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

CENTRUM ENERGETICKÉHO A BIOLOGICKÉHO ZHODNOTENIA ODPADU MARTIN

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie

podľa zákona č. 24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov

Navrhovateľ:	SPP a.s. Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava
Zhotoviteľ:	ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Vypracoval:	RNDr. Ivan Pirman, Ing. Mariana Kohútová
Oprávnenie:	Autor je zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie v odbore činnosti 2n ochrana ovzdušia podľa §1 vyhlášky MŽP SR č.113/2006 Z.z. pod číslom 151/97-OPV
Dátum:	19.4.2022

OBSAH

1. ÚVOD 2
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA 2
3. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ 5
4. SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA 8
5. METODIKA HODNOTENIA 11
6. VÝSLEDKY POSÚDENIA 13
POUŽITÉ ZDROJE

PRÍLOHY

DISTRIBÚCIA KONCENTRÁCIÍ ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK

POUŽITÉ SKRATKY

CO	Oxid uhoľnatý
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NH_3	amoniak
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
$PM_{2,5}$	Častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 2,5 µm s 50 % účinnosťou
TOC	Celkový organický uhlík
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
VOC	Prchavé organické látky
VTL	Vysokotlaký

1 ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu znečisťovania ovzdušia z prevádzky zdrojov znečisťovania ovzdušia navrhovanej činnosti Centrum energetického a biologického zhodnotenia odpadu Martin. Rozptylová štúdia je spracovaná pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z.

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Návrh situovania navrhovanej činnosti je v dvoch lokalitách:

1. Areál Martinskej Teplárenskej a.s. – juhozápadný okraj mesta Martin
2. Východný priemyselný park Martin – na východnom okraji mesta Martin.

STACIONÁRNE ZDROJE ZNEČISŤOVANIA

Z hľadiska znečisťovania ovzdušia budú varianty navrhovanej činnosti obsahovať niekoľko činností, ktoré znečisťujú, alebo môžu znečisťovať ovzdušie.

Stručný popis technologického riešenia:

1. Technológia mechanickej úpravy odpadu:
   - predmetom spracovania bude ostatný odpad – prevažne zmesový komunálny, u ktorého bude úprava viesť k zníženiu množstva odpadu, alebo zabráni ohrozeniu zdravia ľudí a ohrozeniu životného prostredia, spôsob úpravy zahŕňa mechanické a fyzikálne postupy.
2. Technológia biologického zhodnocovania:

   - predmetom zhodnocovania bude prevažne biologicky rozložiteľný odpad triedený pri zdroji – zo zberu BRO a BRKO odpadu, biologický postup zhodnocovania zahŕňa kombináciou technológie anaeróbnej digescie a aeróbneho kompostovania.

Zdoje znečisťovania ovzdušia:

A) Odsávanie priestorov príjmu odpadu a mechanickej úpravy

Variant 1: Odsávaná vzdušnina bude odvádzaná z pracovných priestorov vetraním do vonkajšieho ovzdušia, s odlúčením prašnosti a VOC zlúčenín (konzervatívny odhad bez zohľadnenia možnosti využitia spoločnej vzduchotechniky s halou biologického zhodnocovania).

Variant 2: odsávaná vzdušnina bude odvádzaná z pracovných priestorov vetraním do vonkajšieho ovzdušia, s odlúčením prašnosti a VOC zlúčenín (spoločná vzduchotechnika s halou biologického zhodnocovania je technicky vylúčená).

B) Odsávanie priestorov biologického zhodnocovania – príjmu odpadu, prevzdušňovania kompostovacích priestorov, expedície kompostu

Variant 1: odsávaná vzdušnina bude odvádzaná do spoločnej vzduchotechniky zakončenej odlučovacím zariadením – biofiltrom odvedením do vonkajšieho ovzdušia.

Variant 2: odsávaná vzdušnina bude odvádzaná do vzduchotechniky zakončenej odlučovacím zariadením – biofiltrom odvedením do vonkajšieho ovzdušia.

C) Spaľovanie bioplynu

Variant 1: štandardný stav: bioplyn bude podľa potreby spaľovaný v kogeneračnej jednotke s príkonom do 500 kW, vyrobená elektrická energia a teplo bude slúžiť na vlastnú potrebu. V režime nábehu a odstavovania, resp. v núdzovom režime bude bioplyn spaľovaný v núdzovom horáku (fléra).

Variant 2: Vyrobený bioplyn bude spaľovaný v kogeneračných jednotkách s príkonom do 5 MW za účelom kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla pre externého dodávateľa. V režime nábehu a odstavovania, resp. v núdzovom režime bude bioplyn spaľovaný v núdzovom horáku (fléra).

Výpočet emisií:

Pre uvedenú prevádzku navrhovanej činnosti nie sú zdokumentované spoľahlivé emisné faktory, pri určovaní hmotnostných tokov boli použité emisné faktory obdobných technológií, resp. publikované faktory. Všetky vstupné údaje odhadu parametrov boli stanovené z hľadiska konzervatívneho prístupu.

Mechanická úprava odpadu: použitý hmotnostný tok tuhých znečisťujúcich látok bol vypočítaný podľa emisných faktorov pre skládkovanie a hmotnotný tok prchavých organických látok bol vypočítaný podľa emisných faktorov pre kompostovanie, bez zohľadnenia odlučovania. Prevádzka mechanickej časti bude počas pracovných dní v 2 smenách.

Odvedenie odpadových plynov z pracovných a technologických priestorov biologického zhodnocovania: pre tuhé znečisťujúcej látky boli stanovené hmotnostné toky pomocou emisných faktorov pre kompostovanie, pre ostatné znečisťujúce látky podľa predpokladaných parametrov odsávania a koncentrácie znečisťujúcich látok na úrovni emisného limitu, ktorý zodpovedá záverom najlepšej dostupnej techniky. Jedná sa o konzervatívny odhad, v praxi je predpoklad, že skutočné hmotnostné toky budú rádovo nižšie. Prevádzka je nepretržitá.

Spaľovanie bioplynu v kogeneračnej jednotke/núdzovom horáku:

Variant 1: výpočet maximálnych hodinových koncentrácií vykonaný pre prevádzku núdzového horáka (s teplotou spaľovania 1000 °C) aj prevádzku kogeneračnej jednotky aj keď súčasná prevádzka oboch spôsobov spaľovania na úrovni menovitého príkonu nie je v praxi reálna. Pre výpočet priemerných ročných koncetrácií bola odhadnutá maximálna spotreba odhadom spotreby núdzového horáka na úrovni 1% produkcie bioplynu a z maximálnej hodinovej spotreby kogeneračnej jednotky a počtom prevádzkových hodín (nepretržitá prevádzka so zohľadnením servisných odstávok).

Variant 2: súčasná prevádzka oboch spôsobov spaľovania nie je reálna, preto bolo pri výpočte uvažované spaľovanie celého množstva bioplynu jedným spôsobom spaľovania – v kogeneračných jednotkách. V praxi sa plánuje časť plynu upraviť a vtláčať do distribučnej siete VTL plynu, preto je spálenie celého objemu vyrobeného bioplynu konzervatívnym odhadom.

Všetky operácie nakladania s odpadom sa budú vykonávať v uzavretých stavebných objektoch s odsávaním, skladovanie vyzretého kompostu bude v zastrešenom objekte, preto je vplyv fugitívnych emisií TZL je zanedbateľný.

Tab. 1 Prehľad vstupných hodnôt hmotnostných tokov znečisťujúcich látok pre výpočet maximálnych hodinových koncentrácií

	ZL	EF	V1 hmotnostný tok [g/s]	V2 hmotnostný tok [g/s]
Mechanická úprava	TZL spolu	0,219 g/t	0,00175	0,00175
	PM_{10}	0,033 g/t	0,0015	0,0015
	$PM_{2,5}$	0,252 g/t	0,000229	0,000229
	VOC	0,12 kg/t/h	0,0335	0,0335
Odsávanie biofilter	PM_{10}-príjem odpadu	0,00275 kg/t	0,0115	0,0115
	PM_{10}-aktívna fáza s vlhčením	0,0033 kg/t	0,0006	0,0006
	*NH_3		0,56	0,56
	VOC	0,02 kg/t/h	0,0383	0,0383

	ZL	EF	V1 hmotnostný tok [g/s]	V2 hmotnostný tok [g/s]
Spaľovanie bioplynu v KGJ	TZL	0,057 kg/tis m^3	0,0043225	0,0130
	SO_2	0,792 kg/tis m^3	0,06006	0,1808
	NO_2	13,93 kg/tis m^3	1,05636	3,1803
	CO	1,637 kg/tis m^3	00,1241	0,3737
	TOC	0,153 kg/tis m^3	0,01160	0,0349

*Hodnota hmotnostného toku na úrovni emisného limitu, zodpovedajúceho úrovni podľa záverov o BAT

MOBILNÉ ZDROJE ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Uvažovaná intenzita dopravy

Základným vstupom do výpočtu emisií motorových vozidiel je intenzita dopravy.

Variant 1

Údaje o dopravnej intenzite dopravy na priľahlej cestnej sieti – I/65 D (voz/24 h):

Súčasný stav 17404 OA 3692 NA

Stav so zohľadnením prejazdov v súvislosti s navrhovanou činnosťou: 17438 OA 3801 NA

Ul. Robotnícka:

Súčasný stav 3242 OA 253 NA

Stav so zohľadnením prejazdov v súvislosti s navrhovanou činnosťou: 3276 OA 362 NA

Vnútroareálová prístupová cesta k navrhovanej činnosti 34 OA 109 NA

Variant 2

Vzhľadom na vedenie dopravných trás napojenia navrhovanej činnosti v dostatočnej vzdialenosti od obytných zón je možné vplyvy emisií z dopravy zanedbať.

Emisné faktory

Pre posúdenie vplyvu činnosti boli vyhodnotené koncentrácie oxidu dusičitého - NO_2 a PM_{10}, ktoré sú v súvislosti s dopravou hlavnými znečisťujúcimi látkami z hľadiska vplyvu na zdravie. Koncentrácie CO dosahujú zhruba rovnaké hodnoty ako NO_2, ale limit pre CO je o dva rády vyšší. Z prchavých organických látok (VOC) udáva slovenská legislatíva imisný limit iba pre benzén. Benzén tvorí iba malú zložku celkových VOC a koncentrácie benzénu v súvislosti s dopravou možno považovať za zanedbateľné.

Výpočet emisií znečisťujúcich látok vychádza z vývoja intenzity dopravy v hodnotenom období, sklonových pomerov cesty, plynulosti dopravného prúdu a z vývoja špecifických emisných faktorov, ktoré sú stanovené zvlášť pre osobné a zvlášť pre nákladné vozidlá.

Existencia spoľahlivých emisných faktorov je základným predpokladom pre výpočet emisií z dopravy. Pre výpočet emisných faktorov bol použitý program MEFA v.13[1], 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 ČR [2] 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 65 : 35 %.

Množstvo emisií motorových vozidiel ovplyvňuje aj rýchlosť a plynulosť jazdy. Pre pohyb vozidiel v rámci posudzovaného územia bolo uvažované s priemernou rýchlosťou 20-80 km/h a triedou plynulosti 2-10 (z 10 stupňovej škály), vzhľadom na zastavovanie a rozbiehanie vozidiel, v režime jazdy stop & go, plynulosti jazdy v intraviláne, vplyv križovatky na nadväzujúcej komunikácii.

Na základe týchto podkladov boli emisné faktory stanovené nasledovne.

Tab. 2 Uvažované emisné faktory motorových vozidiel

Rýchlosť [km/hod]	Trieda plynulosti	NO_x [g/km]		PM_{10} [g/km]	
		OA	NA	OA	NA
20	10	0,61	6,65	0,11	0,44
40	5	0,36	2,29	0,08	0,68
80	2	0,30	1,54	0,06	0,54

3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z hľadiska tvorby a šírenia emisií TZL majú význam aj zrážkové pomery (počet dní so zrážkami) a mrazové pomery (počty mrazových dní).

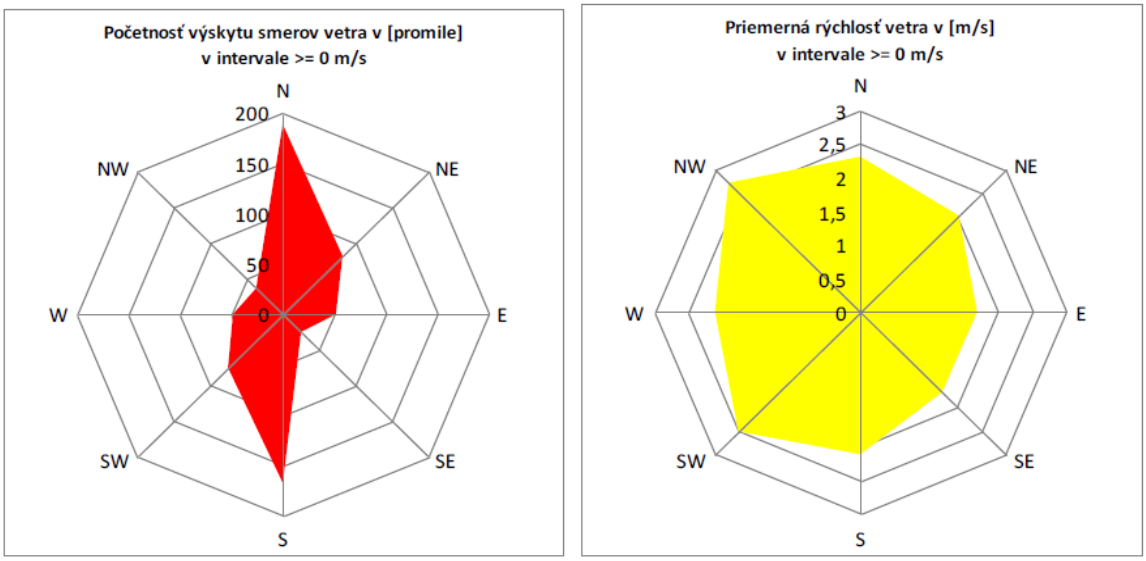
Záujmové územie zaraďujeme do mierne teplej oblasti, okrsku M6 mierne teplý, vlhký, vrchovinný s počtom letných dní menej ako 50 za rok, priemernou ročnou teplotou 7-8 °C a priemernou júlovou teplotou ≥ 16 °C. Priemerné ročné zrážky sa pohybujú od 650 do 800 mm. Najvlhkejším mesiacom je mesiac júl, minimum zrážok pripadá na január resp. február. Obdobia so snehovou pokrývkou trvajú 85-90 dní a maximálna hrúbka snehovej pokrývky dosahuje 50-75 cm.

Veternosť

Veterné pomery územia možno charakterizovať na základe údajov z meteorologickej stanice Martin, ktorá leží v nadmorskej výške 383 m.

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

Obr. 1 Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Martin [3]



Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Martin je 1,6 m/s, pričom sa vyskytujú aj roky s nižšou priemernou rýchlosťou. Bezvetrie sa vyskytuje štvrtinu roka, rýchlosti do 2 m/s vyše polovice roka. Rýchlosti nad 8 m/s sa vyskytujú veľmi zriedkavo, len v 0,4 % roka.

Prevládajúcim prúdením je jednoznačne severojužné prúdenie, ktoré je dominantné pri všetkých rýchlostiach vetra. Len pri rýchlostiach nad 8 m/s bolo južné prúdenie minimálne, takže bolo pozorované takmer výlučne severné 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.

[3] Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Martin a Vrútky. Ministerstvo životného prostredia SR, Okresný úrad Žilina - OSŽP, SHMÚ, 2013

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

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

Okrem výpočtu maximálnej koncentrácie bol výpočet realizovaný aj v referenčných bodoch R1 a R2, ktoré boli vybrané za účelom kontrolného výpočtu šírenia sledovaných znečisťujúcich látok z lokality k obytnej zástavbe.

Obr. č. 2: Lokalizácia referenčných bodov V1:



Obr. č. 3: Lokalizácia referenčných bodov V2:



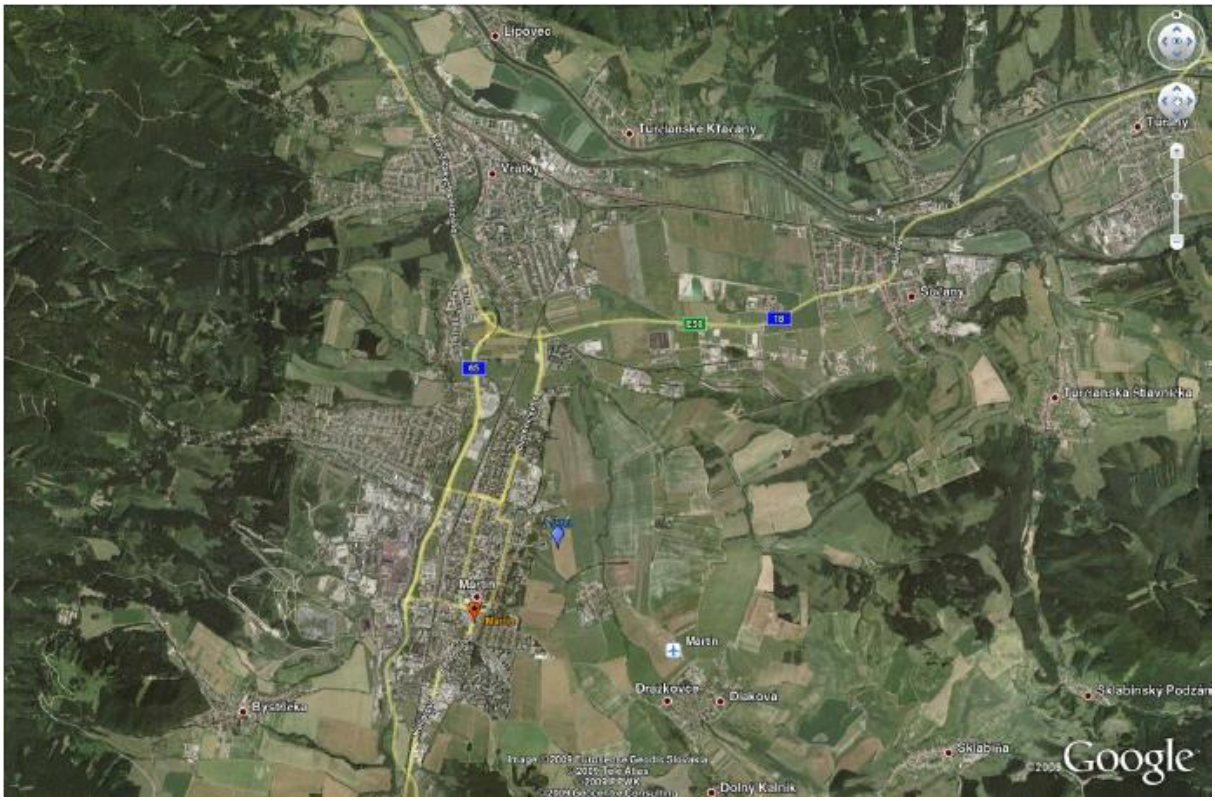
4 SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA

Mesto Martin sa nachádza v Turčianskej kotline na sútoku riek Turiec a Váh, obkolesené pohoriami Veľkej a Malej Fatry. Oblasť kotliny sa nachádza medzi vysokými pohoriami, majú nepriaznivé klimatické pomery z hľadiska rozptylu emisií znečisťujúcich látok. Časté inverzie, nízka hodnota priemernej rýchlosti vetra a vysoká relatívna vlhkosť sa podieľajú na zvýšených koncentráciách imisií oxidov dusíka, oxidov síry a tuhých častíc. K najväčším zdrojom patrí miestna tepláreň a aj automobilová doprava, vo Vrútkach strojárska výroba.

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 Martine. Stanica je umiestnená na ul. Jesenského, v južnej časti mesta, vo vzdialenosti 5 metrov od obrubníka pomerne frekventovanej príjazdovej cesty do Martina z juhu. Reprezentuje typ dopravnej meracej stanice (obr. 2).

Obr. 4 Poloha monitorovacej stanice (červená značka) a meteorologickej stanice (modrá značka) na území mesta Martin



Výsledky monitoringu na uvedenej stanici prezentované v „Správach o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike“, uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 3 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia

Stanica / rok	**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**Benzén**
Doba spriemerovania	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	1 rok
Limitná hodnota (µg/m^3)	200	40	50	40	25	5
Počty prekročení	*18*		*35*			
Martin, Jesenského / 2010	*0*	32,8	***76***	36,9	25,1	0,6
Martin, Jesenského / 2011	*0*	25,5	***69***	35,6	25,7	0,7
Martin, Jesenského / 2012	*0*	21,9	*25*	29,1	18,3	0,6
Martin, Jesenského / 2013	*0*	38	*23*	28	17	0,5
Martin, Jesenského / 2014	*0*	23	*20*	27	17	1,6
Martin, Jesenského / 2015	*0*	25	*17*	26	17	0,7
Martin, Jesenského / 2016	*0*	24	*15*	24	16	1,0
Martin, Jesenského / 2017	*0*	26	*29*	28	22	1,5
Martin, Jesenského / 2018	*0*	26	*33*	28	18	1,0
Martin, Jesenského / 2019	*0*	24	*13*	19	15	1,0
Martin, Jesenského / 2020	*0*	19	*12*	22	15	0,8
Kurzívou sú vyznačené počty prekročení limitných hodnôt						

Zdroj: Správy o kvalite ovzdušia v SR 2010 - 2019 (SHMÚ)

Z vyhodnotenia vyplýva, že na monitorovacej stanici došlo v rokoch 2010-2011 k prekročeniu limitných hodnôt koncentrácií PM_{10}. Zvýšené boli aj koncentrácie $PM_{2,5}$, k prekročeniu limitu však podľa vtedy platnej legislatívy nedošlo. Od tohto obdobia nedošlo k prekročeniu limitných hodnôt. K prekračovaniu limitu krátkodobej 1-hodinovej koncentrácie NO_2 nedochádza. Celkový stav kvality ovzdušia podľa výsledkov monitorovania sa zlepšuje.

Stanovenie hodnôt regionálneho pozadia pre znečisťujúce látky s určeným imisným limitom:

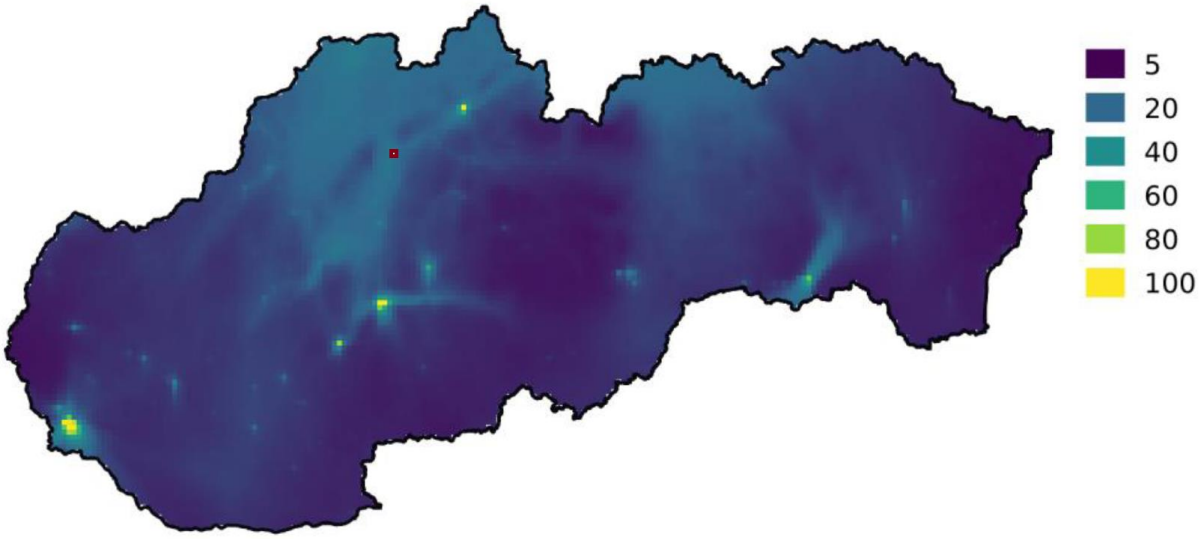
Pre znečisťujúce látky s určeným imisným limitom, ktoré sú kontinuálne monitorované NMSKO boli hodnoty priradené podľa výsledkov monitorovania za rok 2020, uvedených v tab. č. 2...

PM10	priemerná ročná koncentrácia	22 µg/m^3
PM2,5	priemerná ročná koncentrácia	15 µg/m^3
NO_2	priemerná ročná koncentrácia	19 µg/m^3

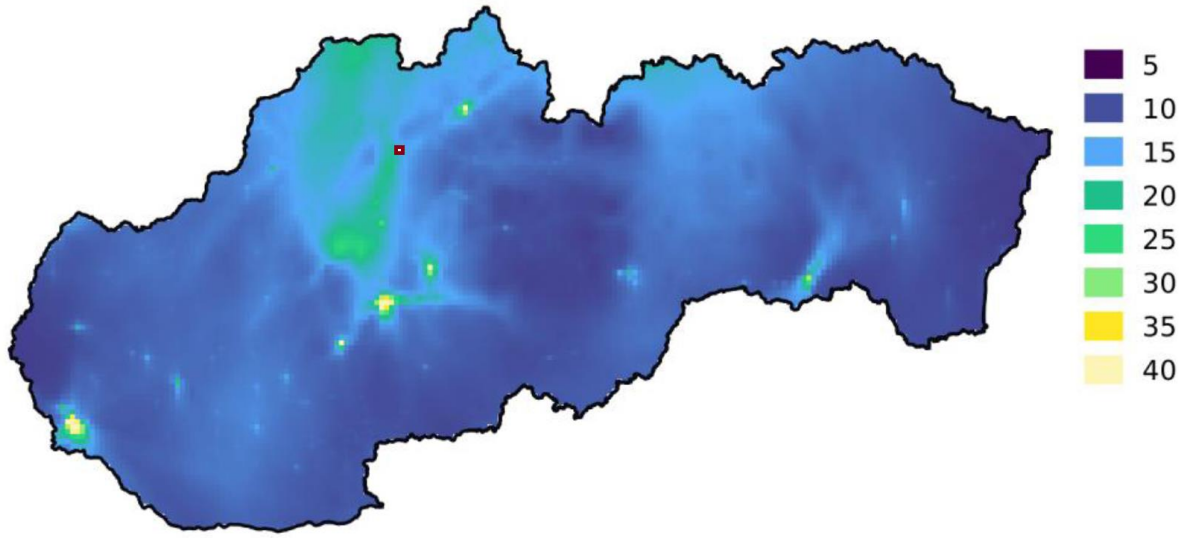
Pre ostatné znečisťujúce látky s určeným imisným limitom sme sa opierali o výsledky matematického modelovania, ktoré v nadväznosti na merania v sieti NMSKO vykonáva SHMÚ:

SO_2	priemerná denná koncentrácia	15 µg/m^3
SO_2	priemerná hodinová koncentrácia	10 µg/m^3
CO	8 hodinový priemer	2000 µg/m^3

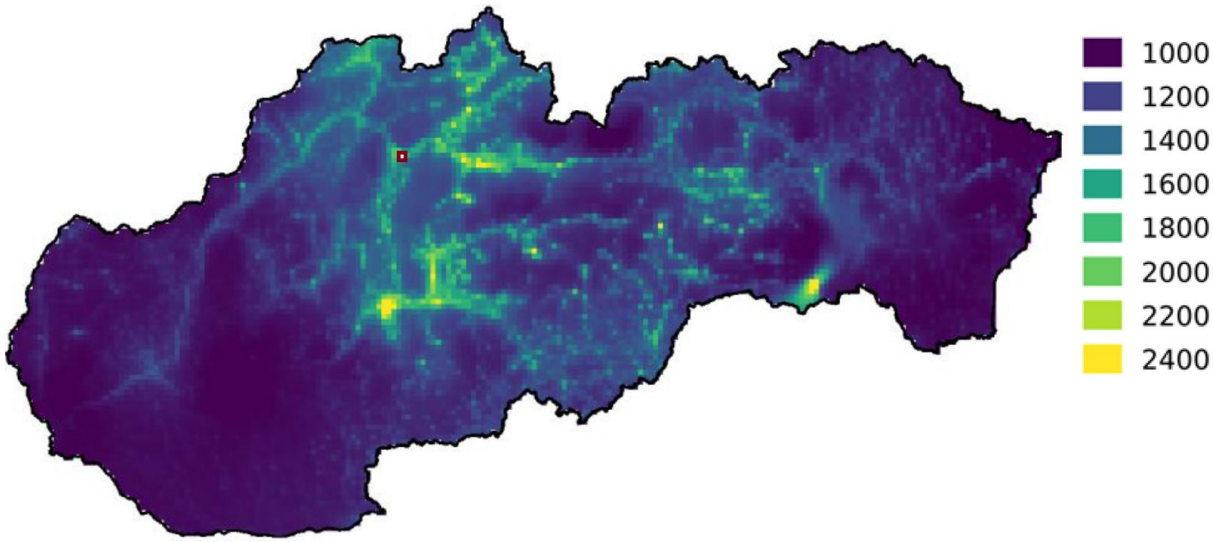
Obr.č. 5: 99,7 hodinový percentil [µg·m^{-3}] koncentrácií SO_2 v roku 2020



Obr.č. 6: 99,2 percentil [µg·m^{-3}] z priemerných denných hodnôt koncentrácií SO_2 v roku 2020



Obr.č. 7: Maximálne denné 8-hodinové kĺzavé koncentrácie CO [µg·m^{-3}] v roku 2020



5 5METODIKA 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 - imisií v ovzduší. Matematický model použitý v programe vychádza z metodiky EPA USA - ISC2.

Metodika obsahuje nasledujúce algoritmy potrebné pre matematické modelovanie znečistenia okolitého ovzdušia:

- Pasquillova klasifikácia kategórií stability,
- rozlíšenie podmienok rozptylu (mestské, mimomestské podmienky),

- výpočet prevýšenia dymovej vlečky podľa Briggsových vzťahov,
- vplyv výšky vrstvy premiešania na rozptyl znečisťujúcej látky,
- zohľadnenie záveterných vplyvov na rozptyl znečisťujúcej látky,
- spracovania dlhodobých (spriemerovaných) vstupov pre výpočet priemerných koncentrácií za dlhší časový úsek,
- výpočet parametrov pre hodnotenie kvality ovzdušia v zmysle vyhlášky.

Výpočet rozptylu znečisťujúcich látok z prevádzky

Ako vstup pre výpočet imisií zo stacionárnych zdrojov vstupovali do modelu tieto údaje:

- hmotnostný tok emisií
- výška komína
- priemer ústia
- rýchlosť plynov
- teplota plynov.

Na posudzovanie bola zvolená vzhľadom na umiestnenie stavby výpočtová oblasť s veľkosťou 1700x2000 m (V1), 2600 x 2200 m (V2) s krokom 100 metrov v oboch smeroch.
Okrem uzlových bodov bol výpočet realizovaný aj v referenčných bodoch, ktoré boli vybrané za účelom kontrolného výpočtu šírenia sledovaných znečisťujúcich látok z lokality k obytnej zástavbe.

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. 4 Limitné hodnoty kvality ovzdušia

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
PM_{10}	24 hod koncentrácia	50 µg/m^3 sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	priemerná ročná koncentrácia	40 µg/m^3
$PM_{2,5}$	priemerná ročná koncentrácia	20 µg/m^3
SO_2	maximálna 1hod koncentrácia	350 µg/m^3
SO_2	maximálna 24 hod koncentrácia	125 µg/m^3
NO_2	maximálna 1hod koncentrácia	200 µg/m^3
NO_2	priemerná ročná koncentrácia	40 µg/m^3
CO	maximálna 8 h koncentrácia	10000 µg/m^3
NH_3	maximálna 1hod koncentrácia	*200 µg/m^3
VOC	maximálna 1hod koncentrácia	*50 µg/m^3

*Pre znečisťujúce látky NH_3 a VOC (pre podskupinu aldehydy, organické kyseliny) vyhláška MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia neudáva imisný limit, použili sme pre interpretáciu vypočítaných hodnôt pre ZL koeficient „S“ uverejnený v „Informácii o postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie podmienok rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok a zhodnotenie vplyvu zdroja na imisnú situáciu v jeho okolí pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia“ vo Vestníku MŽP SR č. 5/1996, v ktorom sú uvažovaným ZL podľa nebezpečnosti priradené rôzne koeficienty „S“.

6 VÝSLEDKY POSÚDENIA

Distribúcia krátkodobých koncentrácií znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší pre plánovaný stav 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. 5 Výsledky výpočtu maximálnych imisných koncentrácií ZL z prevádzky a koncentrácií v referenčných bodoch – Variant 1

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia µg/m^3	Limitná hodnota µg/m^3	%limitnej hodnoty max.	R1	%limitnej hodnoty R1	R2	%limitnej hodnoty R2	R3	%limitnej hodnoty R3 2
PM_{10}	24 h	0,7547	50	1,51	0,7159	1,43	0,8937	1,79	0,6413	1,28
	1 rok	0,0190	40	0,05	0,0099	0,02	0,0045	0,01	0,0011	0,003
$PM_{2,5}$	1 rok	4,3E-4	20	0,003	0,00025	0,00	0,0001	0,00	0,0002	0,001
SO_2	1 h	8,57	350	2,45	7,813	2,23	7,744	2,21	3,139	0,90
SO_2	24 h	7,43	125	5,94	6,924	5,54	6,852	5,48	3,139	2,51
NO_2	1 h	23,27	200	11,64	22,81	11,41	22,75	11,38	13,09	6,55
NO_2	1 rok	0,0059	40	0,01	0,0035	0,01	0,0016	0,00	0,0023	0,01
CO	8 h	11,69	10000	0,12	10,65	0,11	10,56	0,11	4,281	0,04
NH_3	1 h	9,9180	200	4,96	9,9040	4,95	9,9050	4,95	6,6250	3,31
VOC	1 h	4,934	200	9,87	4,773	9,55	4,633	9,27	3,69	7,38

Tab. 6 Výsledky výpočtu maximálnych príspevkov znečistenia ovzdušia z dopravy – Variant 1

ZL	súčasný stav			Navrhovaný stav			Rozdiel %limitnej hodnoty max.
	Priemerované obdobie	Limitná hodnota µg/m3	Maximálna koncentrácia µg/m3	%limitnej hodnoty max.	Maximálna koncentrácia µg/m3	%limitnej hodnoty max.	
PM_{10}	24 h	50	5,91	11,820	6,03	12,060	0,240
	1 rok	40	1,58	3,950	1,61	4,025	0,075
$PM_{2,5}$	1 rok	20	0,71	3,550	0,73	3,650	0,100
NO_2	1 h	200	22,35	11,175	22,78	11,390	0,215
NO_2	1 rok	40	5,96	14,900	6,08	15,200	0,300

Tab. 7 Výsledky výpočtu maximálnych imisných koncentrácií ZL z prevádzky a koncentrácií v referenčných bodoch – Variant 2

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia µg/m³	Limitná hodnota µg/m³	%limitnej hodnoty max.	R1	%limitnej hodnoty R1	R2	%limitnej hodnoty R2
PM_{10}	24 h	2,467	50	4,9	1,030	2,06	1,003	2,01
	1 rok	0,127	40	0,3	0,019	0,05	0,017	0,04
$PM_{2,5}$	1 rok	0,078	20	0,4	0,011	0,06	0,009	0,05
SO_2	1 h	25,70	350	7,3	7,514	2,15	8,374	2,39
SO_2	24 h	22,28	125	17,8	7,783	6,23	7,570	6,06
NO_2	1 h	69,85	200	34,9	34,36	17,18	33,85	16,93
NO_2	1 rok	6,053	40	15,1	1,349	3,37	1,152	2,88
CO	8 h	35,04	10000	0,4	10,61	0,11	10,32	0,10
NH_3	1 h	9,918	200	5,0	5,729	2,86	5,689	2,84
VOC	1 h	10,05	200	5,0	3,4	1,6905	3,299	1,65

Tab. 8 Vyhodnotenie výsledkov s pozaďovými hodnotami znečistenia ovzdušia – V1

ZL	Priemerované obdobie	Hodnota pozadia µg/m³	Celková koncentrácia Max. vátane pozadia µg/m³	Limitná hodnota µg/m³	% limitnej hodnoty pozadie	% limitnej hodnoty max vrátane pozadia
PM_{10}	1 rok	22	23,599	40	55	59,0
$PM_{2,5}$	1 rok	15	15,71	20	75	78,6
SO_2	1 h	15	23,57	350	4,29	6,7
SO_2	24 h	10	17,43	125	8	13,9
NO_2	1 rok	19	19,006	40	47,5	47,5
CO	8 h	2000	2011,7	10000	20	20,1

Tab. 9 Vyhodnotenie výsledkov s pozaďovými hodnotami znečistenia ovzdušia – V2

ZL	Priemerované obdobie	Hodnota pozadia µg/m³	Celková koncentrácia Max. vrátane pozadia µg/m³	Limitná hodnota µg/m³	% limitnej hodnoty pozadie	% limitnej hodnoty max vrátanie pozadia
PM_{10}	1 rok	22	22,127	40	55	55,32
$PM_{2,5}$	1 rok	15	15,078	20	75	75,39
SO_2	1 h	15	40,7	350	4,29	11,63
SO_2	24 h	10	32,28	125	8	25,82
NO_2	1 rok	19	25,053	40	47,5	62,63
CO	8 h	2000	2035,04	10000	20	20,35

Zhrnutie

Cieľom rozptylovej štúdie bolo zhodnotenie vplyvu realizácie navrhovanej činnosti Centrum energetického a biologického zhodnotenia odpadu Martin na úroveň znečistenia ovzdušia v okolí a porovnanie s ustanovenými limitnými hodnotami znečistenia ovzdušia, resp. s požiadavkami na rozptyl emisií pre jednotlivé varianty jej umiestnenia:

1. Areál Martinskej Teplárenskej a.s. – juhozápadný okraj mesta Martin
2. Východný priemyselný park Martin – na východnom okraji mesta Martin.

Navrhované varianty sa okrem lokality umiestnenia navrhovanej činnosti líšia spôsobom uplatnenia výstupného produktu navrhovanej činnosti – bioplynu, čo sa prejavilo na rozdieloch vypočítaných hodnôt predpokladaných príspevkov k znečisteniu ovzdušia. Vyššie hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok logicky najviac ovplyvňuje spaľovanie bioplynu, táto činnosť je v plnej miere predpokladaná pre realizáciu Variantu 2, preto jej vplyv na kvalitu ovzdušia je výraznejší, ale neprekračuje stanovené environmentálne normy – imisné limity.

Z výsledkov výpočtov predpokladaných koncentrácií a ich porovnania so stanovenými imisnými limitmi vyplýva, že príspevky emisií v súvislosti s prevádzkou navrhovanej činnosti budú spĺňať ustanovené imisné limity, resp. ustanovené podmienky rozptylu aj po zohľadnení súčasných hodnôt znečistenia. 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.

Príspevky znečisťujúcich látok boli vypočítané s použitím konzervatívneho prístupu pri stanovovaní vstupných hodnôt pre výpočet. Napriek kombinácii najnepriaznivejších vstupných parametrov pre posúdenie, výpočet preukázal, že k prekročeniu imisných limitných hodnôt nemôže dôjsť ani za teoreticky najnepriaznivejších podmienok. Na základe projektového a technologického riešenia opatrení na obmedzovanie emisií a čistenia odpadových plynov je v praxi predpokladaný vplyv znečistenia rádovo nižší. Tento očakávaný vplyv však v súčasnosti bez relevantných údajov nie je možné vo výpočte zohľadniť.

V Žiline, 19.4.2022

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

Ing. Mariana Kohútová

POUŽITÉ ZDROJE

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov
- Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2019. SHMÚ, 2020
- www.air.sk
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 410/2012 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší v znení neskorších predpisov
- Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Martin a Vrútky. Ministerstvo životného prostredia SR, Okresný úrad Žilina - OSŽP, SHMÚ, 2013
- Závěrečná zpráva k prvnímu dílčímu úkolu– Zpracování návrhu emisních faktorů pro Ministerstvo životního prostředí, TECHNICKÉ SLUŽBY OCHRANY OVZDUŠÍ PRAHA a.s., 2015
- Compost VOC Emission Factors, San Joaquin Valley, Air pollution control district, 2010
- I N F O R M Á C I A o postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie podmienok rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok a zhodnotenie vplyvu zdroja na imisnú situáciu v jeho okolí pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia
- VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018, ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu

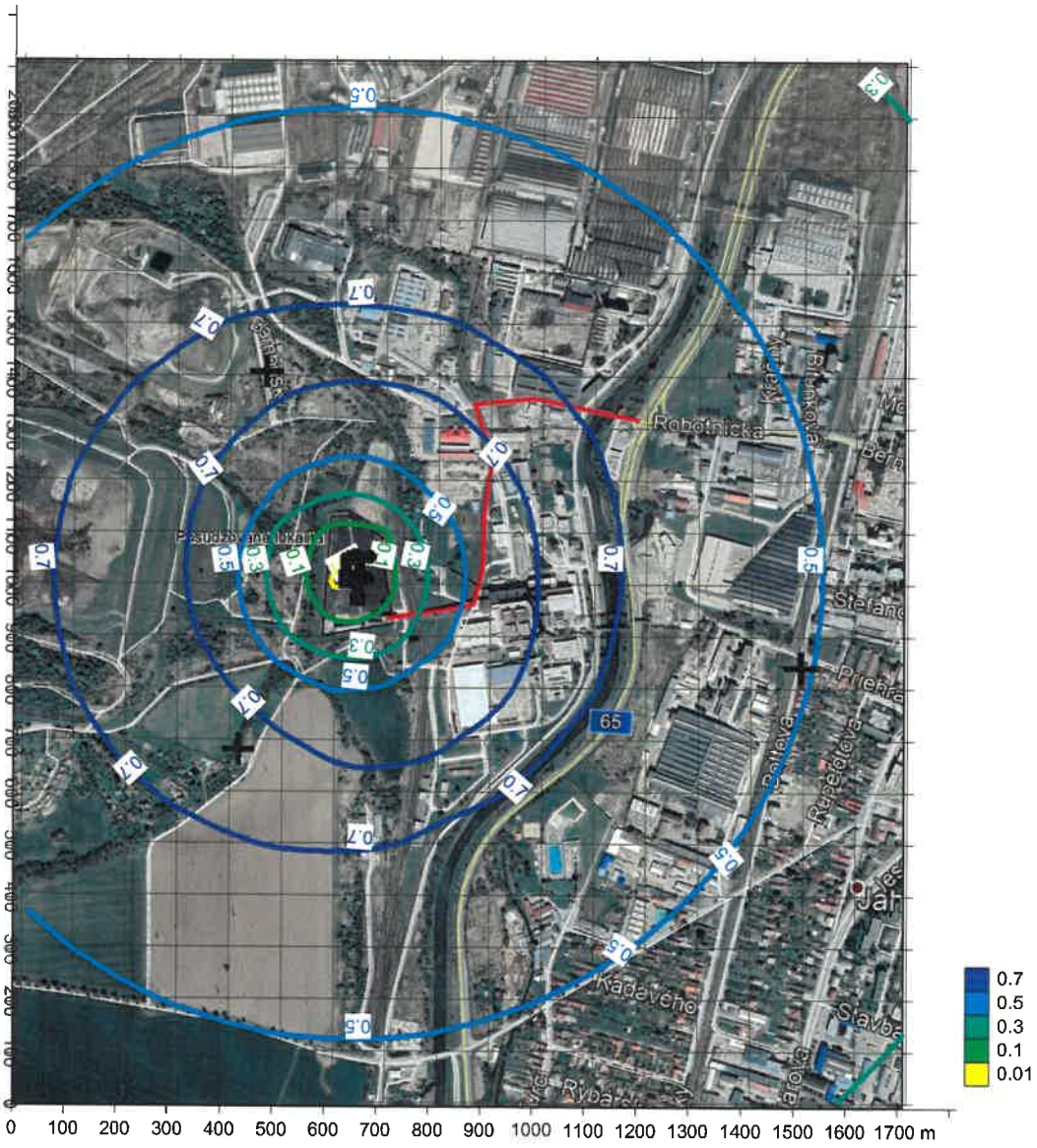
PRÍLOHA

Distribúcia koncentrácií znečisťujúcich látok

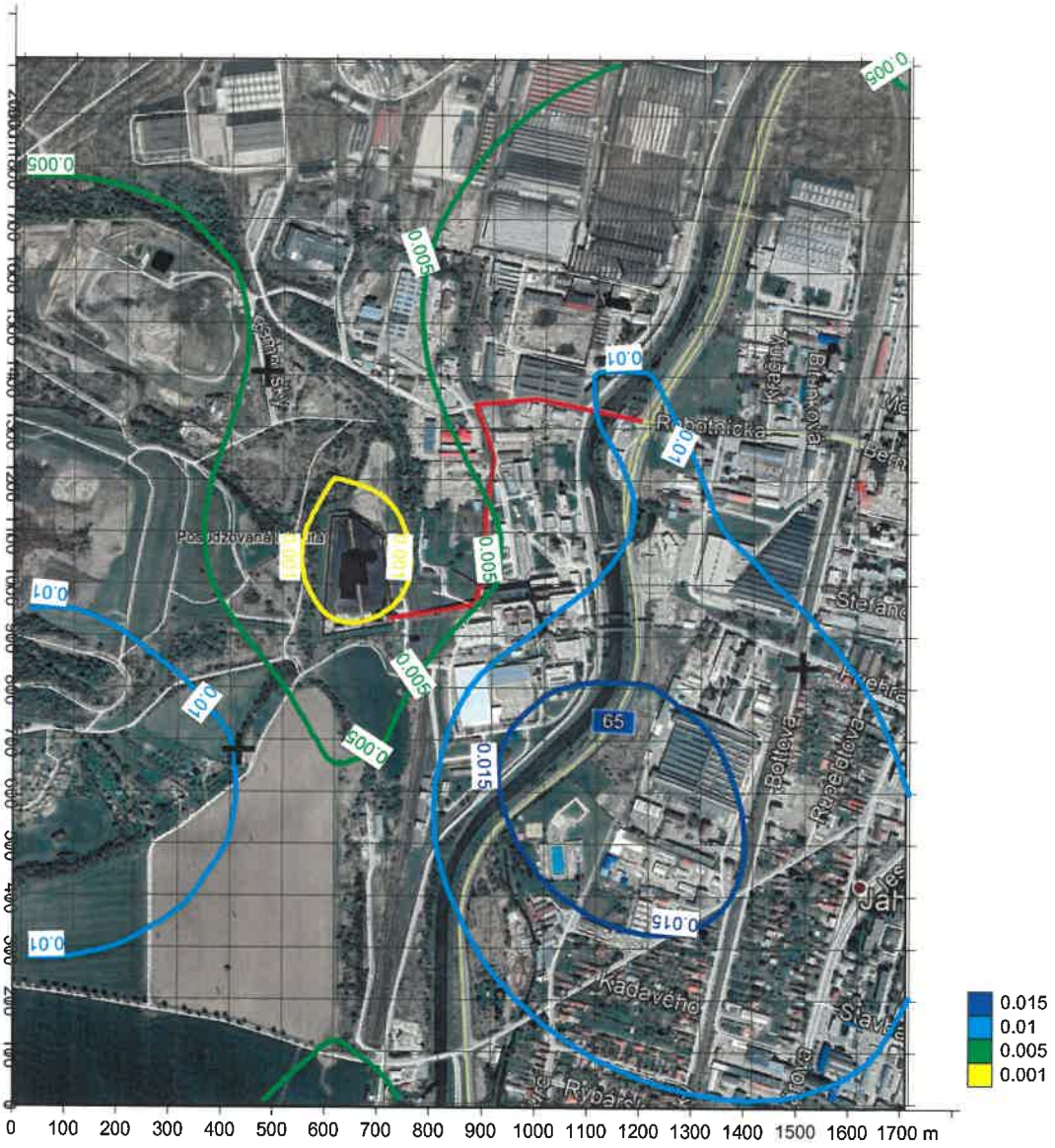
VARIANT 1

VARIANT 2

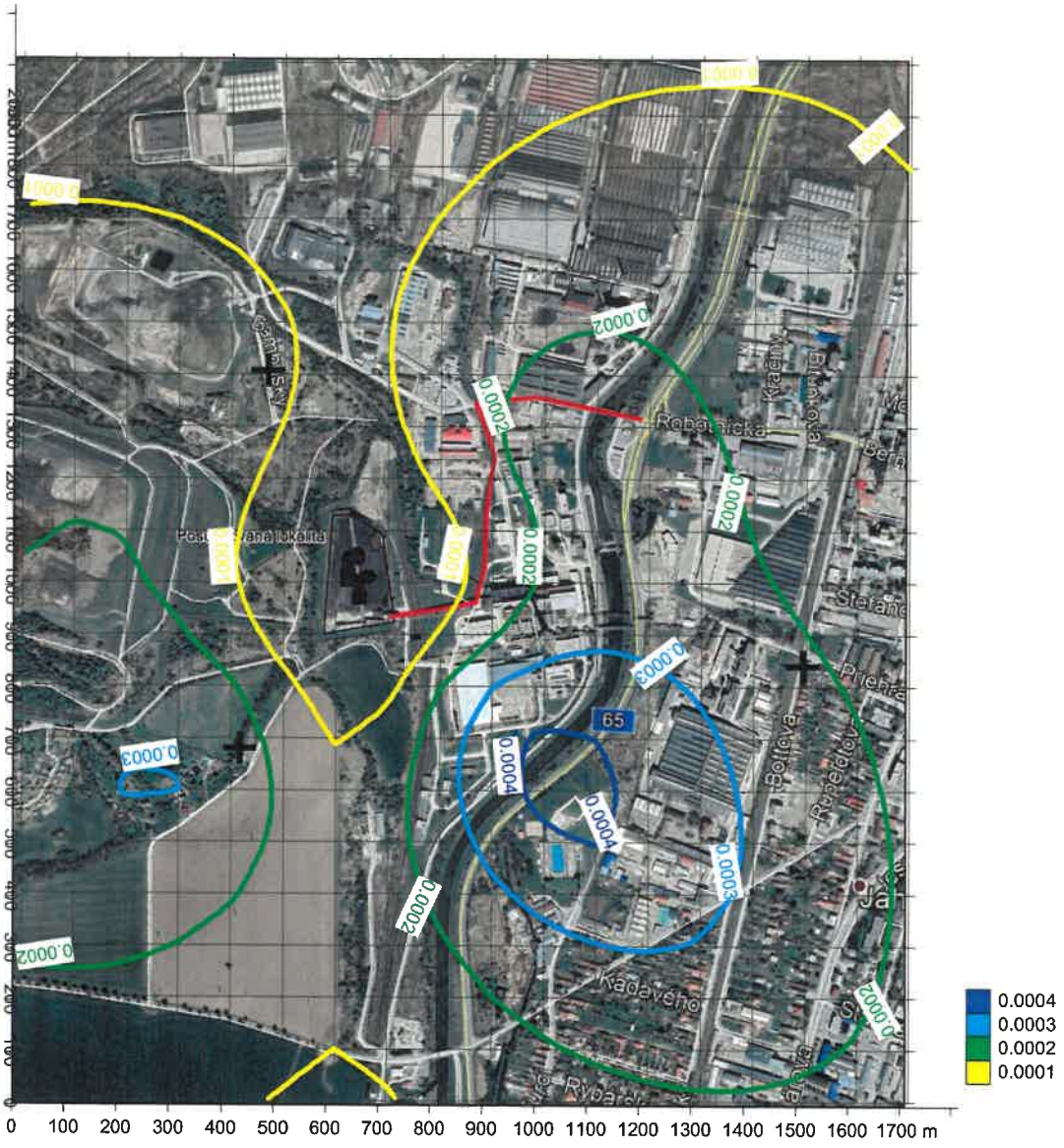
PM 10 24 hod V1



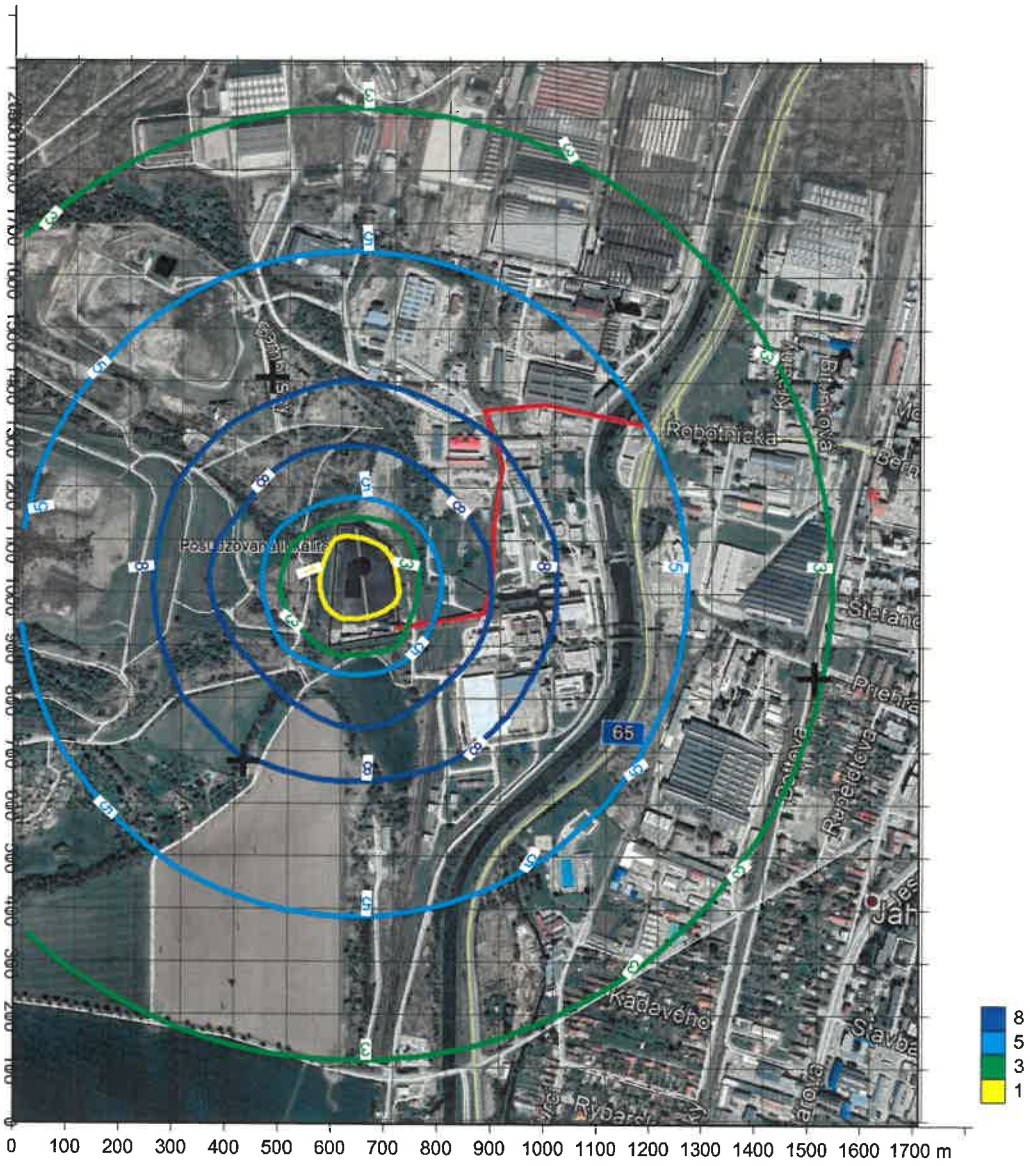
PM 10 rok V1


0.005
0.01
0.015
65
Rybárska
Kadaňového
0.015
0.01
0.005
0.001
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

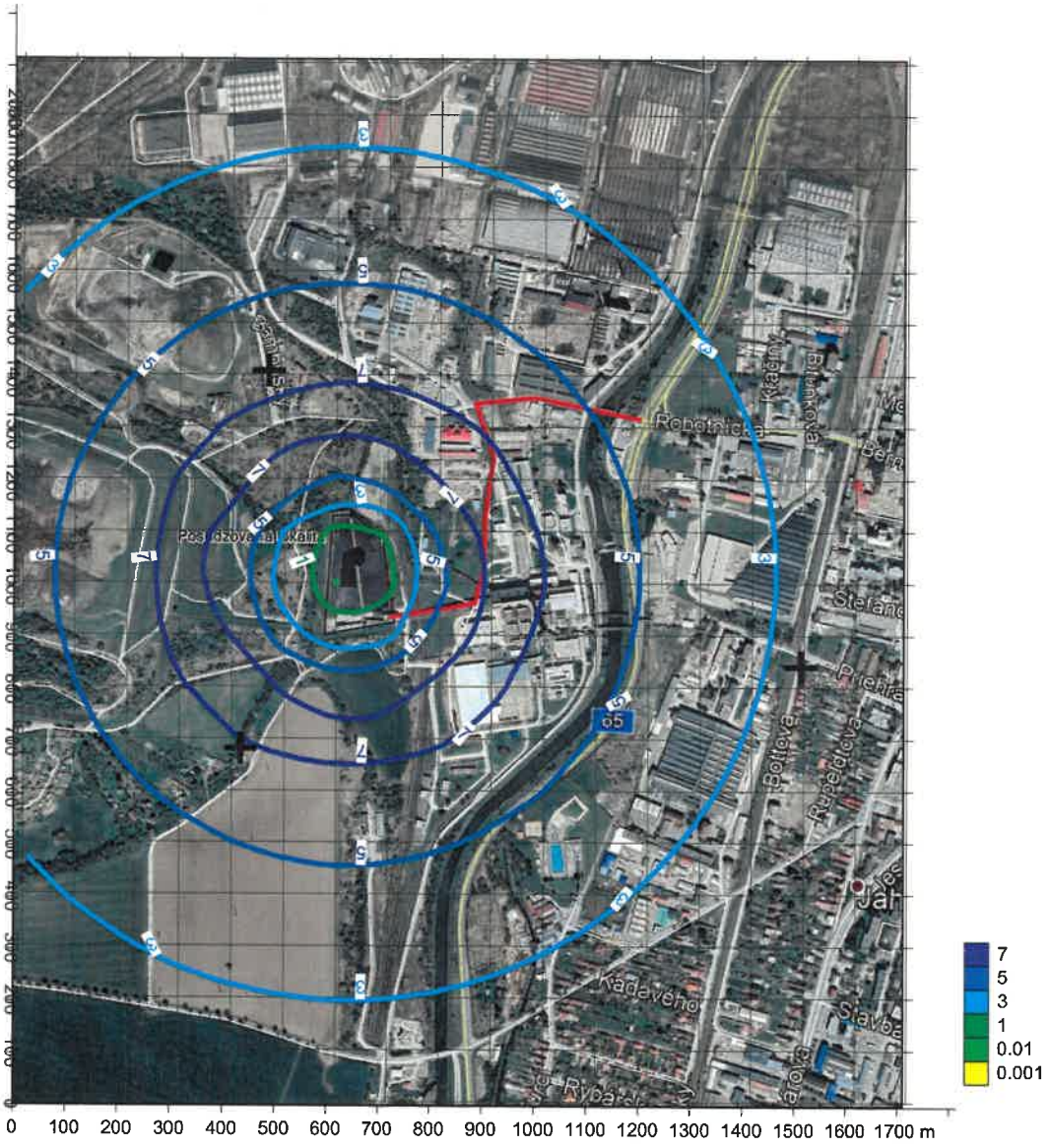
PM 2,5 rok V1


0.0004
0.0003
0.0002
0.0001
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

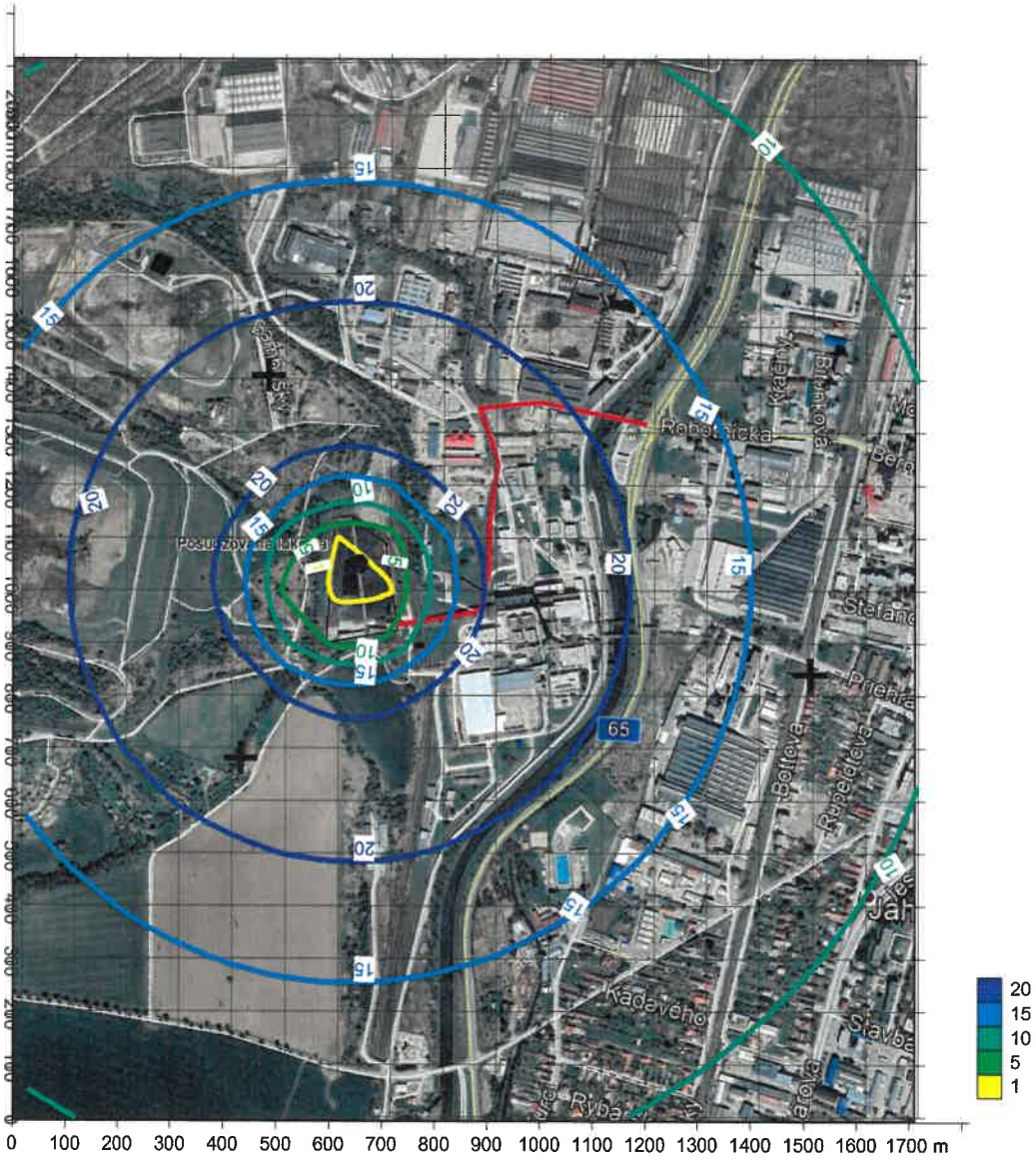
SO2 1hod V1


Robotnícka
65
Kadaňového
8
5
3
1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

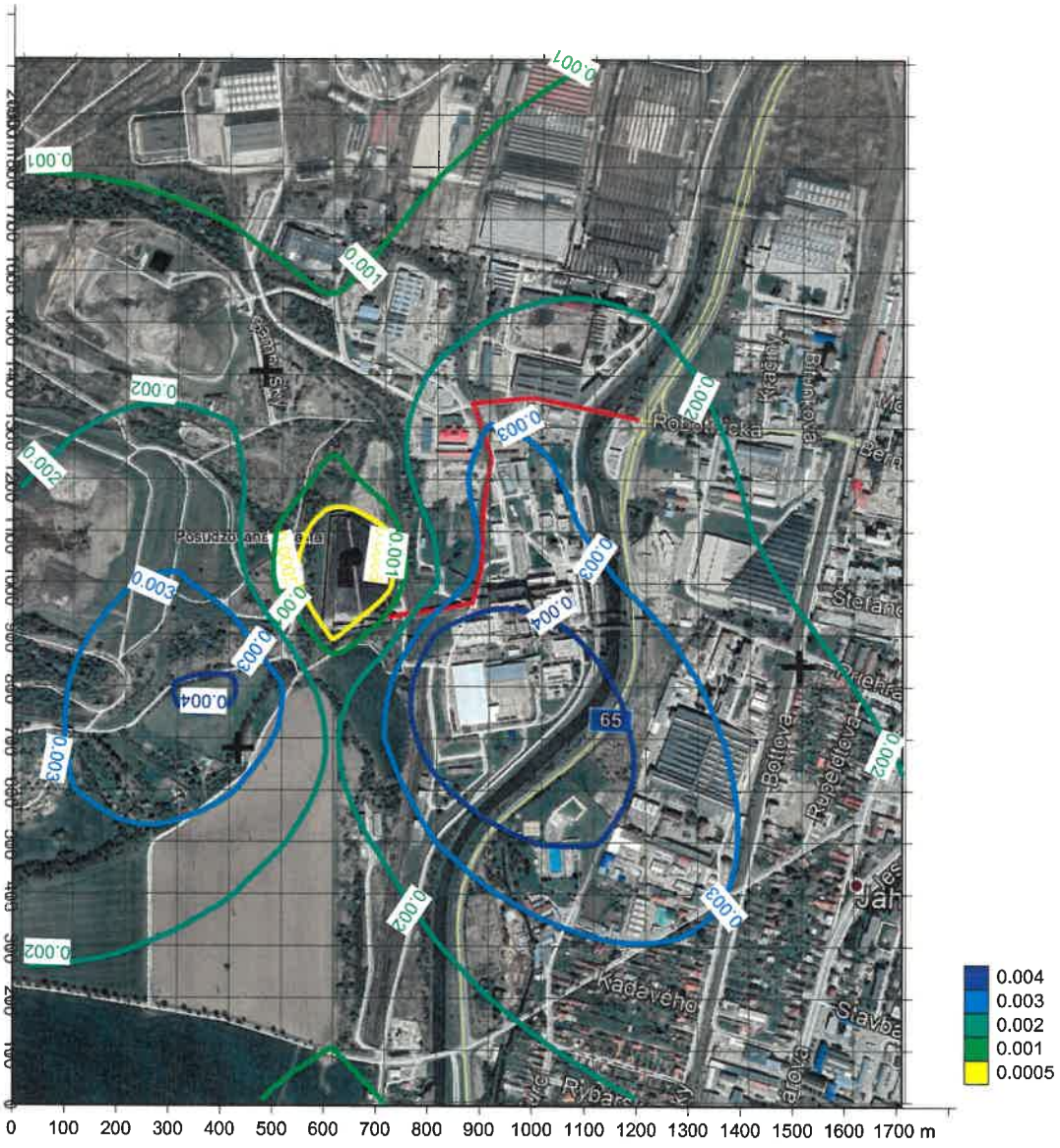
SO2 24 hod V1


7
5
3
1
0.01
0.001
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

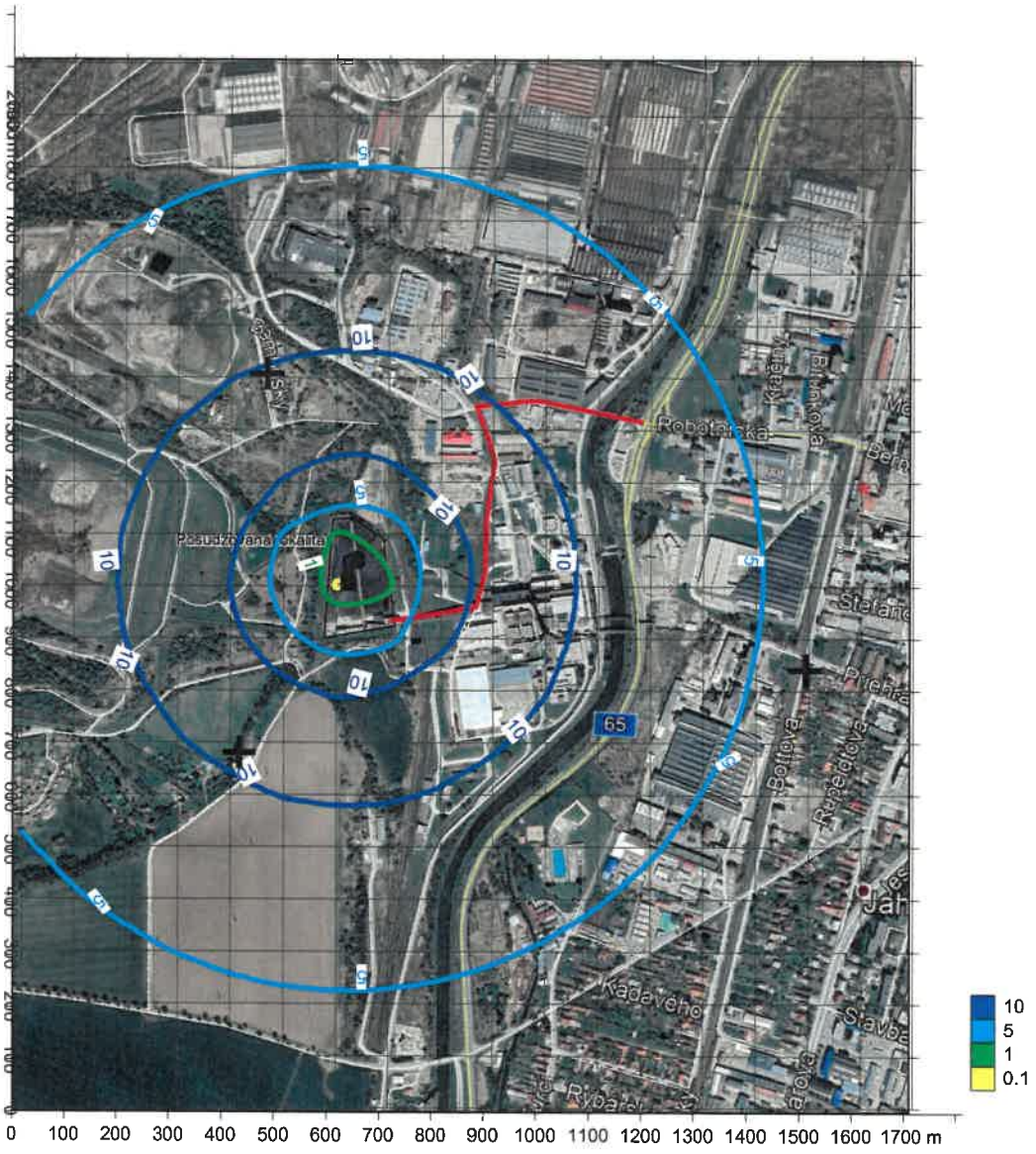
NO2 1hod V1


20
15
10
5
1
65
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

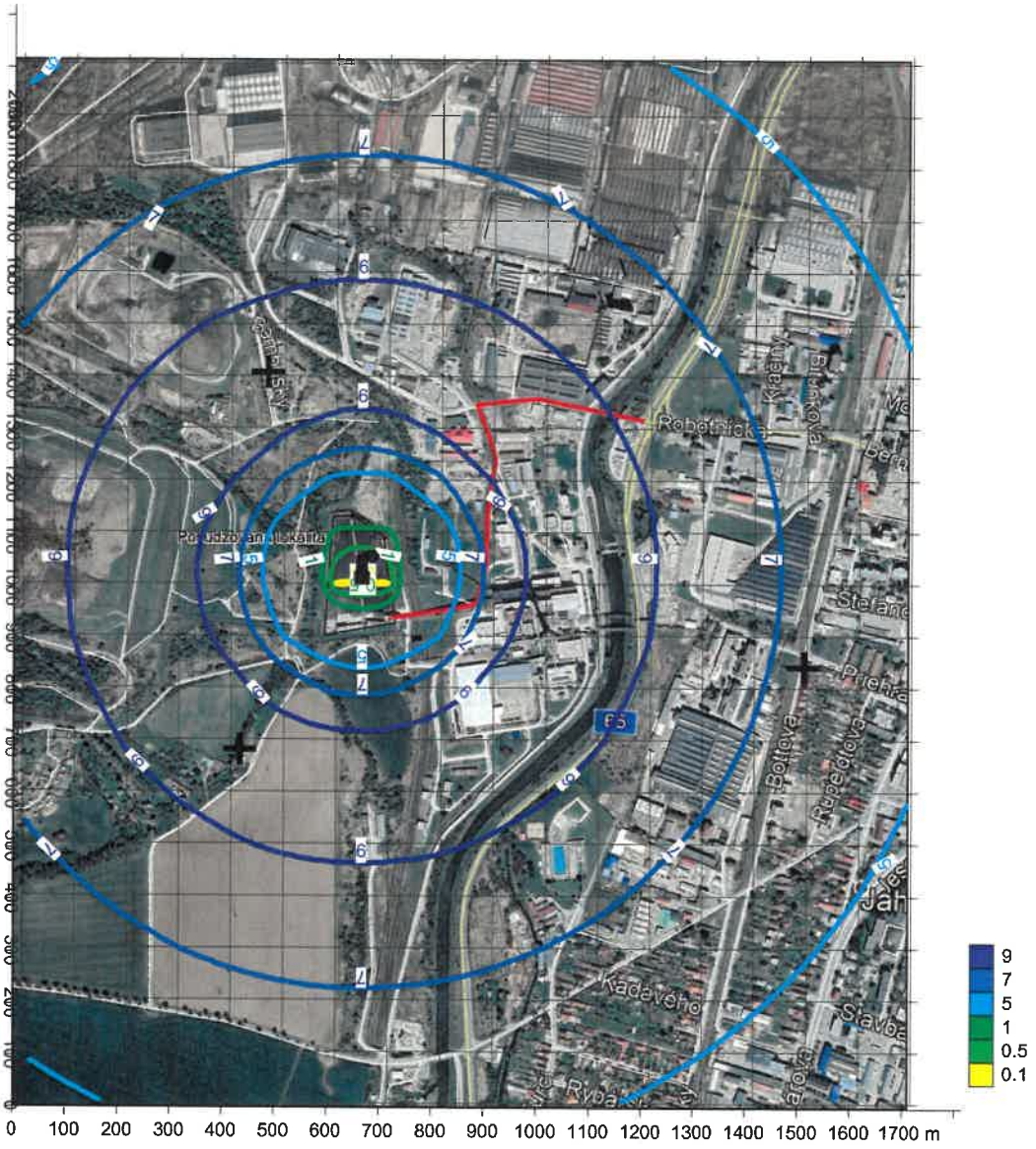
NO2 rok V1


0.004
0.003
0.002
0.001
0.0005
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

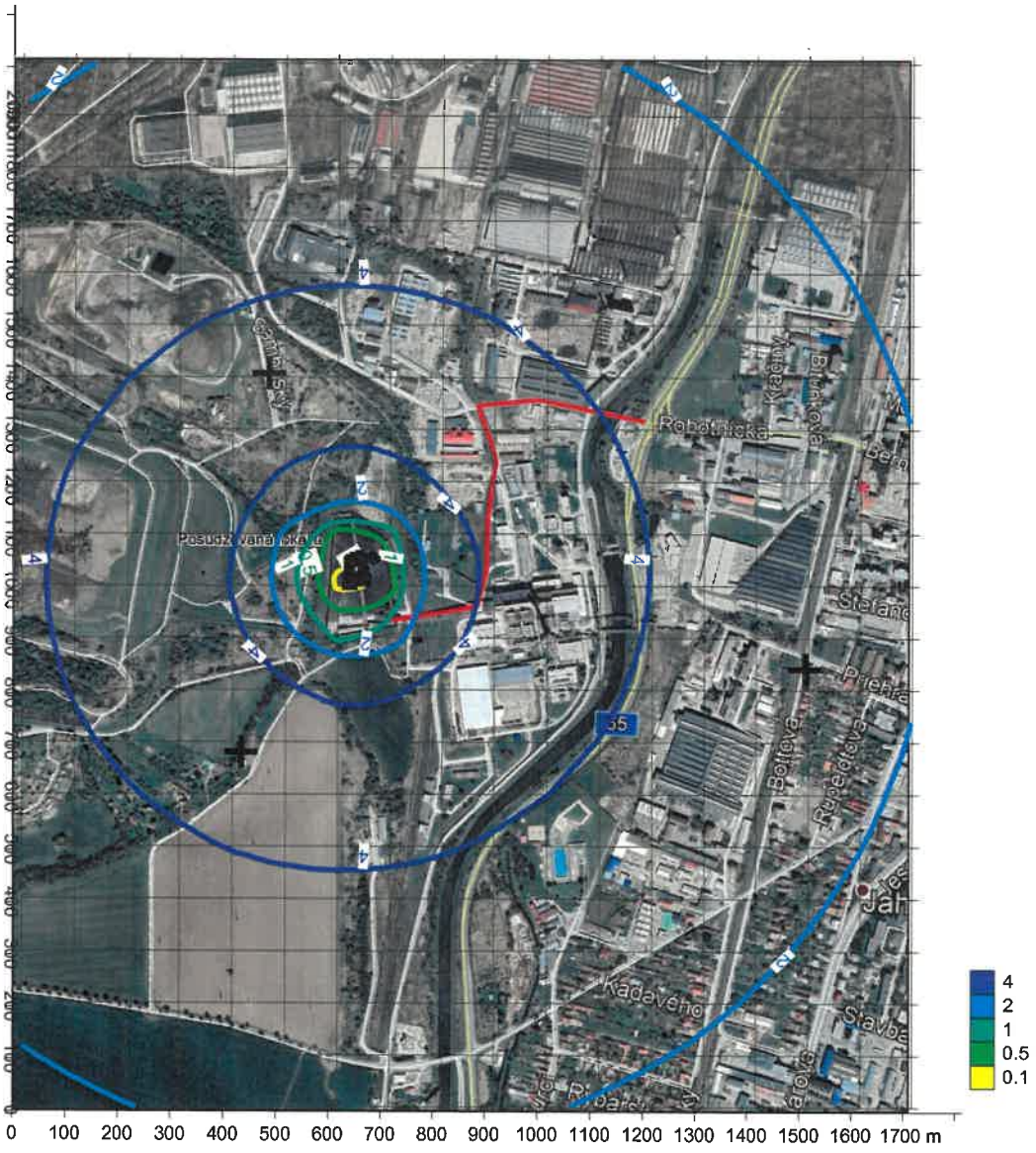
CO 8hod V1


10
5
1
0.1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

NH3 1hod V1


9
7
5
1
0.5
0.1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

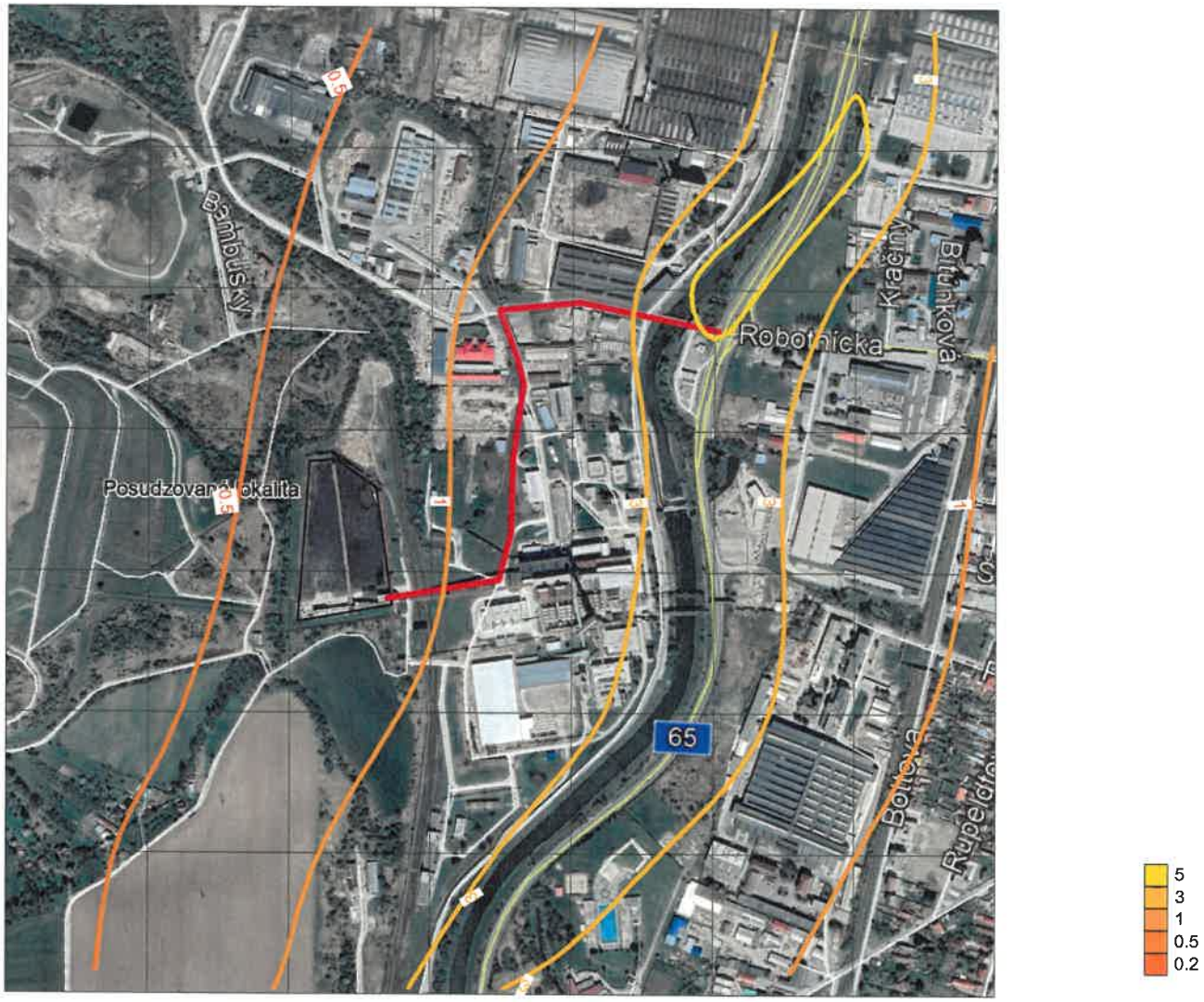
VOC1hod V1


4
2
1
0.5
0.1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 m

PM10_24 h_súčasný stav (ug/m3)



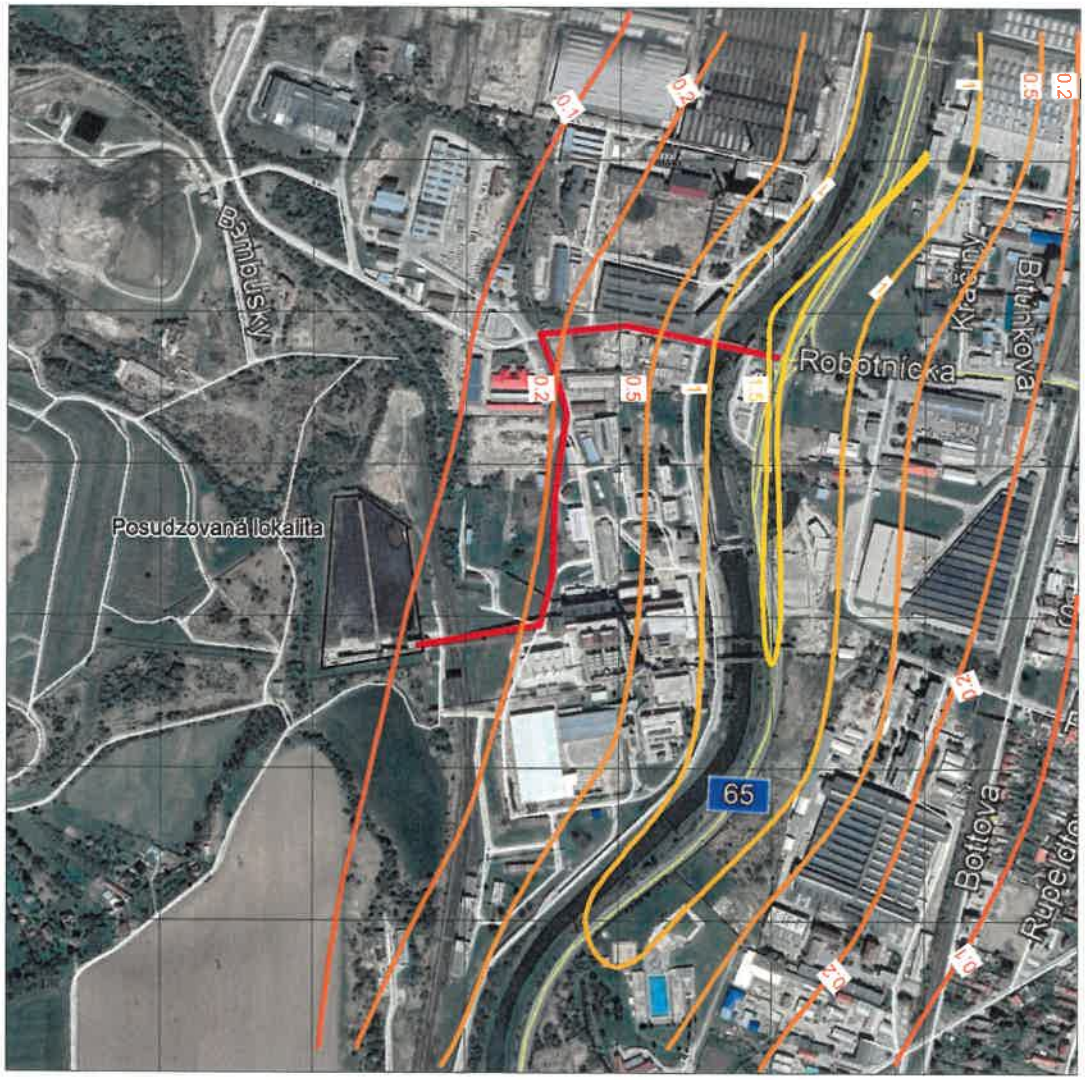
PM10_24 h_realizačný (ug/m3)



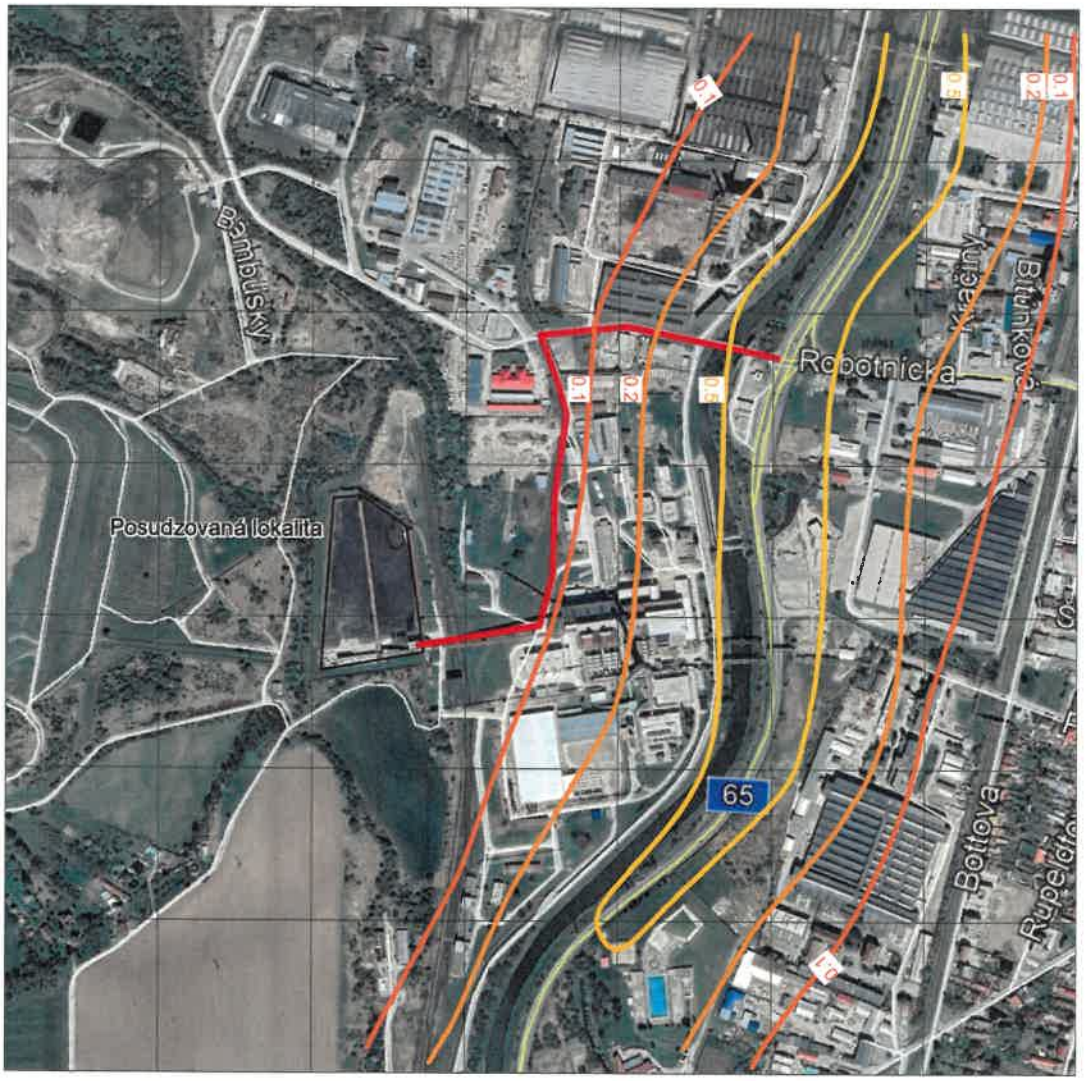
PM10_priem. ročné_súčasný stav (ug/m3)



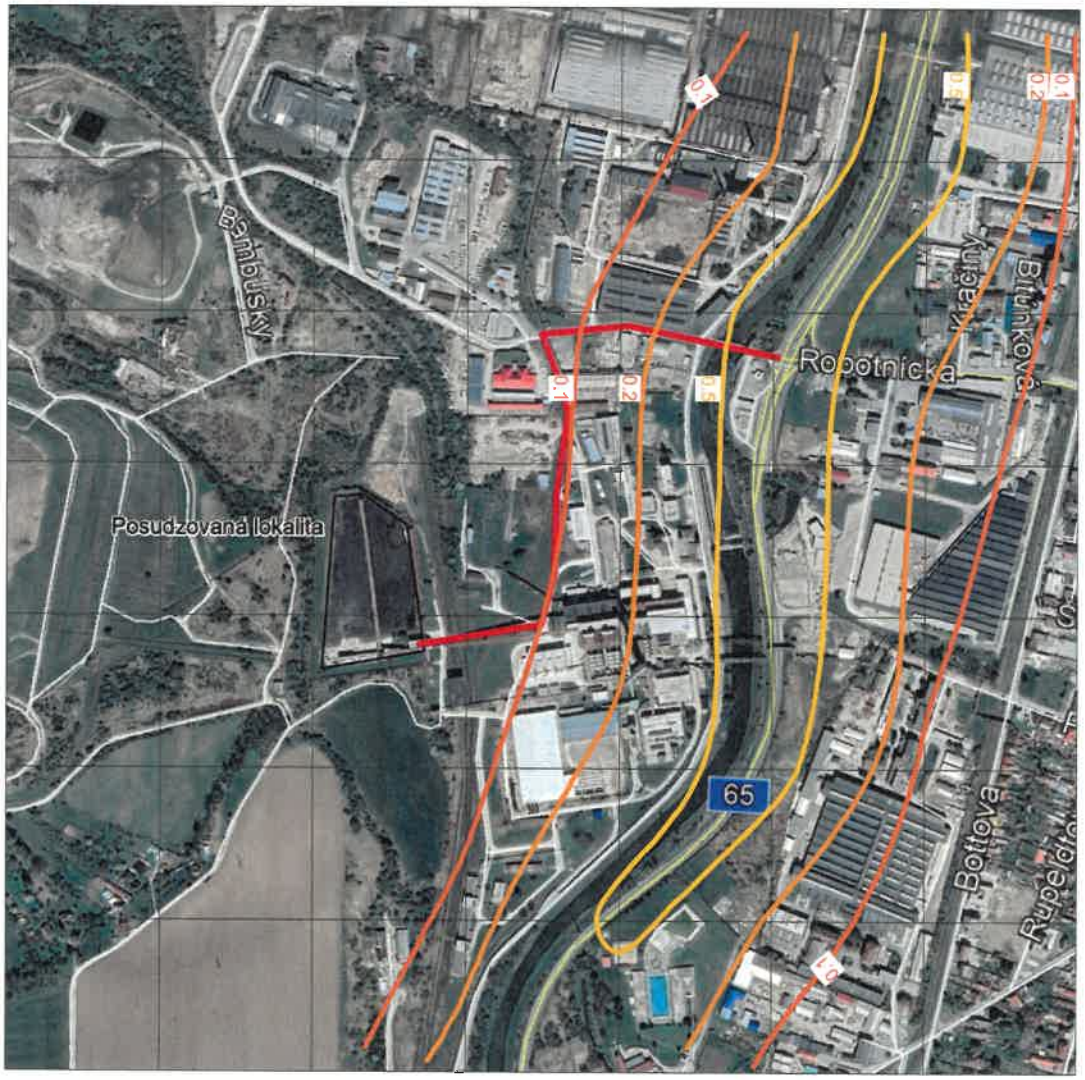
PM10_priem. ročné_realizačný (ug/m3)



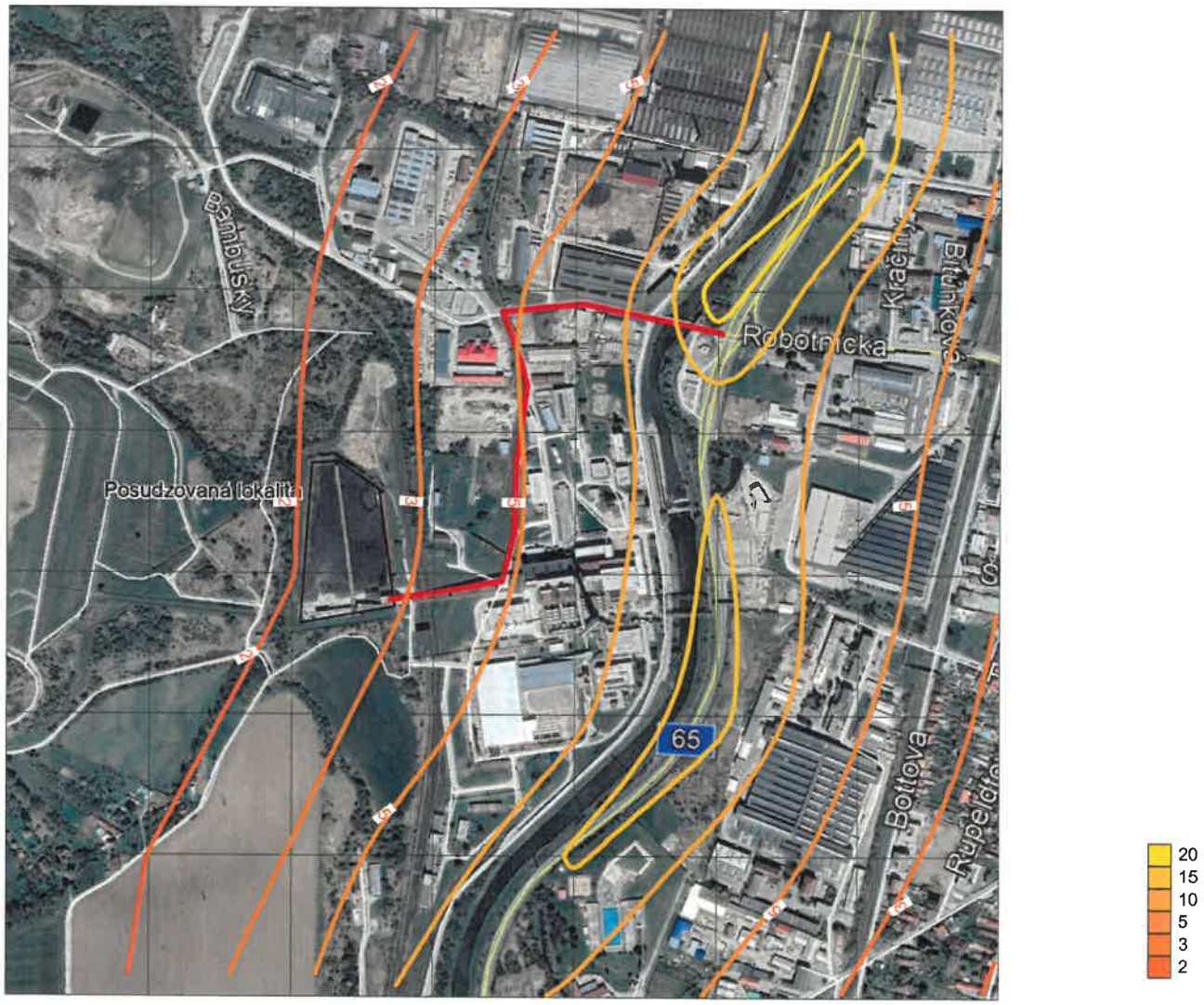
PM2,5_priem. ročné_súčasný stav (ug/m3)



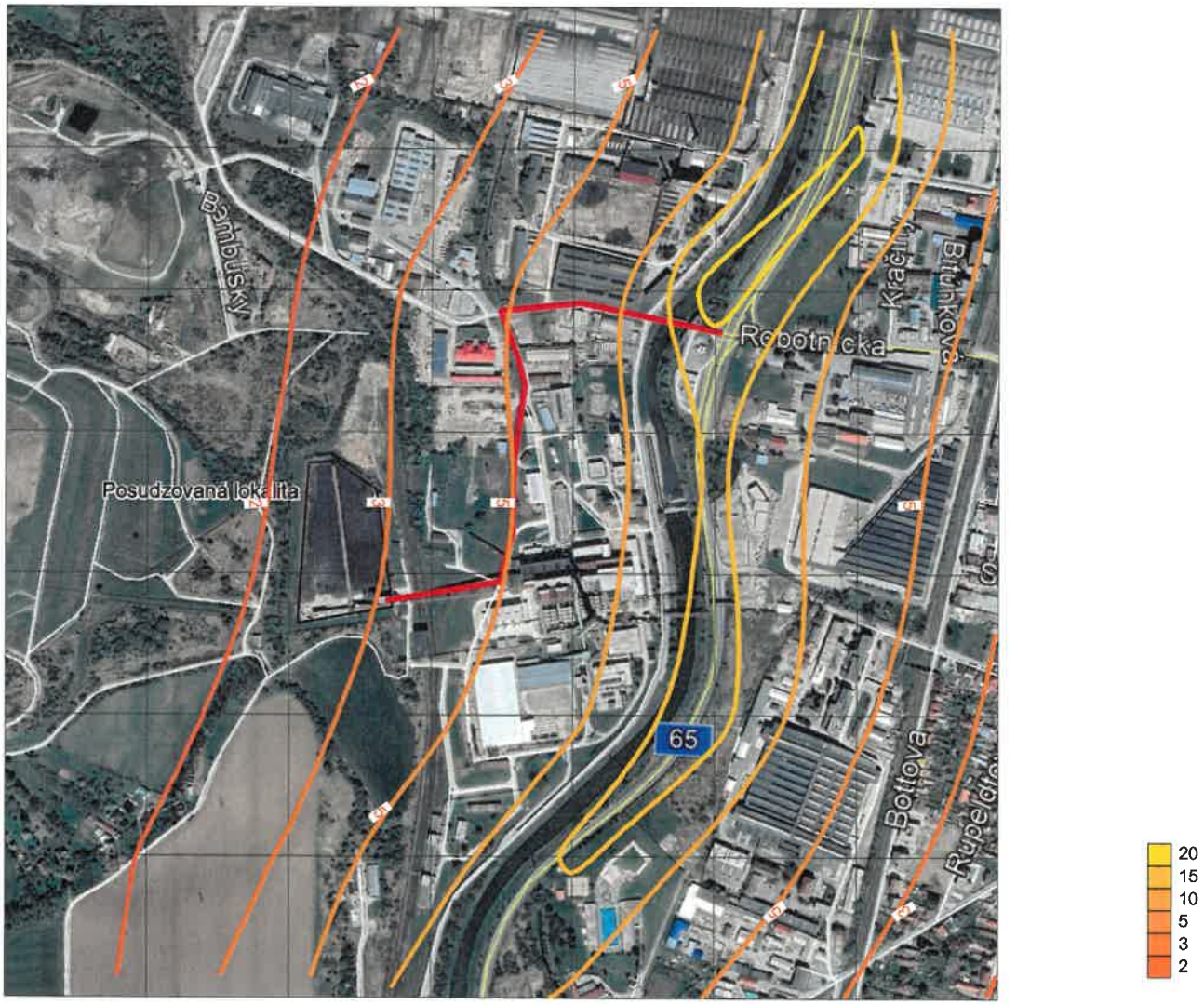
PM2,5_priem. ročné_realizačný (ug/m3)



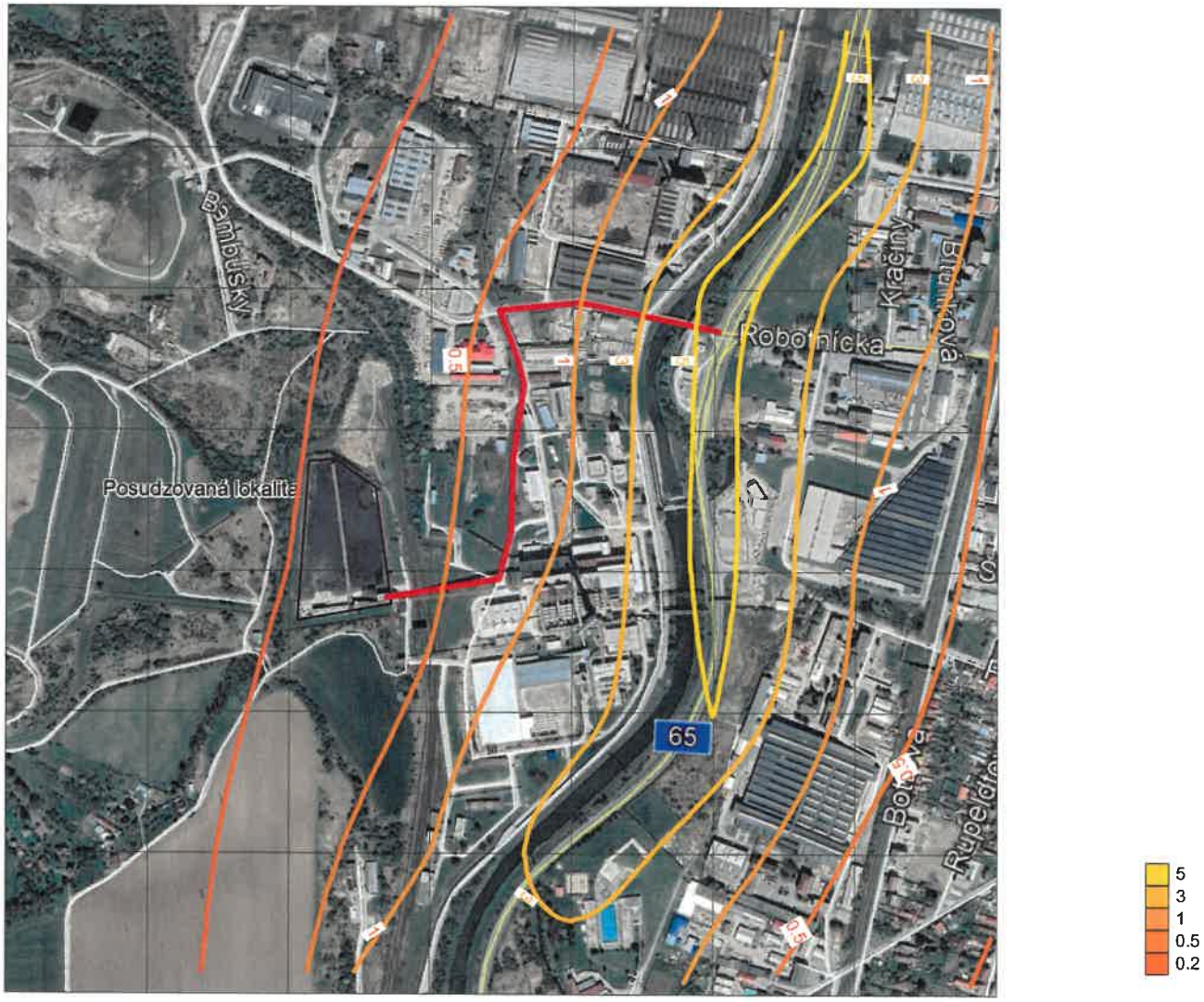
NO2_1 h_súčasný stav (ug/m3)



NO2_1 h_realizačný (ug/m3)



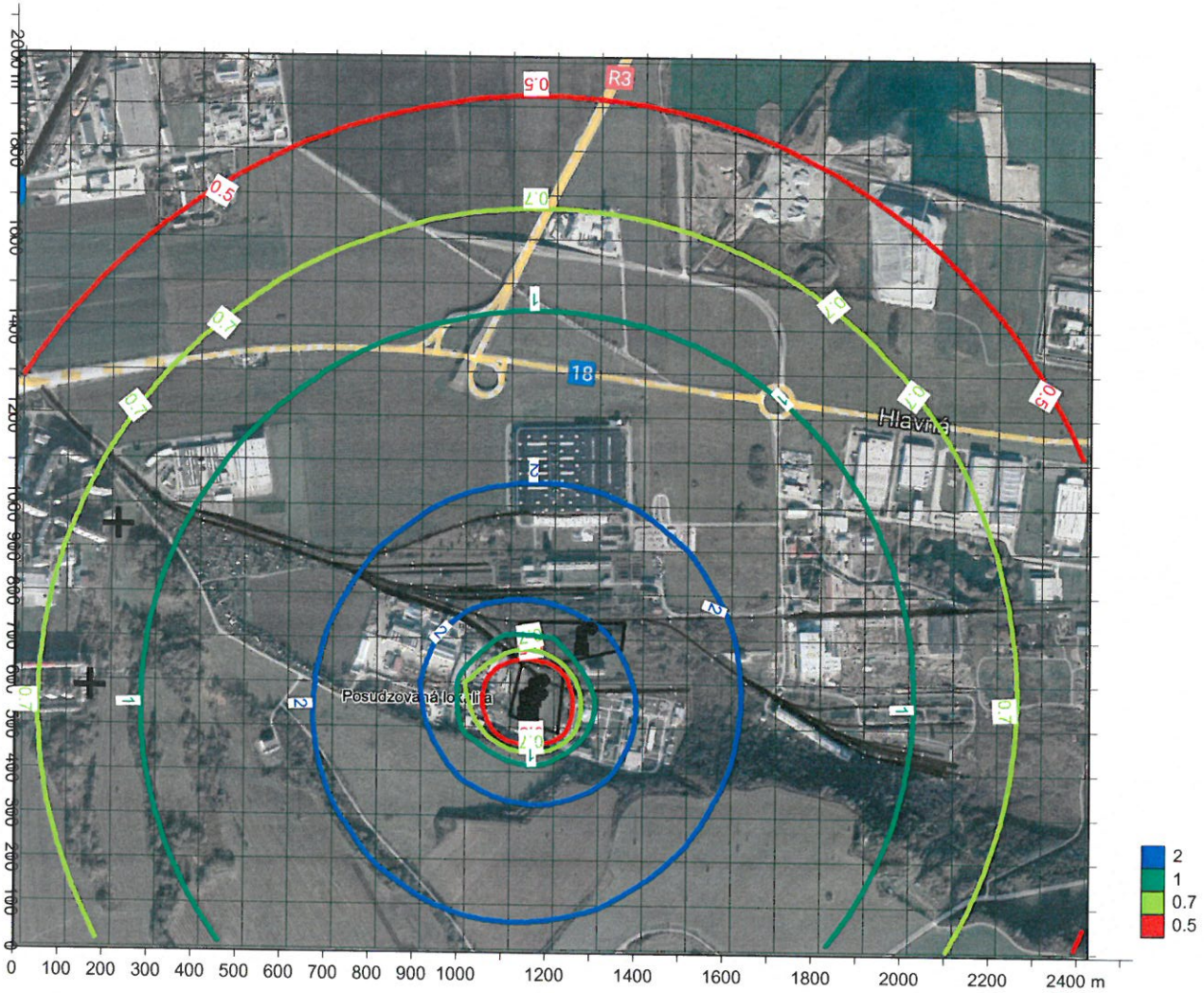
NO2_priem. ročné_súčasný stav (ug/m3)



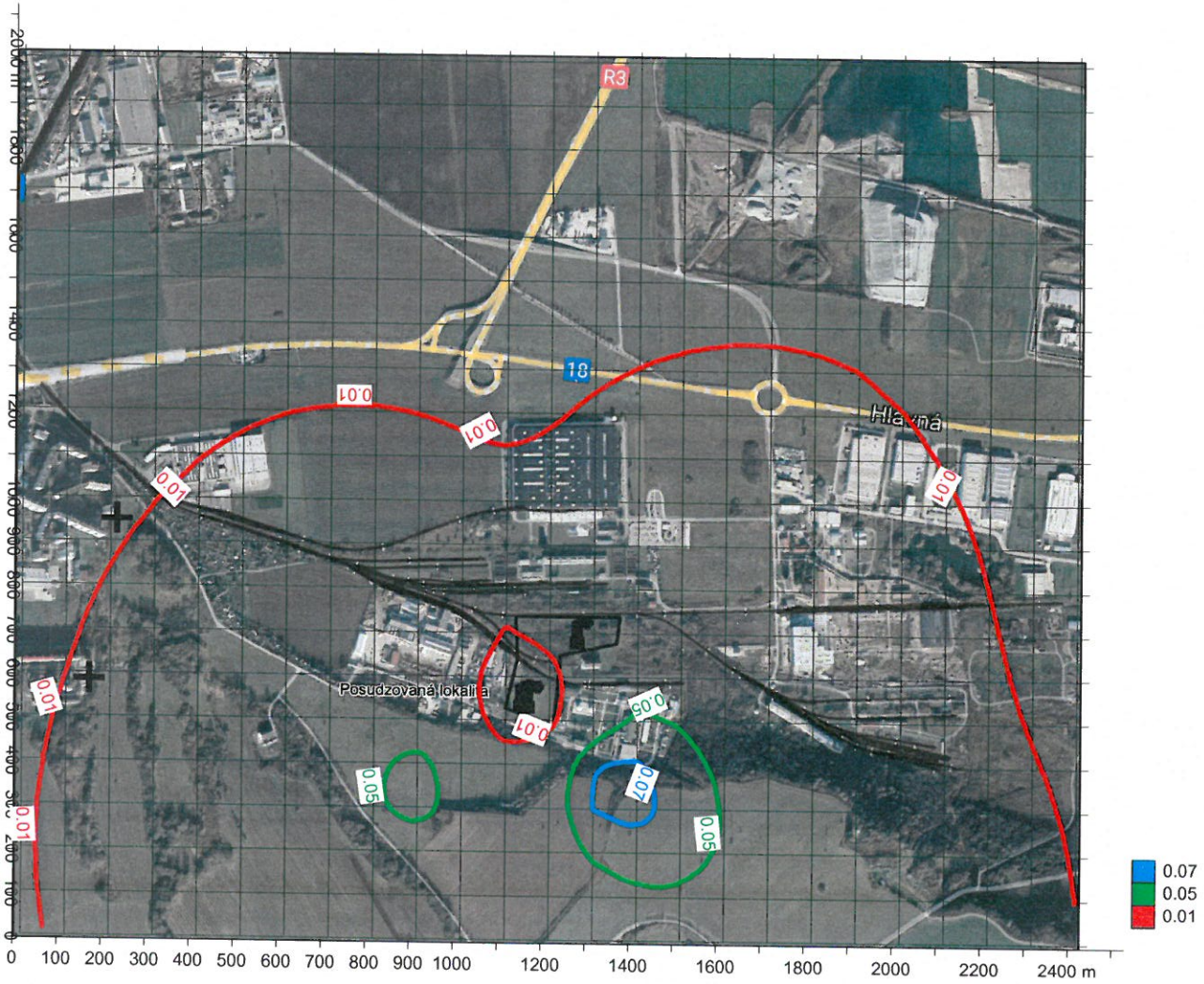
NO2_priem. ročné_realizačný (ug/m3)



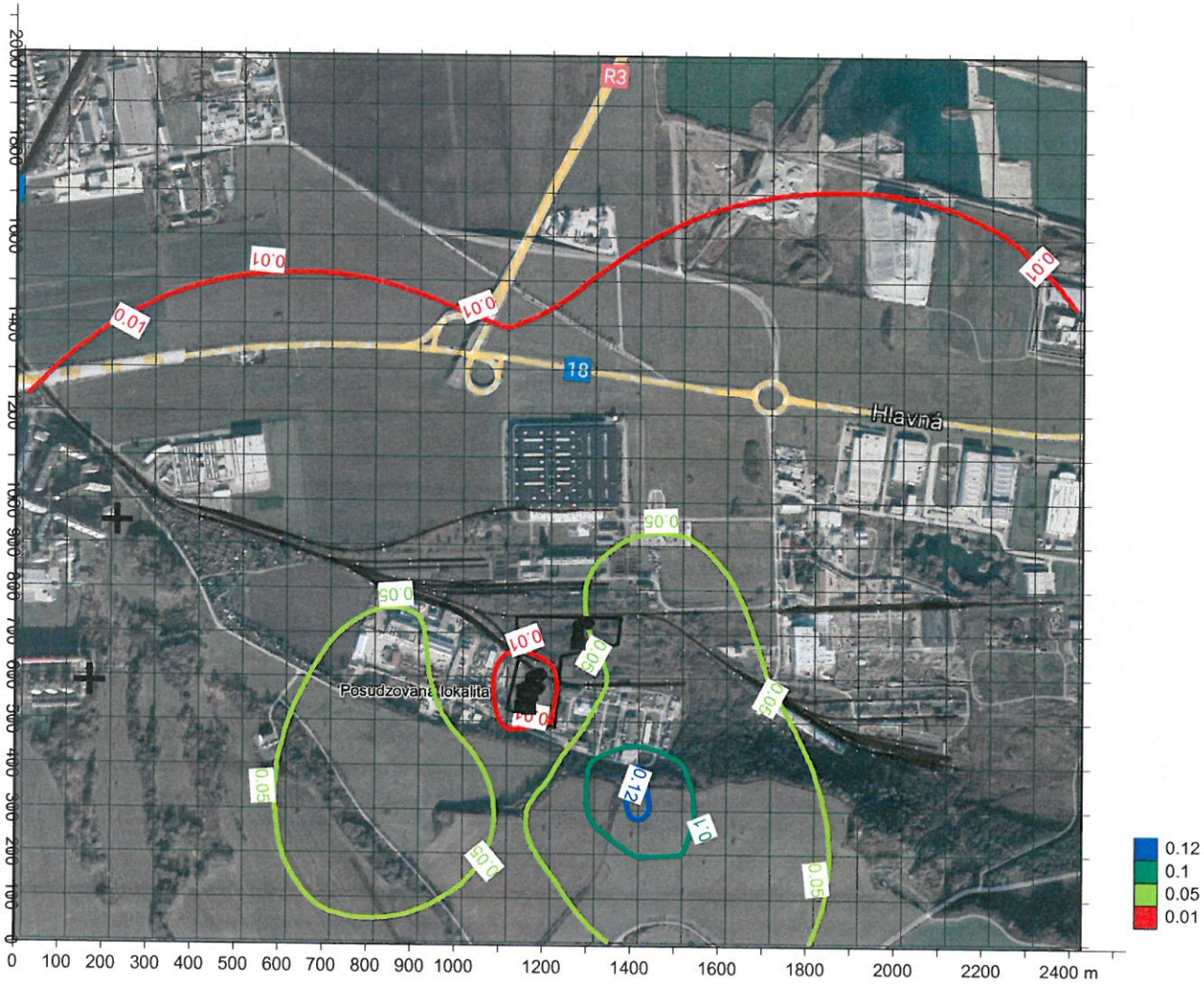
PM 10 24 hod


R3
0.5
0.7
1
2
18
Hlavná
Posudzovaná lokalita
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
2
1
0.7
0.5

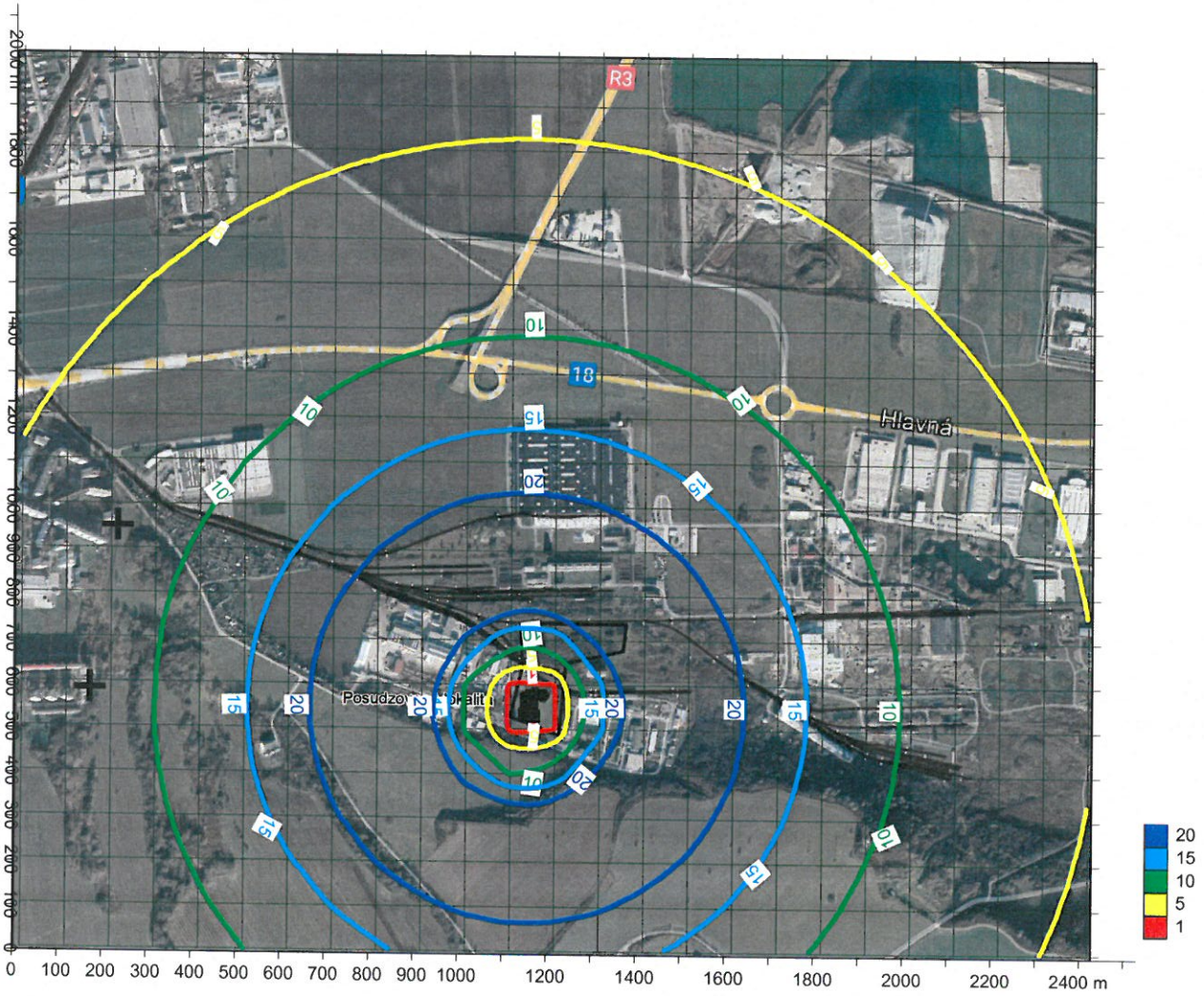
PM 2,5 rok


R3
18
Hlavná
Posudzovaná lokalita
0.01
0.05
0.07
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
0.07
0.05
0.01

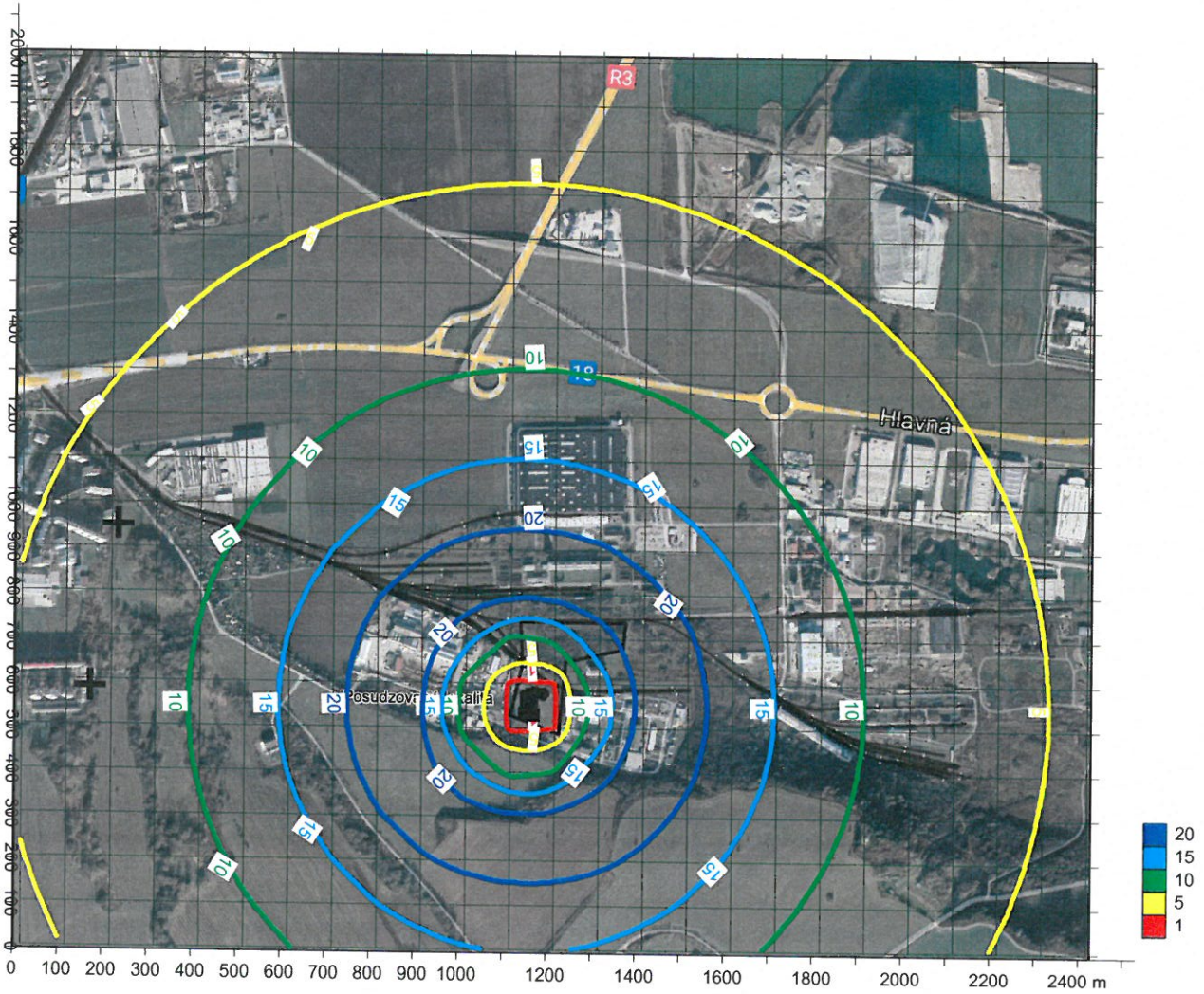
PM 10 rok


R3
18
Hlavná
Posudzovaná lokalita
0.01
0.05
0.07
0.12
0.1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
0.12
0.1
0.05
0.01

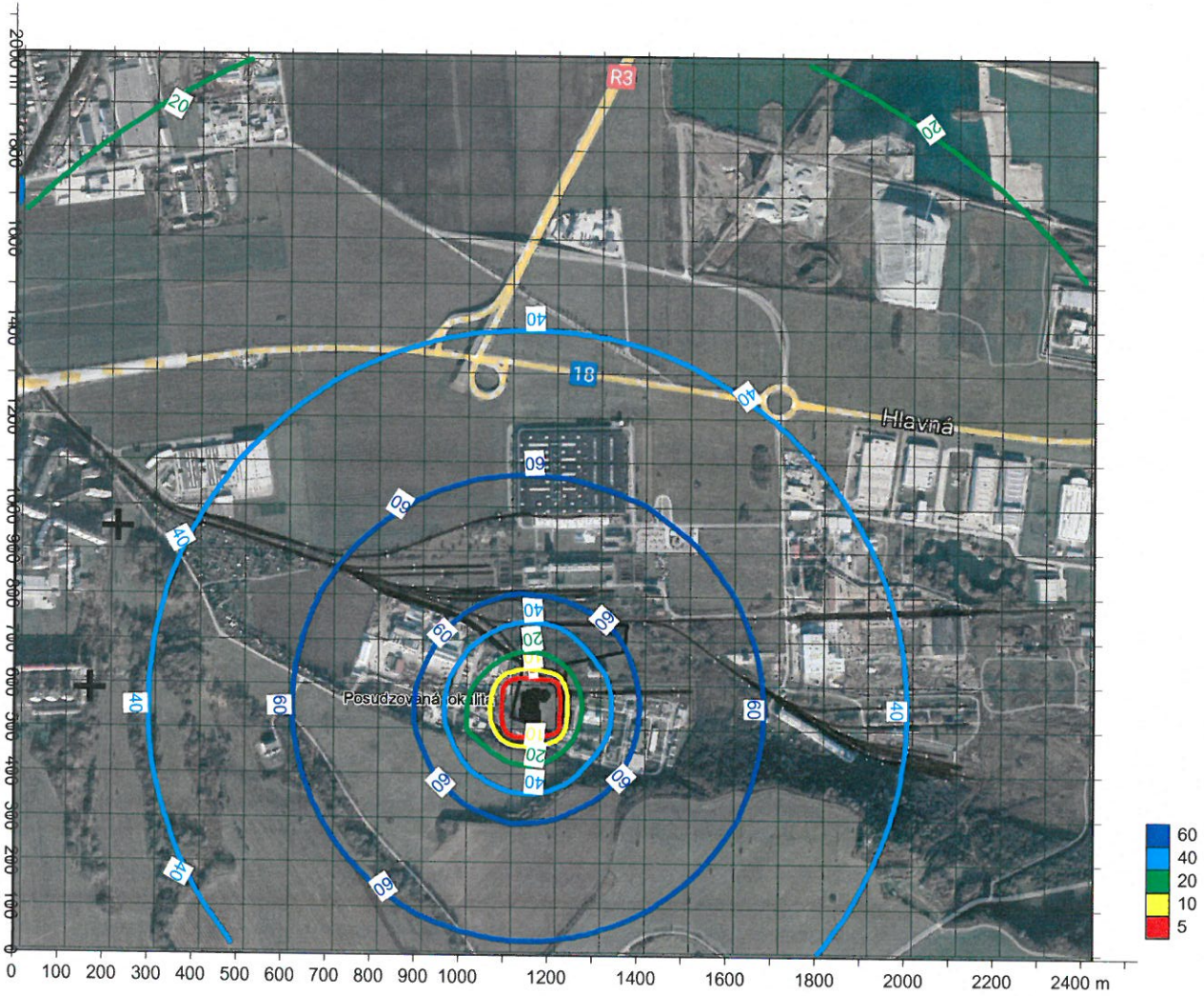
SO2 hod


R3
Hlavná
Posudzo
20
15
10
5
1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m

SO2 24hod


R3
Hlavná
Posudzovaná
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
20
15
10
5
1

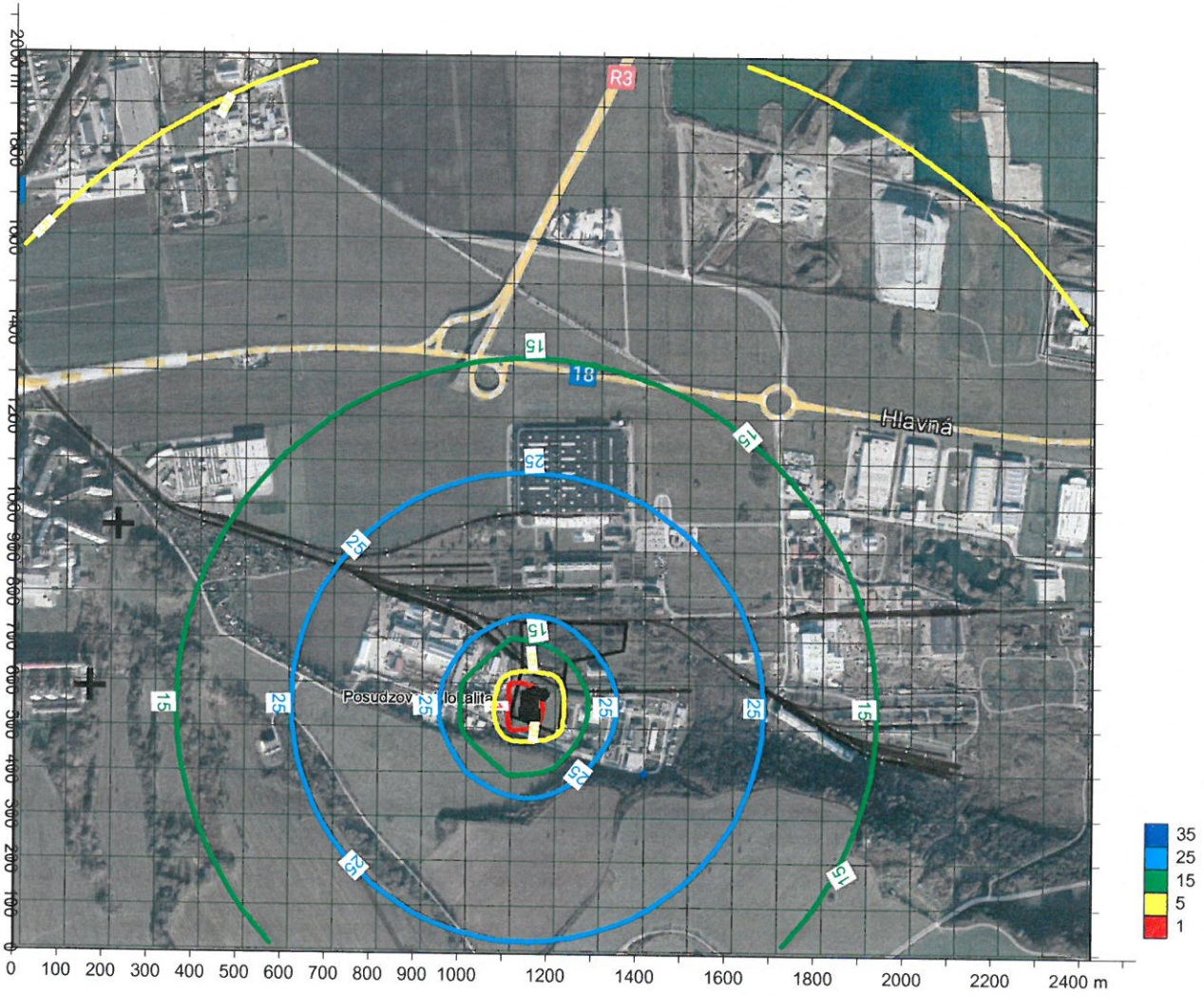
NO2 hod


R3
18
Hlavná
Posudzovaná lok
60
40
20
10
5
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m

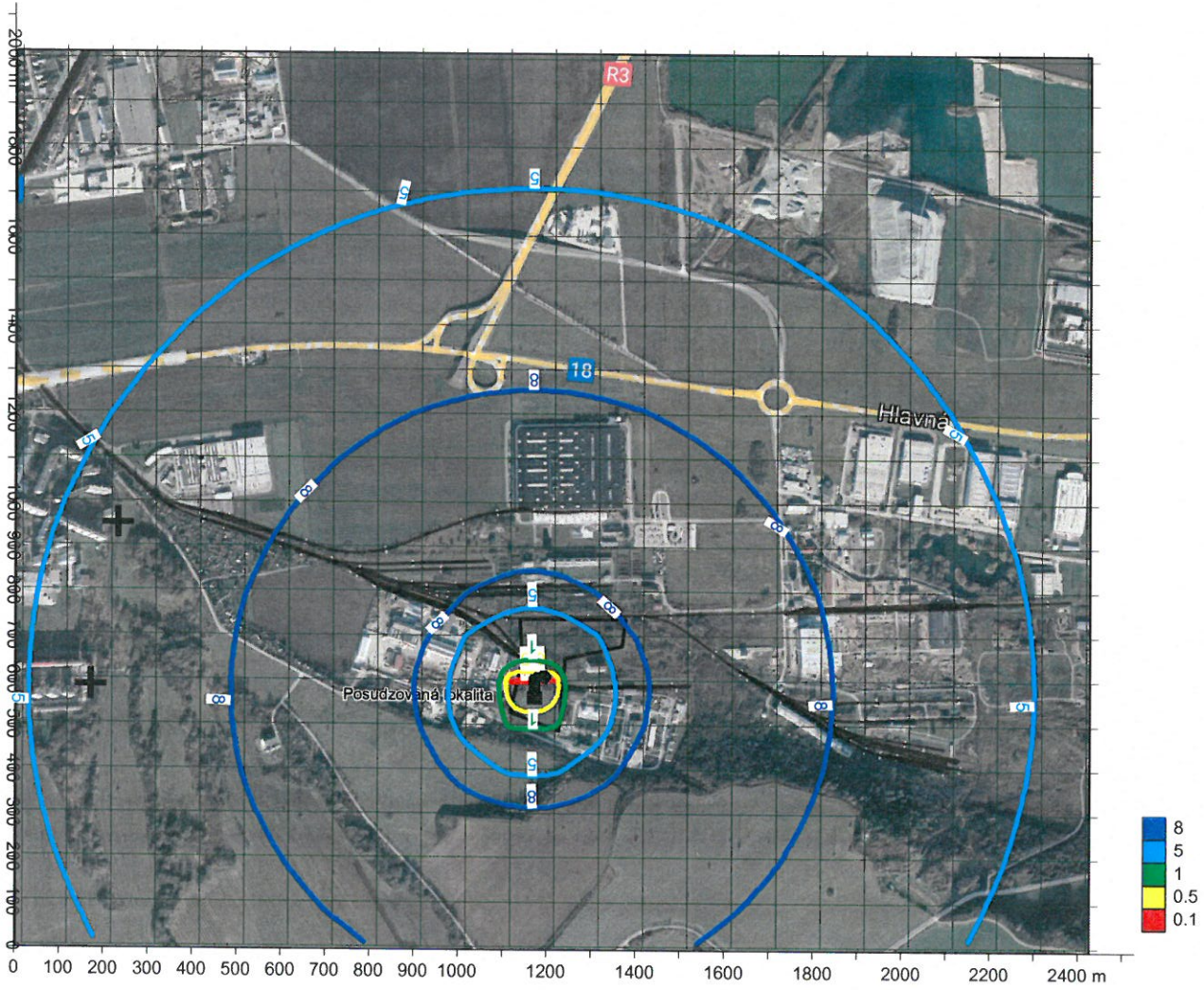
NO2 rok


R3
18
Hlavná
Posudzovaná lokalita
6
5
4
2
1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m

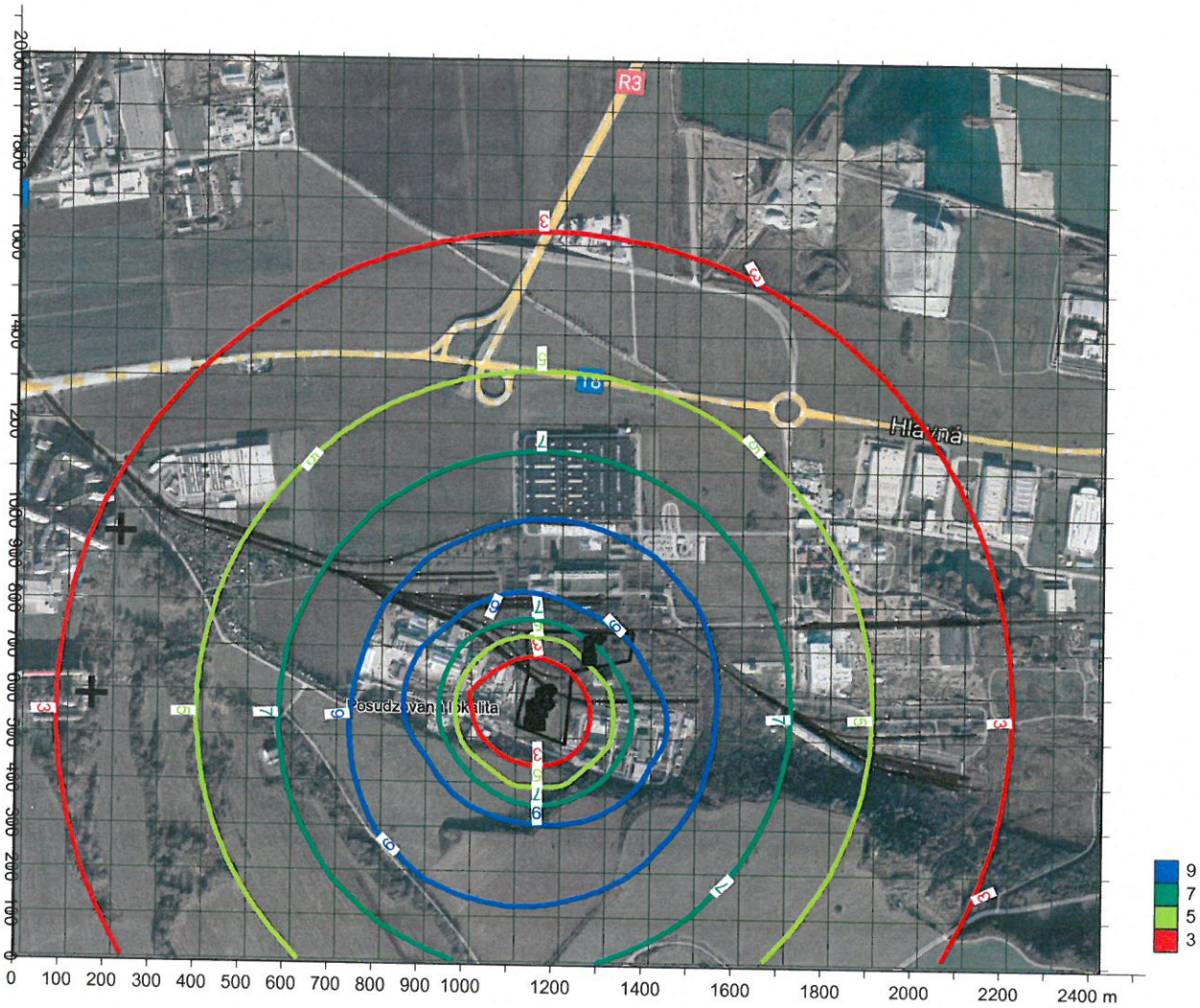
CO 8h


R3
18
Hlavná
Posudzov
lokalita
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
35
25
15
5
1

NH3 1h


R3
18
Hlavná
Posudzovaná lokalita
8
5
1
0.5
0.1
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m

VOC 1h


R3
Hlavná
Posudzované zariadenia
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 m
9
7
5
3