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

VEĽKÝ MEDER - OBCHODNÉ CENTRUM

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie

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

Objednávateľ:	ENVING s.r.o., P.O.Box č. 71, 089 01 Rakovčík 58
Zhotoviteľ:	ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Vypracoval:	RNDr. Ivan Pirman
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:	22.3.2021

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

OBSAH

POJMY A SKRATKY 3
1. ÚVOD 4
2. ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA 4
3. FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL EMISIÍ 8
4. SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA 10
5. METODIKA HODNOTENIA 12
6. ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV 13
POUŽITÉ ZDROJE 16
PRÍLOHY 17

POJMY A SKRATKY

Znečisťujúcou látkou je akákoľvek látka prítomná v ovzduší alebo vnášaná do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, okrem látky, ktorej vnášanie do životného prostredia je upravené osobitným predpisom.

Úrovňou znečistenia ovzdušia je koncentrácia znečisťujúcej látky v ovzduší alebo jej depozícia na zemskom povrchu v danom čase.

Emisiou sa rozumie uvoľňovanie znečisťujúcej látky z bodového zdroja alebo difúzneho zdroja do ovzdušia.

Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nemá byť už prekročená. Limitná hodnota sa od ustanovených termínov nesmie prekročiť viac ako o medzu tolerancie. Medzou tolerancie je percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená v súlade s ustanovenými podmienkami.

Resuspenzia - prach zvírený z vozovky prejazdom vozidla.

EMEP	Environmental Monitoring and Evaluation Programme
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NMSKO	národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
NO_2	oxid dusičitý
NO_x	oxidy dusíka
OC	obchodné centrum
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
RPDI	ročný priemer denných intenzít
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SSC	Slovenská správa ciest
TP	technické podmienky
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúce látky

1 ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu prevádzky parkovísk v novovybudovanom obchodnom centre vo Veľkom Mederi na úroveň znečistenia v okolí zdroja. Rozptylová štúdia je spracovaná pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z.

V rámci rozptylovej štúdie bol vyhodnotený:

- nulový variant - stav kvality ovzdušia v predmetnom území bez vybudovania obchodného centra;
- zhodnotenie vplyvu prírastku dopravy vyvolaného prevádzkou obchodného centra.

2 ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Podkladom pre vypracovanie rozptylovej štúdie bol rozpracovaný zámer podľa zákona č. 24/2006 Z.z. poskytnutý riešiteľom, s informáciami o umiestnení navrhovanej činnosti, parkovacích kapacitách, dopravnom napojení obchodného centra a intenzitách dopravy súvisiacich s prevádzkou obchodného centra.

Súčasná intenzita dopravy na ceste I/63 pre účely výpočtov v nulovom variante bola stanovená na základe celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015 (Slovenská správa ciest).

Lokalizácia

Obchodné centrum (OC) je plánované na severnom okraji zastavaného územia mesta Veľký Meder, na parcelách č. 1462/1 a 1462/2, s miestnym názvom Lopatové. Územie je ohraničené zo západu cestou I/63 (Bratislavská cesta), východné ohraničenie tvorí Mostová ulica. Severne od plánovaného areálu sa nachádza čerpacia stanica pohonných hmôt. Južne od areálu sa nachádza priemyselný areál s prevádzkami EDSCHA Veľký Meder s.r.o. (výroba autodielov) a Quick-mix SK s.r.o. (špeciálne stavebné hmoty).

V tesnej blízkosti plánovaného OC sa nenachádzajú žiadne rodinné ani bytové domy. Najbližšia obytná zástavba je cca 200 m JV smerom.

Areál OC pozostávajúci z objektu Hypermarketu a objektu s maloobchodom a službami (Retail) bude mať k dispozícii celkovo 290 parkovacích miest, z toho 191 pri objekte Hypermarketu a 99 pri objekte Retailu) (obr. 1).

Dopravné napojenie

Napojenie areálu bude troma spôsobmi (obr. 1).

- priamo z Bratislavskej cesty, stykovou križovatkou z novovytvoreného odbočovacieho pruhu na hlavnú medziareálovú komunikáciu oddeľujúcu areál HYPERMARKETu; zásobovanie bude mať vlastnú odbočku k zadnej časti objektu hypermarketu a objektu RETAIL;
- z vnútroareálovej komunikácie prepájajúcej Obchodné centrum s areálom PRIMUM, a ďalej cez obvodovú komunikáciu parkoviska HYPERMARKETu;
- z Mostovej ul. stykovou križovatkou.

Obr. 1 Dopravné riešenie



Výpočet imisií z dopravy vychádza z intenzity, rýchlosti a plynulosti dopravy a emisných faktorov motorových vozidiel.

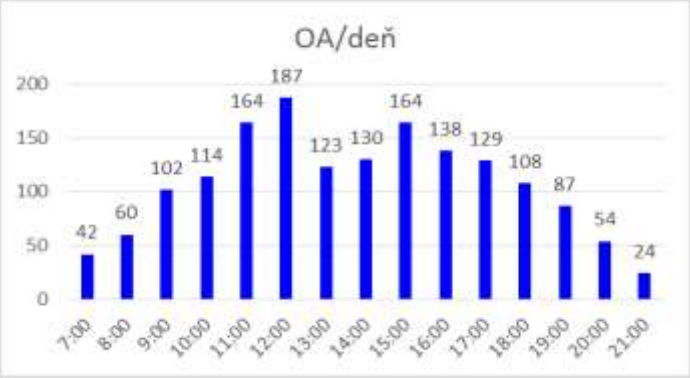
Intenzita dopravy

Pre zabezpečenie prevádzky OC sa uvažuje s 11 nákladnými vozidlami denne a 80 osobnými vozidlami zamestnancov.

Odhad intenzity dopravy osobnými autami návštevníkov sa odvíja od predpokladu, že parkovacia plocha areálu obchodného centra s 290 parkovacími miestami sa za hodinu naplní a vyprázdni na 80 %. Z toho je odvodená maximálna dopravná intenzita **464 osobných áut za špičkovú hodinu.**

Na základe skúseností s podobnými prevádzkami je celodenný príspevok osobných áut návštevníkov k dopravným intenzitám počas dňa prerozdelený nasledovne.

Obr. 2 Prerozdelenie osobnej dopravy počas dňa



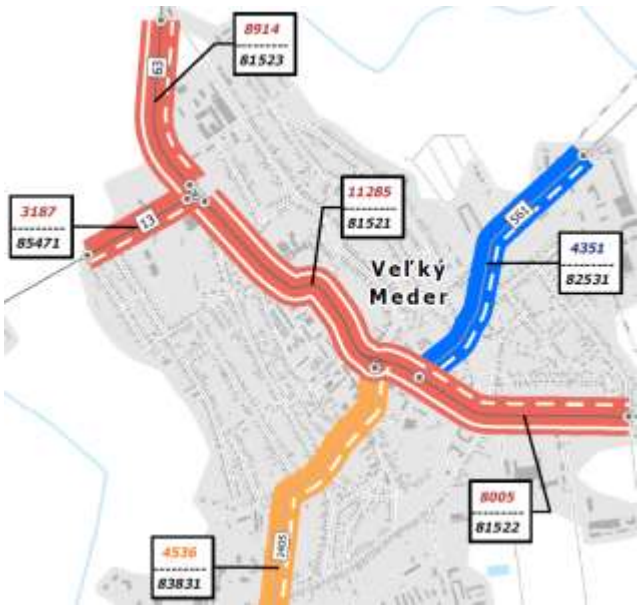
Celkový objem osobnej dopravy súvisiaci s prevádzkou OC sa predpokladá **3 087 OA/deň.**

Z hľadiska prerozdelenia dopravy sa uvažovalo s rozdelením dopravy na cestu I/63 v objeme 90 % celkovej dopravy a na Mostovú ulicu 10 %. Po výjazde na cestu I/63 sa predpokladalo 75 % vozidiel v smere do centra mesta a 25 % v smere z mesta na Dunajskú Stredu. Pri nákladnej doprave sa uvažovalo s celým objemom dopravy v smere na Dunajskú Stredu. Uvedené dopravné toky boli použité iba pre účely výpočtu v rozptylovej štúdii, neslúžia ako vstupy pre dopravno-kapacitné posúdenie stavby príslušným orgánom cestnej dopravy.

Zhodnotenie vplyvu prírastku dopravy vyvolaného prevádzkou OC bolo vykonané na základe porovnania stavu v nulovom variante a stavu po uvedení logistického parku do prevádzky.

Súčasná intenzita dopravy na ceste I/63 bola stanovená na základe celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015 (Slovenská správa ciest) v sčítacom profile 81523 (obr. 3).

Obr. 3 Poloha sčítacích profilov v meste Veľký Meder a výsledky sčítania dopravy v roku 2015



8914 celková intenzita dopravy (RPDI)
81523 číslo sčítacieho profilu

Zistené intenzity boli prepočítané na rok 2023 (rok uvedenia OC do prevádzky) podľa príslušných rastových koeficientov, uvedených v technických podmienkach SSC TP 070 (7/2013) „Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040“. Výsledky sú prezentované v nasledovnej tabuľke.

Tab. 1 Ročný priemer denných intenzít (voz./24 h)

Cesta	Sčítací profil	Sčítanie dopravy 2015			Prepočet na rok 2023		
		OA	NA	SPOLU	OA	NA	SPOLU
I/63	81523	7 123	1 791	8 914	9 117	2 196	11 313
OA - osobné automobily vrátane motocyklov, NA - nákladné automobily							

Intenzita dopravy v špičkovej hodine bola stanovená ako 10 % z celkovej dennej intenzity, teda 912 OA/$h_{špičk}$ a 220 NA/$h_{špičk}$.

Prognóza intenzity dopravy na ceste I/63 po uvedení obchodného centra do prevádzky vychádza z uvedeného vývoja intenzít dopravy, vypočítaného objemu dopravy pre obchodné centrum a vyššie uvedeného prerozdelenia dopravy.

Celková dopravná intenzita na ceste I/63 tak bude predstavovať:

- 11 201 OA/deň a 2 196 NA/deň v smere do centra
- 9 812 OA/deň a 2 207 NA/deň v smere na Dunajskú Stredu

a v špičkovej hodine:

- 1 260 OA/h v smere do centra
- 1 028 OA/h v smere na Dunajskú Stredu.

Emisné faktory

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, ktorý sa pri výpočtoch záväzne používa v Českej republike. 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 a vyťaženie vozidiel.

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 stanovení skladby vozového parku sme sa opierali o nasledovné metodiky platné v ČR:

- Metodika pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice
- Technické podmínky Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí

Pri stanovení emisného faktoru pre PM_{10} a $PM_{2,5}$ boli okrem emisií zo spaľovania motorových palív zohľadnené aj **emisie vznikajúce resuspenziou** z oteru pneumatík a bŕzd. Podkladom pre výpočet bola metodika:

- Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy.

Množstvo emisií motorových vozidiel ovplyvňuje aj rýchlosť a plynulosť jazdy. Pre pohyb vozidiel po parkoviskách a komunikáciách v rámci areálu OC bolo uvažované s priemernou rýchlosťou 20 km/h a triedou plynulosti 8 (z 10 stupňovej škály), vzhľadom na zastavovanie a rozbiehanie vozidiel, v režime jazdy stop & go. Na cestách bol uvažovaný stupeň plynulosti 2 a v križovatkových úsekoch stupeň 5, pri rýchlosti v intraviláne 50 km/h.

Na základe týchto podkladov boli emisné faktory stanovené nasledovne.

Tab. 2 Emisné faktory motorových vozidiel (vrátane resuspenzie)

Rýchlosť [km/h]	Trieda plynulosti	NO_x [g/km]		PM_{10} [g/km]		$PM_{2,5}$ [g/km]	
		OA	NA	OA	NA	OA	NA
20	8	0,57	5,85	0,098	1,169	0,052	0,700
50	5	0,36	2,29	0,083	0,679	0,040	0,293
50	2	0,31	1,51	0,074	0,606	0,033	0,232

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).

Z klimatického hľadiska možno sledované územie zaradiť do teplej klimatickej oblasti s počtom letných dní s maximálnou teplotou vzduchu 25 °C a vyššou v roku nad 50, s podoblasťou mierne vlhkou, okrskom teplým, mierne vlhkým, s miernou zimou, s teplotou v januári nad -3 °C, v južných a juhovýchodných častiach územia až podoblasťou mierne suchou, okrskom teplým, mierne suchým, s miernou zimou, s teplotou v januári nad -3 °C.

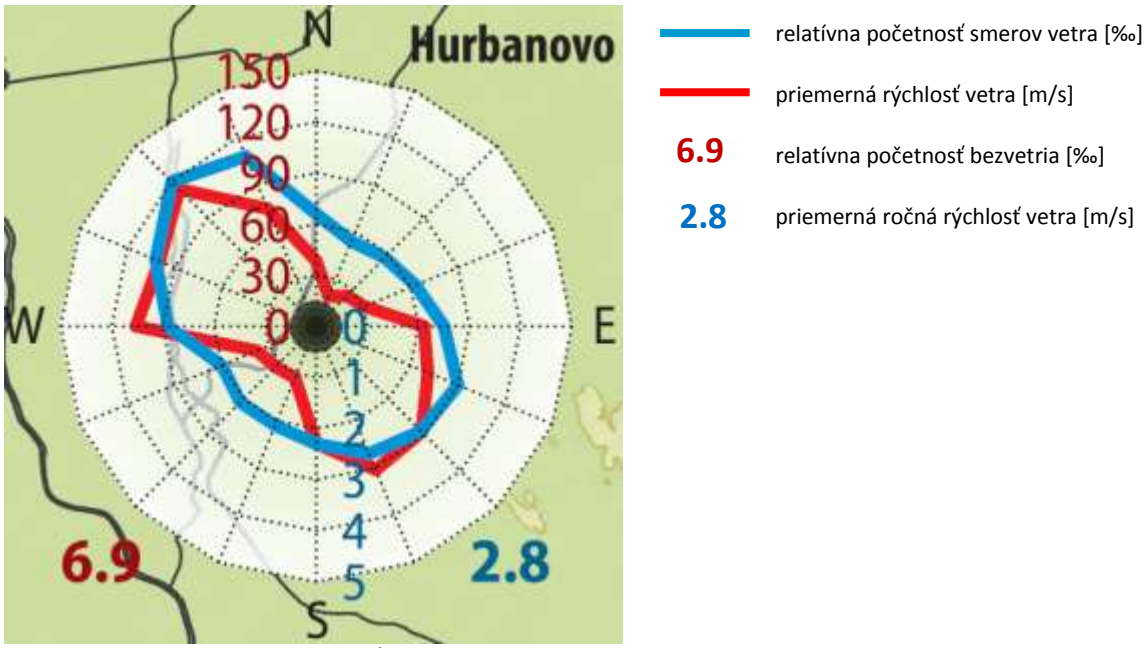
Z klimaticko-geografického hľadiska sledované územie sa vyznačuje teplou nížinnou klímou s miernou inverziou teplôt, suchou až miernou suchou. Suma teplôt 10 °C a viac nadobúda hodnoty 3000 až 3200, priemerná teplota v januári dosahuje -1 až -4 °C, priemerná teplota v júli dosahuje 20,5 až 19,5 °C, ročná amplitúda priemerných mesačných teplôt vzduchu je 22-24 °C a ročné zrážky dosahujú 530 až 650 mm. Najchladnejším (v priemere) je v tejto oblasti január s priemernou mesačnou teplotou -1,8 oC a najteplejším júl s priemernou mesačnou teplotou 20,2 °C, teda ročná amplitúda mesačných teplôt je 22,0 °C.

Ročné zrážky dosahujú 530 až 650 mm. V priebehu roka pripadá na letné obdobie (jún - august) približne 40 %, na jar 25 %, na jeseň 20 % a na zimu 15 % zrážok (zreteľná je teda prevaha zrážok v lete). Najdaždivejší mesiac býva jún alebo júl a najmenej zrážok je v januári až marci. Veľká premenlivosť zrážok spôsobuje časté a niekedy dlhotrvajúce obdobie sucha. Podunajská nížina patrí k najsuchším oblastiam Slovenska, a to jednak tým, že sú tu najmenšie úhrny, ale najmä tým, že je to najteplejšia a relatívne najveternejšia oblasť, v dôsledku čoho je tu vysoký potenciálny výpar. Priemerné trvanie snehovej pokrývky v oblasti je menej ako 40 dní.

Veterné pomery

Z hľadiska rozptylových podmienok je dôležitým prvkom smer a rýchlosť vetra. Pre rozptylovú štúdiu bola použitá veterná ružica zo stanice Hurbanovo. Celé územie Podunajskej nížiny je charakteristické prúdením SZ-JV. Prevládajúcimi smermi vetra v riešenom území sú vetry zo smeru SZ. Priemerná rýchlosť vetra sa pohybuje okolo 2,8 m/s.

Obr. 1 Veterná ružica stanice Hurbanovo



Zdroj: Klimatický atlas Slovenska (SHMÚ, 2015)

Obdobné parametre dosahujú aj okolité stanice Bratislava, Gabčíkovo a Žihárec.

Orografické pomery

Plánované OC sa nachádza v rovinnom území, v nadmorskej výške 111 - 112 m n.m. Prúdenie vzduchu teda nie je ovplyvňované orografiou územia.

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.

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

4 SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA

Záujmové územie patrí k oblastiam s relatívne málo znečisteným ovzduším; nenachádzajú sa tu významné zdroje znečisťovania ovzdušia. Posudzované územie nie je zaradené medzi oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu ovzdušia podľa § 9 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší. Vzhľadom na prevládajúci smer vetrov zo severozápadu je stav ovzdušia v posudzovanom území ovplyvnený prenosmi emisií zo vzdialenejších zdrojov, hlavne z aglomerácie Bratislavy. Územie je však veľmi dobre prevetrávané, v dôsledku čoho dochádza k účinnému rozptylu znečisťujúcich látok.

V dotknutých obciach kvalitu ovzdušia nepriaznivo ovplyvňujú lokálne vykurovacie systémy, využívajúce v značnej miere pevné palivá, čo sa odráža na nepriaznivej imisnej situácii vo vykurovacom období. Narastá pritom podiel spaľovania dreva, čo sa prejavuje vo zvýšených koncentráciách PM_{10}. Problémom je aj časté spaľovanie odpadov zo záhrad a polí, ktoré sa vyskytuje hlavne v jesennom a jarnom období. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o prízemné zdroje znečisťovania ovzdušia, nepriaznivé situácie sa vyskytujú predovšetkým v inverznom období.

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), ktorej súčasťou sú aj 4 vidiecke pozaďové stanice s európskym monitorovacím programom EMEP.

V záujmovom území nie je umiestnená žiadna stanica NMSKO. Najbližšie stanice sa nachádzajú v Bratislave a Topoľníkoch. Charakteru územia sú bližšie výsledky v stanici Topoľníky, ktorá je vidieckou stanicou programu EMEP.

Výsledky monitoringu v roku na uvedenej stanici, prezentované v správach SHMÚ „Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike“ (2011 - 2019), uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

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

Stanica / rok	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2,5}$
Doba spriemerovania	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok
Limitná hodnota (µg/m^3)	350	125	200	40	50	40	25
Počty prekročení	*24*	*3*	*18*		*35*		
Topoľníky - EMEP - 2011					*27*	26,5	23,7
Topoľníky - EMEP - 2012					*15*	24,5	20,7
Topoľníky - EMEP - 2013					*4*	21	16
Topoľníky - EMEP - 2014					*5*	28	22
Topoľníky - EMEP - 2015					*3*	18	14
Topoľníky - EMEP - 2016	*0*	*0*	*0*	7	*15*	23	15
Topoľníky - EMEP - 2017	*0*	*0*	*0*	8	*27*	24	16
Topoľníky - EMEP - 2018	*0*	*0*	*0*	7	*20*	26	18
Topoľníky - EMEP - 2019	*0*	*0*	*0*	8	*11*	21	14

Zdroj: Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike (SHMÚ, 2012 - 2020)

Do roku 2016 bola v stanici Topoľníky monitorovaná iba úroveň tuhých znečisťujúcich látok - PM_{10} a $PM_{2,5}$. Z vyhodnotenia vyplýva, že počas rokov 2011 - 2019 nedošlo v monitorovacej stanici

k prekročeniu limitov. Z hľadiska priemerných ročných koncentrácií PM_{10} sa v trende nevyskytujú významné rozdiely, pri 24-hodinových maximách došlo k zvýšeniu počtu prekročenia oproti rokom 2013 - 2015. Z hľadiska priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ bol v rokoch 2016 - 2018 zaznamenaný tiež mierny nárast.

Pri ostatných znečisťujúcich látkach možno konštatovať priaznivý stav - žiadne prekročenie limitnej hodnoty pre krátkodobé koncentrácie NO_2 a SO_2 a pomerne nízku úroveň znečistenie NO_2 vyjadrenú jej priemernou ročnou hodnotou 7 - 8 µg/m^3.

Určenie súčasnej úrovne znečistenia ovzdušia

V nadväznosti na merania v sieti NMSKO vykonáva SHMÚ plošné hodnotenie kvality ovzdušia prostredníctvom matematického modelovania. Výsledky posledného modelovania sú prezentované v „Správe o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2019“ (SHMÚ, 2020). Relevantné údaje, s určením pozaďových hodnôt pre hodnotené územie uvádzame v nasledujúcom texte.

Oxid dusičitý - NO_2

Pre plošné hodnotenie úrovne koncentrácií NO_2 boli v modeli SHMÚ použité údaje zo stacionárnych a mobilných zdrojov. V prípade oxidu dusičitého vplyv mobilných zdrojov (cestná sieť) vidieť celoplošne len nevýrazne, v dôsledku postupnej transformácie emitovaného oxidu dusnatého na oxid dusičitý, pričom sa prejavuje aj vplyv stacionárnych zdrojov a pozadia. Vozidlami sú oxidy dusíka (NO_x) emitované najmä ako oxid dusnatý (NO) a následne, v bezprostrednej blízkosti cestnej komunikácie je asi 20 % oxidovaných na oxid dusičitý (NO_2). Transformácia zvyšnej časti NO nastáva v rámci rozptylu v okolí ciest.

Na staniciach NMSKO bola priemerná ročná koncentrácia NO_2 v rokoch 2017 - 2019 nameraná v hodnotách 9 - 41 µg/m^3. Najvyššie koncentrácie zodpovedajú meraniam na staniciach Bratislava - Trnavské mýto a Prešov. Na vidieckej stanici Topoľníky (EMEP) bola priemerná ročná koncentrácia NO_2 v rokoch 2017 - 2019 nameraná v hodnotách 7 - 8 µg/m^3.

Vzhľadom na polohu záujmového územia pri ceste I/63 predpokladáme priemernú ročnú koncentráciu NO_2 v okolí cesty okolo 15 µg/m^3 a mimo hlavných ciest 7 - 8 µg/m^3.

Suspendované častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

V súčasnosti sú na Slovensku rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi prašného znečistenia ovzdušia:

- Lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá;
- Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odlučovanej techniky;
- Cestná doprava (oter povrchov ciest, pneumatík a brzdových obložení;
- Veterná erózia z nespevnených povrchov (zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie);
- Stavebné a búracie práce (priestorovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie);
- Poľnohospodárske práce (časovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie);
- Sekundárna prašnosť - jemné častice, ktoré vznikajú v ovzduší chemickou reakciou (napr. oxidov dusíka z cestnej dopravy a amoniaku z poľnohospodárstva).

Vzhľadom na menší aerodynamický priemer u $PM_{2,5}$ táto znečisťujúca látka s porovnaním s PM_{10} potrebuje viac energie na resuspenziu. Z uvedeného dôvodu resuspenzia častíc (zimný posyp) a rôzne epizódy významné pre resuspenziu majú výrazne menší význam v prípade $PM_{2,5}$ ako v prípade PM_{10}.

Imisnú situáciu v záujmovom území v súčasnosti ovplyvňuje predovšetkým cesta I/63. Situácia je nepriaznivejšia v zimnom období, kedy sa v zvýšenej miere prejavuje resuspenzia prachu z povrchu

vozoviek v dôsledku ich zimnej údržby a výrazne sa prejavujú aj lokálne vykurovacie systémy. Vzhľadom k uvedeným zdrojom predpokladáme v zmysle vyššie uvedených meraní a modelového hodnotenia SHMÚ priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} v letnom období 20 µg/m^3 a v zimnom období 25 µg/m^3. Koncentráciu $PM_{2,5}$ odhadujeme v letnom období 14 µg/m^3 a v zimnom období 18 µg/m^3.

5 METODIKA HODNOTENIA

Pre výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší je použitý model MODIM´06, ktorý je používaný pri hodnotení kvality ovzdušia SR v praxi SHMÚ. MODIM pracuje na báze metodiky US EPA - ISC pre výpočet znečistenia ovzdušia od stacionárnych zdrojov a metodiky US EPA - CALINE pre líniové (mobilné) zdroje. Modelové výpočty pre líniové zdroje obsahujú algoritmy, pomocou ktorých sa zohľadňuje vplyv hustoty a štruktúra zástavby (drsnosť povrchu) na rozptyl znečisťujúcich látok v mestskej aglomerácii. MODIM umožňuje modelovanie rozptylu plynných znečisťujúcich látok a jemných disperzných častíc s aerodynamickým priemerom do 20 µm (napr. PM_{10}). Chemická transformácia NO na NO_2 pre všetky stacionárne zdroje sa počíta v súlade s metodiku TA-Luft 2002. MODIM umožňuje stanoviť aj 8h, 24h a ročné koncentrácie a percentily ich prekročenia.

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.

V matematickom modeli boli zohľadnené:

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

Výpočet bol spracovaný vo forme imisných príspevkov dopravy pre znečisťujúce látky:

- NO_2 - oxid dusičitý - priemerné ročné koncentrácie a maximálne hodinové koncentrácie v špičkovej hodine
- Suspendované častice PM_{10} so zahrnutím resuspenzie z povrchu vozovky - - priemerné ročné koncentrácie a 24 hodinové koncentrácie
- Suspendované častice $PM_{2,5}$ so zahrnutím resuspenzie z povrchu vozovky - priemerné ročné koncentrácie.

Koncentrácie oxidu uhličitého (CO) sa vzhľadom na jeho vysoký imisný limit javia z hľadiska vplyvov na zdravie ľudí ako bezproblémové. Koncentrácie CO z dopravy sa pohybujú zhruba na úrovni

krátkodobých koncentrácií NO_2, limit pre CO 10 000 µg/m^3 je však o dva rády vyšší ako pre NO_2. Koncentrácie CO v ovzduší tak dosahujú obvykle stotiny limitnej hodnoty.

Zanedbateľné hodnoty dosahujú aj koncentrácie ďalších znečisťujúcich látok spájaných s dopravou - benzénu a benzo(a)pyrénu.

Model pracuje s rozdelením stability atmosféry podľa Pasquillovej klasifikácie. Na základe charakteristiky meteorologických podmienok uvedenej v kapitole 3 boli výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok realizované pre kategóriu D - neutrálna, s triedou rýchlosti 1, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie. Výpočet pri tejto kategórii reprezentuje pre danú lokalitu nepriaznivé podmienky rozptylu a bol teda vykonaný konzervatívne na strane bezpečnosti.

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitnými hodnotami na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho prostredia stanovenými vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Tab. 4 Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z.z.

Znečisťujúca 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**
PM_{10}	1 deň	**50 µg/m^3** sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	**40 µg/m^3**
$PM_{2,5}$	kalendárny rok	**25 µg/m^3**, od 1.1.2020: 20 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, celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší.

6 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV

V nasledujúcej tabuľke uvádzam výsledky výpočtu pre jednotlivé scenáre:

- nulový variant - stav kvality ovzdušia v predmetnom území bez vybudovania obchodného centra;
- zhodnotenie vplyvu prírastku dopravy vyvolaného prevádzkou obchodného centra (v tabuľke označené ako „plánovaný stav“).

Výsledky sú porovnané s limitmi stanovenými vyššie vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Distribúcia príspevkov jednotlivých znečisťujúcich látok z dopravy je v grafickej forme prezentovaná v prílohe.

Tab. 5 Porovnanie vypočítaných hodnôt s limitnými hodnotami

ZL	Priemerované obdobie	Limitná hodnota µg/m^3	Maximálna koncentrácia µg/m^3	
			Nulový variant	Plánovaný stav
NO_2	1 h *	200	31,95	37,32
NO_2	rok	40	4,03	4,47
PM_{10}	24 h	50	4,29	4,59
PM_{10}	rok	40	1,30	1,40
$PM_{2,5}$	rok	20	0,51	0,55

* špičková hodina

Vyhodnotenie

Oxid dusičitý - NO_2

V nulovom variante pre rok 2023 boli vypočítané 1-hodinové koncentrácie NO_2 v špičkovej hodine v hodnote 32 µg/m^3, čo je 16 % limitnej hodnoty. Vplyvom nárastu dopravy spôsobenej prevádzkou OC bol vypočítaný nárast koncentrácií NO_2 na 37,3 µg/m^3, čo je nárast o 16,6 %. Koncentrácia NO_2 37,3 µg/m^3 predstavuje 18,7 % limitnej hodnoty. Najvyššie koncentrácie sú viazané na bezprostredné okolie cesty I/63 (Bratislavská) od výjazdu z OC v smere do centra mesta.

Uvedené koncentrácie platia pre špičkovú hodinu, ktorá bola pre dopravu na ceste I/63 stanovená ako 10 % z celodennej intenzity dopravy a pre prevádzku OC v počte 464 osobných áut. Počas bežnej hodiny budú koncentrácie NO_2 dosahovať hodnoty cca o dve tretiny nižšie.

Priemerné ročné koncentrácie NO_2 z dopravy na priľahlej cestnej sieti v nulovom variante v roku 2023 boli vypočítané v hodnote 4 µg/m^3, čo je 10 % limitnej hodnoty. Vplyvom nárastu dopravy spôsobenej prevádzkou OC bol vypočítaný nárast koncentrácií NO_2 na 4,5 µg/m^3 (11,25 % limitu), čo je nárast o 12,5 %, v absolútnej hodnote však iba o 0,5 µg/m^3.

Suspendované látky PM_{10}

Maximálne príspevky k 24-hodinovým koncentráciám PM_{10} z dopravy v nulovom variante budú v okolí cesty I/63 dosahovať 4,3 µg/m^3, čo je 8,6 % limitnej hodnoty. Po uvedení OC do prevádzky bol vypočítaný nárast koncentrácií na 4,6 µg/m^3, teda o 0,3 µg/m^3 (o 7 %).

Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} z dopravy na priľahlej cestnej sieti v nulovom variante v roku 2023 boli vypočítané v hodnote 1,3 µg/m^3, čo je 3,25 % limitnej hodnoty. Vplyvom nárastu dopravy spôsobenej prevádzkou OC bol vypočítaný nárast koncentrácií PM_{10} o 0,1 µg/m^3 (3,5 % limitu), čo je nárast o 7,7 %.

Suspendované látky $PM_{2,5}$

Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ z dopravy na priľahlej cestnej sieti v nulovom variante boli vypočítané v hodnote 0,51 µg/m^3, čo je 2,55 % limitnej hodnoty. Vplyvom nárastu dopravy spôsobenej prevádzkou OC bol vypočítaný nárast koncentrácií $PM_{2,5}$ o 0,04 µg/m^3 (2,75 % limitu), čo je nárast o 7,8 %.

Zhrnutie

Z výsledkov rozptylovej štúdie vyplýva, že obyvatelia v okolí dopravných trás súvisiacich s prevádzkou obchodného centra nebudú ovplyvňovaní nadmernými imisiami z dopravy. Z výsledkov výpočtu

vyplýva, že prípustné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší nebudú prekračované ani po pripočítaní hodnôt imisného pozadia, ktoré reprezentuje znečistenie ovzdušia z iných zdrojov.

Vo vzťahu k limitom boli najvyššie hodnoty vypočítané pre 1-hodinové koncentrácie pre NO_2. Zvýšené koncentrácie NO_2 sú viazané na špičkovú hodinu, pri bežnej prevádzke budú 1-hodinové koncentrácie NO_2 zhruba o dve tretiny nižšie.

Z hľadiska úrovne znečistenia ovzdušia v okolí dopravných trás je rozdiel medzi nulovým a realizačným variantom badateľný, avšak môže byť charakterizovaný ako mierny - nárast koncentrácií znečisťujúcich látok dosiahne 7 - 17 %.

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

ENVICONSULT spol. s r.o.

POUŽITÉ ZDROJE

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia
- Emisné faktory motorových vozidiel, Emisný model MEFA 13.
- Metodika pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice. Atem, 2016
- Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí. Technické podmínky, Ministerstvo dopravy, 02/2019
- Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy, MŽP, Karel J. a kol:, Praha, 2015
- TP 070 (7/2013) Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040. Slovenská správa ciest, www.ssc.sk/sk/technicke-predpisy-rezortu/zoznam-tp.ssc
- Klimatický atlas Slovenska. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 2015. [CD-Rom]. ISBN 978-80-88907-91-6
- Integrovaný program na zlepšenie kvality ovzdušia pre znečisťujúce látky PM_{10}, NO_2, benzo(a)pyrén a ozón v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie hlavného mesta SR Bratislavy. Ministerstvo životného prostredia SR, Okresný úrad Bratislava, Slovenský hydrometeorologický ústav, 2016
- Správy o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2011 - 2019. SHMÚ, 2012 - 2020
- Veľký Meder - obchodné centrum - zámer, pracovná verzia ENVING s.r.o. 03/2021

PRÍLOHY

1. **Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok z dopravy - súčasný stav**
2. **Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok z dopravy - plánovaný stav**

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

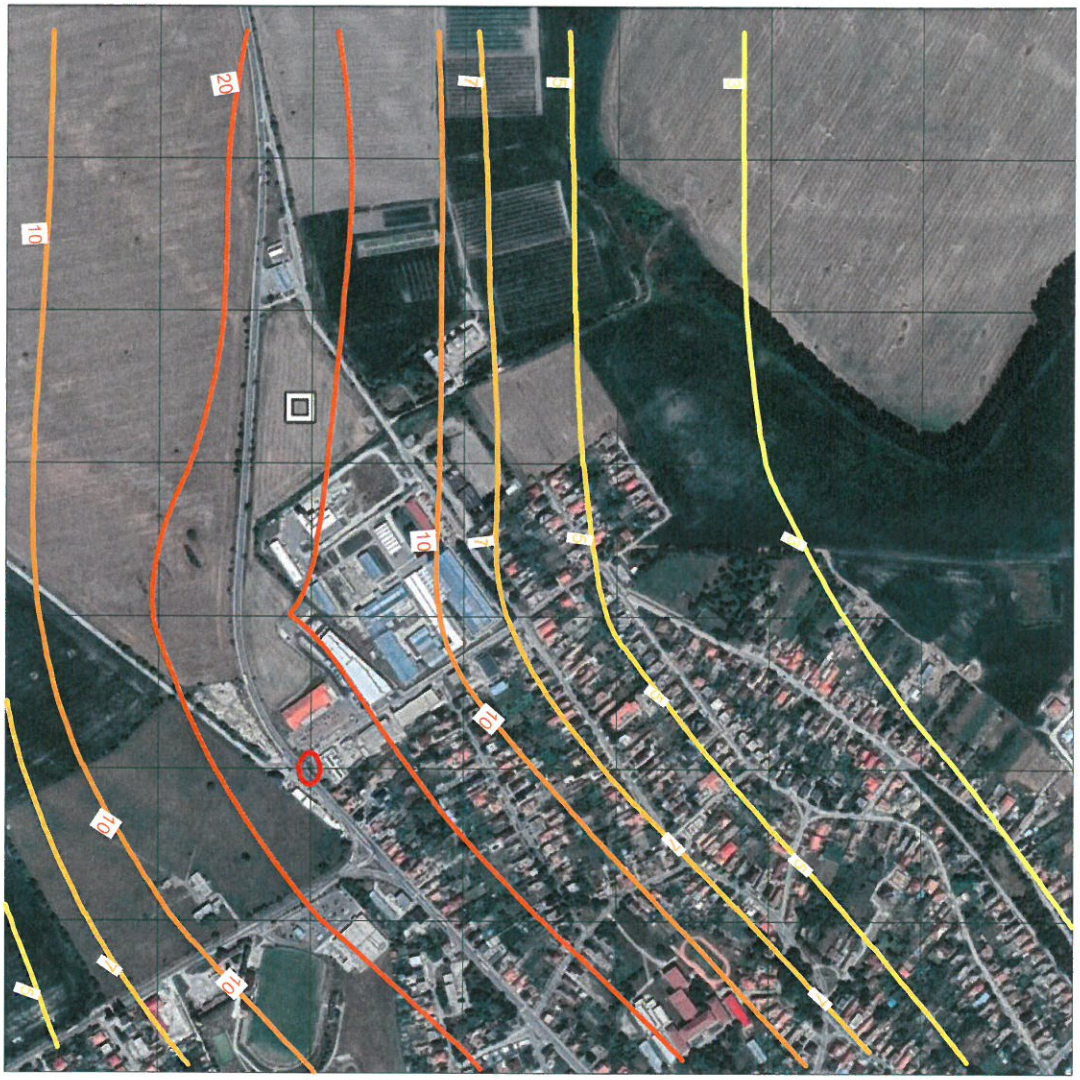
VEĽKÝ MEDER - OBCHODNÉ CENTRUM

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

PRÍLOHA 1

Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok z dopravy - súčasný stav

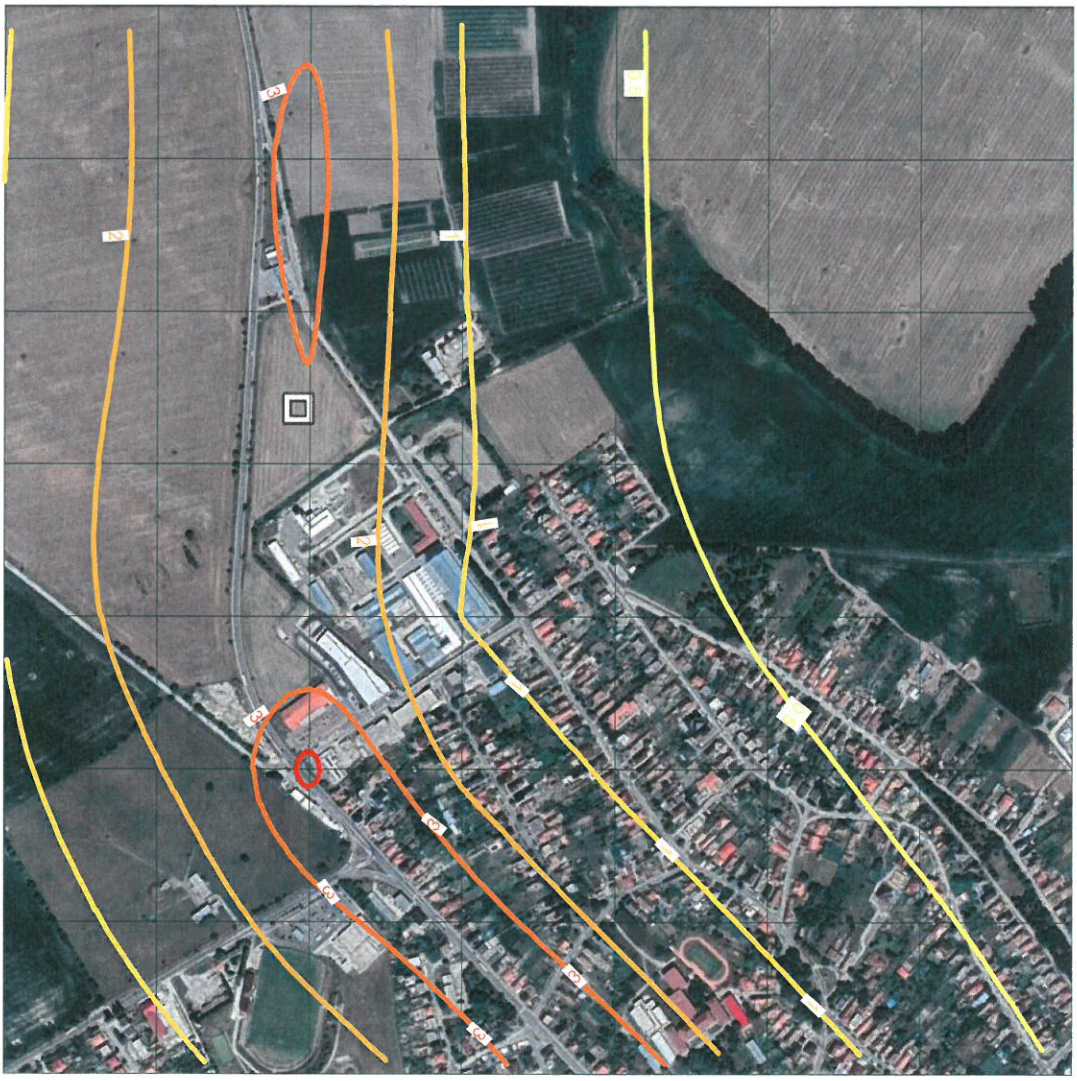
NO2_1-h_špičková hod_nulový (ug/m3)


20
10
10
10
7
7
7

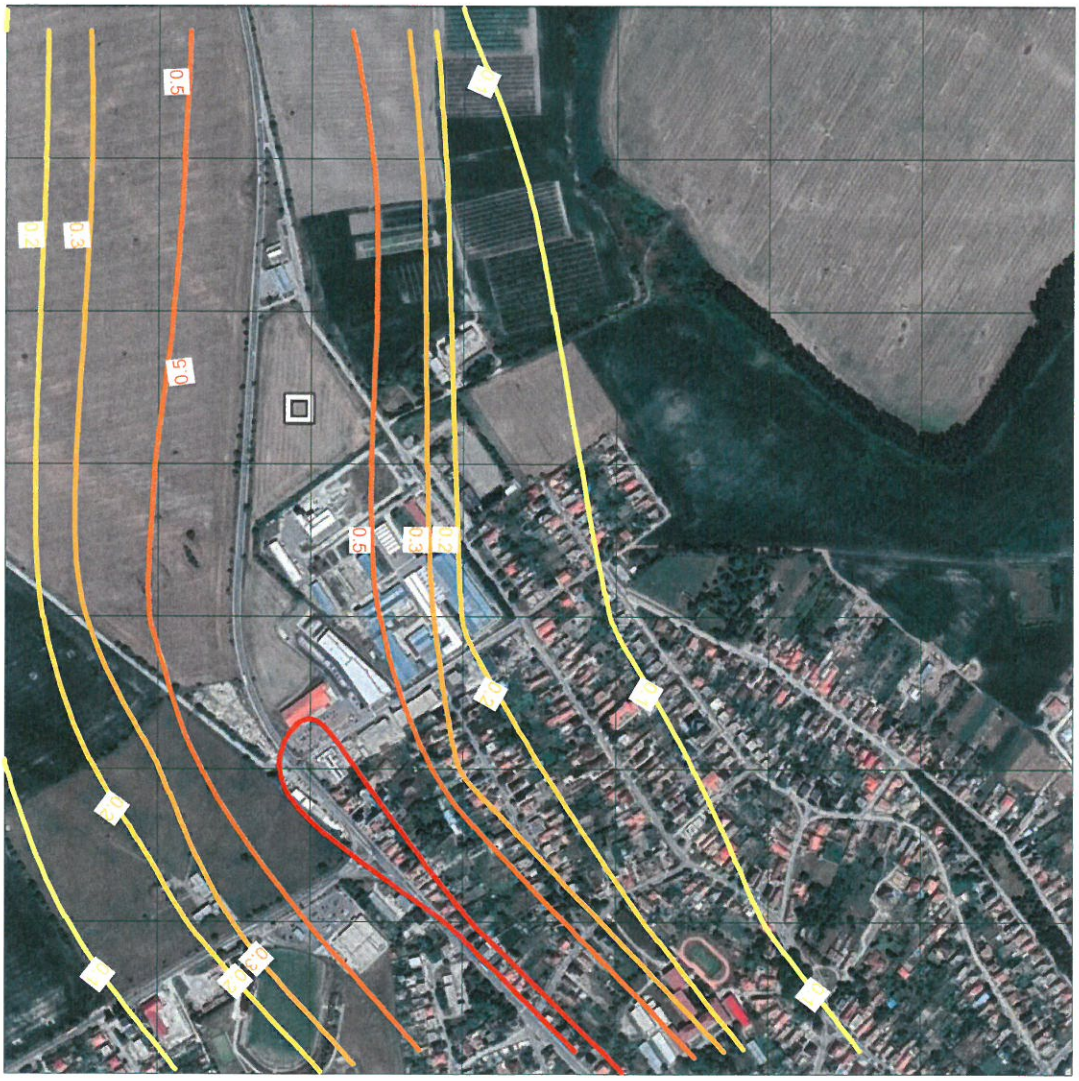
NO2_priem. ročné_nulový (ug/m3)



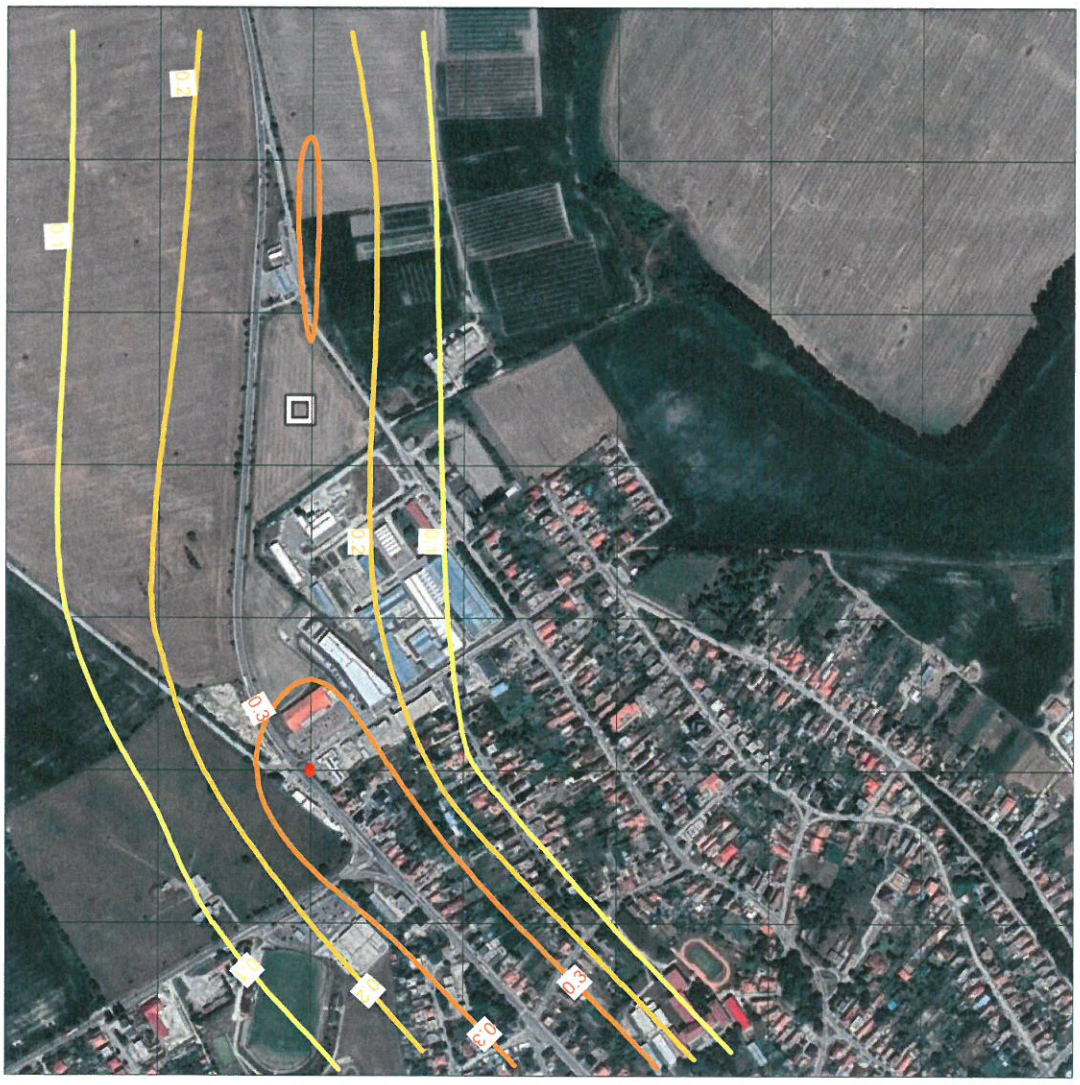
PM10_24 h konc._nulový (ug/m3)



PM10_priem. ročné_nulový (ug/m3)



PM2,5_priem. ročné_nulový (ug/m3)



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

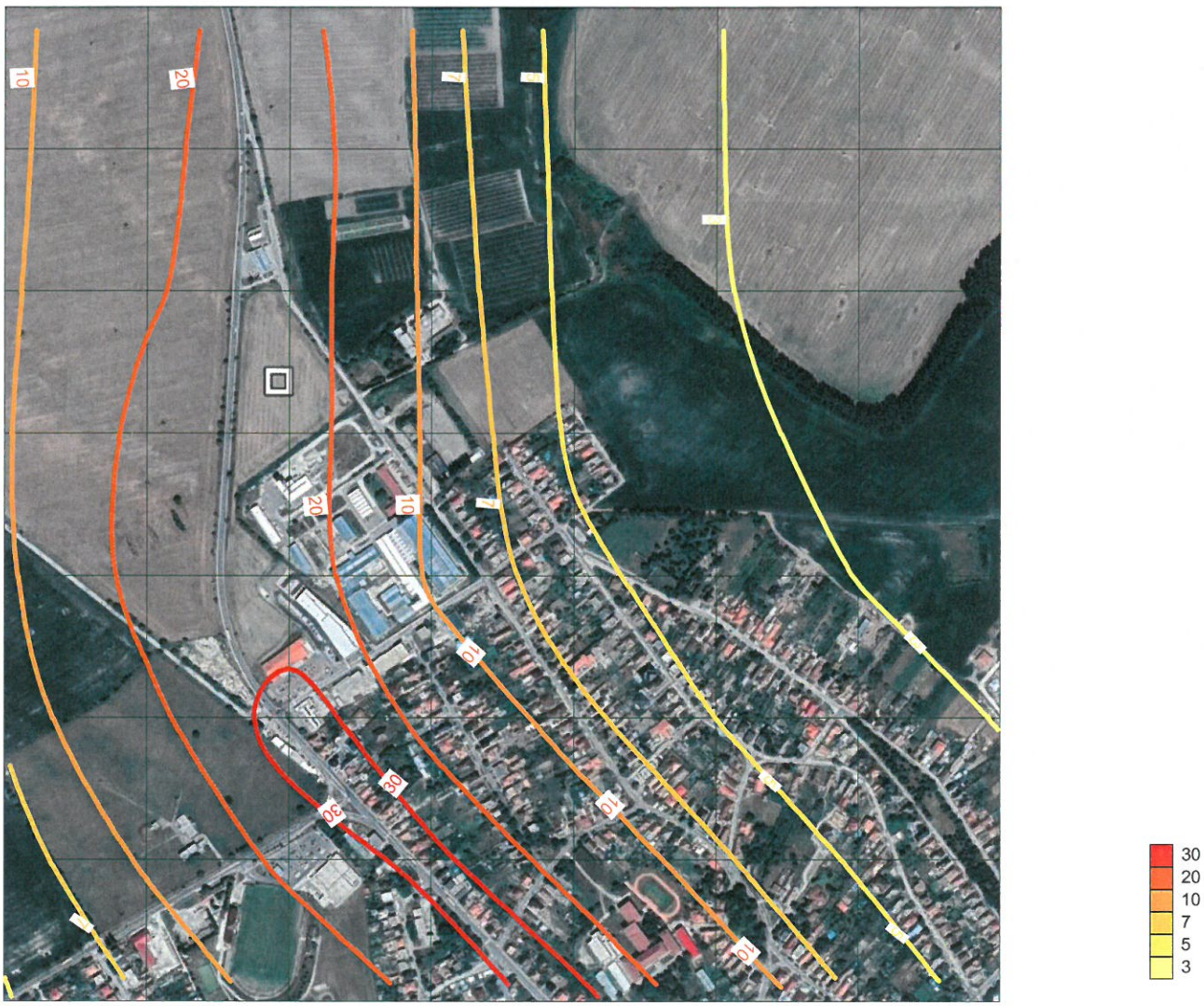
VEĽKÝ MEDER - OBCHODNÉ CENTRUM

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

PRÍLOHA 2

Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok z dopravy - plánovaný stav

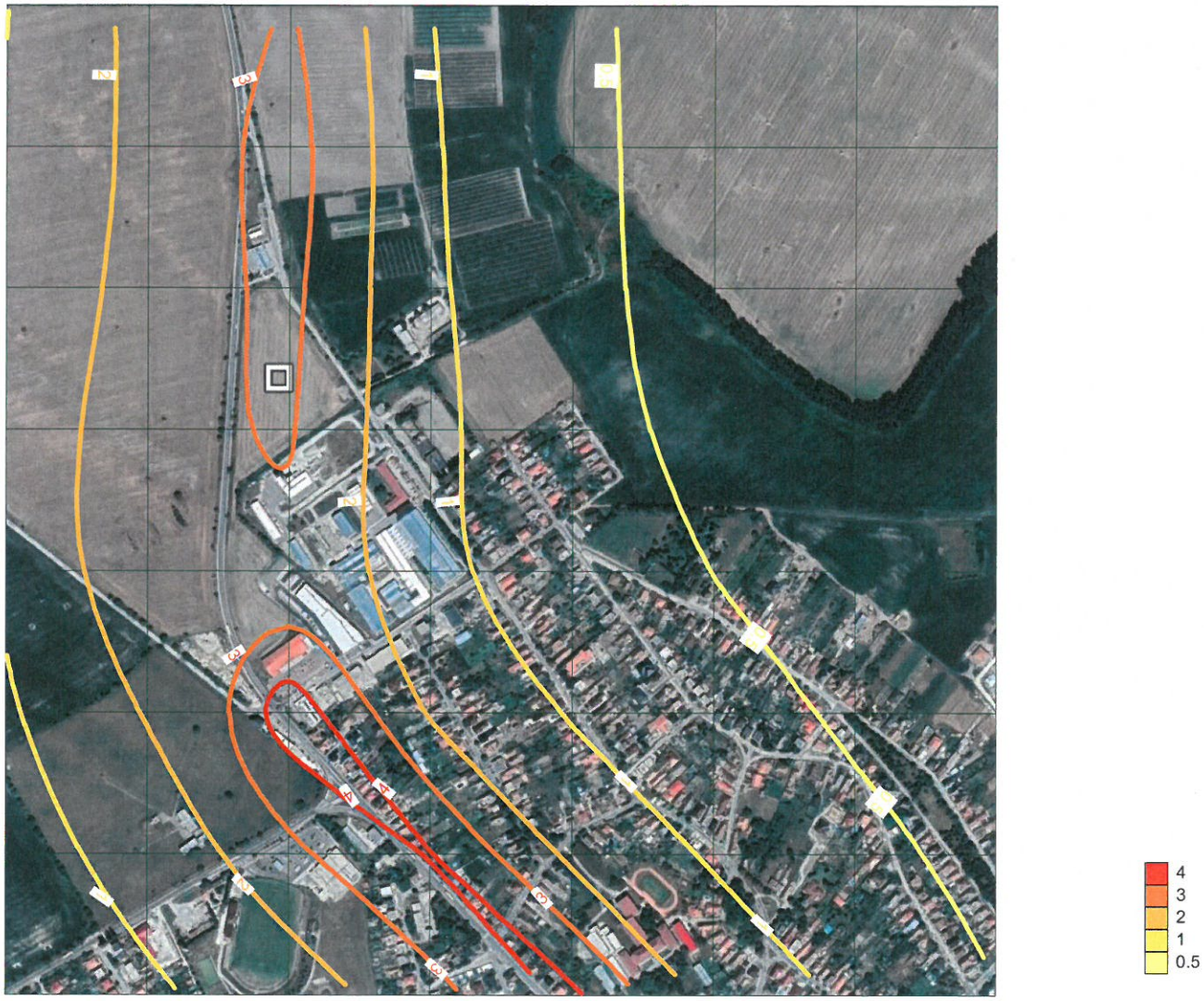
NO2_1-h_špičková hod_plán (ug/m3)



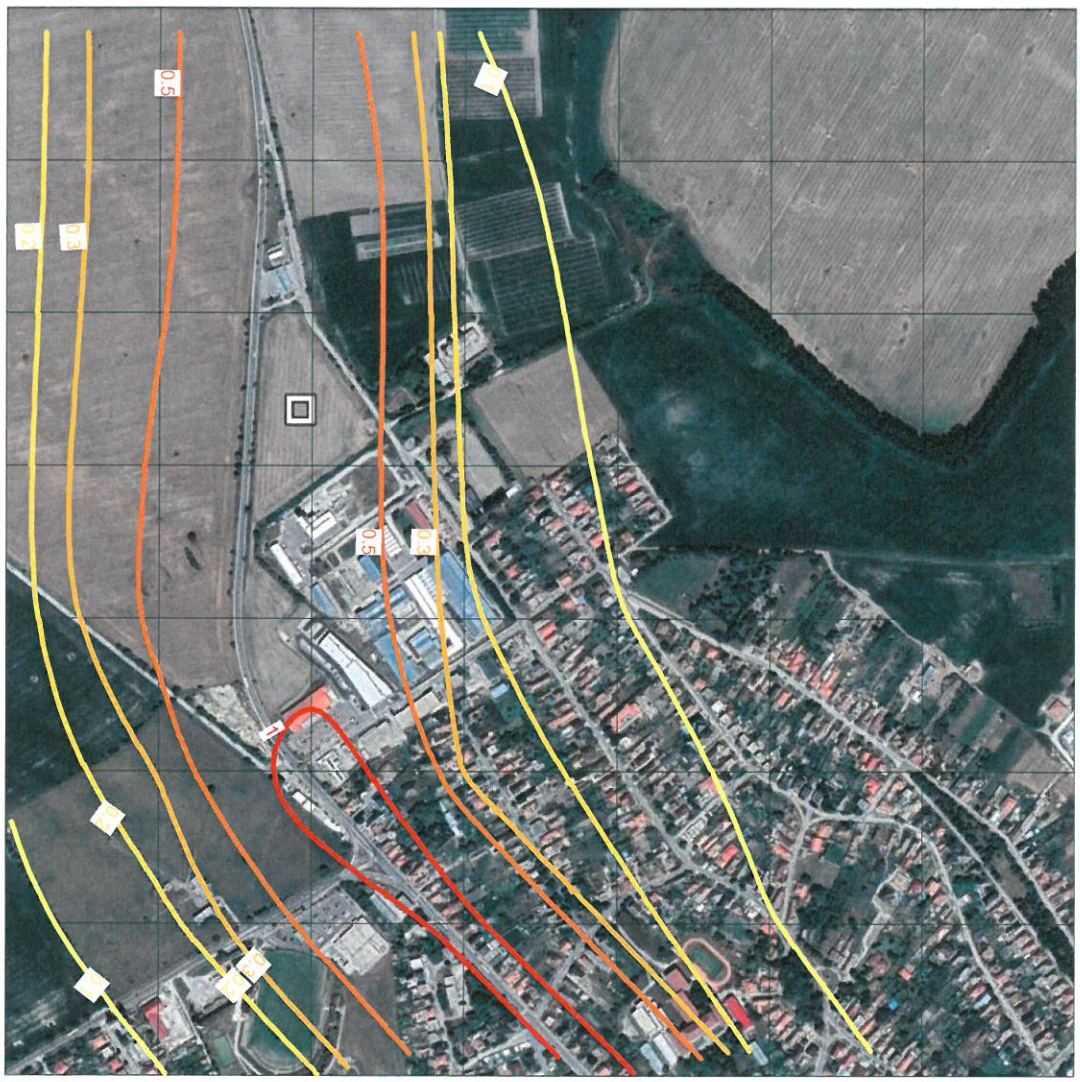
NO2_priem. ročné_plán (ug/m3)



PM10_24 h konc._plán (ug/m3)



PM10_priem. ročné_plán (ug/m3)



PM2,5_priem. ročné_plán (ug/m3)

