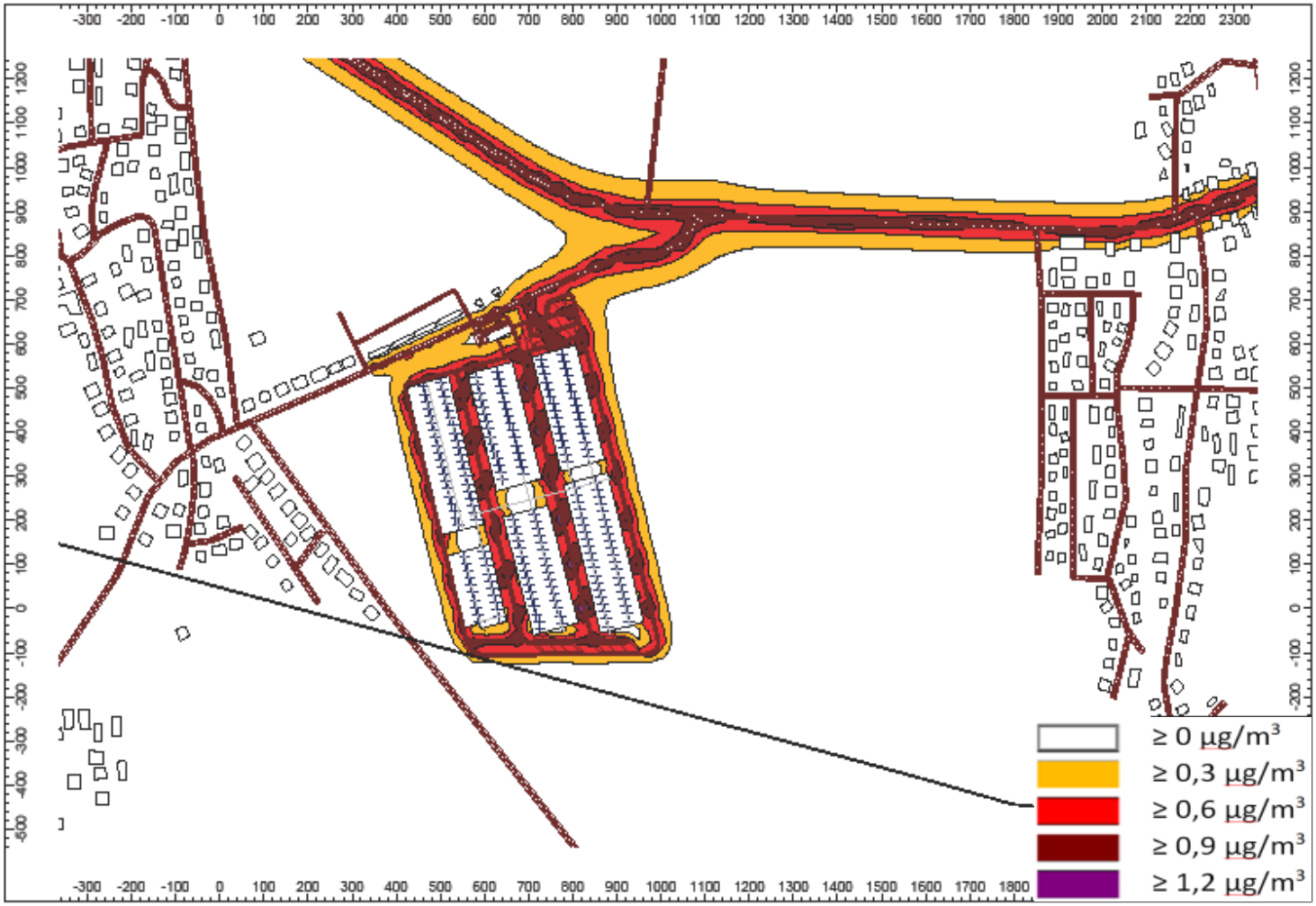
Príloha 4 Hluková mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, hluk zo stacionárnych zdrojov, referenčný časový interval noc, výška izofón 1,5 metra nad terénom



Príloha 5 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná ročná priemerná hodnota koncentrácie NO_2



Príloha 6 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná ročná priemerná hodnota koncentrácie častíc PM10



Príloha 7 Imisná mapa, logistické centrum Mokrance, predikcia na stav po sprevádzkovaní logistického centra, predikovaná denná priemerná hodnota koncentrácie benzénu