
ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Tel.: 041/7632 461, 0903 548 882
E-mail: pirman@enviconsult.sk
www.enviconsult.sk

OBYTNÁ ZÓNA HVIEZDOSLOVAVA NITRA

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

JÚL 2018

OBSAH

1.	ÚVOD	2
2.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISTENIA OVZDUŠIA	2
3.	FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ.....	2
4.	SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA	4
5.	METODIKA HODNOTENIA.....	5
6.	VÝSLEDKY POSÚDENIA	6

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1.	Výpočet emisií z kotelne (kg/h)	2
Tab. 2.	Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia... 4	4
Tab. 3.	Limitné hodnoty kvality ovzdušia	5
Tab. 4.	Porovnanie vypočítaných hodnôt s limitnými hodnotami.....	6

1. ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu energetického zdroja znečisťovania ovzdušia inštalovaného v rámci novonavrholanej obytnej zóny na Hviezdoslavovej triede v Nitre na kvalitu ovzdušia v okolí zdroja.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISTENIA OVZDUŠIA

Navrhované objekty obytnej zóny sú situované pri Hviezdoslavovej triede na nezastavanom pozemku v k.ú. Nitra, v MČ Čermáň, parc. č. 7736, 7737, 7738, 7739, 7740/4. Najbližšie obytné územie tvorí zástavba rodinných domov na Kavcovej a Urbánkovej ulici.

Zdrojom tepla bude plynová kotolňa, v ktorej je navrhnutý stacionárny plynový kondenzačný dvojkotol HOVAL UltraGas 2000D s celkovým výkonom $Q_k = 1,886 \text{ kW}$. Maximálna spotreba zemného plynu je $205 \text{ m}^3/\text{h}$, ročná spotreba $301\,520 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Odvod spalín je riešený spalinovým kaskádovým systémom HOVAL, ktorý pokračuje komínovým systémom do komína DN600. Komín bude vyústený nad strechu nad úrovňou atiky, cca 20 m nad úrovňou okolitého terénu. Max. teplota spalín pri menovitom výkone a prevádzke $80/60^\circ\text{C}$ je 69°C . Objemový prietok spaľovacieho vzduchu je $2\,334 \text{ Nm}^3/\text{h}$, hmotnostný prietok spalín $3\,130 \text{ kg/h}$.

Množstvo emitovaných znečisťujúcich látok zo zdroja bolo stanovené na základe spotreby zemného plynu výpočtom podľa všeobecných emisných faktorov zverejnených vo Vestníku MŽP SR č. 5/2008. Vypočítané hodnoty sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab. 1. Výpočet emisií z kotolne (kg/h)

TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC
0,0164	0,0020	0,3198	0,1291	0,0215

Výpočet imisií bol spracovaný pre NO_x (NO₂), CO a TZL (PM₁₀). Emisie SO₂ zo spaľovania zemného plynu sú zanedbateľné. Pre TOC neudáva slovenská legislatíva imisný limit.

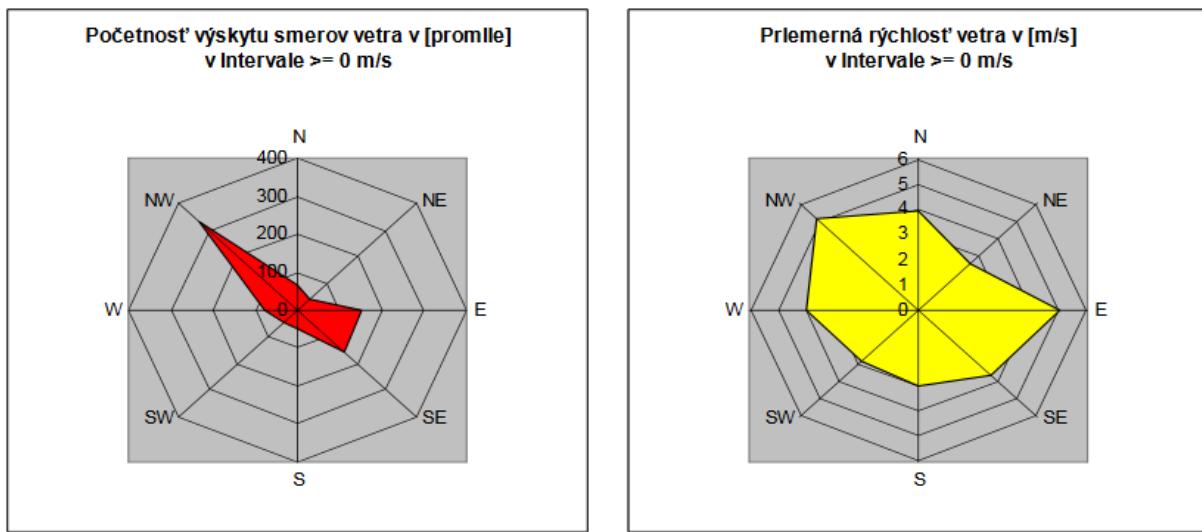
3. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ

Veterné pomery

Pre výpočet priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Nitra - Veľké Janíkovce. Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosťi vetra a podieľe bezvetria.

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na uvedenej stanici je $3,8 \text{ m/s}$, bezvetrie sa vyskytuje len v necelých 9 % roka, rýchlosťi vetra do 2 m/s sa vyskytujú v $1/3$ roka. Rýchlosťi vetra väčšie ako 8 m/s predstavujú len 1 % prípadov ročne.

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



Zdroj: Integrovaný program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Nitra. MŽP SR, OÚ Nitra OSŽP, SHMÚ, 2014

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 indikátorm pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečistujúcich látok. Z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie podmienky pre šírenie sa a rozptyl exhalátov nastávajú pri stabilnom zvrstvení, a to najmä pri teplotných inverziach, kedy dochádza v prízemnej vrstve atmosféry ku kumulácii znečistujúcich 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.

Výpočet koncentrácií znečistujúcich látok bol vykonaný pre triedu stability D, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie. Výpočty boli realizované pre triedu rýchlosť 1 (0-2 m/s), teda pri nepriaznivých podmienkach rozptylu.

Orografické pomery

Orografia neovplyvňuje významne rozptyl emisií v danom území. Územie je rovinaté, s nadmorskou výškou cca 155 m n.m.

4. SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA

Stav ovzdušia v posudzovanom území je ovplyvnený existujúcimi veľkými, strednými a malými zdrojmi znečistenia ovzdušia, automobilovou dopravou, ale aj prenosmi emisií zo vzdialených zdrojov.

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečistujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). V nitrianskom kraji sú umiestnené dve stanica NMSKO - Nitra - Janíkovce a Nitra - Štúrova.

Výsledky monitoringu na uvedenej stanici prezentované v správach SHMÚ „Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike“, 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
Doba spriemerovania	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod
Limitná hodnota ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	40	50	40	25	10 000
Počty prekročení	18		35			
Nitra - Janíkovce / 2013	0	13	4	23	15	-
Nitra - Janíkovce / 2014	0	12	15	26	18	-
Nitra - Janíkovce / 2015	0	11	20	35	17	
Nitra - Janíkovce / 2016	0	11	9	22	17	
Nitra - Štúrova / 2013	0	36	11	26	-	1986
Nitra - Štúrova / 2014	1	39	18	26	-	2435
Nitra - Štúrova / 2015	0	32	7	27	23	2023
Nitra - Štúrova / 2016	0	31	12	26	16	1374
Kurzívou sú vyznačené počty prekročení limitných hodnôt						

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v SR - 2013 (SHMÚ, 2015)

Hodnotenie kvality ovzdušia v SR - 2014 (SHMÚ, 2016)

Hodnotenie kvality ovzdušia v SR - 2015 (SHMÚ, 2017)

Hodnotenie kvality ovzdušia v SR - 2016 (SHMÚ, 2018)

Z výhodnotenia vyplýva, že v rokoch 2013 – 2016 v monitorovacích staniciach v Nitre nedošlo k prekročeniu limitných hodnôt, resp. k povolenému počtu ich prekročenia. V roku 2014 bola v stanici Štúrova prekročená 1 x limitná hodnota krátkodobej koncentrácie NO₂ z povoleného počtu prekročení 18. K prekročeniu 24-hodinovej koncentrácie PM₁₀ dochádza v každom roku, avšak celkový povolený počet povolených prekročení 35 v uvedenom období neboli dosiahnutý.

Samotná posudzovaná lokalita je situovaná v centrálnej časti mesta Nitra. Kvalitu ovzdušia v tejto zóne ovplyvňuje predovšetkým doprava na miestnych komunikáciách.

Určenie hodnôt pozadia

V nadväznosti na merania v sieti NMSKO vykonáva SHMÚ plošné hodnotenie kvality ovzdušia prostredníctvom matematického modelovania. Ostatné výsledky modelovania sú prezentované v správe „Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2016“ (SHMÚ, 2018).

Pre určenie hodnôt pozadia v lokalite OZ boli použité výsledky v meracej stanici Nitra - Štúrova, ktorá sa nachádza na pravej strane, asi 100 m od kruhového objazdu smerom do centra Nitry a pre hodnotenie súčasného stavu kvality ovzdušia možno výsledky meraní na tejto stanici vo vzťahu k plánovanej OZ považovať za reprezentatívne.

Oxid dusičitý - NO₂

V stanici Nitra - Štúrova dosahuje priemerná ročná koncentrácia NO₂ okolo 35 µg/m³.

Oxid uholnatý - CO

Podľa výsledkov monitoringu na stanici Nitra - Štúrova predpokladáme v záujmovom území hodnoty 8-hodinového kízavého priemeru na úrovni okolo 1 500 µg/m³.

Suspendované častice - PM₁₀

Podľa výsledkov monitoringu na stanici Nitra - Štúrova predpokladáme v záujmovom území hodnoty ročného priemeru na úrovni 26 µg/m³.

5. METODIKA HODNOTENIA

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

V matematickom modeli boli zohľadnené:

- emisie produkované kotolňou
- parametre komínov
- poveternostné podmienky.

Výpočet spracovaný pre koncentrácie základných znečistujúcich látok charakteristických pre posudzované zdroje - oxid uholnatý (CO), oxid dusičitý (NO₂) a suspendované častice (PM₁₀). Vzhľadom k tomu, že v okolí pôsobia rôznorodé ďalšie zdroje znečisťovania, ktorých emisné údaje nie sú známe, výpočet bol realizovaný formou príspevkov koncentrácií znečistujúcich látok z hodnoteného zdroja. Kumulované pôsobenie zdrojov bolo vyhodnotené pripočítaním hodnoty pozadia.

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečistujúcich 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

Znečistujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
NO ₂	1 hod	200 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m ³
CO	8 hod	10 000 µg/m ³
PM ₁₀	24 hod	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 znečistujúce látky nebudú mať negatívny vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý výskyt znečistujúcich látok v ovzduší.

6. VÝSLEDKY POSÚDENIA

Distribúcia hodnôt znečistujúcich látok vo voľnom ovzduší z hodnotených zdrojov je vykreslená na obrázkoch v prílohe izočiarami v jednotkách mikrogram na meter kubický.

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

Tab. 4. Porovnanie vypočítaných hodnôt s limitnými hodnotami

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia vo výpočtovej oblasti µg/m ³	Limitná hodnota µg/m ³	Percento limitu
NO ₂	1 hod	1,35	200	0,7
	rok	0,021	40	0,05
CO	8 hod	2,53	10 000	0,02
PM ₁₀	24 hod	0,053	50	0,11
	rok	0,012	40	0,03

Na základe porovnania príspevkov vypočítaných koncentrácií znečistujúcich látok z prevádzky kotolne s limitnými hodnotami konštatujeme, že vypočítané koncentrácie sú hlboko limitné hodnoty. Príspevok zvýšenia imisnej záťaže z titulu činnosti posudzovaného zdroja možno považovať až za zanedbateľný.

Hygienické limity z hľadiska znečistenia ovzdušia pre jednotlivé látky nebudú prekročené ani po pripočítaní hodnôt regionálneho pozadia, uvedených v kapitole 4.

Na základe výsledkov rozptylovej štúdie možno konštatovať, že prevádzka kotolne spaľujúcej zemný plyn nezaťaží významne ovzdušie v okolí.

V Žiline, 12.07.2018

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

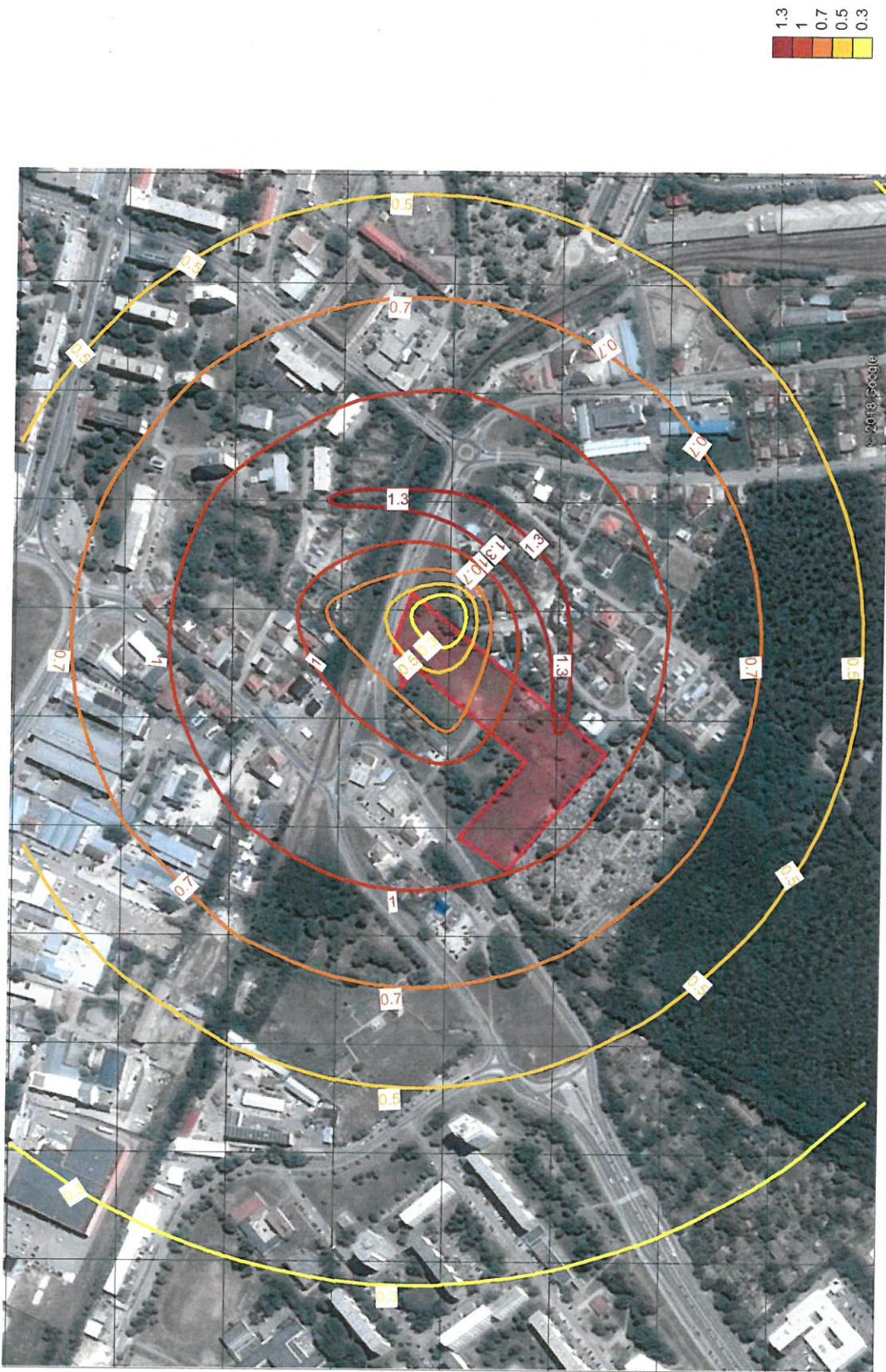


ENVICONSULT spol. s r.o.
Obecná 7
010 08 ŽILINA

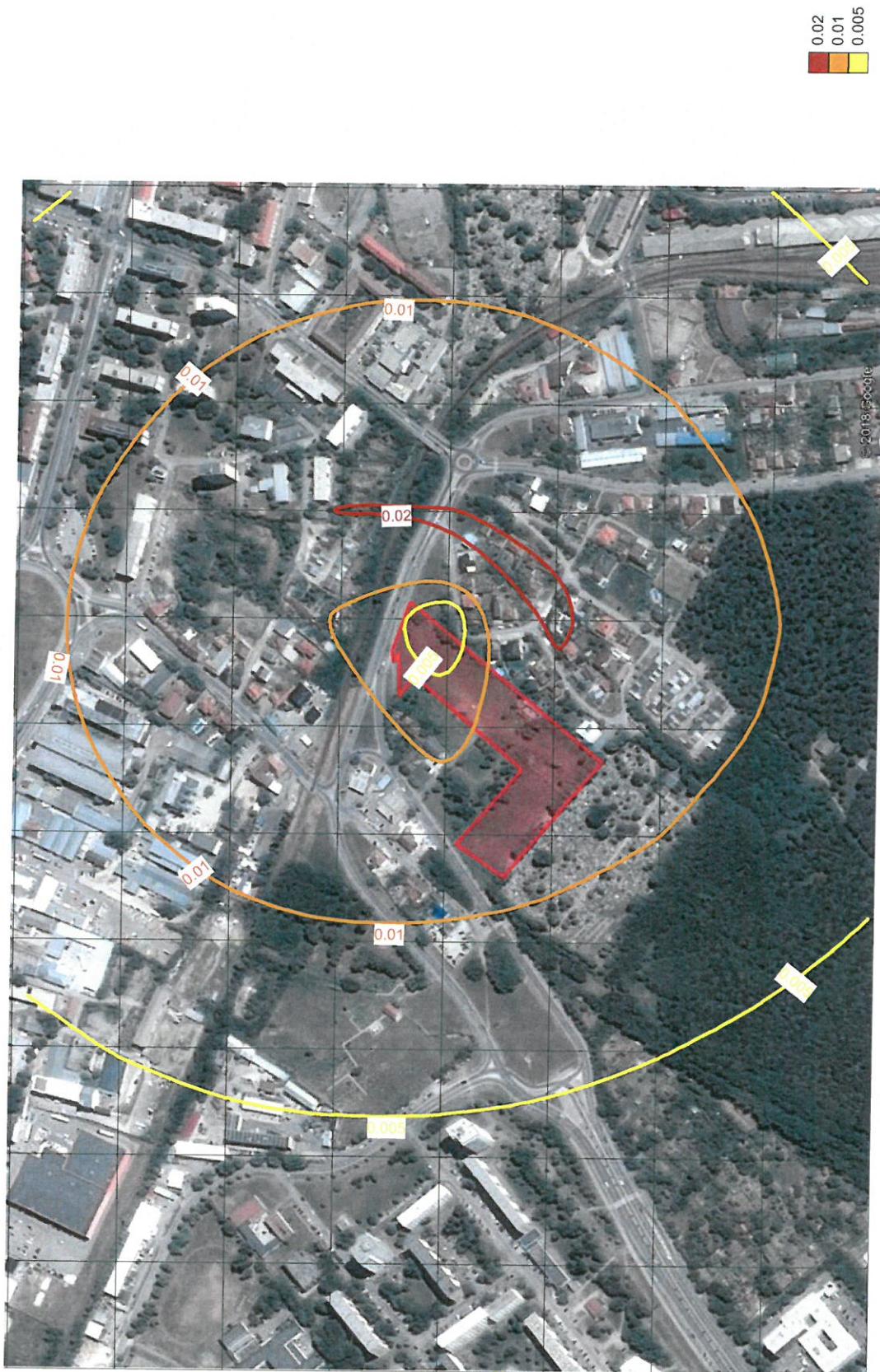
PRÍLOHA

Distribúcia koncentrácií znečistujúcich látok

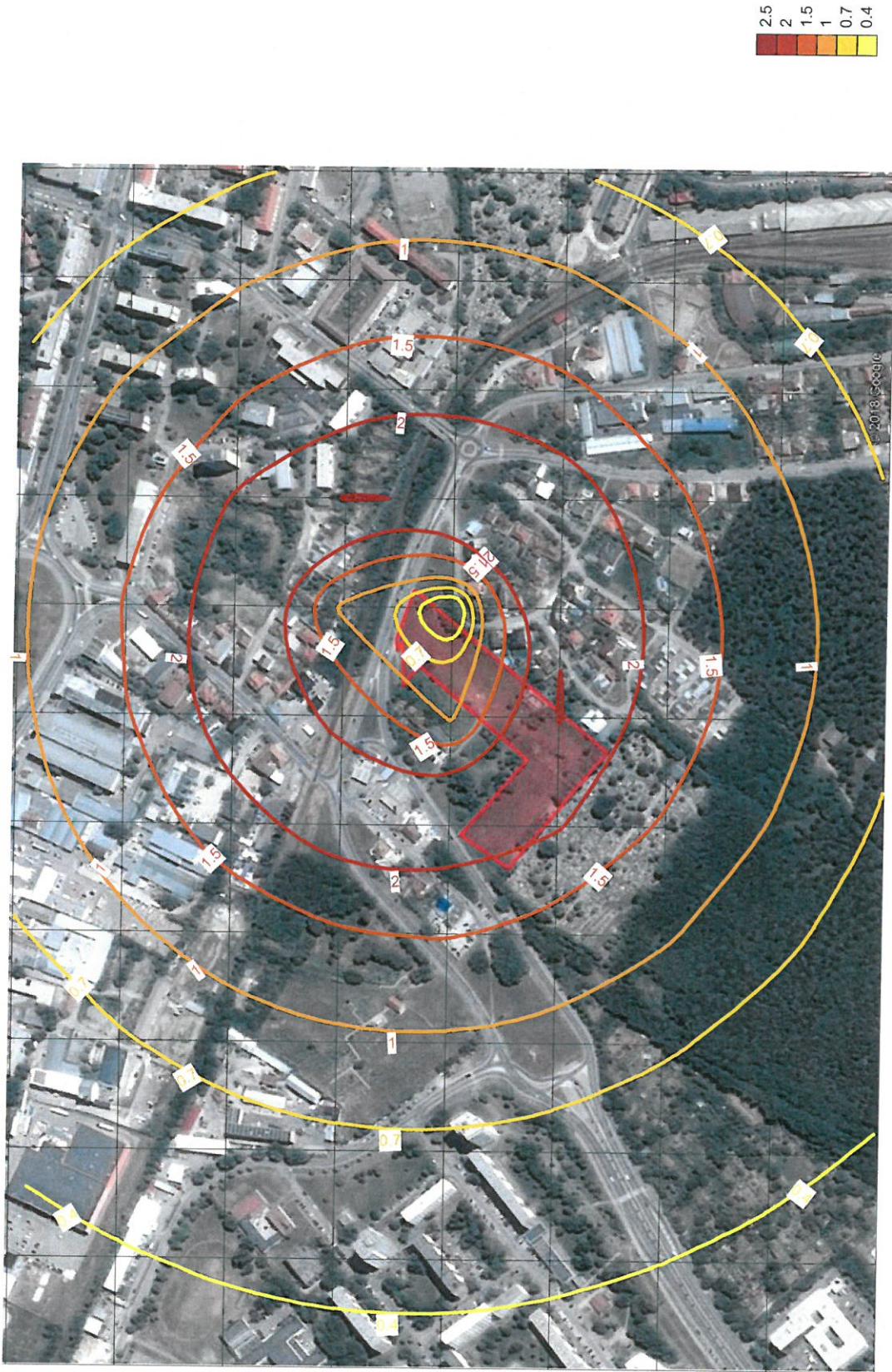
1-h koncentrácie NO₂ v ug/m³



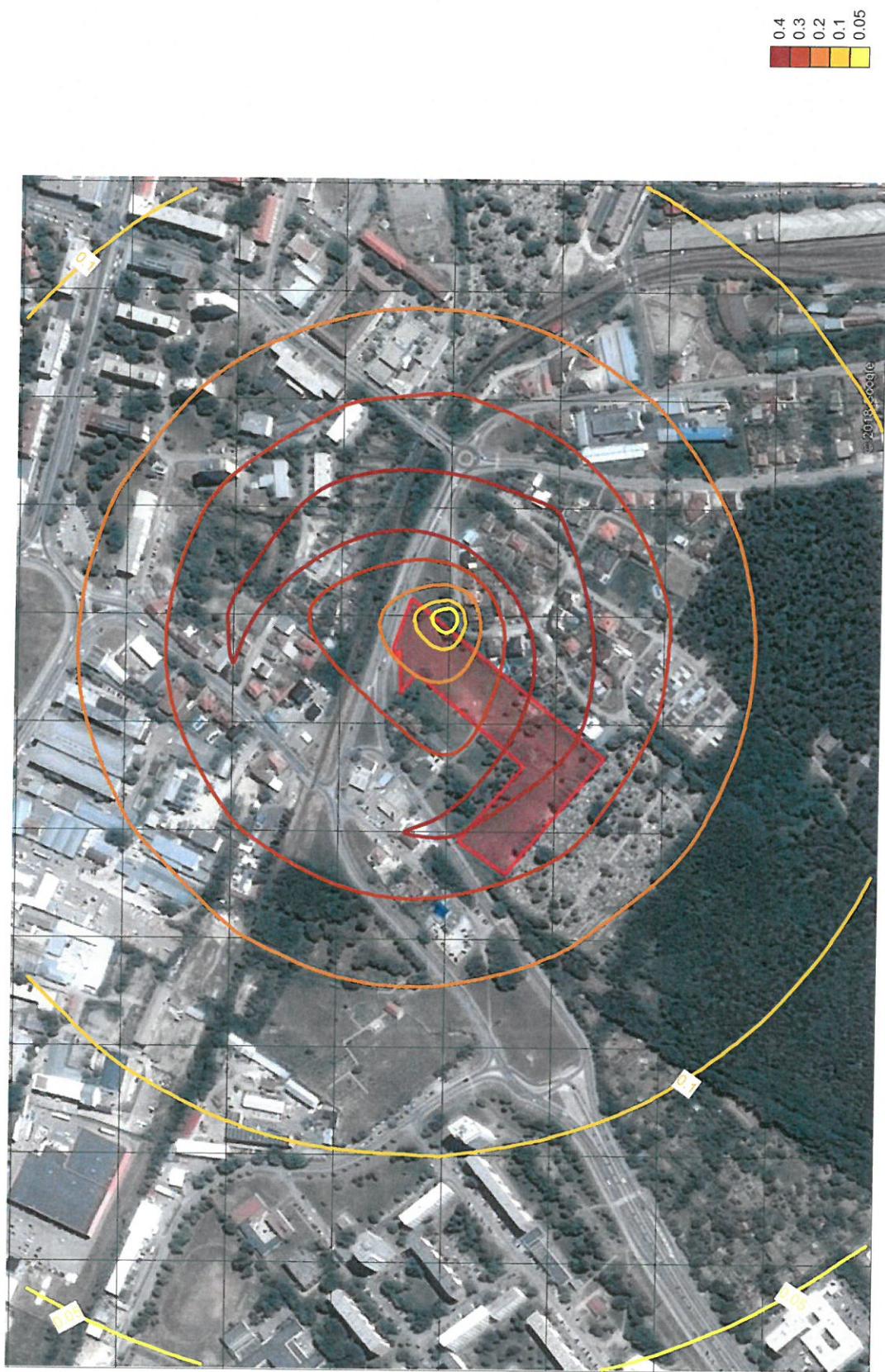
Priem. ročné koncentrácie NO₂ v ug/m³



8-h koncentrácie CO v ug/m³



24-h koncentrácie PM₁₀ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Priem. ročné koncentrácie PM10 v ug/m³

