



VibroAkustika, s.r.o.

Kysucká cesta 3, 01 01 Žilina

Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 12



HLUKOVÁ ŠTÚDIA
NOVOSTAVBA PARKOVACIEHO DOMU
MEDZI ULICAMI OBCHODNÁ A TERÉZIE VANSOVEJ
Protokol: Si_001_2019/N

1.VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: ENVICONSULT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina

Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie pre projekt „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ ako súčasť dokumentácie pre zisťovacie konanie v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.

Dátum merania: 17. - 18.01.2019

Meranie vykonal: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol vypracoval: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol schválil: Ing. Peter Palko, PhD.

VibroAkustika, s.r.o.
SK-010 01 Žilina, Kysucká cesta 3
IČO: 46352848, IČ DPH: SK2023335457
• www.vibroakustika.eu •

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok.

1 POSÚDENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Na základe objednávky od firmy „ENVICONSULT, spol. s r.o.“ sme vykonali objektívizáciu akustických pomerov vo vonkajšom prostredí záujmového územia pre projekt „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z. z., vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007 ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektívizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a v zmysle zákona NR SR č. 314/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 24/2006 Z. z..



Obr.1.1 Pohľad na záujmové územie

Hodnotenie hluku z hľadiska nepriaznivého pôsobenia na zdravie ľudí sa robí porovnávaním posudzovanej hodnoty $L_{R,Aeq}$ s prípustnými hodnotami (PH) - Tab.2.1.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy, ktoré súvisia **iba od** činnosti projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“, Variant A, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III., vo vonkajšom prostredí obytných budov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11¹

pre večerný čas PH nie je prekročená V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11¹

pre nočný čas PH nie je prekročená V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11¹

¹ konštatovanie platí za predpokladu dodržania prognózovaného objemu a rýchlostí dopravy určeného zadávateľom úlohy (Tab. 2.2).

Tab. 1.1 Súčasná a predikovaná hodnota v kontrolnom bode M1/V1 (BD č. p. 1600/4, ul. Terézie Vansovej, Žilina)

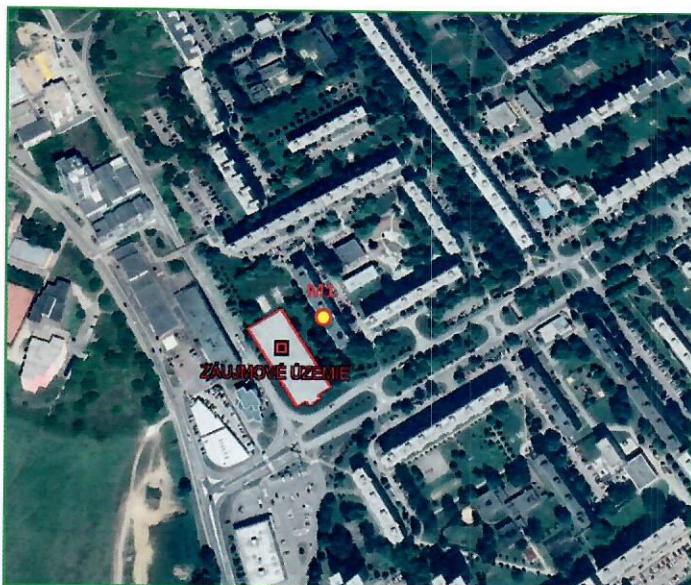
Kontrolný bod Mx/Vx	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu) [dB]
M1/V1 vo výške V. NP	deň	58,3	37,0	< 0,1
	večer	55,4	36,4	< 0,1
	noc	52,6	30,5	< 0,1

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode M1 tzv. **existujúci stav – nulový variant**) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku (získaný predikciou tzn. **iba od posudzovanej činnosti** z mobilných zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“) v zmysle STN ISO 1996-1.

**Celkové zhodnotenie výsledkov meraní je v zmysle zákona
Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji
verejného zdravia v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.**

2 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV



Obr. 2.1 Situovanie navrhovanej stavby a meracieho bodu

Záujmové územie pre projekt „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ je situované v katastrálnom území mesta Žilina, v strednej časti sídliska Vlčince II. Zo severnej a východnej strany je územie ohraničené ulicami Dobšinského, T. Vansovej a príľahlými bytovými domami. Z južnej strany sa nachádza ul. Matice Slovenskej. Zo západnej strany je ohraničené ul. Obchodná a príľahlými priemyselnými a obchodnými objektami. Merací bod M1 – 2,0 m pred oknom obytnej miestnosti bytu na V. NP, BD č. p. 1600/4, ul. T. Vansovej, Žilina – Vlčince II.

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 2.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) ^{a)}				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy ^{c)} $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$			
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)} vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	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, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

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

c) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

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

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre projekt „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ použijeme výpočtový program Hluk + profi verzia 11, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovanom mobilnými a stacionárnymi zdrojmi. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy (intenzita pozemnej dopravy pre A) – Variant, stacionárne zdroje) a akustických meraní v reálnom prostredí „in situ“.

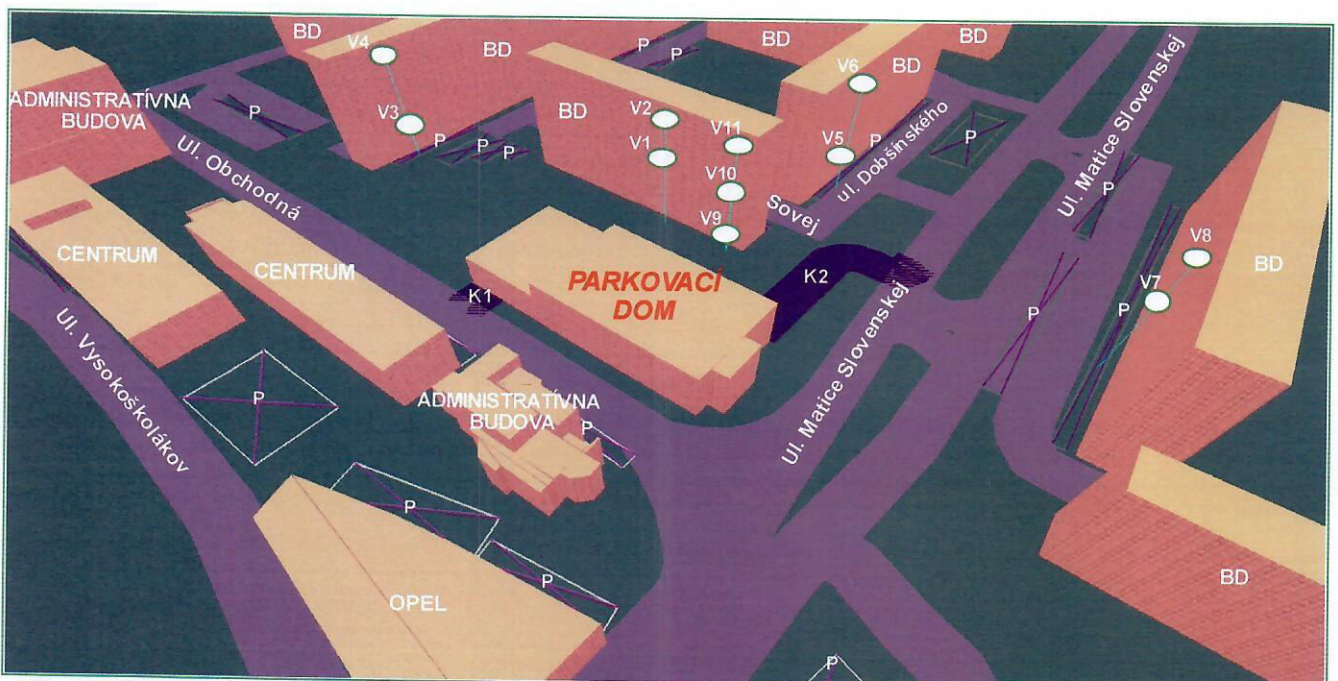


Obr. 2.2 Pohľad na záujmové územie výstavby z juhozápadnej strany

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy *situácia iba od činnosti* projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00).

Tab. 2.2 Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [km.h ⁻¹]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Vjazd – výjazd z/na ul. Obchodná	204	58	29	-	-	-	30
K2 – Vjazd – výjazd z/na ul. Matice Slovenskej	431	123	61	-	-	-	30



Obr. 2.3 3D model záujmového územia výstavby „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ – objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie s vyznačením umiestnenia výpočtových bodov V1 – V11

2.1 VÝSLEDKY VÝPOČTU

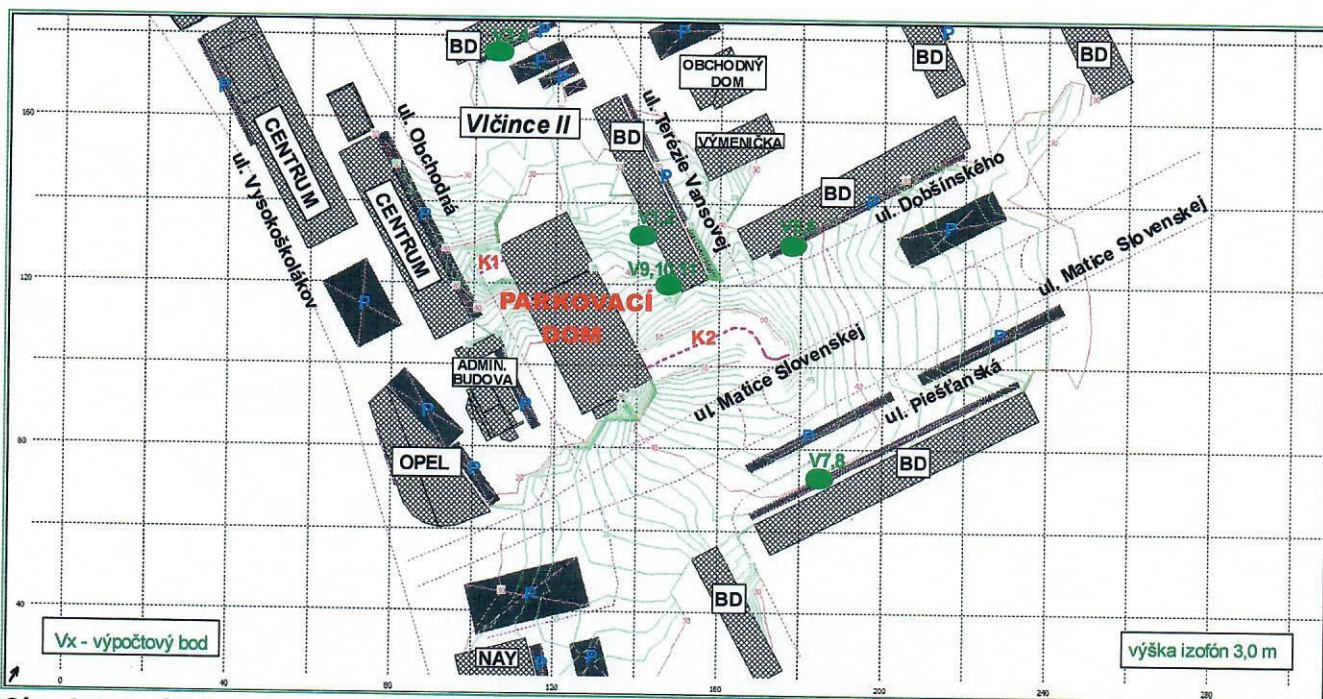
Po zadání mobilných a stacionárných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre **A) - Variant** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – vid' tabuľka výpočtových bodov Tab. 2.4, Tab. 2.5 a grafické výstupy str. 6/13 – 7/13 vo výpočtových bodoch V1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (BD) - 2m pred oknami.

Tab. 2.3 Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1-V11

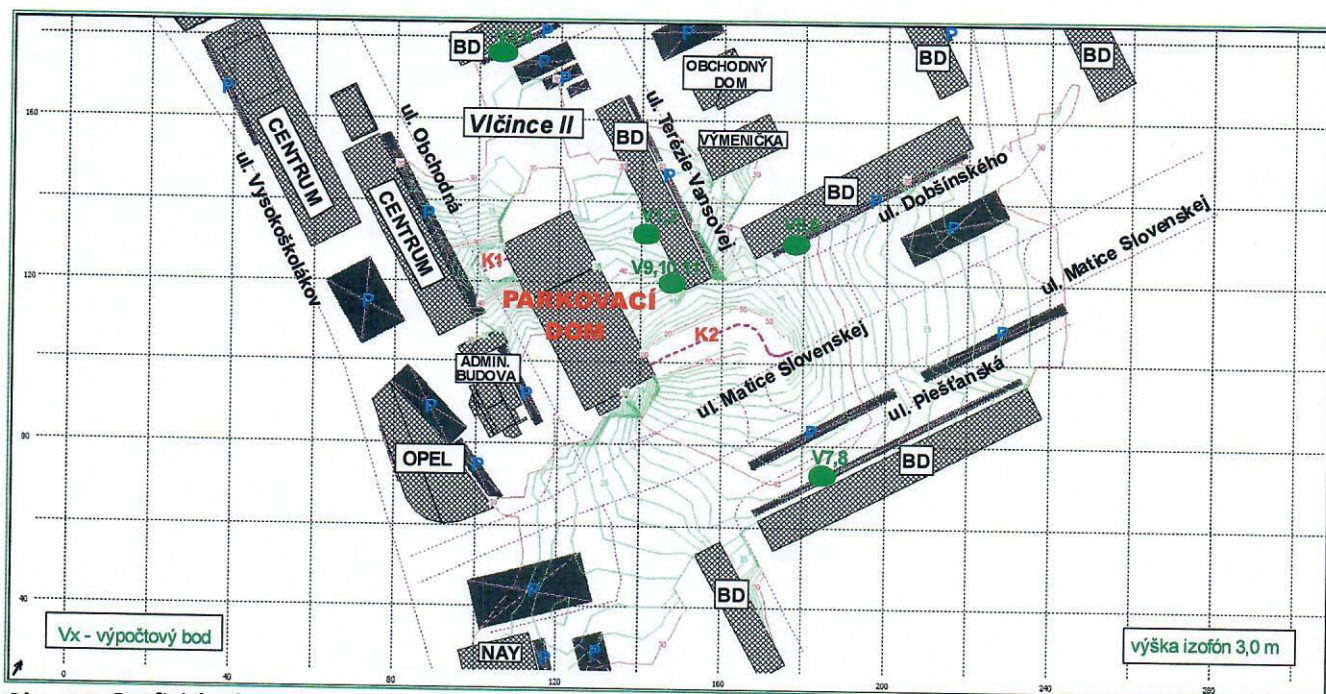
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) – variant [dB]			Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]
		deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$	
M1/V1	$h = 14,5$	37,0	36,4	30,5	+ 1,8
V2	$h = 22,5$	37,0	36,3	30,4	
V3	$h = 7,5$	30,3	29,7	23,5	
V4	$h = 22,5$	29,8	29,2	23,2	
V5	$h = 7,5$	42,0	41,4	35,5	
V6	$h = 22,5$	41,6	40,9	35,0	
V7	$h = 1,5$	39,3	38,6	32,7	
V8	$h = 22,5$	39,3	38,6	32,7	
V9	$h = 4,5$	44,3	43,7	37,8	
V10	$h = 13,5$	43,8	43,2	37,3	
V11	$h = 22,5$	43,8	43,2	37,3	

Tab. 2.4 Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1-V11

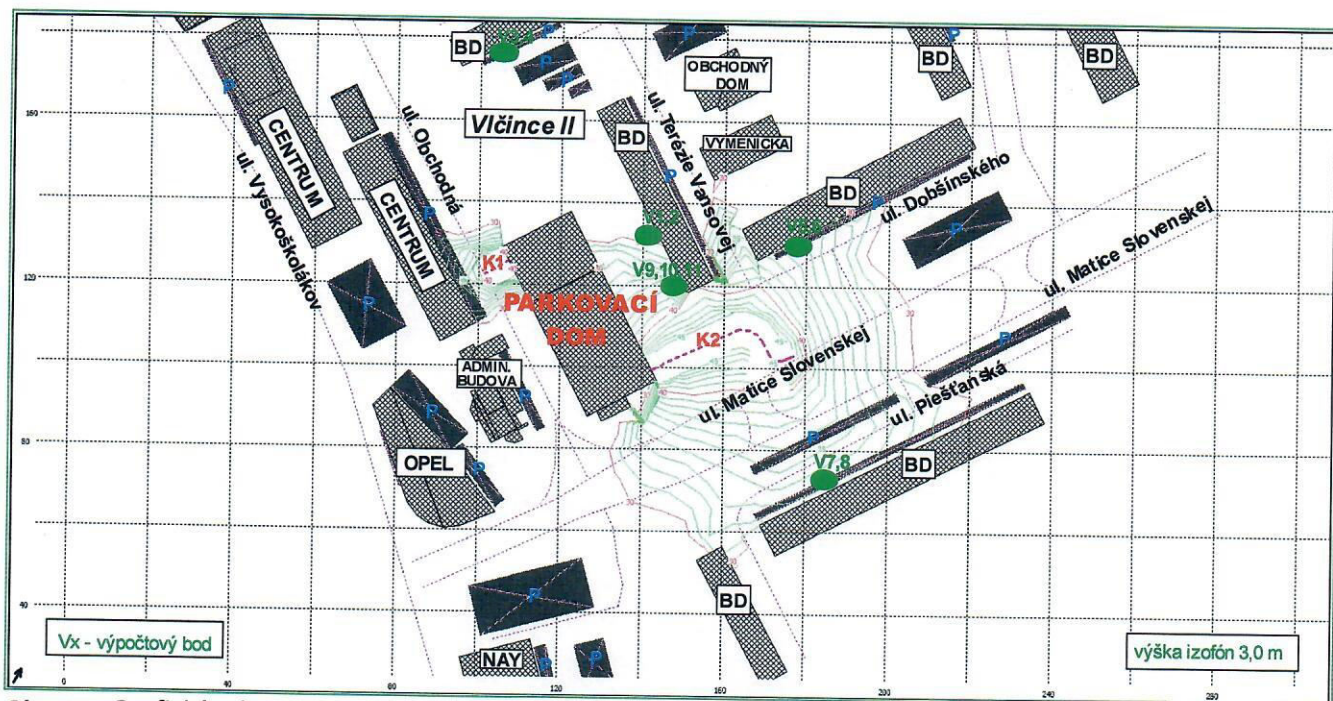
Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) – variant [dB]			Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov [dB]		
		Posudzované hodnoty iba od činnosti projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“					
		deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$	deň $L_{pAeq, 12h}$	večer $L_{pAeq, 4h}$	noc $L_{pAeq, 8h}$
M1/V1	$h = 14,5$	38,8	38,2	32,3	50	50	45
V2	$h = 22,5$	38,8	38,1	32,2			
V3	$h = 7,5$	32,1	31,5	25,3			
V4	$h = 22,5$	31,6	31,0	25,0			
V5	$h = 7,5$	43,8	43,2	37,3			
V6	$h = 22,5$	43,4	42,7	36,8			
V7	$h = 1,5$	41,1	40,4	34,5			
V8	$h = 22,5$	41,1	40,4	34,5			
V9	$h = 4,5$	46,1	45,5	39,6			
V10	$h = 13,5$	45,6	45,0	39,1			
V11	$h = 22,5$	45,6	45,0	39,1			



Obr. 2.4 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, situácia iba od činnosti projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“, A – variant



Obr. 2.5 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, situácia iba od činnosti projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“, A – variant



Obr. 2.6 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, situácia iba od činnosti projektu „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“, A - variant

Hluk počas výstavby

Z dôvodu ochrany obyvateľov pred hlukom počas výstavby doporučujeme trvalý monitoring hluku, vzhľadom na to, že pomocou predikcie hlukových pomerov nie je možné relevantne určiť hluk počas výstavby a prípadné protihlukové opatrenia.

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 08:00 do 13:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie $K = (-10)$ dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie pre stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí.

V pracovných dňoch od 08:00 do 19:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vnútri budov posudzovaná hodnota stanovuje pripočítaním korekcie $K = (-15)$ dB k maximálnej hladine A zvuku. Pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti sa neuplatňuje korekcia pre špecifický hluk.

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie hlukovej situácie pred výstavbou posudzovaného projektu - existujúci stav a na kalibráciu výpočtového modelu.

METÓDA MERANIA

Meranie bolo vykonané v zmysle naplnenia Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, metodického usmernenia OHŽP- 7197/2009.

Metódou spojitej integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1.

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1,8$ dB.

M1

- BD č. p. 1600/4, Žilina – Vlčince II
- 2 m pred oknom obytnej miestnosti na V. NP
- cca 25 m od hranice posudzovaného projektu



Obr. 3.1 Pohľad na meracie miesto M1

KLIMATICKÉ PODMIENKY

17. - 18.01.2019 – čiastočne zamračené, teplota vzduchu $-1 - 3$ °C, vietor premenlivý $0 - 2$ m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 86 - 94 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1007 - 1010 hPa.



Obr. 3.2 Pohľad na záujmové územie výstavby z južnej strany

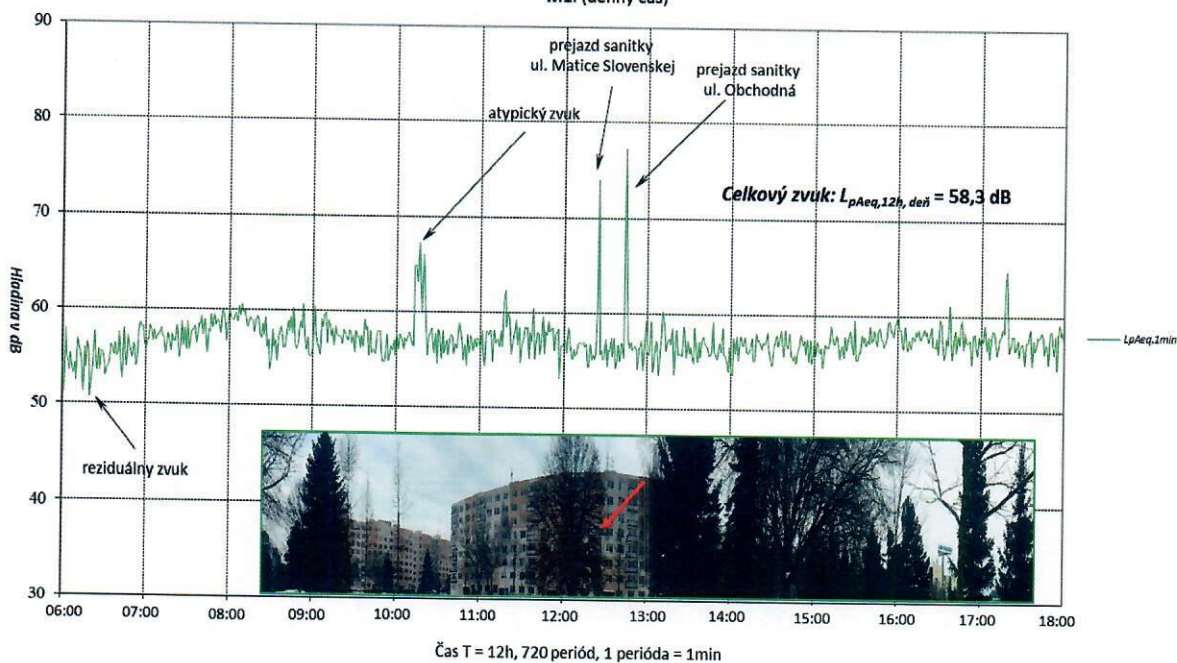
VSTUPNÉ DÁTA MERANIA

Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1 bol tvorený prejazdmi osobných - nákladných automobilov, trolejbusov a autobusov mestskej hromadnej dopravy po ul. Obchodná, ul. Matice Slovenskej, ul. Vysokoškolákov a samotnou činnosťou miestnych obyvateľov.

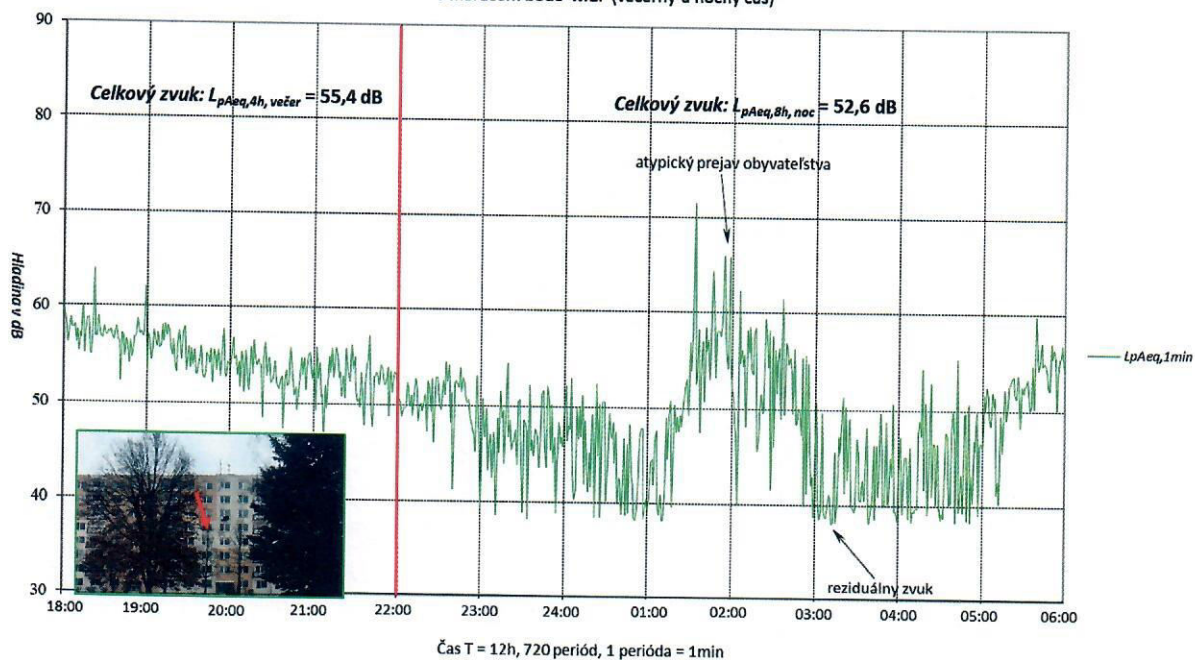
Namerané hodnoty celkového zvuku – vid' Grafický výstup z 24 - hodinového merania hluku v meracom bode M1 zo dňa 17. - 18.01.2019.

Kontrolný bod	Referenčný časový interval T	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	deň	58,3
	večer	55,4
	noc	52,6

Obr. 3.3 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. od 06:00 hod do 18:00 hod. dňa 17.01.2019 v meracom bode M1. (denný čas)



Obr. 3.4 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v čase T = 12 hod. od 18:00 hod dňa 17.01.2019 do 06:00 hod. dňa 18.01.2019 v meracom bode M1. (večerný a nočný čas)





Hluk + profi verzia 11 32 bitová verzia so zapracovanou novelou metodiky pre výpočet hluku cestnej dopravy 2004. ISO 9613-2.

NOR – REVIEW version.0, Nor – Xfer version 4.0

Nor – Profile sú programové balíky slúžiace na obojstranný prenos a konverziu súborov .nbf, .prn, .par, medzi meracou technikou a PC.

Definície a skratky:

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_A(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A, p_0 je referenčný akustický tlak 20 μ Pa.

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina AI podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_{AI}(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_{AI}(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A a časovej charakteristiky I určenej v časovom intervale $T = t_2 - t_1$.

Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávovom pásme – $L_{ptAeq,T,f}$ je vážená hladina akustického tlaku vo zvolenom tretinooktávovom pásme, napr. $L_{ptAeq,1hod,1kHz}$ predstavuje časovo priemerovanú váženú hladinu akustického tlaku na strednej frekvencii tretinooktávového pásma 1kHz počas hodnotenia $T = 1$ hodina.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiara a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovaného zámeru. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ a $L_{pAeq,p,8h}$ vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad $L_{R,Aeq,n}$.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6.00 h (8 h).

Celkový zvuk – úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov (STN ISO 1996-1).

Špecifický zvuk – zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku.

Reziduálny zvuk – výsledný zvuk zostávajúci v danom mieste a v danej situácii, keď špecifické zvuky, ktoré sa brali do úvahy, zanikli.

Neistota merania zvuku - určená podľa odborného usmernenia Č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 2.5.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania **$U = 1,8$ dB.**



SKRATKY

č. p. – číslo popisné

OA – osobný automobil

NA – nákladný automobil

Mx – merací bod

Vx – výpočtový bod

BD – bytový dom

NP – nadzemné podlažie

NJP – najbližší jazdný pruh

Z_x – zdroj hluku

P – parkovisko

K – komunikácia

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrojúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	17.10.2018
Merací mikrofón	Norsonic	1225	208241	21.01.2019
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33497	21.01.2019
Anemometer	TESTO DE	T410-2	38531154/211	03.09.2023
Laserový merač vzdialenosti	Hilti	PD 42	255120030	-

Pozn. č. 1: Merací mikrofón zvukomeru opatrený ochranou proti vetru 1/2" mikrofóny typ NOR-1451.

Pozn. č. 2: Overenie určených meradiel vykonal TSU Piešťany, kalibračné laboratórium -autorizované metrologické pracovisko a TESTO Praha – kalibračné laboratórium

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

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



Číslo: OOD/3837/2010

Dátum: 09. 06. 2010

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 16 ods. 3 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji
verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších
predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Peter Palko, PhD.**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko:

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

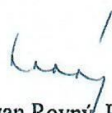
Dátum a miesto vykonania skúšky: 09. 06. 2010 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHH SR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHH SR/5244/2008, s dodatkom
č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 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: **na dobu neurčitú**

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




doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR



ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Tel.: 041/7632 461
E-mail: ec@enviconsult.sk
www.enviconsult.sk

NOVOSTAVBA PARKOVACIEHO DOMU MEDZI ULICAMI OBCHODNÁ A TERÉZIE VANSOVEJ

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

JANUÁR 2019

OBSAH

1. ÚVOD.....	2
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJOCH ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA.....	2
3. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISÍ.....	3
4. SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA	4
5. METODIKA HODNOTENIA.....	6
6. VÝSLEDKY POSÚDENIA	7

PRÍLOHY

1. DISTRIBÚCIA KONCENTRÁCIÍ ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1. Uvažované emisné faktory osobných motorových vozidiel	3
Tab. 2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia... 5	
Tab. 3. Limitné hodnoty kvality ovzdušia	7
Tab. 4. Výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok.....	7

POUŽITÉ SKRATKY

CO	Oxid uhoľnatý
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíka
PM ₁₀	Častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50 % účinnosťou

1. ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu zdroja znečisťovania ovzdušia - prevádzky parkovísk a dopravy súvisiacej so stavbou „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ v Žiline. Rozptylová štúdia je spracovaná pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJOCH ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Navrhovaný parkovací dom je situovaný vo východnej časti mesta Žilina, na východnom okraji sídliska Vlčince II. Jedná sa o lokalitu s prevahou hromadnej bytovej zástavby v bytových domoch. Samotný parkovací dom je navrhovaný na voľnej ploche, ohraničenej ulicami Obchodná, Terézie Vansovej a Matice slovenskej. Najbližším obytným územím sú bytové domy na ulici Terézie Vansovej a ulici Piešťanská.

V rámci rozptylovej štúdie je posúdená prevádzka parkovísk a navýšenie dopravy, spojenej s prevádzkou parkovacieho domu.

V parkovacom dome je navrhovaných 300 stojísk v jednom podzemnom a troch nadzemných podlažiach. Objekt nebude odvetraný núteným vetraním, takže sa bude jednať o fugitívny zdroj emisií.

Parkovací dom bude dopravne napojený príjazdovými komunikáciami prostredníctvom dvoch jednoduchých stykových križovatiek na ulici Obežná a Matice slovenskej.

Uvažovaná intenzita dopravy

Základným vstupom do výpočtu emisií motorových vozidiel je intenzita dopravy. Výpočet krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO₂ bol spracovaný pre špičkovú hodinu (7:15 - 8:15), ktorá bola stanovená na základe dopravnej prognózy vychádzajúcej z dopravného prieskumu (Dage, 2018). Príspevok k intenzite dopravy na ulici Obchodná predstavuje v špičkovej hodine 404 osobných vozidiel a na ulici Matice slovenskej medzi výjazdom a križovatkou s Obchodnou ulicou 220 osobných vozidiel a následne po križovatku s ulicou Vysokoškolákov 110 vozidiel.

Pri výpočte 8-hodinových koncentrácií CO a 24-hodinových koncentrácií PM₁₀ sa uvažovalo s príspevkami k priemernej dennej intenzite - 2 141 voz/24h na ulici Obchodná a na ulici Matice slovenskej medzi výjazdom a križovatkou s Obchodnou ulicou 1 823 osobných vozidiel a následne po križovatku s ulicou Vysokoškolákov 916 vozidiel. Špičková hodina bola počítaná ako 12 % z celkovej dennej intenzity.

Emisné faktory

Výpočet emisií znečisťujúcich látok vychádza z intenzity dopravy, plynulosti dopravného prúdu a z vývoja špecifických emisných faktorov.

Existencia spoľahlivých emisných faktorov je základným predpokladom pre výpočet emisií z dopravy. Pre výpočet emisných faktorov bol použitý program MEFA v.13¹, ktorý sa pri výpočtoch záväzne používa v Českej republike. Ako východiskový podklad pri tvorbe programu bola využitá databáza HBEFA - „Handbook Emission Factors for Road Transport“. Získané údaje boli ďalej doplnené s využitím ďalších zahraničných metodík (CORINAIR, COPERT).

Program umožňuje výpočet univerzálnych emisných faktorov pre všetky základné kategórie vozidiel rôznych emisných úrovní, pričom zohľadňuje tiež ďalšie zásadné vplyvy na hodnotu emisných faktorov - rýchlosť jazdy, pozdĺžny sklon vozovky i starnutie motorových vozidiel.

¹ Mobilní Emisní FAktory, verzia 2013

Množstvo emisií znečisťujúcich látok produkovaných automobilovou dopravou zásadne ovplyvňuje skladba vozového parku z hľadiska zastúpenia vozidiel podľa emisných charakteristík. Tieto údaje ovplyvňujú výsledok emisného výpočtu v dôsledku značne odlišných hodnôt merných emisií pri jednotlivých emisných kategóriách (EURO 0 - EURO 6). Pri odhade skladby vozového parku sme sa opierali o výsledky prieskumov v ČR² a údajov zverejnených Ministerstvom životného prostredia Českej republiky.

Pri osobných vozidlách program odlišuje emisné faktory pre benzínové a naftové motory. Pre stanovenie emisného faktoru osobných vozidiel bol na základe konzultácie s pracovníkmi Výskumného ústavu dopravného v Žiline stanovený podiel vozidiel benzín : nafta v pomere 60 : 40 %.

Z hľadiska plynulosti dopravy je pre pohyb po parkovisku charakteristický režimom Stop & Go. Vzhľadom k tomu bola pre výpočet emisných faktorov pre pohyb vozidiel na parkovisku použitá v zmysle metodiky MEFA trieda plynulosti 10. Priemerná rýchlosť vozidiel bola uvažovaná 10 km/h.

Pre pohyb vozidiel po nadväzných komunikáciách bola uvažovaná rýchlosť 40 km/h, s triedou plynulosti 2.

Tab. 1. Uvažované emisné faktory osobných motorových vozidiel

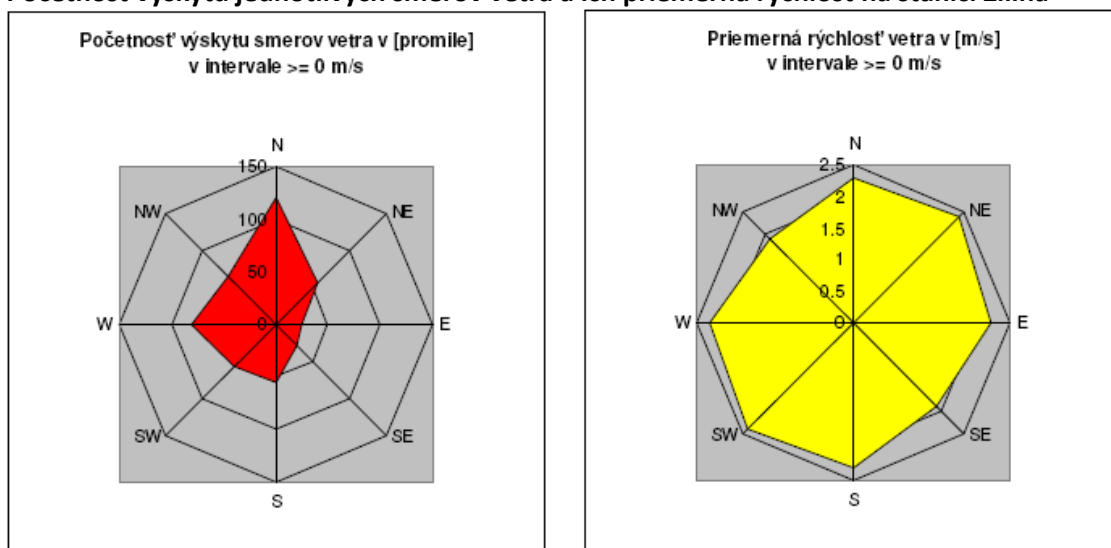
Rýchlosť [km/hod]	CO [g/km]	NO _x [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
10	3,698	0,260	0,073
40	0,657	0,247	0,060

3. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ

Veterné pomery

Pre rozptylovú štúdiu boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Žilina, ktorá sa nachádza v mestskej zástavbe lokality Bôrik, leží v nadmorskej výške 367 m.

Obr. 1. Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Žilina³



² Metodika pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice (Atem, 2016)

³ Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Žilina. Ministerstvo životného prostredia SR, Krajský úrad životného prostredia Žilina, SHMÚ 2013

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Žilina je 1,1 m/s. Bezevetrie sa vyskytuje polovicu roka (51 %), rýchlosti do 2 m/s až vyše 80 %. Rýchlosti nad 8 m/s sa vyskytujú veľmi zriedkavo, len v 0,2 % roka.

Prevládajúcim prúdením je severné až severozápadné, ktoré čiastočne korešponduje aj s prúdením do 2 m/s. S nárastom rýchlosti sa dominantným prúdením stáva najmä severné a postupne narastá aj juhozápadné prúdenie, ktoré sa potom stáva dominantným pri rýchlostiach do 8 m/s. Pri rýchlostiach vyšších ako 8 m/s je jediným výrazným smerom prúdenia južné prúdenie.

Stabilita atmosféry

Na úroveň znečistenia ovzdušia v prízemnej vrstve atmosféry má významný vplyv vertikálne teplotné zvrstvenie atmosféry, určujúce jeho stabilitu. Stabilita ovzdušia je mierou tendencie pre vertikálny pohyb, a teda je dôležitým indikátorom pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečisťujúcich látok. Z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie podmienky pre šírenie sa a rozptyl exhalátov nastávajú pri stabilnom zvrstvení, a to najmä pri teplotných inverziách, kedy dochádza v prízemnej vrstve atmosféry ku kumulácii znečisťujúcich látok z nízkych zdrojov. Nestabilné podmienky podporujú rýchlejší rozptyl atmosférických kontaminantov a majú za následok ich nižšie koncentrácie v porovnaní sa stabilnými podmienkami.

Vzhľadom na absenciu meraní vertikálneho profilu meteorologických prvkov v hraničnej vrstve atmosféry, výskyt inverzií počas denných hodín sa určuje na meteorologických staniciach nepriamo, pomocou tzv. kategórií stability. Podľa Pasquillovej klasifikácie sa stabilita atmosféry rozdeľuje do 6 kategórií:

- A - veľmi labilná
- B - labilná
- C - mierne labilná
- D - neutrálna
- E - mierne stabilná
- F - stabilná.

Kategórie E, F charakterizujú stabilnú atmosféru, poukazujúcu na výskyt inverzie.

V Žiline bol za posledných 10 rokov výskyt stabilných situácií trvajúcich viac ako 5 hodín počas denných hodín 30 percent.

Výpočet pre účely posúdenia zdroja bol urobený pri kategórii stability C - mierne labilná. Výpočty boli realizované pre triedu rýchlosti 1 (0-2 m/s), teda pri nepriaznivých podmienkach rozptylu.

4. SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA

Zhodnotenie kumulatívneho stavu, teda pôsobenia posudzovaného zdroja a existujúcich zdrojov znečisťovania ovzdušia v danom území bolo vykonané pripočítaním príspevkov koncentrácií znečisťujúcich látok z navrhovanej činnosti k hodnotám pozadia.

Kvalitu ovzdušia v hodnotenej lokalite ovplyvňuje predovšetkým doprava na vnútromestských komunikáciách. Na celkovej imisnej situácii má podiel aj prenos znečistenia zo vzdialenejších zdrojov. Riešené územie nadväzuje na žilinskú mestskú aglomeráciu. V okrese Žilina bolo ku koncu roka 2010 evidovaných 16 veľkých a 307 stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia. K najvýznamnejším zdrojom patrí Žilinská teplárenská a.s. a Dolvap Varín.

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

V záujmovom území je umiestnená stanica NMSKO v Žiline na Obežnej ulici. Stanica je umiestnená vo východnej časti mesta na sídlisku Vlčince, vo vzdialenosti približne 0,7-1,5 km od priemyselnej zóny mesta a 680 m SV od stavby parkovacieho domu, takže vo vzťahu k hodnotenej lokalite ju možno považovať za reprezentatívnu. Poloha je otvorená vo všetkých smeroch, jedná sa o stanicu mestskú, pozadťovú.

Obr. 2. Poloha monitorovacej stanice (červená značka) a meteorologickej stanice (modrá značka) na území mesta Žilina



Výsledky monitoringu na uvedenej stanici prezentované v správach SHMÚ „Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2012 - 2017“, uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia

Stanica / rok	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO
	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod
Doba spriemerovania	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod
Limitná hodnota (µg/m ³)	200	40	50	40	25	10 000
Počty prekročení	18		35			
Žilina, Obežná / 2012	0	26,5	64	34,9	28,3	-
Žilina, Obežná / 2013	0	17,0	55	36,0	25,0	-
Žilina, Obežná / 2014	0	14,0	51	33,0	20,0	-
Žilina, Obežná / 2015	0	18,0	32	30,0	-	-
Žilina, Obežná / 2016	0	20,0	17	30,0	23,0	1 987
Žilina, Obežná / 2017	0	25,0	44	30,0	26,0	2 156

Kurzívou sú vyznačené počty prekročení limitných hodnôt

Z vyhodnotenia vyplýva, že v rokoch 2012 - 2014 dochádzalo v monitorovacej stanici Žilina k prekročovaniu limitu pre krátkodobé 24 hodinové koncentrácie PM_{10} a v rokoch 2012 - 2013 aj pre priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$. V rokoch 2015 - 2016 došlo prechodne k zlepšeniu situácie, avšak v roku 2017 bolo zistené opätovne prekročovanie imisných limitov v uvedených parametroch. Týmto sa potvrdil fakt, že znečistenie suspendovanými časticami je jedným z najväčších problémov z hľadiska znečisťovania ovzdušia.

Priemerné ročné koncentrácie NO_2 dosahujú v posledných dvoch rokoch cca 20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, teda 50 - 63 % imisného limitu. K prekročovaniu krátkodobej 1-hodinovej koncentrácie NO_2 nedochádza.

Z hľadiska CO nie je zistená imisná situácia nepriaznivá, monitorované hodnoty dosahujú zhruba 2 % imisného limitu.

Určenie úrovne súčasného stavu znečistenia ovzdušia

V nadväznosti na výsledky v stanici NMSKO na ulici Obežná navrhujeme pre stanovenie súčasného stavu znečistenia ovzdušia v hodnotenej lokalite tieto hodnoty:

- priemerná ročná koncentrácia NO_2 : 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- priemerná ročná koncentrácia NO_2 : 2 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- priemerná ročná koncentrácia PM_{10} : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5. METODIKA HODNOTENIA

Za účelom posúdenia imisnej situácie v okolí posudzovaného zdroja bol zostavený matematický model znečistenia ovzdušia - rozptylu znečisťujúcich látok. Model bol spracovaný na základe metodiky SHMÚ a Geofyzikálneho ústavu SAV, pomocou výpočtového programu MODIM. Jedná sa o program pre matematické modelovanie rozptylu znečisťujúcich látok - imisíí v ovzduší. Matematický model použitý v programe vychádza z metodiky EPA USA - ISC2.

V matematickom modeli boli zohľadnené:

- emisné faktory
- objem dopravy a jej zloženie podľa druhov vozidiel
- rýchlosť jazdy vozidla
- poveternostné podmienky.

Výpočet bol spracovaný pre znečisťujúce látky NO_2 - oxid dusičitý, CO - oxid uhoľnatý, a PM_{10} - suspendované častice s priemerom 10 μm . Tieto znečisťujúce látky možno považovať za hlavné emisie z dopravy. Výpočet krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO_2 bol spracovaný pre špičkovú hodinu, v ktorej bola intenzita dopravy stanovená ako 12 % denného priemeru.

Na základe modelového výpočtu boli vypočítané príspevky ku koncentráciám jednotlivých znečisťujúcich látok súvisiace s prevádzkou parkovacieho domu. Celkový potenciálny kumulatívny dopad na zdravie obyvateľov bol následne vyhodnotený spočítaním príspevku k súčasnej imisnej záťaži územia, ktorá bola stanovená na základe monitoringu SHMÚ na stanici Žilina - Obežná (kap. 4).

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitmi stanovenými vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia:

Tab. 3. Limitné hodnoty kvality ovzdušia

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
NO ₂	1 h	200 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³
CO	8 h	10 000 µg/m ³
PM ₁₀	24 h	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³

Imisné limity sú stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší.

6. VÝSLEDKY POSÚDENIA

Distribúcia príspevkov hodnôt znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší z posudzovaných zdrojov je vykreslená na obrázkoch v prílohe izočiarami v jednotkách mikrogram na meter kubický. Hodnotené boli koncentrácie NO₂, CO a PM₁₀.

V nasledovnej tabuľke porovnáваме výsledky výpočtu s limitmi stanovenými vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Tab. 4. Výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia vo výpočtovej oblasti µg/m ³	Limitná hodnota µg/m ³	Percento limitu
NO ₂	1 h (špičková)	4,62	200	2,3
	1 rok	0,41	40	1
CO	8 h	5,40	10 000	0,05
PM ₁₀	24 h	0,36	50	0,7
	1 rok	0,10	40	0,25

Na základe zhodnotenia príspevkov vypočítaných koncentrácií znečisťujúcich látok z prevádzky parkovísk a dopravy súvisiacej so stavbou parkovacieho domu konštatujeme, že vypočítané koncentrácie sú hlboko pod limitnými hodnotami. Príspevok zvýšenia imisnej záťaže z titulu prevádzky hodnoteného zdroja tak možno klasifikovať ako mierny.

Oxid dusičitý - NO₂

Z porovnania vypočítaných hodnôt s limitnými hodnotami vyplýva, že emisie NO₂ sú určujúcou látkou pre posudzovanie vplyvu navrhovanej činnosti na zdravie ľudí. Vyššie koncentrácie boli vypočítané pre krátkodobé koncentrácie NO₂, nakoľko boli počítané pre špičkovú hodinu. Pre priemernú hodinu dosahujú koncentrácie zhruba tretinu špičkovej koncentrácie.

Najvyššie krátkodobé príspevky ku koncentráciám NO₂ v špičkovej hodine dosiahnu 4,72 µg/m³, čo je 2,3 % limitu. Prekročenie limitnej hodnoty pre krátkodobú koncentráciu NO₂ tak nie je pravdepodobné ani v kumulatívnom stave.

Z hľadiska priemerných ročných koncentrácií NO₂ je situácia priaznivejšia. Maximálne hodnoty príspevku z prevádzky parkovacieho domu dosahujú 0,41 µg/m³, čo je 1 % limitu. Znamená to, že limitná hodnota pre priemerné ročné koncentrácií NO₂ (40 µg/m³) nebude prekročená ani v kumulatívnom stave, po pripočítaní hodnoty súčasného stavu kvality ovzdušia 25 µg/m³.

Oxid uhoľnatý - CO

Koncentrácie oxidu uhoľnatého sa vzhľadom na vysoký imisný limit javia z hľadiska vplyvov na zdravie ľudí ako bezproblémové. Limit pre CO 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je o dva rády vyšší ako pre krátkodobé koncentrácie NO_2 . Maximálne 8-hodinové koncentrácie príspevku CO boli vypočítané v hodnote 5,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 0,05 % limitu.

Z uvedeného vyplýva, že limitná hodnota nemôže byť prekročená ani v kumulovanom stave, pri pôsobení ostatných zdrojov, pri hodnote pozadia 2 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Suspendované látky PM_{10}

Maximálne príspevky k 24-hodinovým koncentráciám PM_{10} dosahujú 0,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 0,7 % limitu. Znamená to, že prekročenie limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM_{10} sa nepredpokladá ani v kumulovanom stave.

Príspevky k priemerným ročným koncentráciám PM_{10} sú ešte nižšie - maximá v okolí navrhovanej činnosti dosahujú hodnotu 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, čo je 0,25 % limitu. Prípustná hodnota pre priemerné ročné koncentrácie PM_{10} 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ teda nebude prekročená ani v kumulovanom stave, po pripočítaní hodnoty regionálneho pozadia 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zhrnutie

Z výsledkov rozptylovej štúdie vyplýva, že obyvatelia v okolí plánovanej stavby nebudú ovplyvňovaní nadmernými imisiami z prevádzky parkovacieho domu. Prípustné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší v obytnej zóne nebudú prekračované ani pri pomerne nepriaznivých rozptylových podmienkach, pre ktoré bol model zostavený. Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok zodpovedajú nepriaznivým rozptylovým podmienkam, v kategórii C1 a v prípade krátkodobých koncentrácií NO_2 špičkovému stavu. Za bežných podmienok budú tieto koncentrácie nižšie.

Na základe výsledkov rozptylovej štúdie možno konštatovať, že prevádzka parkovacieho domu nebude predstavovať zdravotné riziko pre okolité obyvateľstvo. Predmet posudzovania „Novostavba parkovacieho domu medzi ulicami Obchodná a Terézie Vansovej“ spĺňa požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veci ochrany ovzdušia.

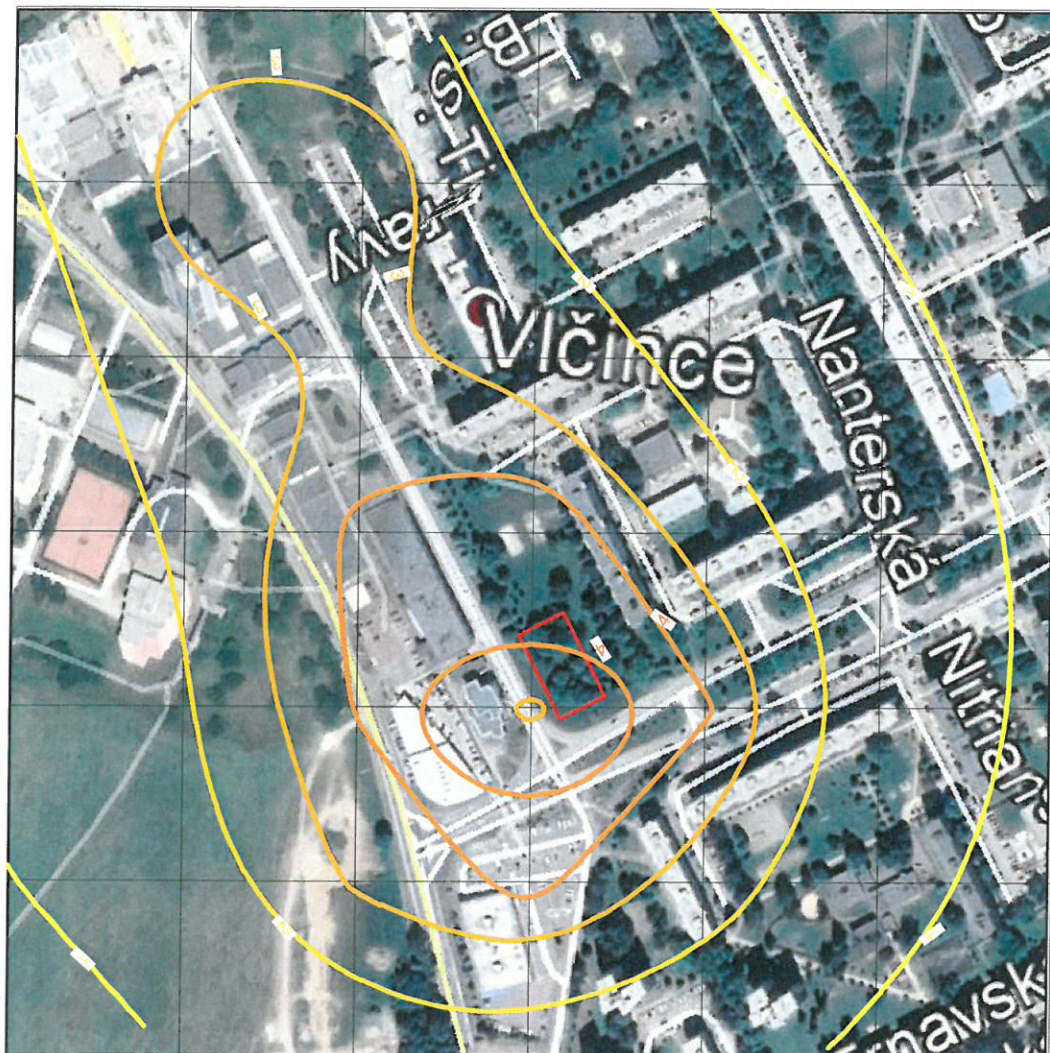
V Žiline, 18.1.2019

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

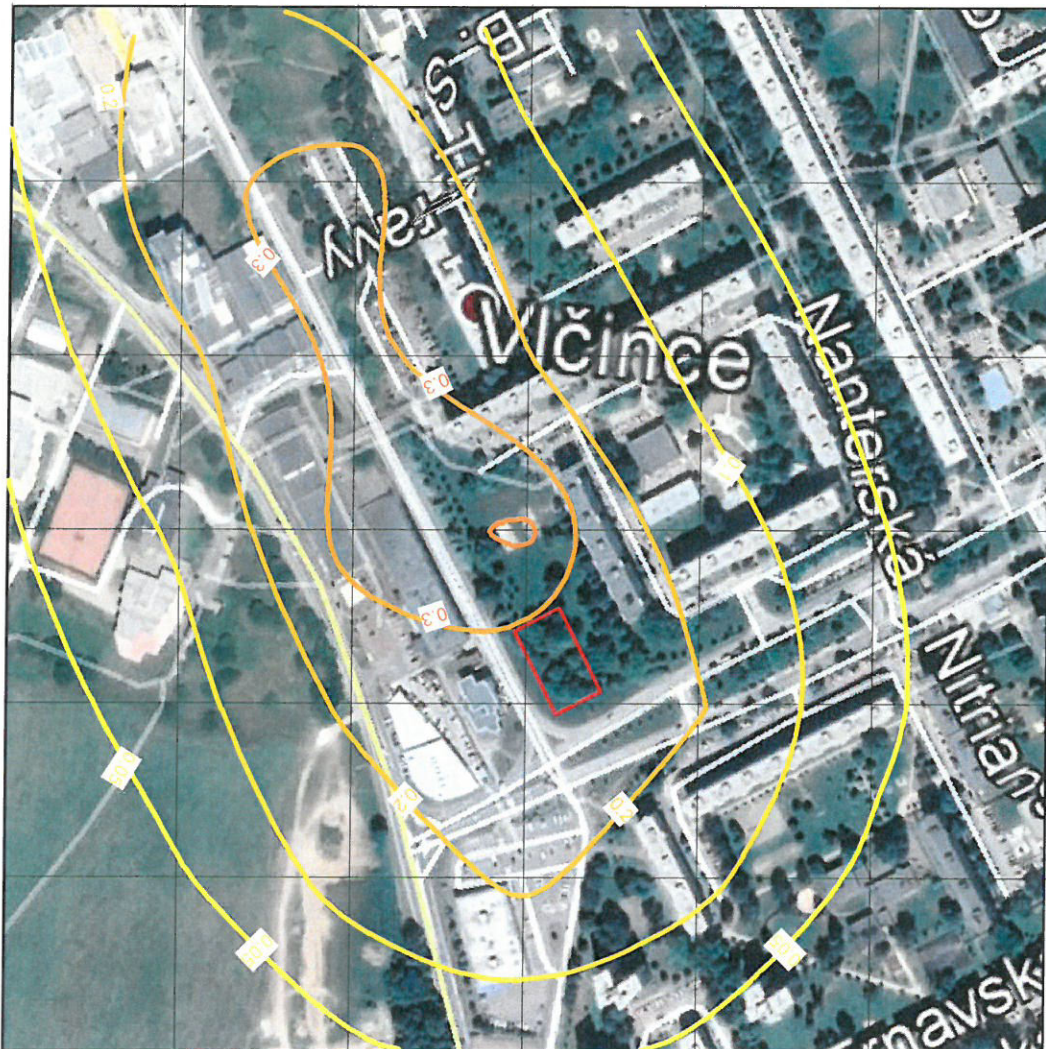
PRÍLOHA

Distribúcia koncentrácií znečisťujúcich látok

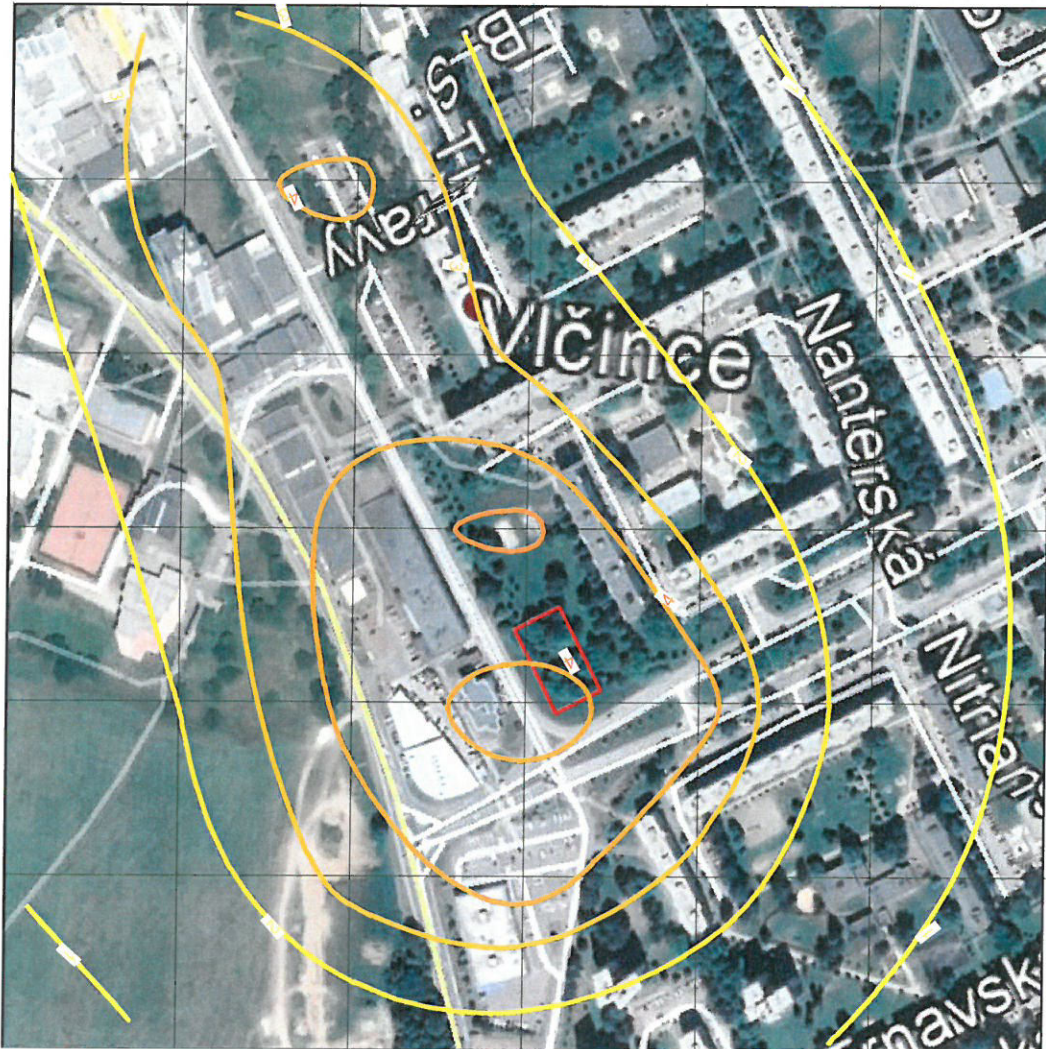
1-h koncentrácie NO2 v ug/m3_špičk. hod.



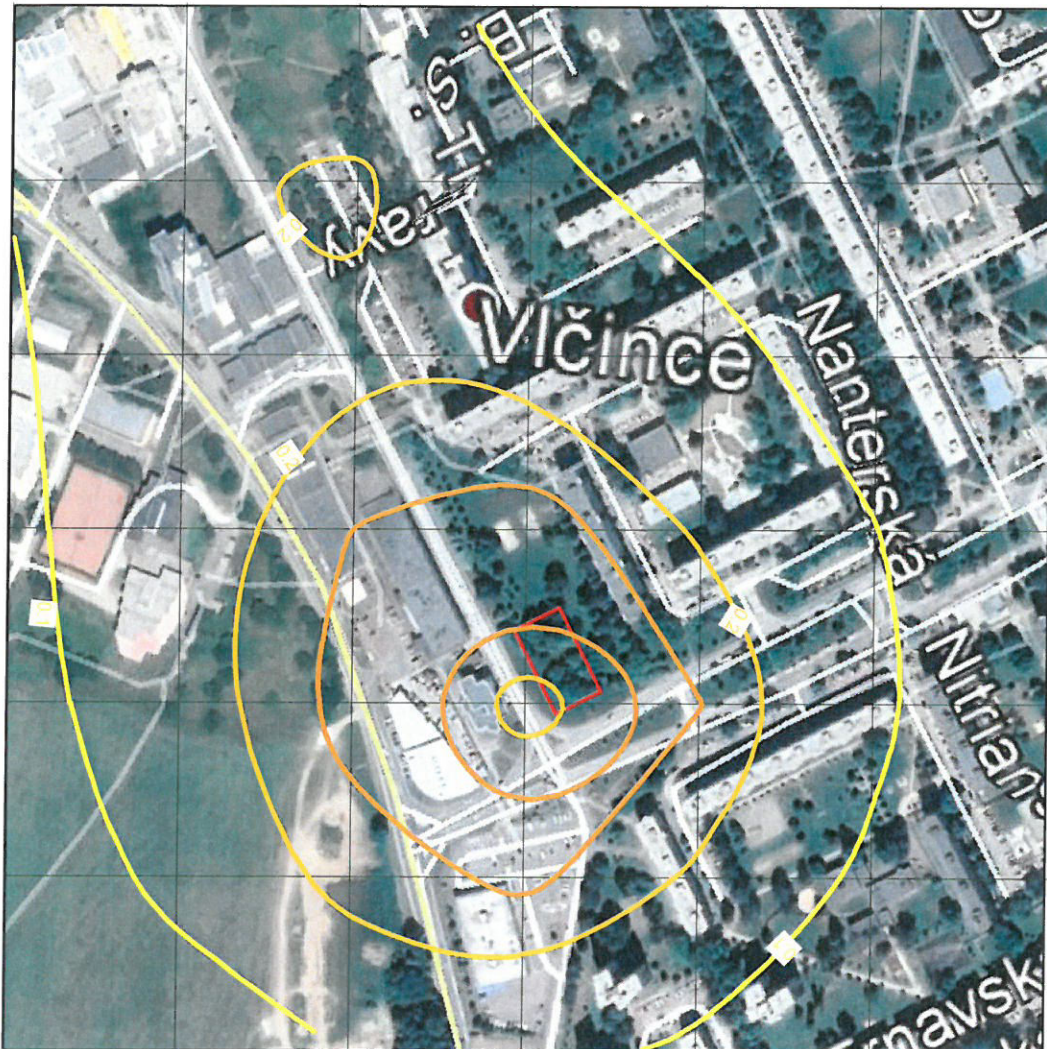
Priem. ročné koncentrácie NO₂ v ug/m³



8-h koncentrácie CO v ug/m3



24-h koncentrácie PM10 v ug/m3



Priem. ročné koncentrácie PM10 v ug/m3

