



ENVICONCONSULT spol. s .r.o., Závodská cesta 4, 011 52 Žilina
Tel.: 041/7632 461
E-mail: ec@enviconsult.sk
www.enviconsult.sk

DIAĽNICA D4 BRATISLAVA IVANKA SEVER - ZÁHORSKÁ BYSTRICA

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

**pre účely posúdenia vplyvov na životné prostredie
v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z.**

OBSAH

1. ÚVOD.....	2
2. ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA.....	2
3. METEOROLOGICKÉ PODMIENKY	8
4. POSTUP	9
5. POSÚDENIE VARIANTOV DIAĽNICE D4	12
5.1 ÚSEK VAJNORY - RAČA	12
5.2 ÚSEK MARIANKA - STUPAVA	16
5.3 VARIANT SPL.....	19
6. POSÚDENIE VPLYVU TUNELA KARPATY	21
7. POSÚDENIE NULOVÉHO VARIANTU	22
8. VPLYVY OBDOBIA VÝSTAVBY	25
9. ZÁVER	25
10. PRÍLOHY	27

1. ÚVOD

Predkladaná rozptylová štúdia bola zhotovená v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z., na základe objednávky spoločnosti HBH Projekt spol. s r.o. č. SOPo0227/10 zo dňa 11.10.2010. Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu automobilovej dopravy spojenej s výstavbou a prevádzkou diaľnice D4 Bratislava v úseku Ivanka sever – Záhorská Bystrica na kvalitu ovzdušia v okolí dopravnej trasy.

V rozptylovej štúdii sú vyhodnotené nasledovné varianty diaľnice D4:

- Variant 2a a 2b
- Variant 7a, 7b a 7c
- Variant Senec - Pezinok - Lozorno (ďalej označovaný ako SPL).

Súčasťou štúdie je vyhodnotenie nulového variantu, t.j. stavu bez realizácie diaľnice D4 vo výhľadovom období. Štúdia je spracovaná pre dopravné zaťaženie cestnej siete v roku 2030.

Vzhľadom na hustotu cestnej siete v záujmovom území bol okrem výpočtu imisií od samotnej diaľnice D4 zhodnotený aj kumulatívny stav, t.j. okrem diaľnice D4 aj pôsobenie ostatných rozhodujúcich cestných ťahov v území - diaľnic D1 a D2 a ciest I/61, II/502 a I/2. V prípade variantu SPL bolo pri tomto kumulatívnom hodnotení uvažované aj s fungovaním preložky cesty II/502 ako obchvatu Pezinka.

Ako vstupné údaje výpočtu boli použité nasledovné podklady:

- situácia navrhovanej trasy diaľnice D4 v M 1:10 000
- pozdĺžny profil navrhovanej diaľnice D4 v M 1:10 000/1000
- dopravno-inžinierske podklady
- emisné faktory motorových vozidiel
- schéma vetrania tunela Karpaty
- schéma výduchového objektu nad šachtou tunela Karpaty
- schéma portálového výduchového objektu tunela Karpaty.

2. ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Diaľnica D4 bude mať počas prevádzky charakter líniového zdroja znečisťovania ovzdušia. Automobilová doprava je v zmysle zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší klasifikovaná ako mobilné zdroje. Diaľnice D4 je šírkovým usporiadaním riešená ako štvorpruhová komunikácia kategórie D26,5, s návrhovou rýchlosťou 120 km/hod.

Na prekonanie horského masívu Malých Karpát je v trase všetkých variantov navrhnutý tunel Karpaty. Objekty tunela - výduchy na portáloch a vetracích šachtách sú charakterizované ako stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia (ich parametre uvádzame nižšie).

Výpočet imisií z dopravy vychádza z intenzity dopravy a emisných faktorov motorových vozidiel. Dopravná prognóza pre jednotlivé úseky diaľnice D4 a nadväzujúce úseky ostatných cestných komunikácií, ktoré boli zahrnuté do výpočtu, je uvedená v nasledovných tabuľkách.

Intenzita dopravy**Tab.1 Dopravná prognóza pre nulový variant (voz. / 24 hod)**

Úsek	2030	
	OA	NA
D1: Zlaté Piesky - Vajnory	75 886	10 783
D1: Vajnory - Triblavina	101 113	17 153
D1: Triblavina - Senec	94 893	16 747
I/61: Zlaté Piesky - Vajnory	39 584	6 837
I/61: Vajnory - Veľký Biel	23 763	3 643
II/502: Bratislava - Svätý Jur	19 332	1 596
II/502: Svätý Jur - Pezinok	32 379	3 882
I/2: Lozorno - Stupava	9 332	992
I/2: Stupava - Záhorská Bystrica	24 743	2 621
D2: Lozorno - Stupava, juh	26 579	15 349
D2: Stupava, juh - Lamač	31 338	15 854

Tab.2 Dopravná prognóza pre stav s vybudovaním diaľnice D4 vo variante 2a, 2b, 7a, 7b, 7c (voz. / 24 hod)

Úsek	2030	
	OA	NA
D4: Ivanka, západ - Ivanka, sever	35 814	5 623
D4: Ivanka, sever - Čierna voda	26 948	4 550
D4: Čierna voda - Rača	22 674	3 904
D4: Rača - Záhorská Bystrica	21 503	3 741
D1: Zlaté Piesky - Vajnory	37 372	4 187
D1: Vajnory - Ivanka, sever	72 694	12 080
D1: Ivanka, sever - Triblavina	102 951	18 303
I/61: Zlaté Piesky - Vajnory	33 460	6 245
I/61: Vajnory - Ivanka, západ	20 096	3 110
I/61: Ivanka, západ - Veľký Biel	23 765	3 643
II/502: Bratislava - kr. Rača	10 683	981
II/502: kr. Rača - Svätý Jur	19 332	1 574
I/2: Stupava - Záhorská Bystrica	24 743	2 621

Tab.3 Dopravná prognóza pre stav s vybudovaním diaľnice D4 vo variante SPL (voz. / 24 hod)

Úsek	2030	
	OA	NA
D4: Chorvátsky Grob - Pezinok	13 028	1 498
D4: Pezinok - Lozorno	12 406	1 418
II/502: kr. Svätý Jur - Pezinok	16 118	1 570
II/502 - preložka: kr. Svätý Jur - kr. Slov. Grob	18 514	1 860
II/502 - preložka: kr. Slov. Grob - kr. Pezinok	15 450	2 214
II/502 - preložka: kr. Pezinok - kr. Viničné	16 256	2 318
D1: Triblavina - Chorvátsky Grob	91 605	16 948
D1: Chorvátsky Grob - Senec	94 893	16 747
I/2: Stupava - Záhorská Bystrica	24 743	2 621
D2: Lozorno - Stupava, juh	28 546	16 512

Emisné faktory

Výpočet emisií znečisťujúcich látok vychádza z vývoja intenzity dopravy vo výhľadovom období, sklonových pomerov cesty a z vývoja špecifických emisných faktorov, ktoré sú stanovené zvlášť pre osobné (OA) a zvlášť pre nákladné vozidlá (NA). Špecifické emisné faktory znečisťujúcich látok, pre ktoré bol spracovaný výpočet, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.4 Emisné faktory motorových vozidiel v roku 2030

Rýchlosť [km/h]	CO [g/km]		NO _x [g/km]		PM [g/km]		C _x H _y [g/km]	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA	OA	NA
50	1,3	3,9	0,3	6,8	0,13	0,24	0,7	1,1
80	0,8	1,6	0,4	6,3	0,10	0,21	0,4	0,8
100	0,8	1,1	0,5	5,3	0,13	0,15	0,4	0,6

Charakteristika tunela Karpaty ako zdroja znečisťovania ovzdušia

Tunel Karpaty má v jednotlivých variantoch nasledovné dĺžky:

- variant 2a: 8,062 km
- variant 2b: 9,055 km
- variant 7a: 9,950 km
- variant 7b a 7c: 10,500 km
- variant SPL: 12,400 km.

Tunel bude odvetrávaný vzduchotechnikou s núteným vetraním. Výduchy budú umiestnené jednak na portáloch a jednak na vetracích šachtách. Vo variantoch 2a, 2b, 7a, 7b a 7c je uvažované s jednou vetracou šachtou, vo variante SPL sú navrhované dve vetracie šachty.

Spôsob odvetrávania tunela v jednotlivých variantoch je nasledovný:

2a - úsek od začiatku tunela v km 6,213 po km 8,137 bude odvetrávaný portálovým výduchom, úsek medzi km 8,137 a 12,168 bude odvetraný stredovým výduchom umiestneným v km cca 10,060, úsek medzi km 12,168 a koncom tunela v km 14,275 bude odvetraný druhým portálovým výduchom.

2b - úsek od začiatku tunela v km 6,213 po km 8,137 bude odvetrávaný portálovým výduchom, úsek medzi km 8,137 a 12,675 bude odvetraný stredovým výduchom umiestneným v km cca 10,060, úsek medzi km 12,675 a koncom tunela v km 15,268 bude odvetraný druhým portálovým výduchom.

7a - úsek od začiatku tunela v km 4,700 po km 7,640 bude odvetrávaný portálovým výduchom, úsek medzi km 7,640 a 12,615 bude odvetraný stredovým výduchom umiestneným v km cca 10,580, úsek medzi km 12,615 a koncom tunela v km 14,650 bude odvetraný druhým portálovým výduchom.

7b, 7c - úsek od začiatku tunela v km 4,700 po km 7,640 bude odvetrávaný portálovým výduchom, úsek medzi km 7,640 a 12,890 bude odvetraný stredovým výduchom umiestneným v km cca 10,580, úsek medzi km 12,890 a koncom tunela v km 15,200 bude odvetraný druhým portálovým výduchom. Tunel pri variante 7b a 7c je rovnaký, teda aj vetracie úseky.

SPL - v tuneli sú navrhnuté 2 portálové a 2 stredové výduchy. Úsek od začiatku tunela v km 10,700 po km 12,507 bude odvetrávaný portálovým výduchom, úsek medzi km 12,507 a 16,705 bude odvetraný stredovým výduchom umiestneným v km 14,313, úsek medzi km 16,705 a 21,099 bude odvetraný druhým stredovým

výduchom umiestneným v km 19,094 a úsek medzi km 21,099 a koncom tunela v km 23,100 bude odvetraný druhým portálovým výduchom.

Na základe rozdelenia tunelov na vetracie úseky boli vypočítané množstvá znečisťujúcich látok odvádzaných jednotlivými výduchmi, a to na základe intenzity dopravy a emisných faktorov motorových vozidiel. Výsledky uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Tab.5 Hmotnostné toky znečisťujúcich látok odvádzaných výduchmi z vetrania tunela

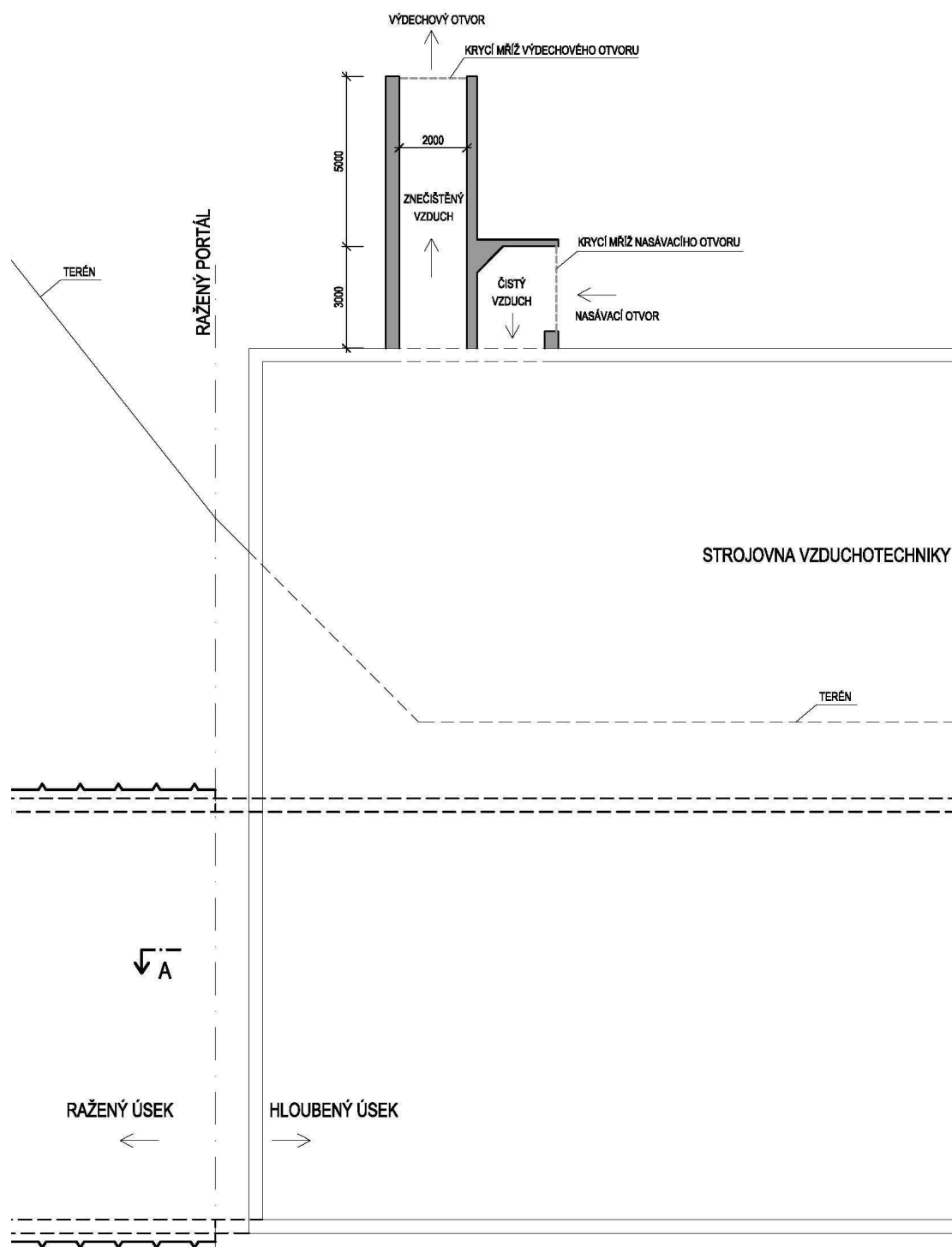
Variant	Výduch	Hmotnostný tok v kg/deň			
		NO _x	CO	PM ₁₀	C _x H _y
2a	východný portál	58,8	41,0	6,5	20,9
	vetracia šachta	123,3	85,9	13,5	43,7
	západný portál	64,4	44,9	7,1	22,9
2b	východný portál	58,8	41,0	6,5	20,9
	vetracia šachta	138,8	96,7	15,2	49,2
	západný portál	79,3	55,3	8,7	28,1
7a	východný portál	89,9	62,7	9,9	31,9
	vetracia šachta	152,1	106,1	16,7	54,0
	západný portál	62,2	43,4	6,8	22,1
7b, 7c	východný portál	89,9	62,7	9,9	31,9
	vetracia šachta	160,5	111,9	17,6	56,9
	západný portál	70,6	49,2	7,7	25,1
SPL	východný portál	24,8	20,7	3,3	10,5
	vetracia šachta 1	57,6	48,2	7,7	24,4
	vetracia šachta 2	60,3	50,5	8,0	25,5
	západný portál	27,5	23,0	3,7	11,6

Rozptyl emisií bude zabezpečený portálovými a stredovými výduchovými objektami s nasledovnými parametrami.

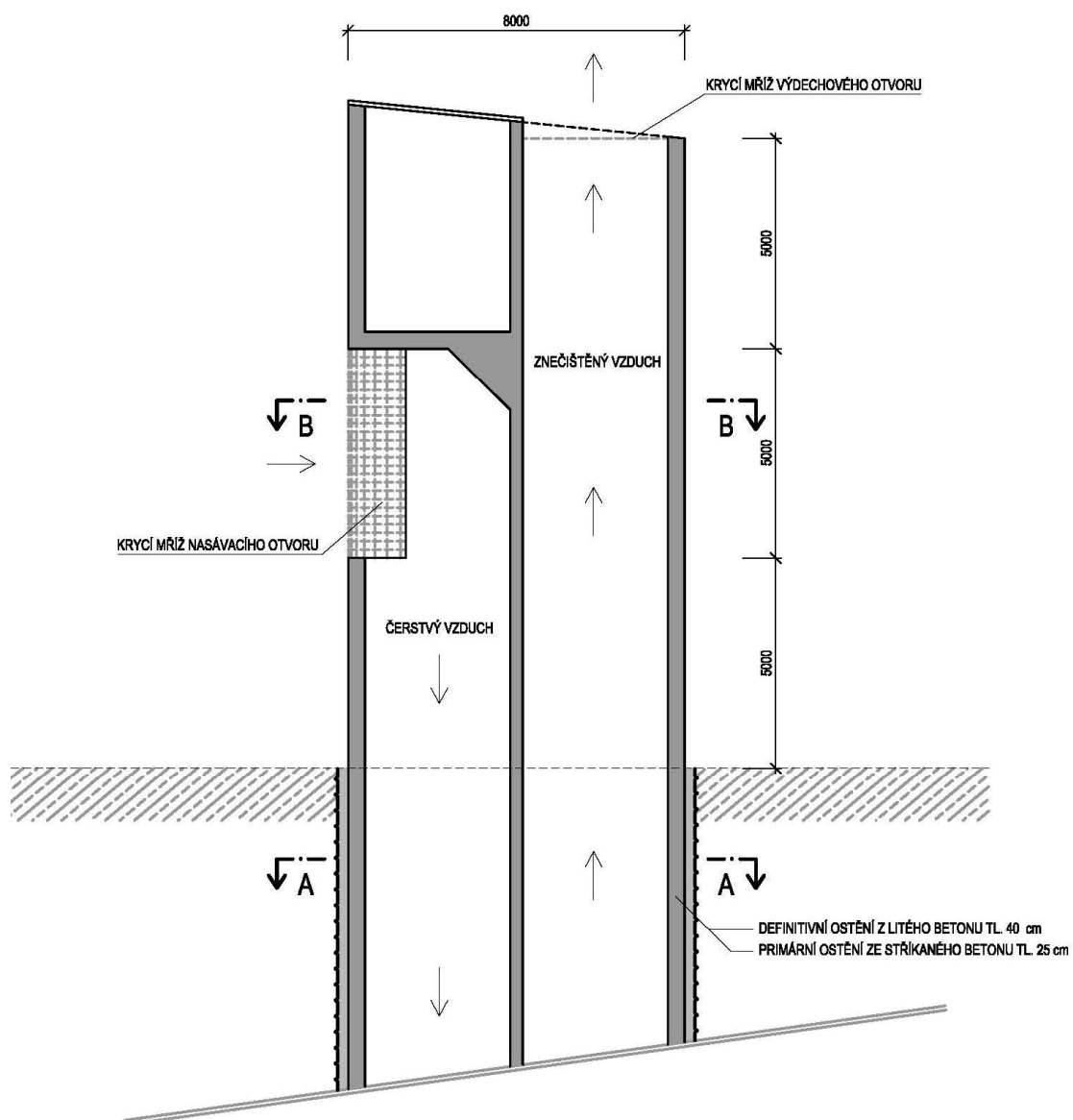
Portálové výduchy sú navrhované ako komínové telesá obdĺžnikového prierezu 2 x 4 m, s plochou 8 m² a výškou 8 m. Súčasťou objektu je nasávací otvor na čistý vzduch (obr. 1). Navrhovaná rýchlosť prúdenia odpadového vzduchu je 16 m/s.

Vzhľadom na dĺžku tunela Karpaty sú v jednotlivých variantoch navrhované aj **vetracie šachty**. Vo variantoch 2a, 2b, 7a, 7b a 7c je navrhovaná 1 šachta, vo variante SPL 2 šachty. Na ústí šachiet budú vybudované výduchové objekty. Jedná sa o telesá kruhového prierezu s priemerom 8 m, pričom polovica prierezu je využitá pre vŕhanie čerstvého vzduchu a polovica pre odvádzanie odpadového vzduchu (obr. 2). Samotná plocha výduchového otvoru dosahuje cca 18 m². Navrhovaná výška objektu je 15 m a rýchlosť prúdenia odpadového vzduchu je 16 m/s.

Obr. 1 Zvislý rez portálovým výduchom (ilustrované na príklade variantu SPL)



Obr. 2 Zvislý rez výduchom nad vetracou šachtou



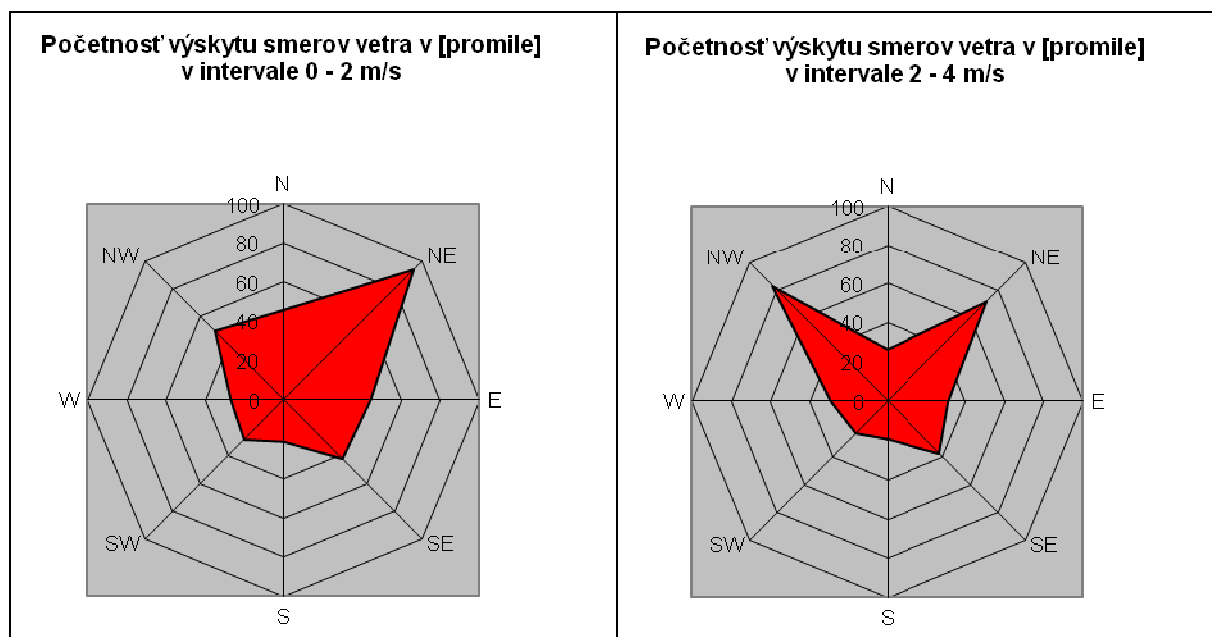
3. METEOROLOGICKÉ PODMIENKY

Pre výpočet priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok bola v 1. úseku uvažovaná veterná ružica pre Bratislavu - letisko, v úseku za tunelom Karpaty stanica Stupava. Údaje z týchto staníc za obdobie rokov 1990 - 2009 podľa pozorovaní SHMÚ uvádzame v nasledovných tabuľkách.

Tab.6 Údaje z meteorologickej stanice Bratislava - letisko

Početnosť výskytu smerov vetra v promile										
	CALM	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Spolu
CALM	52,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,3
0 - 2 m/s	0,0	45,7	93,7	44,3	42,3	21,2	28,5	27,0	49,6	352,3
2 - 4 m/s	0,0	26,4	71,8	31,3	37,6	19,1	22,9	28,9	83,1	321,0
4 - 6 m/s	0,0	22,8	10,1	7,3	20,3	10,5	6,4	17,9	69,6	165,0
6 - 8 m/s	0,0	12,0	1,5	1,4	6,9	5,2	2,4	9,3	35,8	74,4
> 8 m/s	0,0	4,9	0,1	0,1	0,9	1,5	0,9	5,5	21,1	35,0
>=0 m/s	52,3	111,7	177,1	84,4	108,0	57,4	61,1	88,6	259,2	1000,0

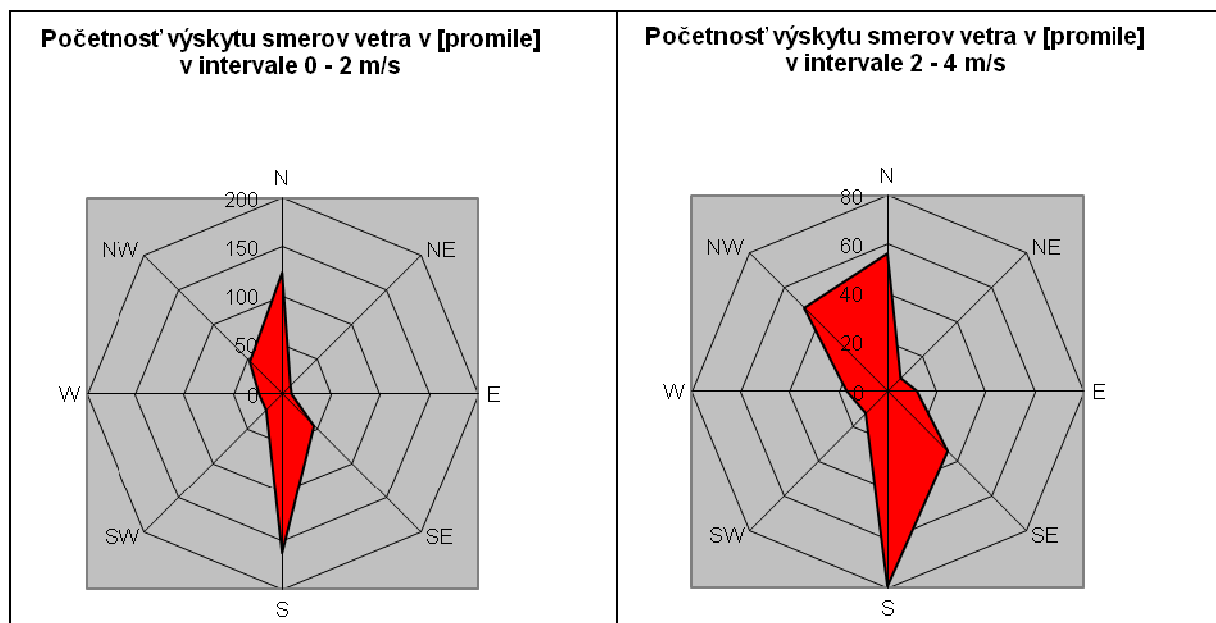
Priemerná rýchlosť vetra v jednotlivých smeroch v m/s										
	CALM	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Spolu
CALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0 - 2 m/s	0,0	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2 - 4 m/s	0,0	3,5	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,4
4 - 6 m/s	0,0	5,5	5,2	5,3	5,4	5,4	5,4	5,5	5,4	5,4
6 - 8 m/s	0,0	7,4	7,3	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4
> 8 m/s	0,0	9,8	9,5	9,2	9,4	10,2	10,1	10,1	10,1	10,1
>=0 m/s	0,0	3,8	2,6	2,7	3,4	3,6	3,0	4,1	4,7	3,4



Tab.7 Údaje z meteorologickej stanice Stupava

Početnosť výskytu smerov vetra v promile										
	CALM	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Spolu
CALM	174,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	174,9
0 - 2 m/s	0,0	123,8	12,1	9,8	46,0	163,1	22,9	23,5	46,5	447,8
2 - 4 m/s	0,0	56,2	7,6	12,0	34,7	79,7	12,6	16,6	48,0	267,4
4 - 6 m/s	0,0	14,2	1,6	2,7	12,1	20,7	2,5	5,9	20,9	80,5
6 - 8 m/s	0,0	5,6	0,3	0,6	3,6	4,2	0,5	1,1	6,5	22,4
> 8 m/s	0,0	1,1	0,0	0,3	1,2	1,4	0,1	0,6	2,2	7,0
>=0 m/s	174,9	201,0	21,6	25,4	97,7	269,0	38,6	47,7	124,1	1000,0

Priemerná rýchlosť vetra v jednotlivých smeroch v m/s										
	CALM	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Spolu
CALM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0 - 2 m/s	0,0	1,6	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
2 - 4 m/s	0,0	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,5	3,4
4 - 6 m/s	0,0	5,3	5,3	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,3
6 - 8 m/s	0,0	7,3	7,4	7,1	7,3	7,3	7,2	7,4	7,3	7,3
> 8 m/s	0,0	10,5	9,0	11,4	10,0	9,6	10,5	10,6	9,7	10,0
>=0 m/s	0,0	2,5	2,5	3,1	3,0	2,5	2,5	2,9	3,4	2,3



4. POSTUP

Za účelom posúdenia imisnej situácie v okolí posudzovanej komunikácie 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.

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 realizovaný pre nepriaznivé rozptylové podmienky pri nízkej rýchlosti vetra 0-2 m/s (trieda stability C, trieda rýchlosti 1).

Režim dopravy bol zvolený ako vidiecky. Rýchlosť na diaľnici bola uvažovaná 100 km/hod. Diaľnica bola vo výpočte uvažovaná ako štvorpruhová komunikácia.

Posudzovaná oblasť bola v jednotlivých variantoch pre účely výpočtu rozdelená na úseky rozdelené tunelom Karpaty, pričom každý úsek bol vyhodnotený samostatne. Jednalo sa o úseky:

Varianty 2a, 2b, 7a, 7b a 7c:	- úsek Vajnory - Rača
	- úsek Marianka - Stupava
Variant SPL:	- úsek Chorvátsky Grob - Pezinok
	- úsek Lozorno.

Ako bolo uvedené v úvode, v rámci úsekov bol okrem diaľnice D4 vyhodnotený aj kumulovaný vplyv prevádzky ostatných hlavných cestných ťahov. V jednotlivých úsekoch boli zohľadnené:

- úsek Vajnory - Rača:	diaľnica D1, cesty I/61 a II/502
- úsek Marianka - Stupava:	cesta I/2
- úsek Chorvátsky Grob - Pezinok:	diaľnica D1, cesta II/502 a preložka II/502
- úsek Lozorno:	diaľnica D2, cesta I/2

V rámci týchto úsekov sa počítalo s príslušnými úsekmi komunikácií ako s mobilnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia a príslušným portálom, ako stacionárnym zdrojom.

Osobitne bol vyhodnotený samotný tunel, ktorého výduchy boli modelované ako stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia, s parametrami uvedenými v kapitole 2 a tabuľke 5.

Výpočet zohľadnil emisie z dopravy na D4 a ostatných uvedených cestných komunikácií v území, nie je v ňom zahrnutý vplyv ostatných stacionárných a mobilných zdrojov v území. Rozptylová štúdia teda prezentuje príspevok znečistenia z automobilovej dopravy na uvedených hlavných komunikáciách.

Výpočet je spracovaný pre znečisťujúce látky, pre ktoré udáva slovenská legislatíva imisný limit:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - NO ₂ | - oxid dusičitý |
| - CO | - oxid uhoľnatý |
| - PM ₁₀ | - tuhé znečisťujúce látky s priemerom do 10 µm |
| - C _x H _y | - uhľovodíky (prepočítané na benzén). |

Distribúcia najvyšších krátkodobých hodnôt znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší je vykreslená na obrázkoch v prílohe izočiarami v jednotkách mikrogram na meter kubický. Vykreslené sú krátkodobé koncentrácie pre NO₂, ktoré sú z hľadiska posudzovania vplyvu dopravy na zdravie rozhodujúce. Koncentrácie CO, uhľovodíkov (benzénu) a PM₁₀ vykazovali vo vzťahu k hygienickým limitom relatívne nízke hodnoty a výsledky sú vyhodnotené tabuľkovou formou.

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitmi stanovenými vyhláškou Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Tab. 8 Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MPŽPRR SR č. 360/2010 Z.z.

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota	Medza tolerancie
NO ₂	1 hod	200 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok	žiadna
	kalendárny rok	40 µg/m ³	žiadna
CO	8 hod	10 000 µg/m ³	60 %
Častice PM ₁₀	24 hod	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok	50 %
	kalendárny rok	20 µg/m ³	20 %
Benzén	kalendárny rok	5 µg/m ³	žiadna

Pre uhľovodíky vyššie uvedená vyhláška neudáva imisný limit. Tento je stanovený iba pre benzén v hodnote 5 µg/m³, pre ročný priemer. Benzén je vo všeobecnosti považovaný za karcinogénnu látku, tvorí však zanedbateľnú zložku celkových uhľovodíkov - v motorových palivách je obsiahnutý v objeme cca 1 %. Táto hodnota bola použitá ako koeficient prepočtu vypočítaných koncentrácií uhľovodíkov na benzén.

Tab. 9 Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu rastlín podľa vyhlášky MPŽPRR SR č. 360/2010 Z.z.

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota	Medza tolerancie
NO ₂	kalendárny rok	30 µg/m ³ NO _x	žiadna

5. POSÚDENIE VARIANTOV DIAĽNICE D4

5.1 ÚSEK VAJNORY - RAČA

Distribúcia krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO_2 v jednotlivých posudzovaných variantoch a úsekoch je vykreslená v prílohe s poradovým číslom 1-2.

V nasledovnej tabuľke porovnávame výsledky výpočtu maximálnych koncentrácií znečisťujúcich látok vo výpočtovej oblasti s limitmi stanovenými vyhláškou č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia. Uvádzame porovnanie vplyvu samotnej diaľnice D4 s kumulovaným stavom, t.j. dopravou na rozhodujúcich cestných komunikáciách v území vrátane D4.

Tab. 10 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok - úsek Vajnory - Rača

ZL	Priemerované obdobie	Variant	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			Diaľnica D4	Kumulovaný stav	
NO_2	1 hod	2a	123,5	618,4	200
		2b	123,5	618,4	
		7a	124,0	619,3	
		7b	124,0	619,3	
		7c	124,0	619,3	
NO_2	kalendárny rok	2a	23,3	120,9	40
		2b	23,3	120,9	
		7a	23,4	120,9	
		7b	23,4	120,9	
		7c	23,4	120,9	
CO	8 hod	2a	58,8	281,6	10 000
		2b	58,8	281,6	
		7a	59,5	282,6	
		7b	59,5	282,6	
		7c	59,5	282,6	
PM_{10}	kalendárny rok	2a	2,6	13,2	20
		2b	2,6	13,2	
		7a	2,7	13,2	
		7b	2,7	13,2	
		7c	2,7	13,2	
Benzén	kalendárny rok	2a	0,085	0,425	5
		2b	0,085	0,425	
		7a	0,086	0,426	
		7b	0,086	0,426	
		7c	0,086	0,426	

Ako vyplýva z grafickej prezentácie v prílohe s poradovým číslom 1-2 a z výsledkov prezentovaných v tabuľke, rozhodujúcim zdrojom znečisťovania ovzdušia z titulu automobilovej dopravy v území je a bude diaľnica D1. Pri nepriaznivých rozptylových podmienkach, pre ktoré bol výpočet spracovaný, dochádza v bezprostrednom okolí

diaľnice D1 k cca 3-násobnému prekročovaniu limitnej hodnoty pre NO₂. Krátkodobý imisný limit 200 µg/m³ je prekročovaný do vzdialenosti 350-400 m od diaľnice D1.

Limity ostatných znečisťujúcich látok nie sú dosiahnuté, v prípade CO a benzénu sa jedná o desatiny až stotiny limitnej hodnoty.

Rovnako nie sú prekročované ani limity v okolí samotnej diaľnice D4. Vypočítané hodnoty NO₂ dosahujú v jej okolí cca 60 % limitnej hodnoty, pri ostatných znečisťujúcich látkach možno hovoriť o málo významnom ovplyvnení.

Čo sa týka porovnania variantov, rozdiely medzi jednotlivými variantmi v tomto úseku sú minimálne a varianty možno považovať za rovnocenné.

Ako bolo uvedené, výpočet reprezentuje nepriaznivé rozptylové podmienky, ktoré sa v danom území, vzhľadom na jeho dobrú vetrateľnosť vyskytujú niekoľko dní v roku. Pre porovnanie sme preto vykonali aj výpočet pri štandardných podmienkach charakteristických pre dané územie, pri rýchlosti vetra 2-4 m/s. Výsledky výpočtu na príklade variantu 7a uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Tab.11 Porovnanie maximálnych koncentrácií znečisťujúcich látok pri nepriaznivých a štandardných rozptylových podmienkach (variant 7a)

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie pri kumulovanom stave µg/m ³		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí µg/m ³
		Štandardné podmienky	Nepriaznivé podmienky	
NO ₂	1 hod	207,0	619,3	200
NO ₂	kalendárny rok	40,4	120,9	40
CO	8 hod	94,5	282,6	10 000
PM ₁₀	kalendárny rok	4,4	13,2	20
Benzén	kalendárny rok	0,142	0,426	5

Z uvedeného porovnania vyplýva, že pri bežných rozptylových podmienkach dosahujú koncentrácie znečisťujúcich látok zhruba tretinu v porovnaní s nepriaznivými podmienkami. Imisný limit pre NO₂ je v tomto prípade prekročený len nepatrne a toto prekročenie je viazané bezprostredne na teleso diaľnice D1.

Výsledky výpočtov boli vyhodnotené aj vo vzťahu k najbližšej obytnej zástavbe v okolí diaľnice D4. Výsledky v jednotlivých lokalitách sú prezentované nasledovnými tabuľkami.

Vajnory - južný okraj

- vzdialenosť od D4: 1 500 m
- vzdialenosť od D1: 550 m

Tab.12 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Vajnory - juh

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne µg/m ³	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a, 2b	111,7	55,8
		7a, 7b, 7c	104,0	52,0
NO ₂	kalendárny rok	2a, 2b	9,8	24,5
		7a, 7b, 7c	9,3	23,2

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
CO	8 hod	2a, 2b	50,9	0,5
		7a, 7b, 7c	50,2	0,5
PM ₁₀	kalendárny rok	2a, 2b	1,1	5,5
		7a, 7b, 7c	1,0	5,0
benzén	kalendárny rok	2a, 2b	0,039	0,78
		7a, 7b, 7c	0,032	0,64

Vajnory - východný okraj

- vzdialenosť od D4: 300 m
- vzdialenosť od D1: 1 200 m

Tab.13 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Vajnory - východ

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a, 2b	80,5	40,3
		7a, 7b, 7c	80,1	40,1
NO ₂	kalendárny rok	2a, 2b	8,9	22,3
		7a, 7b, 7c	8,5	21,3
CO	8 hod	2a, 2b	38,0	0,4
		7a, 7b, 7c	38,0	0,4
PM ₁₀	kalendárny rok	2a, 2b	1,1	5,5
		7a, 7b, 7c	1,2	6,0
benzén	kalendárny rok	2a, 2b	0,036	0,72
		7a, 7b, 7c	0,032	0,64

Čierna Voda - západný okraj

- vzdialenosť od D4: 730 m

Tab.14 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Čierna Voda

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a, 2b	48,9	24,5
		7a, 7b, 7c	49,2	24,6
NO ₂	kalendárny rok	2a, 2b	2,9	7,3
		7a, 7b, 7c	2,0	5,0
CO	8 hod	2a, 2b	20,0	0,2
		7a, 7b, 7c	21,9	0,2
PM ₁₀	kalendárny rok	2a, 2b	0,3	1,5
		7a, 7b, 7c	0,4	2,0
benzén	kalendárny rok	2a, 2b	0,014	0,28
		7a, 7b, 7c	0,014	0,28

Svätý Jur - južný okraj

- vzdialenosť od D4: 2 300 m

Tab.15 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Svätý Jur

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a, 2b	71,8	35,9
		7a, 7b, 7c	68,3	34,2
NO ₂	kalendárny rok	2a, 2b	16,0	40,0
		7a, 7b, 7c	15,8	39,5
CO	8 hod	2a, 2b	44,8	0,4
		7a, 7b, 7c	42,0	0,4
PM ₁₀	kalendárny rok	2a, 2b	2,4	12,0
		7a, 7b, 7c	2,5	12,5
benzén	kalendárny rok	2a, 2b	0,078	1,56
		7a, 7b, 7c	0,080	1,60

Rača - SV okraj

- vzdialenosť od D4: 460 m

Tab.16 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Rača

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a, 2b	52,3	26,2
		7a, 7b, 7c	48,0	24,0
NO ₂	kalendárny rok	2a, 2b	11,1	27,8
		7a, 7b, 7c	8,2	20,5
CO	8 hod	2a, 2b	33,8	0,3
		7a, 7b, 7c	25,9	0,3
PM ₁₀	kalendárny rok	2a, 2b	1,7	8,5
		7a, 7b, 7c	1,8	9,0
benzén	kalendárny rok	2a, 2b	0,031	0,62
		7a, 7b, 7c	0,014	0,28

Z uvedených výsledkov vyplýva, že **k prekračovaniu limitných hodnôt** z titulu dopravy v hodnotených obytných lokalitách **nedochádza**. V lokalite **Vajnory juh** sa prejavuje rozhodujúci vplyv diaľnice D1, avšak aj tu vzhľadom na vzdialenosť tejto komunikácie od sídla **k prekračovaniu limitov nedochádza**.

Z hľadiska porovnania variantov nie sú medzi variantmi podstatné rozdiely, ktoré by predurčovali preferenciu niektorého variantu v území. V lokalite Rača sú mierne nepriaznivejšie výsledky dosahované v prípade variantu 2a a 2b.

5.2 ÚSEK MARIANKA - STUPAVA

Distribúcia krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO₂ v jednotlivých posudzovaných variantoch a úsekoch je vykreslená v prílohe na obrázkoch 3-6.

Tab.17 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok - úsek Marianka - Stupava

ZL	Priemerované obdobie	Variant	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie µg/m ³		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí µg/m ³
			Diaľnica D4	Kumulovaný stav	
NO ₂	1 hod	2a	78,2	188,7	200
		2b	73,6	188,8	
		7a	76,2	194,6	
		7b	75,6	188,8	
		7c	75,6	188,8	
NO ₂	kalendárny rok	2a	15,1	37,6	40
		2b	16,6	37,7	
		7a	13,4	37,9	
		7b	16,6	37,7	
		7c	16,6	37,7	
CO	8 hod	2a	37,5	96,2	10 000
		2b	33,9	96,7	
		7a	36,5	101,6	
		7b	37,4	99,2	
		7c	37,4	99,2	
PM ₁₀	kalendárny rok	2a	1,7	5,1	20
		2b	1,8	5,1	
		7a	1,6	5,2	
		7b	1,9	5,1	
		7c	1,9	5,1	
Benzén	kalendárny rok	2a	0,054	0,162	5
		2b	0,059	0,162	
		7a	0,048	0,164	
		7b	0,019	0,051	
		7c	0,019	0,051	

Ako vyplýva z grafickej prezentácie a z výsledkov prezentovaných v tabuľke, na znečisťovaní ovzdušia v predmetnom území sa budú podieľať 2 zdroje - diaľnica D4 a cesta I/2. **K prekročovaniu limitných hodnôt v tomto území nedochádza** ani pri nepriaznivých rozptylových podmienkach. Najbližšie k limitnej hodnote sa približujú koncentrácie NO₂. Z hľadiska porovnania variantov mierne nepriaznivejšie výsledky dosahuje variant 7a.

Uvedený výpočet reprezentuje nepriaznivé rozptylové podmienky. Tak ako v predchádzajúcom prípade sme pre porovnanie vykonali aj výpočet pri štandardných podmienkach charakteristických pre dané územie, pri rýchlosti vetra 2-4 m/s, ktoré sa vzhľadom na jeho dobrú vetrateľnosť vyskytujú v prevažnej časti roka. Výsledky výpočtu na príklade najnepriaznivejšieho variantu 7a uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Tab.18 Porovnanie maximálnych koncentrácií znečisťujúcich látok pri nepriaznivých a štandardných rozptylových podmienkach (variant 7a)

ZL	Priemerované obdobie	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie pri kumulovanom stave $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Štandardné podmienky	Nepriaznivé podmienky	
NO ₂	1 hod	65,1	194,6	200
NO ₂	kalendárny rok	12,7	37,9	40
CO	8 hod	35,1	101,6	10 000
PM ₁₀	kalendárny rok	1,8	5,2	20
Benzén	kalendárny rok	0,055	0,164	5

Pri bežných rozptylových podmienkach dosahujú koncentrácie znečisťujúcich látok zhruba tretinu v porovnaní s nepriaznivými podmienkami. Najvyššie koncentrácie NO₂ v bezprostrednom okolí komunikácií dosahujú v tomto prípade zhruba tretinu imisného limitu.

Výsledky výpočtov vo vzťahu k najbližšej obytnej zástavbe v okolí diaľnice D4 uvádzame v nasledovných tabuľkách.

Marianka - SZ okraj

- vzdialenosť od D4: 200 m

Tab.19 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Marianka

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a	62,3	31,2
		2b	22,1	11,1
		7a	36,4	18,2
		7b, 7c	23,6	11,8
NO ₂	kalendárny rok	2a	7,0	17,5
		2b	1,1	2,8
		7a	2,3	5,8
		7b, 7c	1,3	3,3
CO	8 hod	2a	28,0	0,3
		2b	11,9	0,1
		7a	18,0	0,2
		7b, 7c	12,0	0,1
PM ₁₀	kalendárny rok	2a	0,7	3,5
		2b	0,2	1,0
		7a	0,3	1,5
		7b, 7c	0,2	1,0
benzén	kalendárny rok	2a	0,024	0,48
		2b	0,004	0,08
		7a	0,008	0,16
		7b, 7c	0,005	0,10

Stupava - južný okraj

- vzdialenosť od D4: 730 m

Tab.20 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Stupava

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a	134,1	67,1
		2b	130,1	65,1
		7a	132,0	66,0
		7b, 7c	135,8	67,9
NO ₂	kalendárny rok	2a	30,7	76,8
		2b	30,7	76,8
		7a	28,8	72,0
		7b, 7c	30,7	76,8
CO	8 hod	2a	74,4	0,7
		2b	75,3	0,8
		7a	77,8	0,8
		7b, 7c	77,8	0,8
PM ₁₀	kalendárny rok	2a	4,2	21,0
		2b	4,2	21,0
		7a	4,0	20,0
		7b, 7c	4,2	21,0
benzén	kalendárny rok	2a	0,133	2,66
		2b	0,133	2,66
		7a	0,132	2,64
		7b, 7c	0,134	2,68

Záhorská Bystrica - severný okraj

- vzdialenosť od D4: 690 m

Tab.21 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi - lokalita Záhorská Bystrica

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
NO ₂	1 hod	2a	118,9	59,5
		2b	120,7	60,4
		7a	120,2	60,1
		7b, 7c	120,7	60,4
NO ₂	kalendárny rok	2a	25,5	63,8
		2b	25,5	63,8
		7a	24,4	61,0
		7b, 7c	25,5	63,8
CO	8 hod	2a	66,0	0,7
		2b	66,7	0,7
		7a	67,8	0,7
		7b, 7c	67,0	0,7

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Koncentrácia v obytnej zóne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percento limitu
PM ₁₀	kalendárny rok	2a	3,2	16,0
		2b	3,2	16,0
		7a	3,6	18,0
		7b, 7c	3,5	17,5
benzén	kalendárny rok	2a	0,111	2,22
		2b	0,111	2,22
		7a	0,112	2,24
		7b, 7c	0,111	2,22

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že obyvatelia dotknutých obcí nebudú ani pri nepriaznivých rozptylových podmienkach vystavení nadlimitným koncentráciám znečisťujúcich látok z dopravy. Najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok boli vypočítané v sídlach Stupava a Záhorská Bystrica, čo však súvisí s prevádzkou cesty I/2, ktorá prechádza priamo týmito sídlami. Dominantný vplyv tejto komunikácie preukazuje aj porovnanie stavu s vybudovaním diaľnice D4 s nulovým variantom (pozri kap. 6).

Čo sa týka porovnania variantov, v obci Marianka je z hľadiska imisií najpriaznivejší variant 2b, event. 7b, c, ako najnepriaznivejší je vyhodnotený variant 2a.

5.3 VARIANT SPL

Krátkodobé 1-hodinové koncentrácie NO₂ vo variante SPL sú vyjadrené v prílohe na obrázkoch 7-8. Prehľad výpočtov sumarizujeme v nasledovných tabuľkách.

Tab.22 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok - úsek Chorv. Grob - Pezinok

ZL	Priemerované obdobie	Variant	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			Diaľnica D4	Kumulovaný stav	
NO ₂	1 hod	SPL	38,8	375,9	200
NO ₂	kalendárny rok	SPL	8,6	78,8	40
CO	8 hod	SPL	21,4	169,8	10 000
PM ₁₀	kalendárny rok	SPL	1,1	8,4	20
Benzén	kalendárny rok	SPL	0,036	0,273	5

Tab.23 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok - úsek Lozorno

ZL	Priemerované obdobie	Variant	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			Diaľnica D4	Kumulovaný stav	
NO ₂	1 hod	SPL	35,7	305,2	200
NO ₂	kalendárny rok	SPL	7,6	68,6	40
CO	8 hod	SPL	19,8	99,2	10 000
PM ₁₀	kalendárny rok	SPL	1,0	5,3	20
Benzén	kalendárny rok	SPL	0,032	0,177	5

Z distribúcie krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO₂ vyplýva, že dominantným zdrojom emisií v úseku Chorvátsky Grob - Pezinok je diaľnica D1 a v úseku Lozorno diaľnica D2. Limitné koncentrácie NO₂ v okolí týchto komunikácií sú pri nepriaznivých rozptylových podmienkach prekročené zhruba 1,5 až 2-násobne. Vplyv samotnej diaľnice D4 je relatívne nízky, koncentrácie NO₂ z jej prevádzky dosahujú max. 20 % limitu. Ostatné znečisťujúce látky limity nedosahujú.

Vplyv dopravy na obytnú zástavbu v okolí diaľnice D4 vyhodnocujeme na základe výsledkov uvedených v nasledovnej tabuľke.

Tab.24 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne s hygienickými limitmi

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Lokalita (vzdialenosť od D4)	Koncentrácia v obytnej zóne µg/m ³	Percento limitu
NO ₂	1 hod	Chorvátsky Grob (1400 m)	29,1	14,6
		Viničné (420 m)	19,3	9,7
		Slovenský Grob (430 m)	19,7	9,9
		Pezinok - Myslava (930 m)	59,8	29,9
		Svätý Jur (740 m)	64,4	32,2
		Lozorno (560 m)	52,0	26,0
NO ₂	kalendárny rok	Chorvátsky Grob	4,3	10,8
		Viničné	2,5	6,3
		Slovenský Grob	3,6	9,0
		Pezinok - Myslava	15,6	39,0
		Svätý Jur	13,8	34,5
		Lozorno	6,6	16,5
CO	8 hod	Chorvátsky Grob	13,7	0,1
		Viničné	8,4	0,1
		Slovenský Grob	9,5	0,1
		Pezinok - Myslava	35,5	0,4
		Svätý Jur	38,5	0,4
		Lozorno	18,5	0,2
PM ₁₀	kalendárny rok	Chorvátsky Grob	0,5	2,5
		Viničné	0,3	1,5
		Slovenský Grob	0,4	2,0
		Pezinok - Myslava	2,4	12,0
		Svätý Jur	1,8	9,0
		Lozorno	0,4	2,0
benzén	kalendárny rok	Chorvátsky Grob	0,016	0,32
		Viničné	0,008	0,16
		Slovenský Grob	0,013	0,26
		Pezinok - Myslava	0,070	1,40
		Svätý Jur	0,053	1,06
		Lozorno	0,016	0,32

Z výsledkov vyplýva, že vplyv samotnej diaľnice D4 na dotknuté sídla je relatívne nízky, ako to dokumentujú hodnoty v obciach Viničné, či Slovenský Grob. K zvýšeným koncentráciám znečisťujúcich látok dochádza v dôsledku kumulácie vplyvov. V oblasti Pezinka a Svätého Jura sa takto prejavuje vplyv cesty II/502 a jej preložky, v oblasti Lozorna je to zase účinok diaľnice D2. K prekročeniu limitných hodnôt v sídlach však nedochádza ani pri nepriaznivých rozptylových podmienkach.

6. POSÚDENIE VPLYVU TUNELA KARPATY

Tunel Karpaty bude odvetrávaný portálovými a stredovými výduchmi. Ich parametre, vrátane výpočtu množstva emisií odvádzaných jednotlivými výduchmi sú uvedené v kapitole 2. Pri modelovaní znečisťovania ovzdušia boli portálové výduchy zahrnuté do výpočtu príslušného úseku ak bodový - stacionárny zdroj. V nasledujúcom prehľade uvádzame výsledky výpočtu pre stredové portály v jednotlivých variantoch, ktoré budú umiestnené v zmysle popisu v kapitole 2. Distribúcia NO₂ v okolí týchto výduchov je znázornená v prílohe na obr. 13-17.

Tab.25 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok zo stredových výduchov

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Variant	Maximálna koncentrácia µg/m ³	Limitná hodnota
NO ₂	1 hod	2a	1,9	200
		2b	2,1	
		7a	2,3	
		7b, 7c	2,4	
		SPL	1,5	
NO ₂	kalendárny rok	2a	0,13	40 / 30
		2b	0,15	
		7a	0,15	
		7b, 7c	0,16	
		SPL	0,10	
CO	8 hod	2a	1,7	10 000
		2b	1,9	
		7a	2,1	
		7b, 7c	2,2	
		SPL	1,4	
PM ₁₀	kalendárny rok	2a	0,031	20
		2b	0,035	
		7a	0,036	
		7b, 7c	0,038	
		SPL	0,024	
Benzén	kalendárny rok	2a	0,0010	5
		2b	0,0011	
		7a	0,0012	
		7b, 7c	0,0012	
		SPL	0,0008	

Z výsledku výpočtu vyplýva, že koncentrácie znečisťujúcich látok v okolí vetracích šachiet tunela budú vo všetkých variantoch hlboko pod limitnými hodnotami, či už z pohľadu ochrany zdravia ľudí, alebo z pohľadu ochrany vegetácie. Je to predovšetkým vďaka parametrom výduchov, ktoré zabezpečia dobrý rozptyl znečisťujúcich látok v atmosfére (výška 15 m, plocha 18 m², rýchlosť plynov 16 m/s). Z uvedeného dôvodu nie je potrebné realizovať z titulu vplyvov imisií na okolitú vegetáciu ďalšie opatrenia.

7. POSÚDENIE NULOVÉHO VARIANTU

Ako nulový variant bola vyhodnotená prevádzka na hlavných cestných komunikáciách v posudzovanom území v roku 2030, bez vybudovania diaľnice D4. Jedná sa o diaľnice D1 a D2 a cesty I/61, II/502 a I/2. V priestore Pezinka bolo uvažované aj s preložkou cesty II/502.

Distribúcia krátkodobých 1-hodinových koncentrácií NO₂ v jednotlivých posudzovaných úsekoch je vykreslená v prílohe na obrázkoch 9-12. Sumarizáciu výsledkov uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Tab.26 Vypočítané maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok - nulový variant

ZL	Priemerované obdobie	Úsek	Maximálna koncentrácia v bezprostrednom okolí komunikácie µg/m ³	Limitná hodnota z hľadiska ochrany zdravia ľudí µg/m ³
NO ₂	1 hod	Vajnory - Rača	720,3	200
		Marianka - Stupava	125,5	
		Chorvátsky Grob - Pezinok	369,3	
		Lozorno	249,9	
NO ₂	1 rok	Vajnory - Rača	166,9	40
		Marianka - Stupava	34,7	
		Chorvátsky Grob - Pezinok	78,1	
		Lozorno	59,1	
CO	8 hod	Vajnory - Rača	334,7	10 000
		Marianka - Stupava	71,5	
		Chorvátsky Grob - Pezinok	168,8	
		Lozorno	74,1	
PM ₁₀	1 rok	Vajnory - Rača	18,5	20
		Marianka - Stupava	4,8	
		Chorvátsky Grob - Pezinok	8,5	
		Lozorno	3,9	
Benzén	1 rok	Vajnory - Rača	0,598	5
		Marianka - Stupava	0,152	
		Chorvátsky Grob - Pezinok	0,275	
		Lozorno	0,131	

Uvedené výsledky možno porovnať s výsledkami výpočtov pre jednotlivé varianty diaľnice D4 v jednotlivých úsekoch, prezentovanými v tabuľkách 9, 16, 21 a 22.

V nasledovnej tabuľke porovnávame stav s vybudovaním diaľnice a nulovým variantom v dotknutých lokalitách s obytnou funkciou. V tabuľke je červenou farbou vyznačený horší stav.

Tab.27 Porovnanie koncentrácií znečisťujúcich látok v obytnej zóne variantov diaľnice D4 a nulovým variantom

Znečisť. látka	Priem. obdobie	Lokalita	Koncentrácia v obytnej zóne (µg/m ³) / Variant						
			2a	2b	7a	7b	7c	SPL	0
NO ₂	1 hod	Vajnory - juh	111,7	111,7	104,0	104,0	104,0	-	154,0
		Vajnory - východ	80,5	80,5	80,1	80,1	80,1	-	44,0
		Čierna Voda	48,9	48,9	49,2	49,2	49,2	-	36,0
		Svätý Jur - juh	71,8	71,8	68,3	68,3	68,3	-	84,0
		Rača	52,3	52,3	48,0	48,0	48,0	-	73,3
		Marianka	62,3	22,1	36,4	23,6	23,6	-	6,2
		Stupava	134,1	130,1	132,0	135,8	135,8	-	125,5
		Záhorská Bystrica	118,9	120,7	120,2	120,7	120,7	-	107,7
		Chorvátsky Grob	-	-	-	-	-	29,1	28,0
		Viničné	-	-	-	-	-	19,3	10,3
		Slovenský Grob	-	-	-	-	-	19,7	8,7
		Pezinok - Myslava	-	-	-	-	-	59,8	65,0
		Svätý Jur - východ	-	-	-	-	-	64,4	66,0
		Lozorno	-	-	-	-	-	52,0	48,0
NO ₂	1 rok	Vajnory - juh	9,8	9,8	9,3	9,3	9,3	-	12,0
		Vajnory - východ	8,9	8,9	8,5	8,5	8,5	-	3,1
		Čierna Voda	2,9	2,9	2,0	2,0	2,0	-	2,3
		Svätý Jur - juh	16,0	16,0	15,8	15,8	15,8	-	21,8
		Rača	11,1	11,1	8,2	8,2	8,2	-	16,2
		Marianka	7,0	1,1	2,3	1,3	1,3	-	0,4
		Stupava	30,7	30,7	28,8	30,7	30,7	-	34,7
		Záhorská Bystrica	25,5	25,5	24,4	25,5	25,5	-	24,9
		Chorvátsky Grob	-	-	-	-	-	4,3	3,9
		Viničné	-	-	-	-	-	2,5	1,3
		Slovenský Grob	-	-	-	-	-	3,6	1,7
		Pezinok - Myslava	-	-	-	-	-	15,6	15,6
		Svätý Jur - východ	-	-	-	-	-	13,8	13,2
		Lozorno	-	-	-	-	-	6,6	4,4
CO	8 hod	Vajnory - juh	50,9	50,9	50,2	50,2	50,2	-	70,0
		Vajnory - východ	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	-	21,0
		Čierna Voda	20,0	20,0	21,9	21,9	21,9	-	17,0
		Svätý Jur - juh	44,8	44,8	42,0	42,0	42,0	-	52,7
		Rača	33,8	33,8	25,9	25,9	25,9	-	43,5
		Marianka	28,0	11,9	18,0	12,0	12,0	-	3,4
		Stupava	74,4	75,3	77,8	77,8	77,8	-	71,5
		Záhorská Bystrica	66,0	66,7	67,8	67,0	67,0	-	62,6
		Chorvátsky Grob	-	-	-	-	-	13,7	14,2
		Viničné	-	-	-	-	-	8,4	6,2
		Slovenský Grob	-	-	-	-	-	9,5	5,9
		Pezinok - Myslava	-	-	-	-	-	35,5	32,4
		Svätý Jur - východ	-	-	-	-	-	38,5	37,2
		Lozorno	-	-	-	-	-	18,5	14,2

Znečisť. látka	Priem. obdobie	Lokalita	Koncentrácia v obytnej zóne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Variant						
			2a	2b	7a	7b	7c	SPL	0
PM ₁₀	1 rok	Vajnory - juh	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	-	1,7
		Vajnory - východ	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	-	0,4
		Čierna Voda	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	-	0,2
		Svätý Jur - juh	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	-	3,3
		Rača	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	-	2,4
		Marianka	0,7	0,2	0,3	0,2	0,2	-	0,1
		Stupava	4,2	4,2	4,0	4,2	4,2	-	4,8
		Záhorská Bystrica	3,2	3,2	3,6	3,5	3,5	-	3,4
		Chorvátsky Grob	-	-	-	-	-	0,5	0,5
		Viničné	-	-	-	-	-	0,3	0,1
		Slovenský Grob	-	-	-	-	-	0,4	0,2
		Pezinok - Myslava	-	-	-	-	-	2,4	2,3
		Svätý Jur - východ	-	-	-	-	-	1,8	1,8
		Lozorno	-	-	-	-	-	0,4	0,4
Benzén	1 rok	Vajnory - juh	0,039	0,039	0,032	0,032	0,032	-	0,042
		Vajnory - východ	0,036	0,036	0,032	0,032	0,032	-	0,013
		Čierna Voda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	-	0,008
		Svätý Jur - juh	0,078	0,078	0,080	0,080	0,080	-	0,078
		Rača	0,031	0,031	0,014	0,014	0,014	-	0,058
		Marianka	0,024	0,004	0,008	0,005	0,005	-	0,003
		Stupava	0,133	0,133	0,132	0,134	0,134	-	0,152
		Záhorská Bystrica	0,111	0,111	0,112	0,111	0,111	-	0,109
		Chorvátsky Grob	-	-	-	-	-	0,016	0,014
		Viničné	-	-	-	-	-	0,008	0,005
		Slovenský Grob	-	-	-	-	-	0,013	0,006
		Pezinok - Myslava	-	-	-	-	-	0,070	0,068
		Svätý Jur - východ	-	-	-	-	-	0,053	0,054
		Lozorno	-	-	-	-	-	0,016	0,011

Z porovnania variantov vyplýva, že realizáciou niektorého z posudzovaných variantov v južnom koridore (2a, 2b, 7a, 7b, 7c) dôjde k významnejšiemu zníženiu imisného zaťaženia územia (z dôvodu zníženia intenzity dopravy výstavbou diaľnice D4) v lokalitách Vajnory – juh (križovatka ulice Pri starom letisku a obchvatu MČ Vajnory, ktorý je pokračovaním Rybníchej ulice smerom z MČ Rača), kde sa v čase dopravnej špičky vytvárajú pravidelne rozsiahle kolóny. Ďalej v zastavanom území MČ Vajnory úbytkom dopravy z Čiernej Vody, ktorá bude odvedená vďaka MÚK Čierna Voda a nepovedie cez celú MČ Vajnory práve k vyššie zmienenej križovatke na južnom okraji MČ Vajnory. Ďalej dôjde k úbytku imisného zaťaženia obce Svätý Jur hlavne v okolí cesty II/502 z dôvodu zníženia dopravného zaťaženia komunikácie. Rovnako dôjde k zníženiu imisného zaťaženia MČ Rača z dôvodu zníženia dopravného zaťaženia cesty II/502 a Rybníchej ulice.

V porovnaní s nulovým variantom dôjde pri aktívnych variantoch k miernemu zhoršeniu stavu imisného zaťaženia v území, ktoré v súčasnosti nie je atakované významnými dopravnými zdrojmi emisií. Vo variantoch 2a, 2b a 7a, 7b, 7c sa jedná o okraje sídiel Vajnory - východ, Čierna Voda a Marianka, vo variante SPL o sídla Viničné, Slovenský Grob a Lozorno.

Hygienické limity nie sú v dotknutých sídlach prekročené v žiadnom variante, vrátane nulového.

8. VPLYVY OBDOBIA VÝSTAVBY

V etape výstavby sa očakáva zhoršenie kvality ovzdušia v dôsledku zvýšenia sekundárnej prašnosti a znečistenia ovzdušia emisiami zo spaľovacích motorov. Tento vplyv nie je možné matematicky modelovať, nakoľko pre zdroj sekundárnej prašnosti neexistujú emisné faktory. Emisie tohto druhu sú výrazne ovplyvňované klimatickými podmienkami. Rovnako nie je možné modelovať ani koncentrácie ostatných znečisťujúcich látok zo staveniskovej dopravy, nakoľko v súčasnosti nie je známa jej intenzita ani dopravné trasy.

Uvedené vplyvy budú lokálneho rozsahu, miestne budú obmedzené na priestor stavby a časovo viazané na dobu výstavby, pričom ako už bolo uvedené, dôležitú rolu budú zohrávať aktuálne meteorologické podmienky.

Minimalizácia vplyvu na kvalitu ovzdušia je potrebné primárne riešiť návrhom organizácie dopravy v rámci Plánu organizácie výstavby, spracovaného ako súčasť projektovej dokumentácie. Ďalším opatrením, ktoré bude musieť byť zahrnuté do uvedeného plánu, bude udržiavanie prístupových ciest v bezprašnom stave (postrekovanie), hlavne pri nepriaznivých meteorologických podmienkach.

9. ZÁVER

Rozptylová štúdia bola vypracovaná za účelom posúdenia vplyvov prevádzky diaľnice D4 Bratislava v úseku Ivanka sever - Stupava na kvalitu ovzdušia v okolí dopravnej trasy. Posúdené boli kumulatívne vplyvy diaľnice D4 a ostatných hlavných cestných komunikácií v dotknutom území. Cieľom posúdenia bolo jednak porovnanie vypočítaných koncentrácií znečisťujúcich látok s hygienickými limitmi a jednak porovnanie variantov diaľnice D4, vrátane nulového variantu.

Z posúdenia vyplývajú tieto hlavné závery:

- obyvatelia v okolí dopravnej trasy diaľnice D4 nebudú ovplyvňovaní nadmernými imisiami z dopravy ani v jednom z posudzovaných variantov, vrátane nulového; prípustné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší v obytnej zóne nie sú prekračované ani pri nepriaznivých rozptylových podmienkach, pre ktoré bol model zostavený;
- pri bežných podmienkach, ktoré sú v území dosahované v prevažnej časti roka, t.j. pre rýchlosť vetra 2-4 m/s boli kontrolným výpočtom stanovené hodnoty o cca 2/3 nižšie;
- z výsledkov štúdie vyplýva, že dominantnými zdrojmi z pohľadu imisného zaťaženia v danom území sú diaľnica D1, D2 a cesta I/2;
- najnepriaznivejšia situácia bola identifikovaná na južnom okraji Vajnora, čo však nie je vplyvom samotnej diaľnice D4, ktorá vedie v dostatočnej vzdialenosti od tohto sídla, ale v dôsledku prevádzky diaľnice D1, na ktorej je v predmetnom úseku v roku 2030 prognózovaná intenzita dopravy 84 774 vozidiel za deň;
- nepriaznivá situácia bola identifikovaná aj v Stupave a v Lozorne, čo je však dôsledkom prevádzky cesty I/2, ktorá prechádza priamo týmito sídlami;
- z hľadiska vplyvu exhalátov z dopravy na zdravotný stav obyvateľstva je rozhodujúce pôsobenie NO₂. Limit pre CO je 50-krát vyšší ako pre NO₂ a vypočítané koncentrácie CO sa pohybujú na úrovni stotín povoleného limitu;

- z hľadiska ochrany vegetácie platí pre NO_x ročná limitná hodnota 30 µg/m³. Táto v prevažnej časti trasy diaľnice D4 nie je dosahovaná, k jej prekročeniu dochádza iba v blízkosti diaľnice D1 a D2;
- rozdiely medzi jednotlivými variantmi sa prejavujú iba v obci Marianka, kde je ako **najpriaznivejší variant z hľadiska imisnej záťaže variant 2b, event. 7b, c**, ako najnepriaznivejší je vyhodnotený variant 2a.

Sumarizácia navrhovaných opatrení

Počas výstavby

Vplyvy na obyvateľstvo počas výstavby diaľnice je potrebné zmierniť vhodnou organizáciou staveniskovej dopravy, ktorú bude potrebné zahrnúť do Plánu organizácie výstavby, na základe spolupráce s dotknutými obcami. Do plánu je potrebné zahrnúť aj opatrenia na znižovanie sekundárnej prašnosti, predovšetkým čistením a kropením prístupových komunikácií. Opatrenia na zníženie prašnosti je potrebné navrhnuť a realizovať aj na depóniách humusu a skládkach sypkých materiálov.

Počas prevádzky

Vplyv tvorby emisií počas prevádzky diaľnice na obyvateľstvo a okolité prostredie bude zmiernený realizáciou vegetačných úprav, ktoré zachytia časť exhalátov. Okrem tejto funkcie budú pôsobiť priaznivo aj na estetické vnímanie diaľnice. Návrh vegetačných úprav je potrebné spracovať v zmysle technického predpisu MDPT SR č. TP 04/2010 - Vegetačné úpravy pri pozemných komunikáciách.

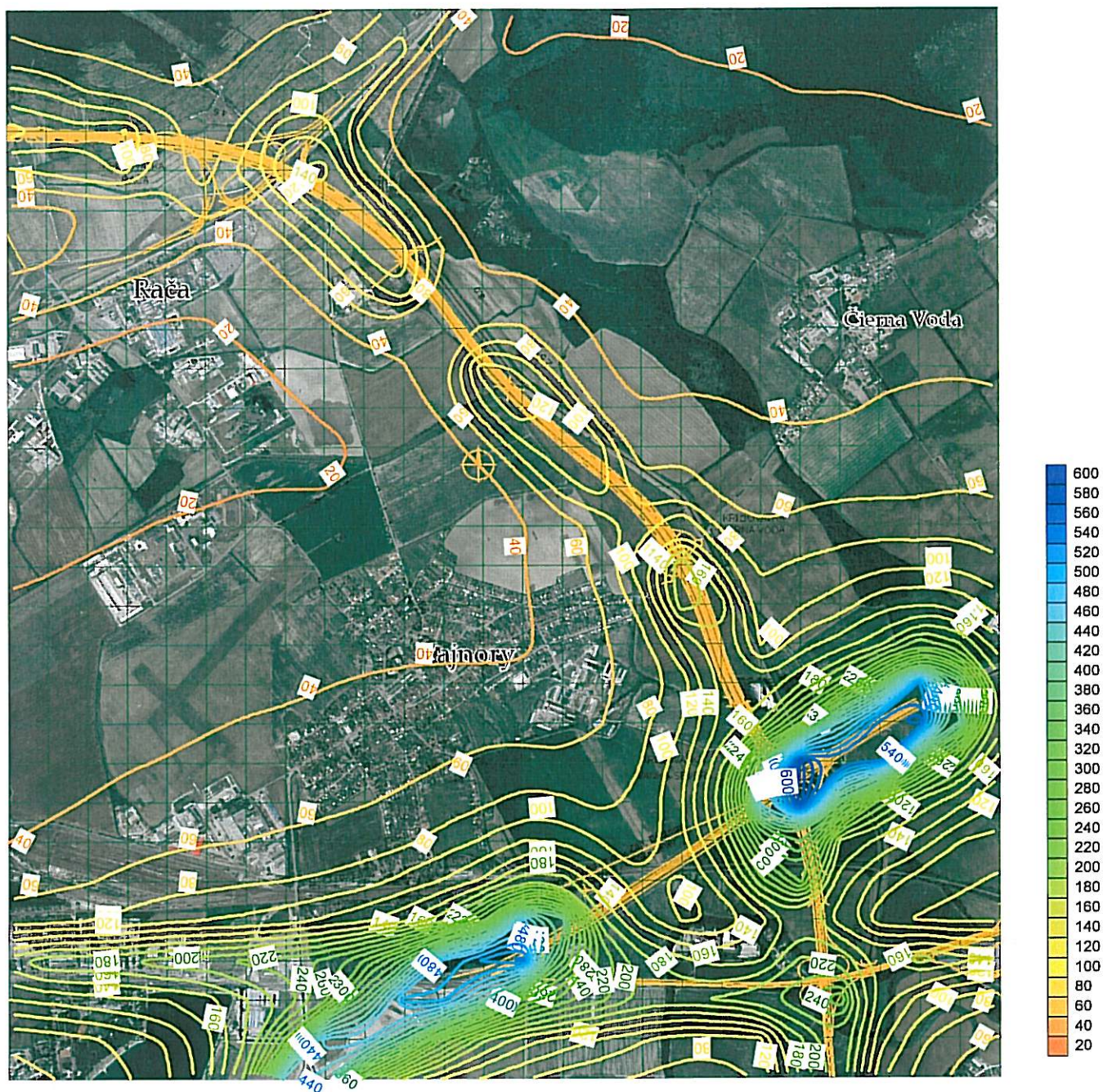
V Žiline, 25.10.2010

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

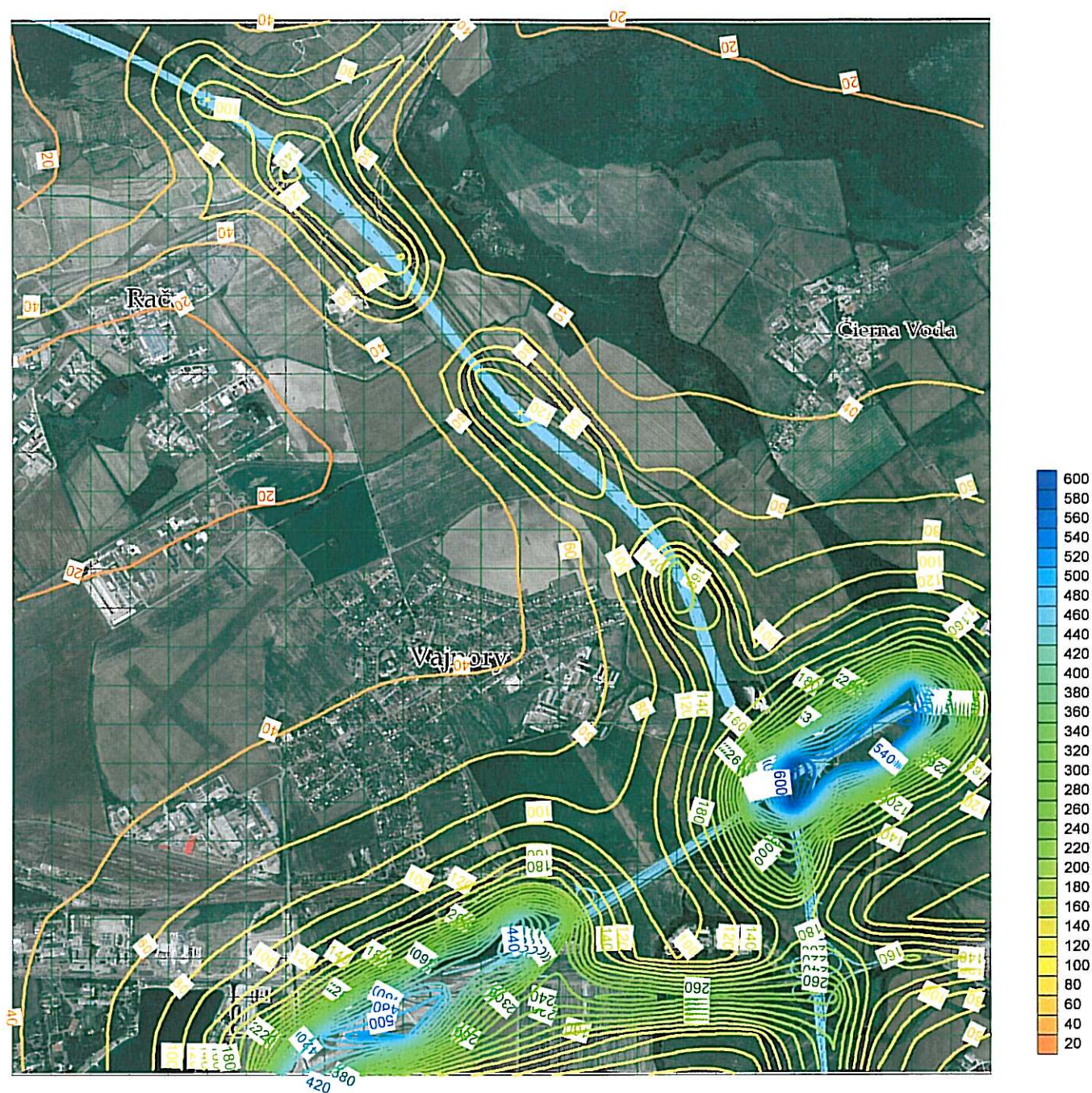
10. PRÍLOHY

Por. č.	Označenie prílohy	Náplň
1	V2ab_úsek1_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 2a, 2b v úseku 1 - Vajnory - Rača
2	V7abc_úsek1_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 7a, 7b, 7c v úseku 1 - Vajnory - Rača
3	V2a_úsek2_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 2a v úseku 2 - Marianka - Stupava
4	V2b_úsek2_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 2b v úseku 2 - Marianka - Stupava
5	V7a_úsek2_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 7a v úseku 2 - Marianka - Stupava
6	V7bc_úsek2_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant 7b, 7c v úseku 2 - Marianka - Stupava
7	Vspl_úsek3_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant SPL v úseku 3 - Chorvátsky Grob - Pezinok
8	Vspl_úsek4_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - variant SPL v úseku 4 - Lozorno
9	V 0_úsek1_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - nulový variant v úseku 1 - Vajnory - Rača
10	V 0_úsek2_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - nulový variant v úseku 2 - Marianka - Stupava
11	V 0_úsek3_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - nulový variant v úseku 3 - Chorvátsky Grob - Pezinok
12	V 0_úsek4_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - nulový variant v úseku 4 - Lozorno
13	V2a_tunel_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracia šachta tunela Karpaty - variant 2a
14	V2a_tunel_2030_NO2-r	Priemerné ročné koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracia šachta tunela Karpaty - variant 2a
15	V7b,c_tunel_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracia šachta tunela Karpaty - variant 7b, 7c
16	V7b,c_tunel_2030_NO2-r	Priemerné ročné koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracia šachta tunela Karpaty - variant 7b, 7c
17	Vspl_tunel_2030_NO2-1h	1-hodinové koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracie šachty tunela Karpaty - variant SPL
18	Vspl_tunel_2030_NO2-1h	Priemerné ročné koncentrácie NO ₂ v roku 2030 - vetracia šachta tunela Karpaty - variant SPL

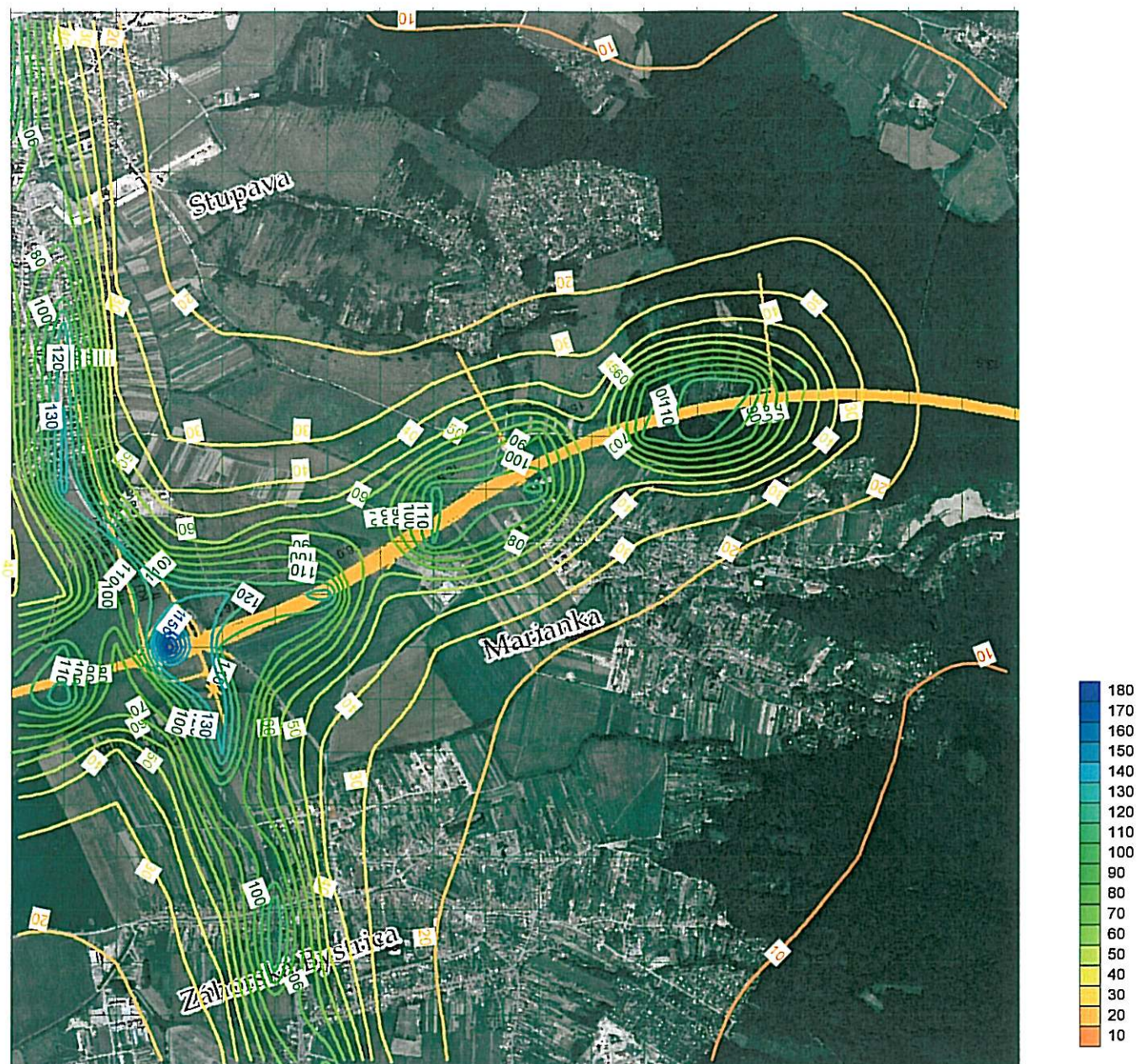
V2ab_úsek1_2030_NO2-1h



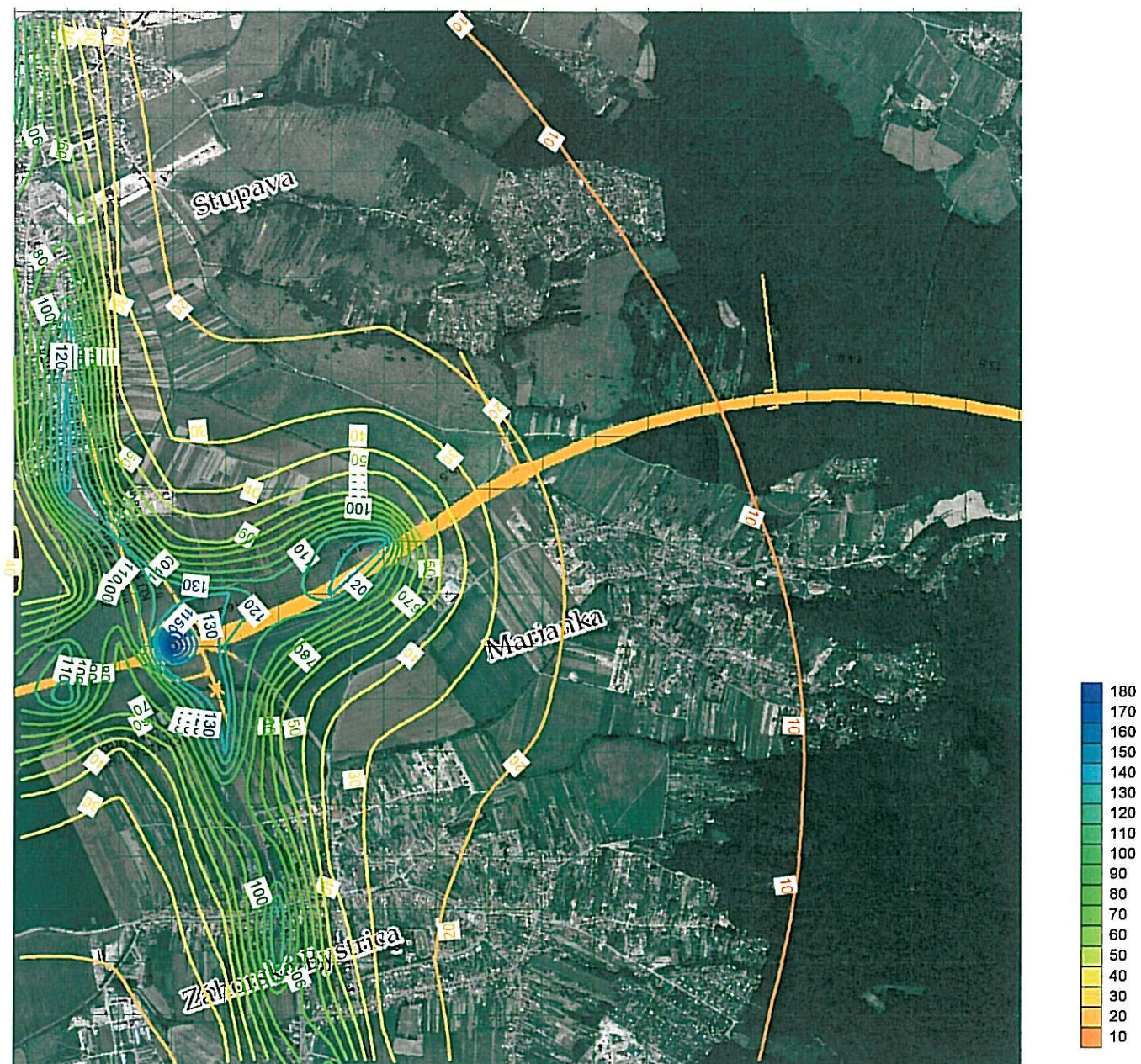
V7abc_úsek1_2030_NO2-1h



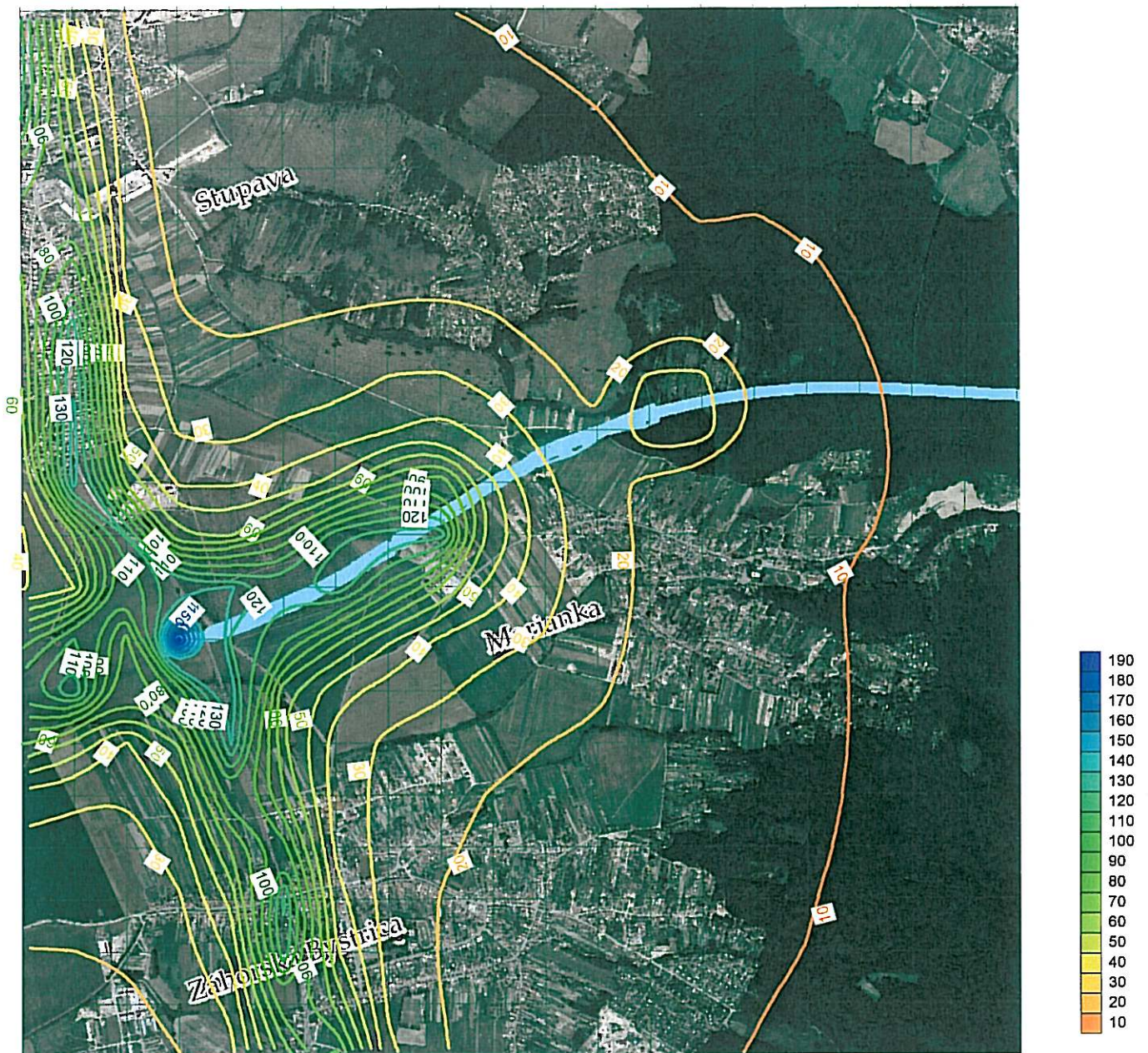
V2a_úsek2_2030_NO2-1h



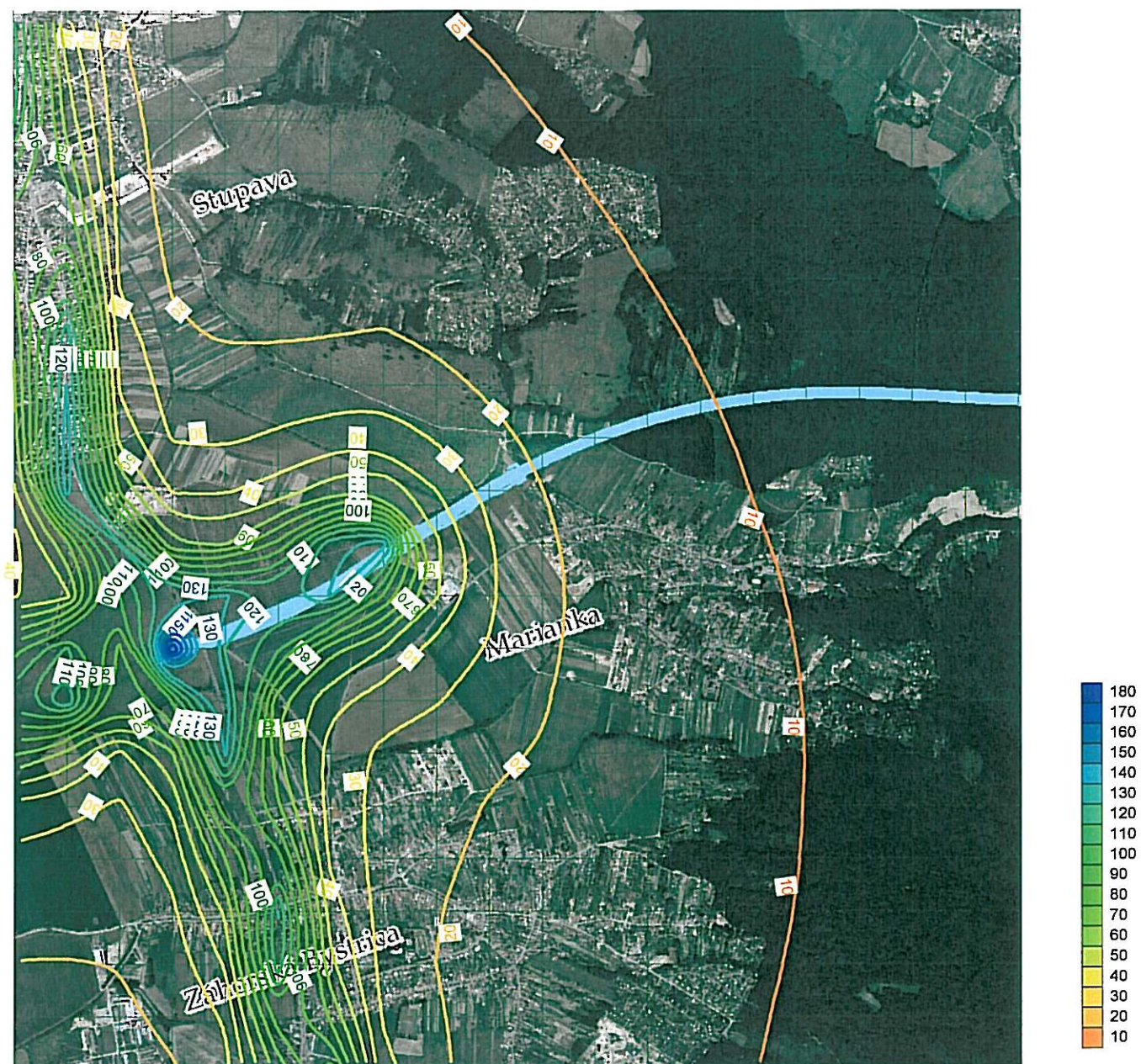
V2b_úsek2_2030_NO2-1h



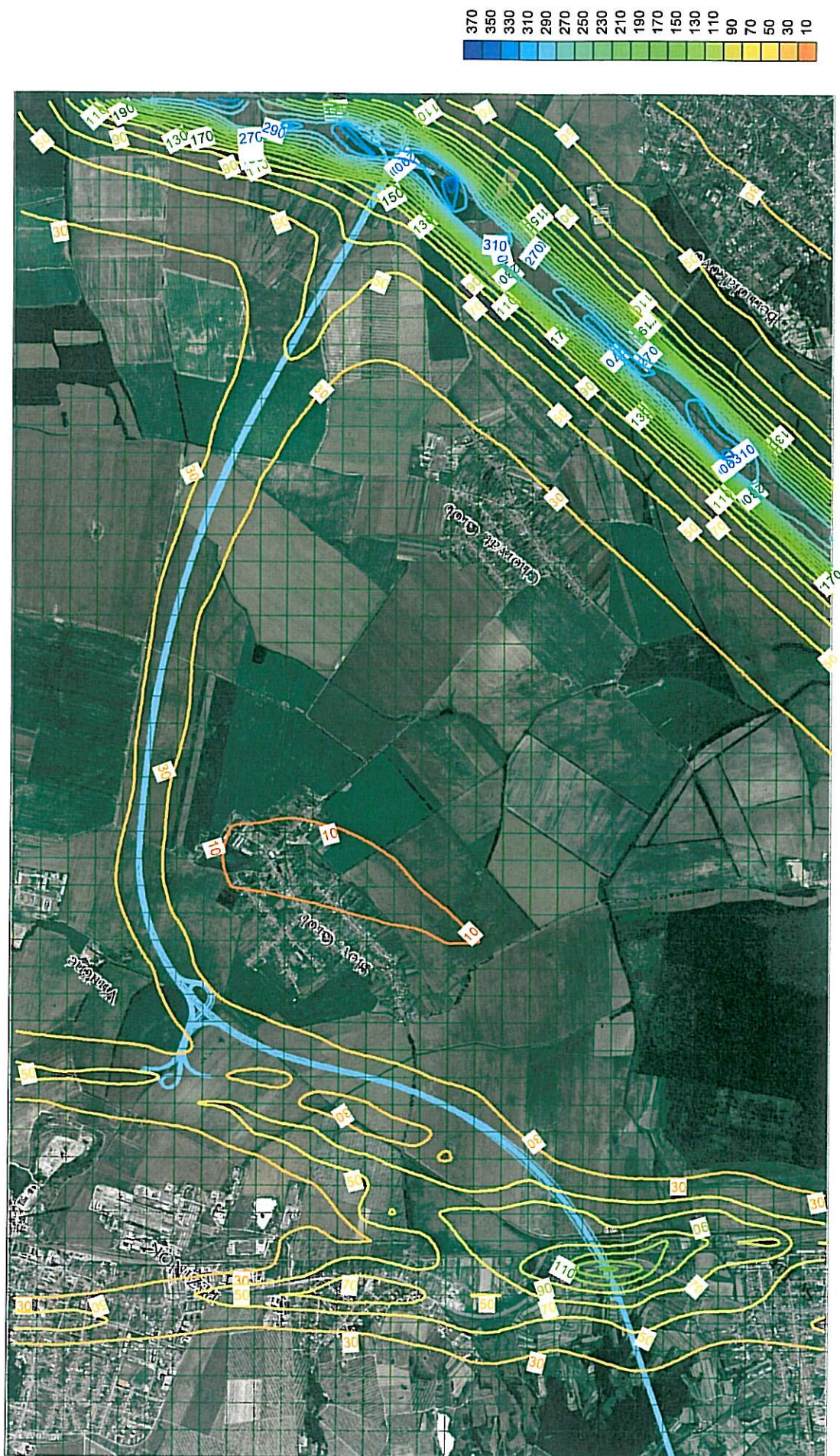
V7a_úsek2_2030_NO2-1h



V7bc_úsek2_2030_NO2-1h



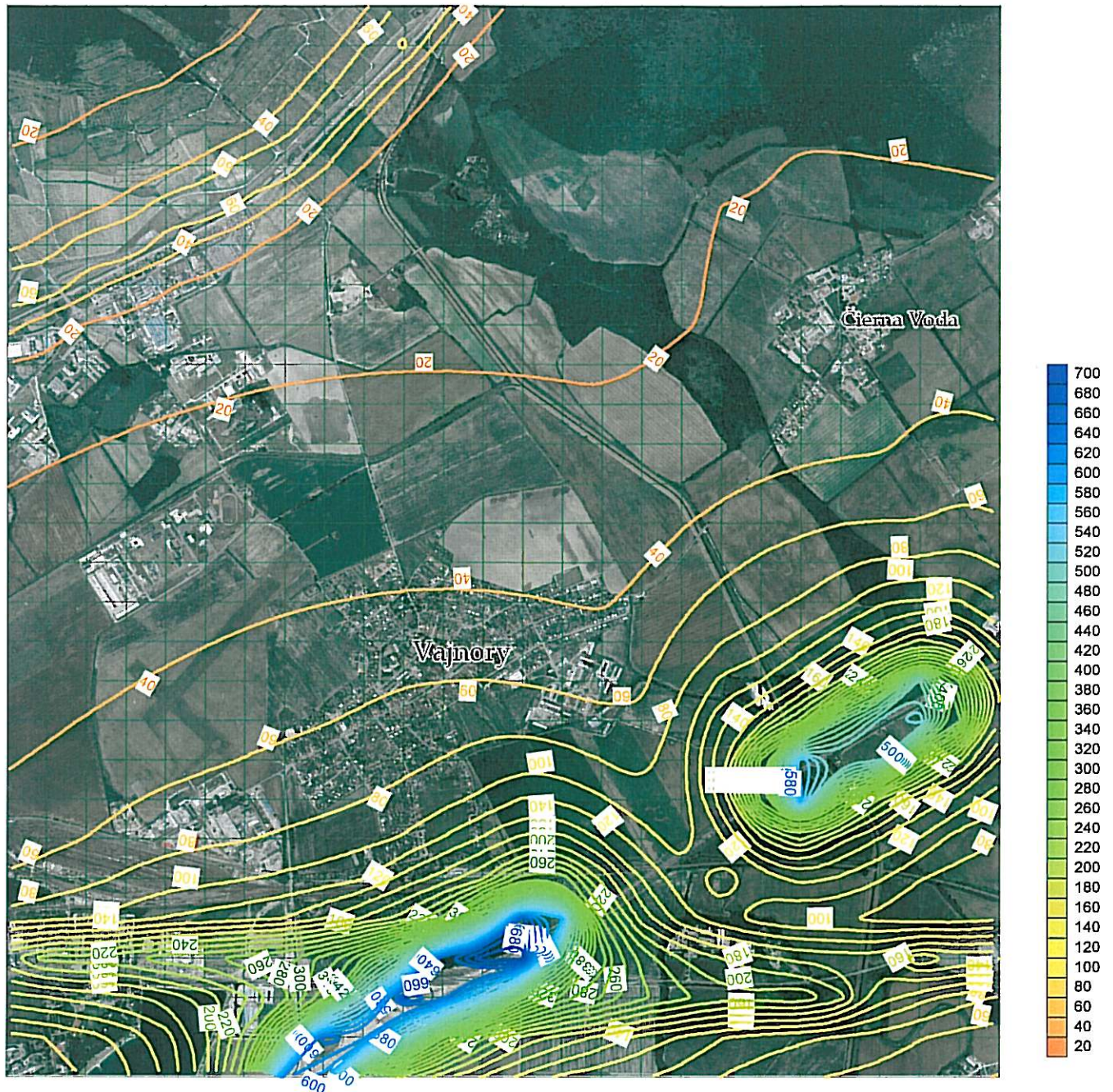
Vspl_úsek3_2030_NO2-1h



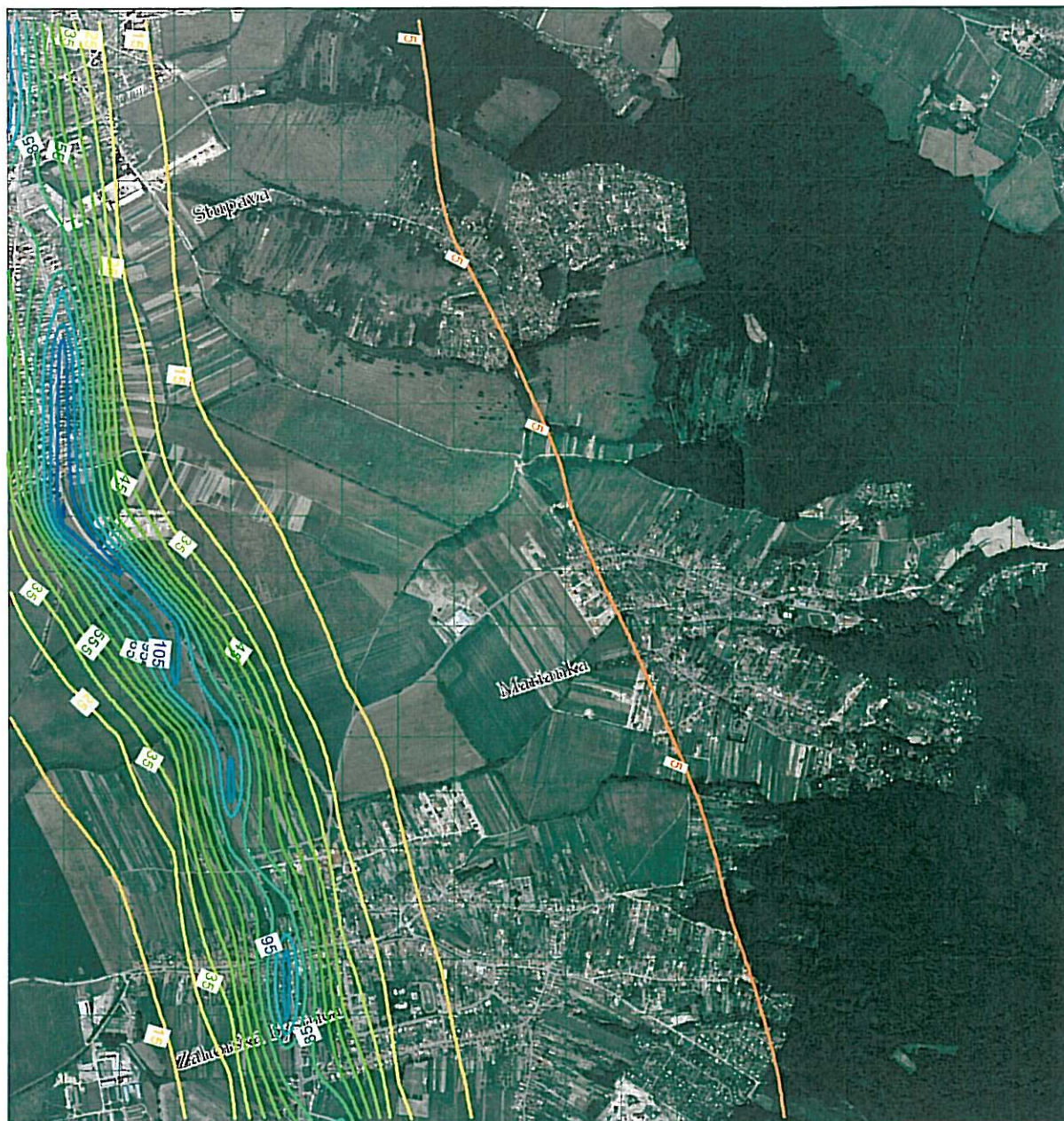
Vspl_úsek4_2030_NO2-1h



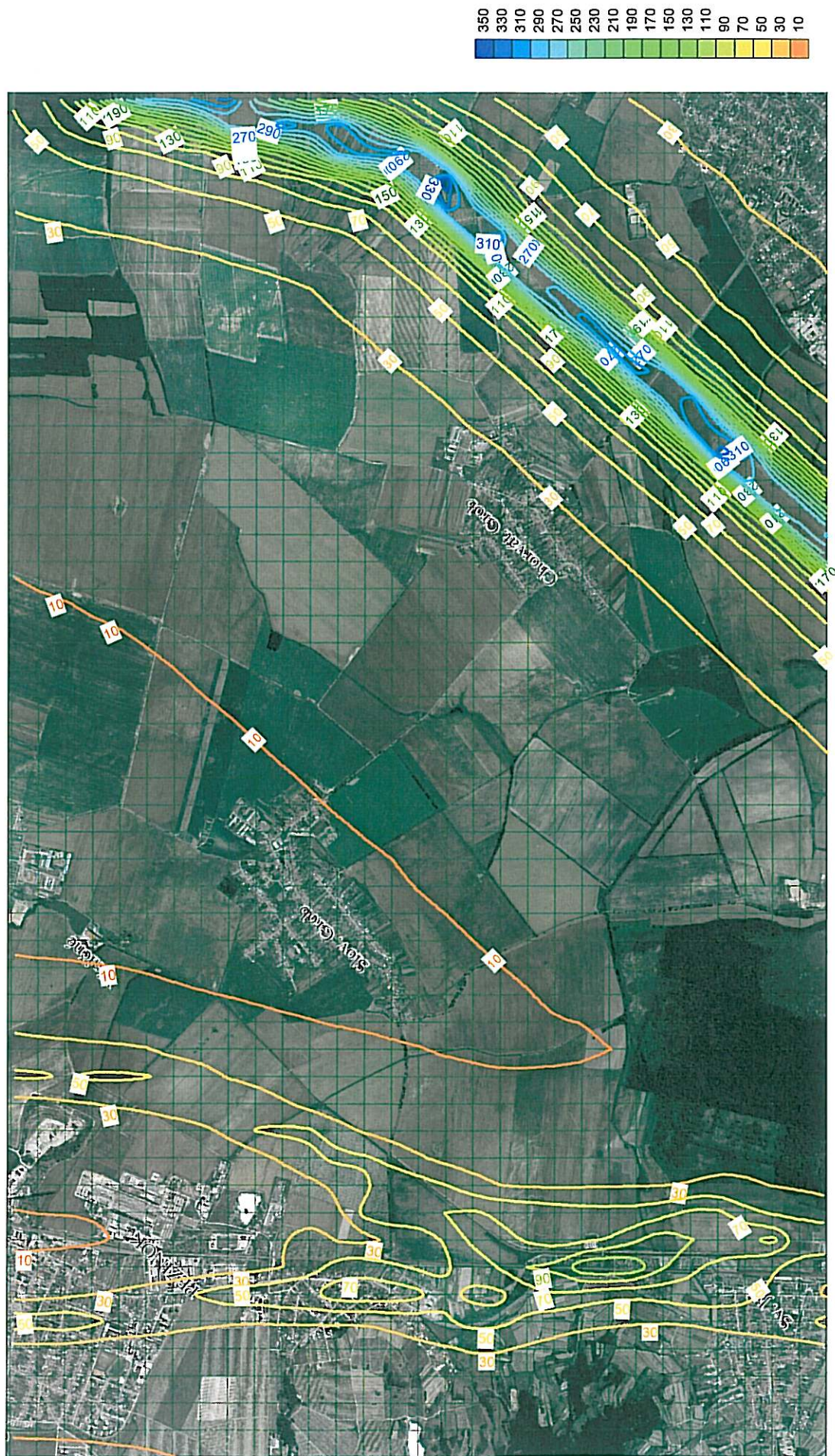
V 0_úsek1_2030_NO2-1h



V 0_úsek2_2030_NO2-1h



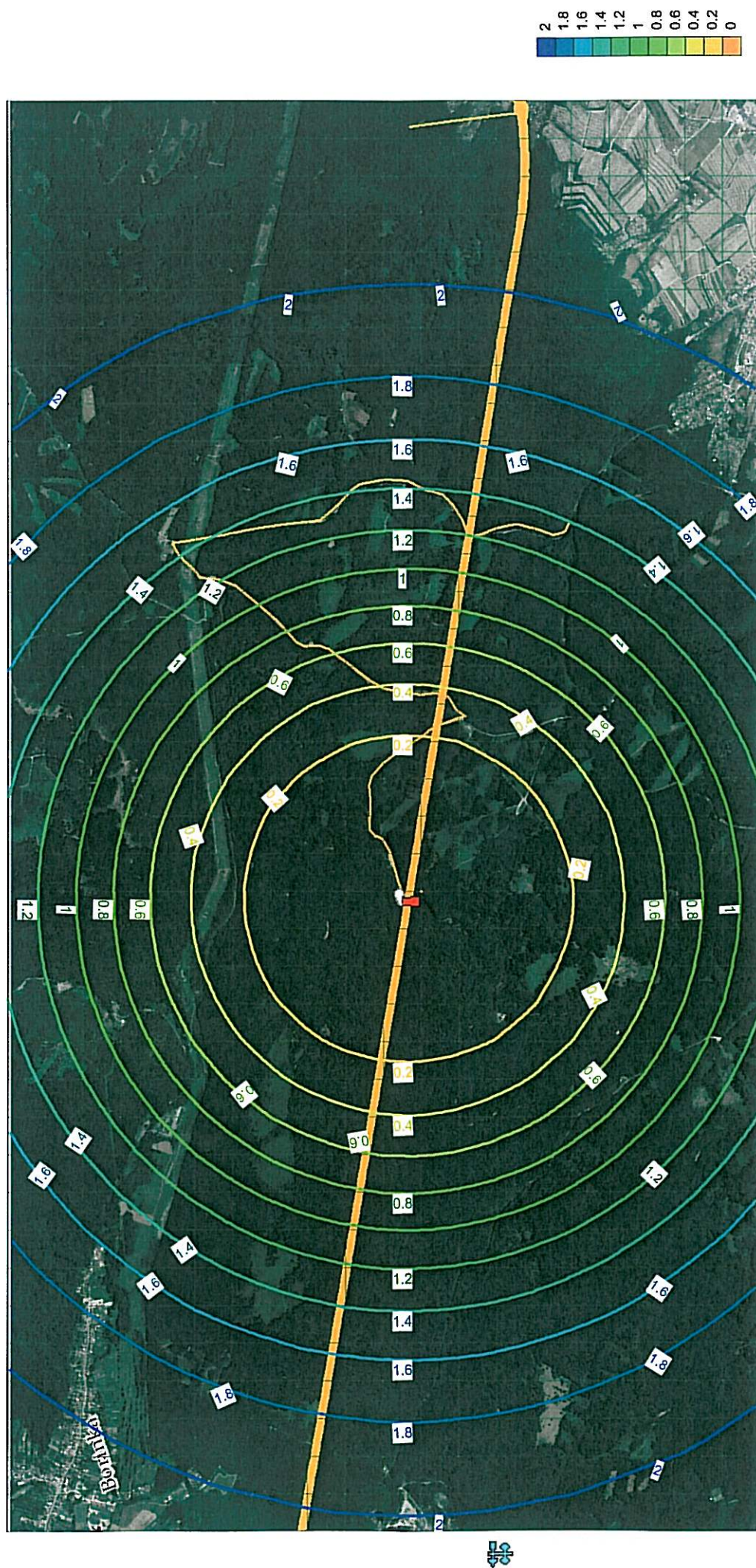
V0_úsek3_2030_NO2-1h



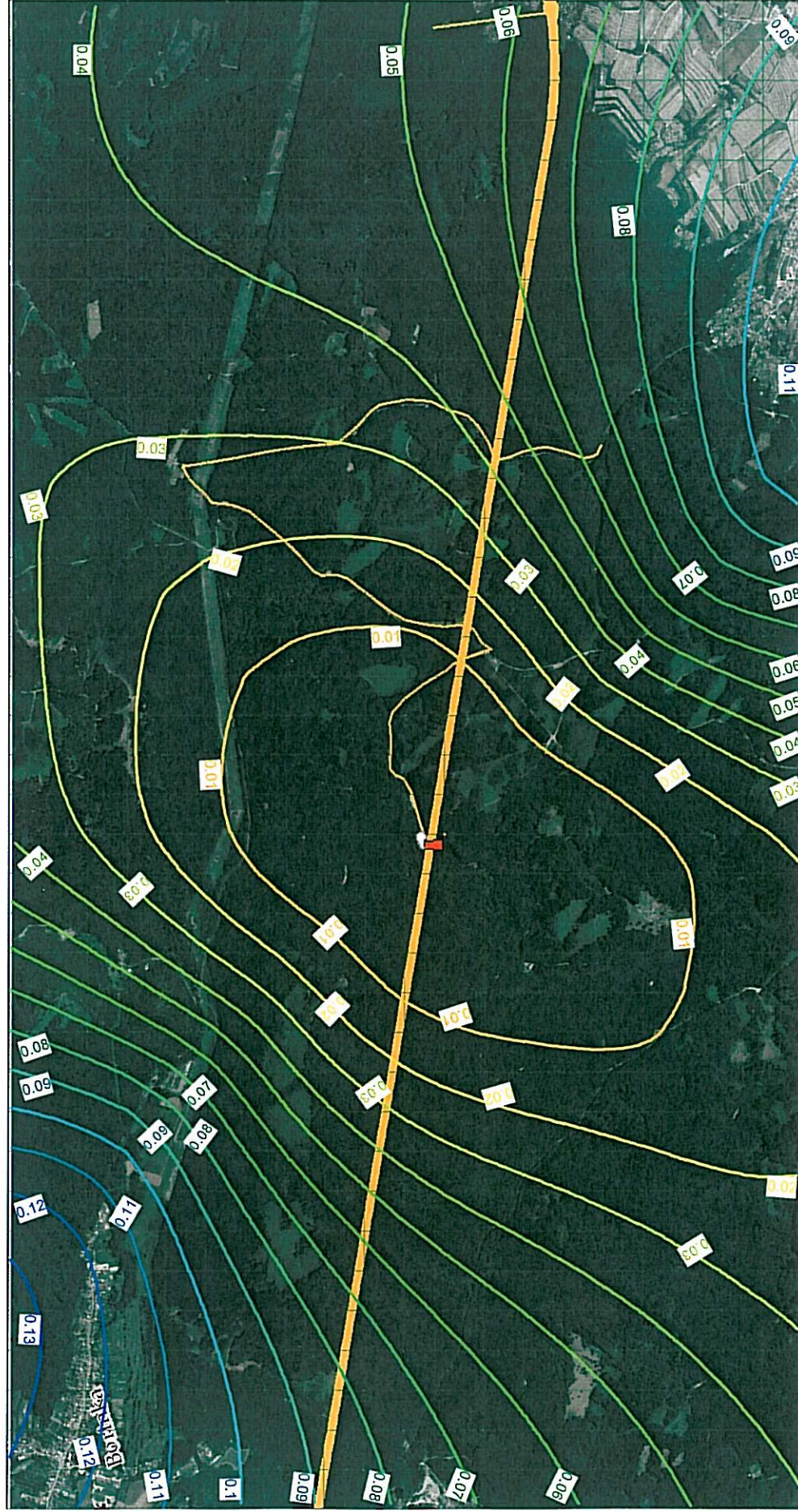
V0_úsek4_2030_CO2-1h



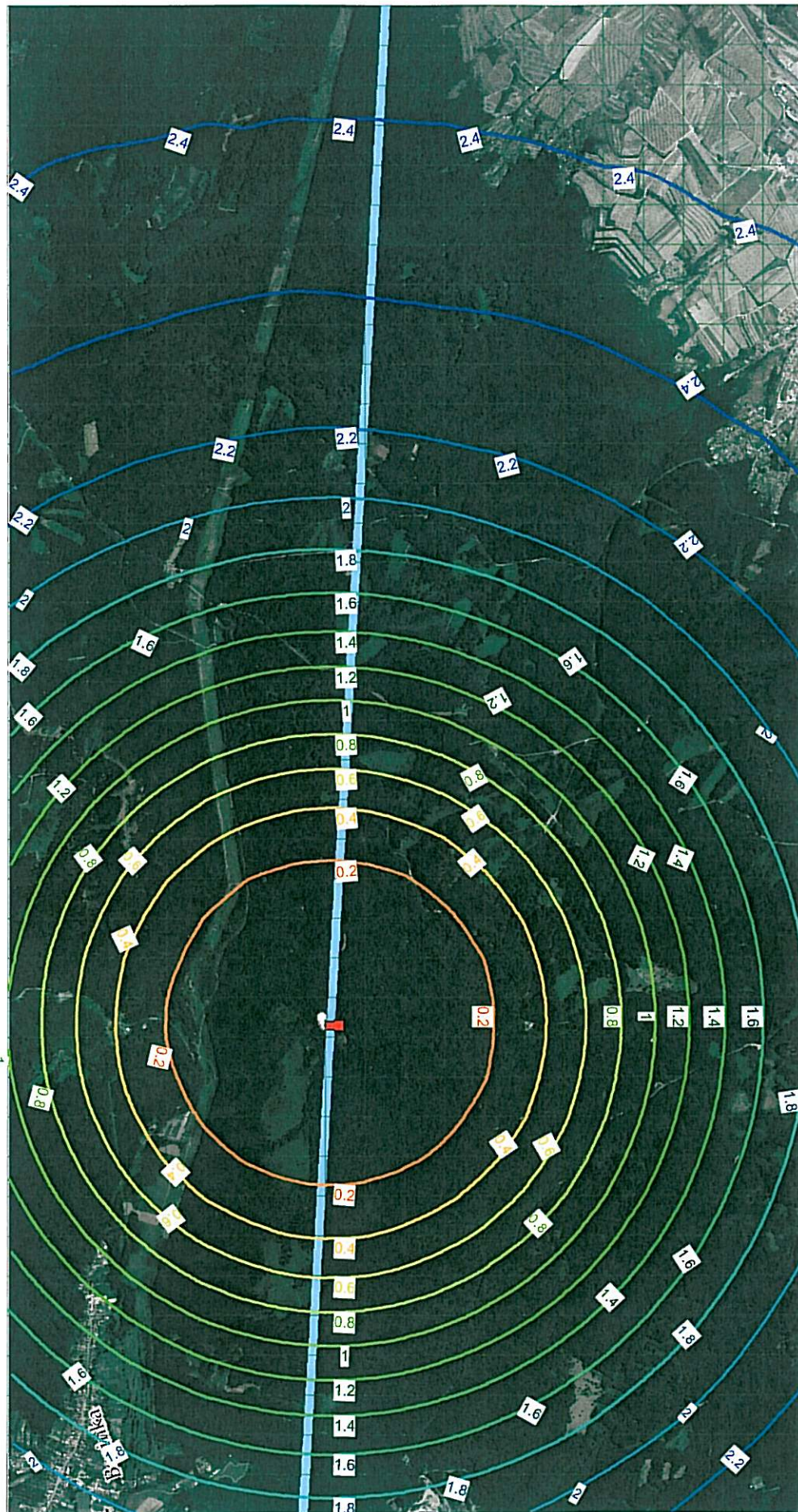
V2a_tunel_2030_NO2-1h



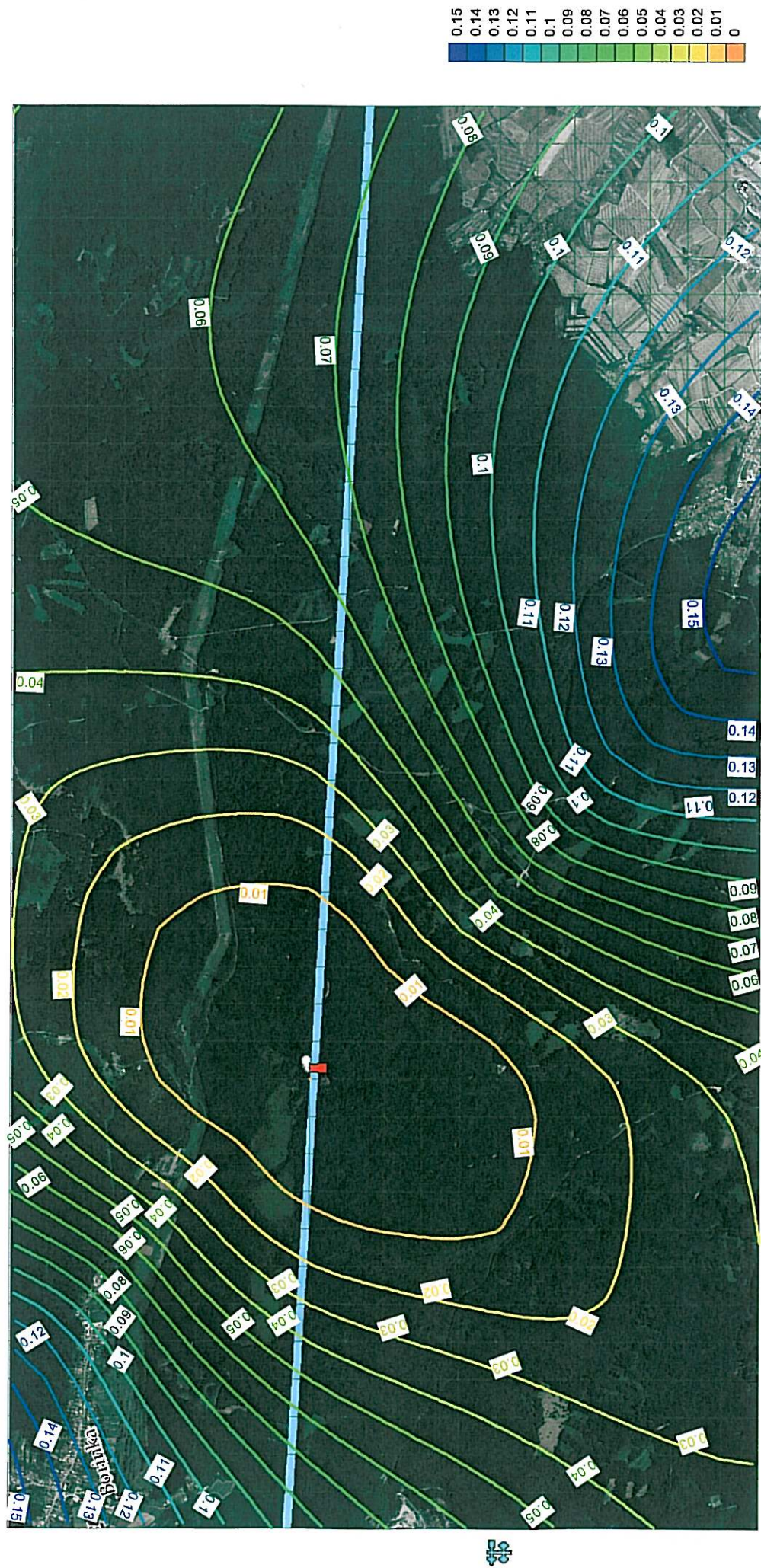
V2a_tunel_2030_NO2-r



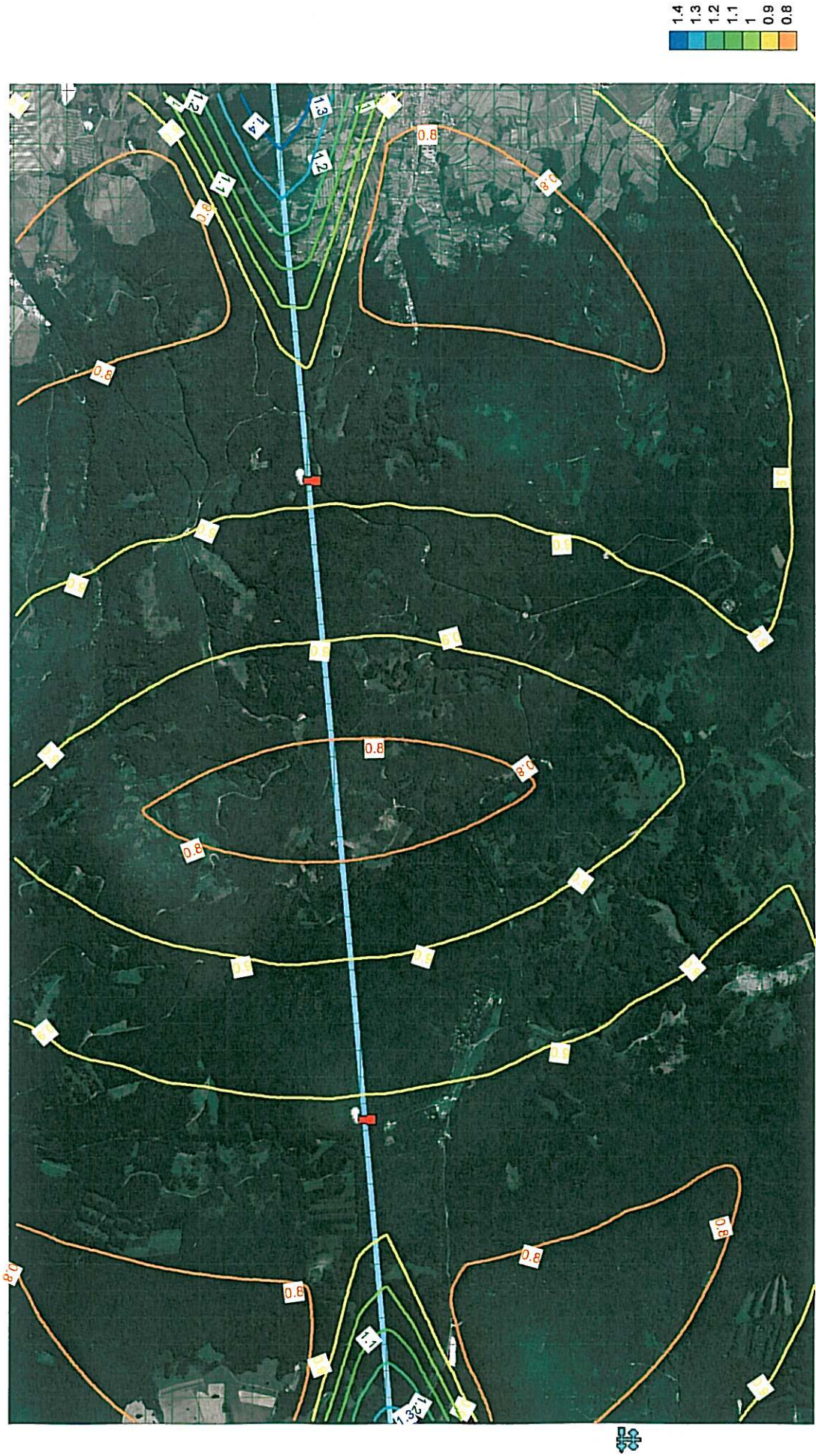
V7bc_tunel_2030_NO2-1h



V7bc_tunnel_2030_NO2-r



Vspl_tunel_2030_NO2-1h



Vspl_tunel_2030_NO2-r

