

ZHOTOVITEĽ:  Somolíckého 1/B, 811 06 Bratislava I. Telefón: +421 2 59 308 261 Fax: +421 2 59 308 260 E-mail: info@amberg.sk	RIADITEĽ: Ing. MARTIN BAKOŠ, PhD.	ČÍSLO ZÁKAZKY: AP-2018/211/01
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	STUPEŇ DOKUMENTÁCIE: DÚR

INŽINIERSKÉ SLUŽBY, spol. s r.o.
 Ul. Komerčnej 1, 811 06 Bratislava I.
 IČO: 45 611 059280
 IČ DPH: 202 059280

F.7

VYPRACOVAL: Ing. JURAJ HAMZA	HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. ĽUBOSLAV NAGY	ZHOTOVITEĽ:  INŽINIERSKÉ SLUŽBY spol. s r.o. Komenského 19, 036 01 MARTIN
ZOD. PROJEKTANT: Ing. JURAJ HAMZA	TECH. KONTROLA: Ing. JURAJ HAMZA	
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava		
KRAJ: BRATISLAVSKÝ KRAJ	OKRES: BRATISLAVA II, BRATISLAVA III, SENEČ	
STAVBA: CESTA I/61 BRATISLAVA – SENEČ		ČÍSLO ZÁKAZKY: 457/2019
STAVEBNÝ OBJEKT: PRIESKUMY		STUPEŇ: DÚR
		DÁTUM: 01/2021
PRÍLOHA: EXHALAČNÁ ŠTÚDIA		FORMÁT: A4
		MIERKA: –
		ČÍSLO PRÍLOHY: SÚPRAVA:

Exhalačná štúdia

k dokumentácii na územné rozhodnutie (DÚR)

O B S A H

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	2
1.1 Stavba.....	2
1.2 Objednávateľ.....	2
1.3 Zhotoviteľ dokumentácie.....	2
1.4 Uvažovaný správca časti stavby stavby.....	3
1.5 Predchádzajúce dokumentácie stavby.....	3
2. ZDÔVODNENIE STAVBY A JEJ UMIESTNENIE.....	3
3. ÚVOD.....	4
3.1 Popis funkčného a dopravného riešenia.....	5
4. CHARAKTERISTIKA PROSTREDIA A FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL	6
5. DOPRAVNÉ ÚDAJE	7
5.1 Výhľadový stav bez realizácie investície - nulový variant.....	7
5.2 Výhľadový stav s realizáciou investície.....	8
6. ŠPECIFICKÉ EMISNÉ FAKTORY	9
7. METODIKA A ÚDAJE O VÝPOČTOVÝCH BODOCH	9
8. VÝSLEDKY EMISIE A IMISIE Z MOBILNÝCH ZDROJOV.....	10
8.1 Emisie z mobilných zdrojov	10
8.2 Imisie z mobilných zdrojov.....	11
9.VYHODNOTENIE.....	11
9.1 Požiadavky legislatívy	11
9.2 Vyhodnotenie z hľadiska emisií	12
9.3 Vyhodnotenie z hľadiska imisí	13
9.4 Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov	14
9.5 Nedostatky a neurčitosti nepriaznivých vplyvov	14
10.ZÁVER	14
Prílohová časť	

Oprávnenie: Spracovateľ je zapísaný pod č. 296/2000-OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa § 42 zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. v odbore činnosti – chémia, ochrana ovzdušia a ochrana zdravia.

pod č. OLP/5207/2006 do zoznamu odborne spôsobilých osôb. podľa Zákona NR SR č.355/2007 Z.z. o verejnom zdravotníctve na hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie. Osvedčenie je podľa zákona č. 355/2007 § 63a platné na dobu neurčitú.

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby : Cesta I/61 Bratislava - Senec
Kraj : Bratislavský
Okres : Bratislava II, Bratislava III, Senec

Katastrálne územie : Trnávka, Vajnory, Farná, Ivanka pri Dunaji, Bernolákovo, Dedinka pri Dunaji, Nová Ves pri Dunaji, Veľký Biel, Senec

Druh stavby : rekonštrukcia, novostavba
Kategória : C 24,5/80

1.2 Objednávateľ

Názov : Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Adresa : Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava
IČO:35 919 001
DIČ:2021937775

Nadriadený orgán
objednávateľa : Ministerstvo dopravy a výstavby SR
Adresa : Nám. Slobody 6
810 05 Bratislava

1.3 Zhotoviteľ dokumentácie

Názov (meno) : Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Sídlo (adresa) : Somolického 1/B, 811 06 Bratislava – Palisády
IČO : 35860073
Hlavný inžinier
projektu : Ing. Ľuboslav Nagy

Zhotoviteľ časti stavby: Inžinierske služby spol. s r.o., Komenského 19, 036 01 Martin

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Branko Brodniansky

Vypracoval: Ing. Juraj Hamza

1.4 Uvažovaný správca stavby

Správca : Národná diaľničná spoločnosť, a.s.

1.5 Predchádzajúce dokumentácie stavby

- Zámer EIA – 04/2004, Geoconsult s.r.o. Bratislava
- Technická štúdia, Zmena č.1 – 11/2005, Geoconsult s.r.o. Bratislava
- Správa o hodnotení -11/2006, EKOJET s.r.o. Bratislava
- DÚR – 08/2009, Dopravoprojekt a.s. Bratislava
- DSZ – 08/2009, Dopravoprojekt a.s. Bratislava
- DÚR, Zmena – 12/2010, Dopravoprojekt a.s. Bratislava
- Záverečné stanovisko MŽP SR č. 2591/07-3,5/ml zo dňa 21.9.2007 stanovisko MDPT SR č.1053/2430-05 zo dňa 30.6.2005
- Právoplatné územné rozhodnutie na „Cesta I/61 Bratislava – Senec I/b etapa“ č. Vyst. 932-13-Sc,Om zo dňa 21.8.2013 (t.j. na úsek od km 2,900 až 4,275)
- Protokol o vykonaní štátnej expertízy č.9/2010

2. ZDÔVODNENIE STAVBY A JEJ UMIESTNENIE

Účelom predmetnej stavby je vybudovanie 4-pruhovej komunikácie na úseku cesty I/61 medzi hl. mestom SR Bratislava a mestom Senec a tým dosiahnuť najmä:

- Zlepšenie dopravno-prevádzkových podmienok pre automobilovú dopravu vzhľadom na vysokú intenzitu dopravy na ceste I/61
- Zvýšenie plynulosti dopravy, rýchlosti a bezpečnosti dopravy na ceste I/61, ale aj na súbežnej diaľnici D1
- Zníženie negatívneho dopadu z cestnej dopravy na životné prostredie dotknutých obcí.

Umiestnenie predmetnej stavby rešpektuje požiadavku SSC na využitie existujúceho telesa cesty I/61 v úseku od Bratislavy po hranicu k. ú. Ivanka pri Dunaji / k. ú. Bernolákovo, kde je navrhnuté rozšírenie vľavo od dnešnej cesty, ktorá bude prakticky pravým dopravným pásom budúceho štvorpruhu kategórie C 24,5/80. Ďalej je trasa cesty I/61 vedená v novej trase severným obchvatom obce Bernolákovo, pričom rešpektuje pripravované investičné zámery. Koniec úseku cesty I/61 je v križovatke „Senec - západ“ v meste Senec, kde sa cesta napája na existujúcu cestu I/62.

Rozsah stavby

Začiatok stavby je v blízkosti existujúcej svetelne riadenej križovatky c.I/61 s ul. Pri mlyne na hranici k. ú. Vajnory a Trnávka v hl. meste SR Bratislave. Ďalej trasa cesty pokračuje v okrese Senec prakticky v trase súčasnej cesty I/61 až po križovanie cesty I/61 s potokom Čierna Voda v k. ú. Bernolákovo. Od km 4,448, t.j. od Potoka Čierna Voda bude dotknuté poľnohospodársky využívané územie v trase navrhovanej preložky I/61, severne a východne od obce Bernolákovo

a od km 9,363 územie južne od existujúcej železničnej trate Bratislava – Galanta. Koniec stavby je v križovatke „Senec – západ“ v mieste napojenia na existujúcu cestu I/62.

V rámci vyvolaných preložiek ostatných ciest bude dotknuté aj územie v okolí cesty I/61 v miestnej časti pri Visáku a Tanieriky v k. ú. Bratislava a v Ivanke pri Dunaji územie za veľkoobchodom Metro a pri Nádražnej ulici. Ďalej okolie cesty III/5037 v blízkosti železničnej zastávky vo Veľkom Bieli a územie v miestnej časti Mlynský klin a Železiarske pri ceste III/0615 v meste Senec.

Charakteristika územia

V celom riešenom úseku preložky cesty I/61 sa nachádzajú prevažne role, využívané na poľnohospodárske účely. V blízkom okolí cesty I/61 prakticky v celom úseku od Bratislavy až po mesto Senec v súčasnej dobe prebieha značná urbanizácia územia vo forme plánovanej výstavby nových priemyselných parkov a plánovanej výstavby nových obytných zón. Na dotknutých pozemkoch sa v priestore stavby nachádzajú meliorácie a závlahy. Navrhnutá trasa cesty I/61 nezasahuje do žiadneho chráneného územia a ani neprechádza v ich blízkosti.

3. ÚVOD

Predpokladaný rok uvedenia predmetnej stavby do prevádzky je rok 2025. Posúdenie emisných pomerov sú spracované pre časové horizonty pre výhľadový stav v rokoch 2025-2035 pre plánovanú stavbu „Cesta I/61 Bratislava - Senec“ v zmysle:

- [1] 355 ZÁKONA z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- [2] ZÁKON č. 137/2010 Z.z., o ovzduší a Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z., ktorými sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší a ustanovujú limitné hodnoty.

Emisná situácia množstvo vypustených emisií z dopravy je (v zmysle požiadaviek objednávateľa) posudzovaná pre:

- Súčasný stav
- Nulový variant bez realizácie predmetnej stavby pre rok 2025
- Stav s realizáciou predmetnej stavby pre rok uvedenia do prevádzky 2025
- Stav s realizáciou predmetnej stavby pre rok 2035
- Stav s realizáciou predmetnej stavby, synergické vplyvy na situáciu pre výhľadový rok 2035

Podklady dodané objednávateľom:

- 3D trasa jestvujúceho úseku cesty a cesty po rekonštrukcii, situácia, 3D vrstevnice, plochy terén
- dopravné - inžinierske podklady dodané objednávateľom (pre výhľadové roky 2025 a 2035)
- výkresy situácie, cestné mapy.
- technická správa

Spracovateľ vykonal modelový prepočet emisnej situácie s výpočtom koncentrácie imisíí v zadanej oblasti.

Výpočet množstva emisíí od automobilovej dopravy zohľadňuje:

- emisné faktory pre budúci vozový park v časovom horizonte rokov 2025-2035 intenzitu dopravy a jej zloženie podľa druhov vozidiel (osobných a nákladných áut)
- rýchlosť vozidiel
- pozdĺžny sklon komunikácie
- mestský typ dopravy (rýchlosť vozidiel, plynulosť jazdy vozidla, drsnosť prostredia, zástavba)
- poveternostné podmienky a klimatické podmienky.

Výpočet koncentrácie imisíí bol vykonaný vykonaný programom Cadna, Option APL – Calculation of Air Pollutants na matematické modelovanie rozptylu znečisťujúcich látok (imisíí) v ovzduší. Matematický model použitý v programe vychádza z metodiky Austal 2000 pre mobilné zdroje. Model nezohľadňuje emisie pochádzajúce z miestnych stacionárnych lokálnych zdrojov.

3.1 Popis funkčného a dopravného riešenia

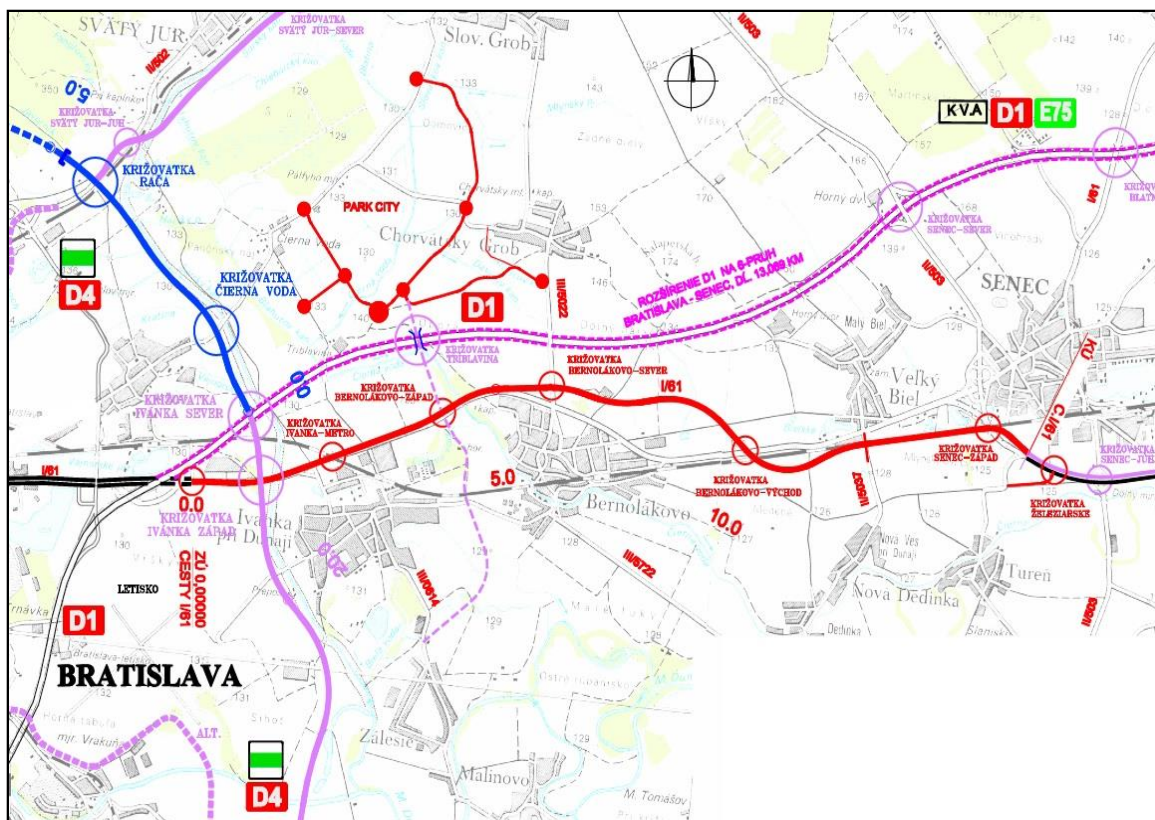
Z hľadiska účelovej funkcie sa jedná o dopravnú stavbu. V úseku medzi hl.m. SR Bratislavou a obcou Bernolákovo ide o prestavbu existujúcej cesty I/61 na štvorpruh a od Bernolákova po Senec o preložku cesty I/61 v novej podobe.

Z hľadiska dopravného významu cestnej siete sa jedná o dôležitý cestný ťah, cestu I. triedy v smere osi SÚ Bratislava – Senec – Trnava s nadväznosťou na rozvojovú os Senec – Sládkovičovo – Galanta – Sereď. Je súčasťou medzinárodnej cestnej siete ako pomocná cesta triedy „B“ označená ako E 571 – Bratislava – Trnava – Nitra – Zvolen – Lučenec – Rožňava – Košice – Michalovce – št. hranica SK/U, hr. Priechod Vyšné Nemecké, okr. Sobrance.

Požiadavky na stavbu:

Celková dĺžka predmetnej trasy cesty I/61 v projektovanom úseku je 14,806 717 km. Cesta je navrhnutá v kategórii C 24,50/80. Smerové vedenie rešpektuje požiadavky STN 73 6101 pre danú kategóriu a návrhovú rýchlosť. Výškové vedenie spĺňa požiadavky STN 73 6101, rešpektuje konfiguráciu terénu.

Križovatky - Ivanka, Metro – A a B, Bernolákovo – západ, Bernolákovo – sever, Bernolákovo – východ, Senec – západ.



Obr. 1 – Situácia širších vzťahov

4. CHARAKTERISTIKA PROSTREDIA A FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL LÁTOK

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami v posudzovanej oblasti smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických parametroch a veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra, podiele bezvetria, a počte výskytu teplotných inverzií.

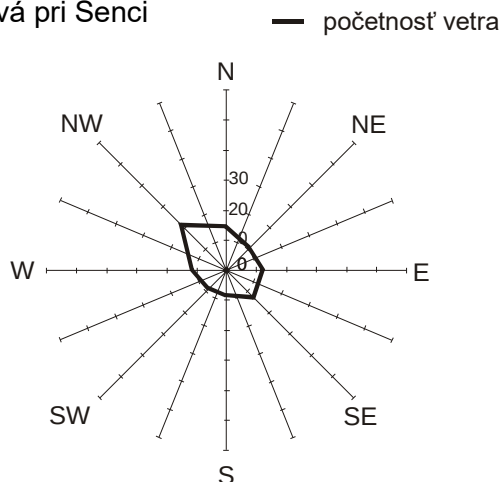
Pre dotknutú oblasť boli použité dlhodobé meteorologické údaje na meteorologickej stanici Kráľová pri Senci.

Tab.č.:1

Smer	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Priemerná početnosť	13,9	10,4	11,8	13,9	8,9	8,3	11,3	21,5

Prevládajúcim prúdením je najmä severozápadné prúdenie. Priemerná ročná rýchlosť vetra na stanici Kráľová pri Senci 2,1 m/s. Na obr. č. 2 je veterná ružica pre stanicu Kráľová pri Senci.

Obr. 2 – Veterná ružica, Kráľová pri Senci



Tab.č.:2

Stupne stability atmosféry podľa Pasquilla

kategória	A-veľmi labilná	B-labilná	C-mierne labilná	D-neutrálna	E-mierne stabilná (inverzia)	F-stabilná (výskyt inverzie)
-----------	-----------------	-----------	------------------	-------------	------------------------------	------------------------------

Na výpočet imisií v rozptylovom modeli bol použitá C mierne labilná kategória stability atmosféry s rýchlosťou vetra <1 m/sek.

5. DOPRAVNÉ ÚDAJE

5.1 Výhľadový stav bez realizácie investície – nulový variant

Nulový variant – stav, ak plánovaná investícia nebude zrealizovaná a výhľadové dopravné zaťaženie bude realizované po existujúcej cestnej sieti – I/61 a ostatných súvisiacich cestných komunikáciách v predmetnej lokalite. V roku 2025 je už uvažované, že výhľadové dopravné zaťaženie v lokalite je ovplyvnené predpokladom, že bude v prevádzke dotknutý úsek diaľnice D4.

Pozemná doprava

V posudzovanom vonkajšom prostredí boli vypočítané koncentračné hladiny pre referenčné obdobia z dopravy po existujúcich úsekoch cesty I/61. Terén a budovy sú súčasťou digitálneho modelu pre výpočet imisií v okolí predmetného úseku diaľnice v programovom prostredí CadnaA verzia 4.3.143, APL metódou podľa AUSTAL 2000 pre cesty (s adaptáciou pre použitie v SR). Predikcia bola uskutočnená pre meteorologické podmienky, stabilitu atmosféry „C-mierne labilná“.

Tabuľka č.3 – použité parametre dopravných intenzít pre súčasný stav

č. úseku	cesta	úsek	OA	NA	spolu
----------	-------	------	----	----	-------

80130, 80140	I/61	Vajnory - Veľký Biel	13391	1500	14891
80146	I/61	Veľký Biel - Senec	15113	1625	16738
80286	I/62	Senec	10654	2475	13129
87020	D1	Vajnory - Senec	58365	11304	69669
81627	II/503	Senec - po kr. s D1	16225	2508	18733
81096	II/503	severne od kr. s D1	9257	1803	11060
86350	III/1083	Bernolákovo - kr. s I/61	7653	899	8552
85730	III/1083	kr. s I/61 - Chorvátsky Grob	5773	754	6527

Pre zvyšné dotknuté úseky ciest boli dopravné intenzity doplnené a prepočítané z rokov prepočítaný z rokov 2015 a 2025.

5.2 Výhľadový stav s realizáciou investície – variant 1

Variant 1 – stav s realizáciou plánovanej stavby cesta I/61 Bratislava - Senec, od roku 2025 sa predpokladá, že už bude v prevádzke aj úsek diaľnice D4 na začiatku predmetnej stavby. Predpokladaný rok uvedenia stavby „Cesta I/61 Bratislava – Senec“ do prevádzky je rok 2025.

Realizácia predmetnej investície „Cesta I/61 Bratislava - Senec“ bude mať vplyv na celkovú emisnú imisnú situáciu z pozemnej dopravy v predmetnej lokalite.

V posudzovanom vonkajšom prostredí boli vypočítané koncentračné hladiny pre jednotlivý referenčný časový horizont pre jednotlivé noxy z dopravy po predmetnom úseku cesty I/61. Terén a budovy sú súčasťou 3D digitálneho modelu pre výpočet emisií v okolí predmetného úseku cesty I/61 v programovom prostredí CadnaA verzia 4.3.143 metódou NMPB Routes pre cesty (s adaptáciou pre použitie v SR). Predikcia bola uskutočnená pre meteorologické podmienky „meteorologické podmienky, stabilitu atmosféry „C-mierne labilná“.

V zmysle metodiky sú pre posúdenie voči limitným hodnotám v zmysle zákona č. 137/2010 Z.z., o ovzduší na predmetných úsekoch cesty I/61. Výpočet emisných pomerov bol vykonaný pre priemernú rýchlosť dopravy 90 km/hod pre OA/NA na plánovanom úseku cesty I/61, a pre križovatkové vetvy v križovatkách v zmysle podkladov projektanta 35 až 80 km.h⁻¹. Použité parametre dopravných intenzít sú uvedené v dopravnoinžinierskom podklade dodanom projektantom.

6. ŠPECIFICKÉ EMISNÉ FAKTORY

Výpočet emisií znečisťujúcich látok vychádza z vývoja intenzity dopravy v jednotlivých výhľadových rokoch, sklonových pomerov komunikácií a z vývoja špecifických emisných faktorov. Pri výpočte množstva emisií sa uvažovala reálna prejazdová rýchlosť na ceste I/61 Bratislava – Senec 90 km a križovatkových vetvách 50 km/hod pre nákladné automobily, autobusy a osobné auta. Pri výpočte emisie z dopravy po komunikácií boli využité emisné faktory pre auta a ich predpokladaného vývoja do r. 2035.

Tab. č.4: Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2025 pre rýchlosť 50 km/hod

druh škodliviny	NO _x	CO	benzén	PM ₁₀
rýchlosť (km/hod)	50 km/hod OA, 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA
osobné vozidlo	0,5	2,8	0,012	0,13
autobus/nákl.vozidlo	7,2	5,5	0,017	0,26

Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2035 pre rýchlosť 50 km/hod

druh škodliviny	NO _x	CO	benzén	PM ₁₀
rýchlosť (km/hod)	50 km/hod OA, 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA	50 km/hod OA 50 km/hod NA
osobné vozidlo	0,3	1,3	0,007	0,12
autobus/nákl.vozidlo	6,8	3,9	0,005	0,22

Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2025 pre rýchlosť 90 km/hod

druh škodliviny	NO _x	CO	CxHy	PM ₁₀
rýchlosť (km/hod)	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA
osobné vozidlo	0,5	0,6	0,11	0,13
nákladné vozidlo	2,2	3,6	0,70	0,20

Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2035 pre rýchlosť 90 km/hod

druh škodliviny	NO _x	CO	CxHy	PM ₁₀
rýchlosť (km/hod)	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA	90 km/hod OA, 90 km/hod NA
osobné vozidlo	0,57	0,58	0,07	0,10
nákladné vozidlo	2,1	3,4	0,58	0,19

Do výpočtov boli zahrnuté v programe tiež korekčné koeficienty pre modifikáciu emisných faktorov pre pomery sklonu podľa rýchlosti automobilov.

7. METODIKA A ÚDAJE O VÝPOČTOVÝCH BODOV

Počítaný bol príspevok emisií znečisťujúcich látok z líniovej dopravy v nulovom variante a v realizácii na plánovanom úseku cesty I/61 Bratislava – Senec v zmysle podkladov projektanta v predmetnom území z hľadiska relatívnej toxicity sledovaných NO₂, CO, TZL frakcie PM₁₀ a benzén pre dopravu špecifických škodlivín. Do výpočtu boli zahrnuté špecifické emisie pre príslušné výhľadové roky 2025-2035, intenzita dopravy, dĺžka úsekov, ako aj rýchlostné charakteristiky úseku. Hlavným cieľom bolo posúdenie znečistenia ovzdušia z hľadiska emisií a porovnanie znečistenia z hľadiska imisií vo vzťahu s limitnou hodnotou podľa súčasne platnej legislatívy ovzdušia v okolí (Vyhláška o kvalite ovzdušia MŽP SR č. 244/2016 platná od 31.12.2016).

U imisií koncentrácia škodlivín posudzovaných NO_x (NO₂), PM₁₀ PM_{2,5} a benzénu je počítaná vo zvolených výpočtových bodoch siete. Modelový výpočet bol koncipovaný na zistenie maximálnych dlhodobých a krátkodobých koncentrácií na fasáde kritickej a najbližšej

zástavby (obytnéj zóny s trvalým výskytom obyvateľstva, následne s prechodným) kde sa vplyv najviac prejaví z hľadiska kvality života obyvateľstva a životného prostredia.

Pri spracovaní modelového výpočtu rozptylu bola použitá metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia z automobilovej dopravy. Výpočet bol vykonaný programom CadnaA verzia 4.3.143, Option APL – Calculation of Air Pollutants na matematické modelovanie rozptylu znečisťujúcich látok (imisií) v ovzduší, metodikou NMPB Routes (Germany) v slovenskom prostredí. Sledovaná oblasť bola preložená výpočtovou sieťou a zhodnotené polutanty základných znečisťujúcich látok z dopravy. Bol použitý konzervatívny resp. opatrný prístup (pre vstupné i výstupné výpočtové podmienky).

Maximálna krátkodobá koncentrácia sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické podmienky (t.j. teplotná inverzia), pri ktorých je dopad mobilných zdrojov na znečistenie ovzdušia najvyšší. Použitý bol mestský rozptylový režim a najnižšia rýchlosť vetra 1,0 m/sek, kategória stability (1, C), špičková hodina, koeficient drsnosti prostredia, dýchacia zóna bola zvolená pre výšku 1,5 m.

8. VÝSLEDKY EMISIE A IMISIE Z MOBILNÝCH ZDROJOV

8.1 Emisie z mobilných zdrojov

Výpočet množstva škodlivín, emisné množstvá uvoľnených do ovzdušia v trase sledovaného úseku na plánovanom úseku rýchlostnej cesty R1, a pre križovatkové vetvy v oboch križovatkách pre NO₂, CO, uhľovodíkov C_xH_y a TZL frakcie PM₁₀ je výsledne spracovaný v nasledujúcej tabuľke pre sledované časové horizonty.

Tab. č.: 5 Konzervatívny odhad emisií pre Cesta I/61 Bratislava – Senec **nulový variant, stav bez realizácie** od automobilovej dopravy za roky 2019-2025

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM ₁₀ [t/rok]
rok 2019	59,2	95	11	17,6
výhľadový rok 2025	103	165	19	30,7

Tab. č.: 6 Konzervatívny odhad emisií pre Cesta I/61 Bratislava – Senec **po realizácii** od automobilovej dopravy za roky 2025-2035

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM ₁₀ [t/rok]
výhľadový rok 2025	70	113	12	21
výhľadový rok 2035	123	178	23	19

8.2 Imisie z mobilných zdrojov

Z hľadiska imisií je vplyv dopravy vyjadrený:

- priemernou ročnou koncentráciou NO₂ (NOx), TZL PM_{10, 2,5}, benzén (CxHx).

- maximálnou koncentráciou škodliviny NO₂ v 1 m³ a vo výpočtových bodoch v priebehu špičkovej hodiny. Pri maximálnej hodinovej koncentrácii je škodlivina v nepriaznivých podmienkach zanášaná z komunikácie priamo na výpočtový bod (fasádu obytnej zóny).

Vypočítané **maximálne hodnoty priemernej a krátkodobej koncentrácie NO_x, benzénu a TZL frakcie PM_{10, 2,5} z líniovej dopravy v hodnotenej zóne trvalého výskytu obyvateľstva, obytnej zóny** v časovom horizonte rokov 2025-2035 v dýchacej zóne 1,5 m na plánovanom úseku Cesta I/61 Bratislava - Senec, a pre križovatkové vetvy sú nasledovné:

Tab.č.: 7

Nulový variant, priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO₂ (počítané cez NO_x), TZL PM_{10, 2,5} a benzén (CxHy) v časových horizontoch.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
rok/chem. faktor	NO ₂ [µg/m ³] (limit 40 µg/m ³)	TZL, PM _{10, 2,5} [µg/m ³] (limit 40, 20 µg/m ³)	benzén [µg/m ³] (limit 5 µg/m ³)	NO ₂ (1 hod) [µg/m ³] (limit 200 µg/m ³)
rok 2019	5,75	3,4 1,8	< 1	85,14
rok 2025	5,00	2,0 1,1	< 1	83,14

Pozn. Zobrazenie imisných pomerov jednotlivých chemických faktorov je súčasťou obrazovej prílohy.

Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

Tab.č.: 8

Po realizácii, Priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO₂ (počítané cez NO_x), TZL PM_{10, 2,5} a benzén (CxHy) v roku v časových horizontoch.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
rok/chem. faktor	NO ₂ [µg/m ³] (limit 40 µg/m ³)	TZL, PM _{10, 2,5} [µg/m ³] (limit 40, 20 µg/m ³)	benzén [µg/m ³] (limit 5 µg/m ³)	NO ₂ (1 hod) [µg/m ³] (limit 200 µg/m ³)
rok 2025	5,0	2 1,1	< 1	83,14
rok 2035	8,75	3 1,6	< 1	92,10

Pozn. - Zobrazenie imisných pomerov jednotlivých chemických faktorov vrátane kumulatívnych vplyvov je súčasťou obrazovej prílohy.

- Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

9. VYHODNOTENIE

9.1 Požiadavky legislatívy

Jedným z najsledovanejších ukazovateľov kvality životného prostredia je znečistenie ovzdušia. Uvedenú ochranu tejto zložky životného prostredia definuje a upravuje Zákon č. 137/2010 Z.z., o ovzduší a Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z., ktorými sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší a ustanovujú limitné hodnoty.

Tab.č.: 9

Limitné hodnoty, cieľové hodnoty na ochranu zdravia ľudí (podľa Prílohy č.1 k vyhláške MŽP SR č. 244/2016 o kvalite ovzdušia).

[µg/m ³]	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota [µg/m ³]	Medza na hodnotenie [µg/m ³]	
				Horná*	Dolná*
SO ₂	Ľudské zdravie	1h	350 (4)		
SO ₂	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO ₂	Ochrana vegetácie	1r, zimné obdobie	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO ₂	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)

NO ₂	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO _x	Ochrana vegetácie	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM ₁₀	Ľudské zdravie	1d	50 (35)	35 (35)	25 (35)
PM ₁₀	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	28 (-)	20 (-)
PM _{2,5}	Ľudské zdravie	1r	25 do 2020 20 od 2020	28 (-)	20 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
olovo	Ľudské zdravie	1 r	0,5	0,35 (-)	0,25 (-)
benzén	Ľudské zdravie	1 r	5	3,5 (-)	2 (-)

*povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

V súvislosti so vstupom do EÚ sú uvedené imisné limity pre NO₂, PM₁₀, CO, benzén a iné škodliviny. Častice PM₁₀ sú inhalovateľné častice o aerodynamickom priemere <10 µm a sú podmnožinou polietavého prachu. Imisný limit pre častice PM₁₀ stanovený na 50 µg /m³ na 24 hod ktorý sa nesmie prekročiť viac ako 35 krát za rok a limit 40 µg /m³ pre ročné koncentrácie.

Kritická úroveň (KÚ) je najvyššia tolerovaná koncentrácia škodliviny, ktorá ešte nespôsobuje poškodzovanie ekosystému. Kritické úrovne sa líšia pre rôzne škodliviny a rôzne ekosystémy. Pre všetky kategórie ekosystémov NO_x - N 30 µg /m³ za obdobie ročný priemer.

Imisné limity sú stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny (rozumie sa nestochastický t.j. prahový účinok) vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý, rozumie sa celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší. Krátkodobý odhad koncentrácie (1 hod) poukazuje na dopad zdroja ku kvalite ovzdušia lokality za nepriaznivých podmienok ktoré môžu nastať. Zo zložiek uhľovodíkov C_xH_y z dopravy je to u benzénu podobne ako aj u benzo(a)pyrénu priamy preukázateľný karcinogénny účinok na zdravie človeka.

9.2 Vyhodnotenie z hľadiska emisií

Z hľadiska množstva vypustených polutantov do životného prostredia od automobilovej dopravy bude ovzdušie v okolí komunikácie posudzovaného úseku zaťažené emisiami odhadovanými v množstvách uvedených v tab. č.6 stavbou cesty I/61 Bratislava – Senec.

V nulovom variante bez realizácie sa predpokladá v budúcom časovom horizontoch postupné znižovanie rýchlosti jazdného prúdu s častými kolapsami a obmedzeniami neprejazdnými úsekmi. Pri nižšej rýchlosti sa zvyšuje produkcia množstva CO a C_xH_y (VOC) s obsahom benzénu. Z hľadiska vplyvu na obyvateľstvo má význam porovnanie produkcie emisií priamo v intraviláne obcí a mesta. Jednotlivé chemické faktory z dopravných emisií majú rozdielnu mieru negatívneho pôsobenia.

Po realizácii cesty I/61 Bratislava – Senec i napriek zvýšenej intenzite vozidiel bude nižšia produkcia emisií oproti variantu bez realizácie. V rozpätí ďalšieho časového horizontu rokov 2025-2035 je predpovedaná ďalšia obnova automobilového parku so sprísňovaním emisných parametrov vozidiel tak u osobných ako aj nákladných.

9.3 Vyhodnotenie z hľadiska imisií

Pre posúdenie vplyvu dominantného pre dopravu špecifického polutantu NO₂, benzénu, a ostatných škodlivín z komunikácie sú smerodajné maximálne prevádzkové režimy a hodinové

intenzity vozidiel v okolí ktorých sa zisťuje možná koncentrácia (NO_2) prepočítaná cez NO_x v $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Podľa literatúry zo sumy NO_x z mobilnej dopravy obsahuje do 25 % NO_2 . **Legislatívny limit dlhodobej ročnej koncentrácie NO_2 je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a krátkodobej hodinovej koncentrácie $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ročná koncentrácia platná pre benzén podľa vyhlášky MŽP. Pre tuhé znečisťujúce látky frakcie PM_{10} je ročná limitná hranica na úrovni koncentrácie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u $\text{PM}_{2,5}$ $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

Koncentrácie znečisťujúcich látok klesajú úmerne so vzdialenosťou od líniových zdrojov znečisťovania ovzdušia mobilných zdrojov. Priaznivejšie teda z hľadiska rozptylu bude pôsobiť plánovaný variant s väčšou odstupovou vzdialenosťou od obytnej zóny, intravilánu. Vo variantnom riešení na úseku budú emisné pomery z dopravy prerozdelené a predpokladajú sa nižšie koncentrácie polutantov NO_x , CO a benzénu v obytných zónach s trvalým výskytom obyvateľstva. Na základe vypočítanej dlhodobej a krátkodobej koncentrácie škodlivín $\text{NO}_{x,2}$, TZL $\text{PM}_{10,2,5}$ a ostatných škodlivín vo výpočtových bodoch **pozdĺž úseku neprekročí koncentrácia posudzovaných škodlivín pred zástavbou a v prvej vzdialenostnej línii prípustné dlhodobé a krátkodobé zákonné limity v sledovaných časových horizontoch rokov 2025, 2035.** Obyvatelia s trvalým výskytom v oblasti nebudú ovplyvňovaní nadmernými imisiami z dopravy, prípustné limitné koncentrácie nie sú prekračované ani pri pomerne nepriaznivých rozptylových podmienkach pre ktoré bol model zostavený.

Pre hodnotenie sledovanej zdravotne nebezpečnej **respirabilnej frakcie tuhých častíc $\text{PM}_{2,5}$** je počítaná hodnota koncentrácie imisii vyprodukovaná z dopravy maximálne na úrovni $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ čo je úroveň 9 % limitu.

Zdravotné celoživotné riziko z imisii pre dopravu špecifického karcinogénneho benzénu bude na spoločensky akceptovateľnej úrovni pre populáciu i jednotlivca s celoživotným trvalým výskytom t.j. $< 1 \times 10^{-6}$.

Pre prehľadnejšie kvalitatívne posúdenie bola použitá metodika hodnotenia dlhodobého indexu kvality ovzdušia (podľa LAQx indexu ovzdušia, používané v Nemecku). Hodnotenie kvality je založené na priemerných ročných koncentráciách piatich chemických faktorov NO_2 , PM_{10} , SO_2 , benzén a ozón. Na základe dlhodobého pôsobenia škodlivín v ovzduší na ľudské zdravie boli určené triedy kvality ovzdušia.

Benzén Tab.č.: 123 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dni v roku s LuQx $\geq 4,5$	Hodnota LaQx	Trieda	Hodnotenie
0,0-0,2	0-12	0-5	0-7	0-2	$< 1,5$	1	veľmi dobrý
0,3-1,0	13-20	6-10	8-15	3-5	1,5-2,4	2	dobrý
1,1-2,0	21-30	11-20	16-30	6-15	2,5-3,4	3	uspokojivý
2,1-5,0	31-40	21-125	31-40	16-30	3,5-4,4	4	dostatočný
5,0	40	120	40	–	–	–	limitné hodnoty
5,1-25,0	41-200	125-350	41-50	31-40	4,5-5,4	5	zlý
$> 25,5$	> 200	> 350	> 50	> 40	$< 5,5$	6	veľmi zlý

Podľa uvedeného bude oblasť okolia s trvalým výskytom obyvateľstva cesty I/61 Bratislava-Senec zaradená do triedy s uspokojivým stavom kvality ovzdušia pochádzajúcej z dopravy bez prekračovania limitných hodnôt. V tesnej blízkosti komunikácie sa nachádza oblasť v pásme definovanej ako dostatočná kvalita ovzdušia.

9.4 Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov činností.

Z hľadiska emisnej situácie mobilných resp. líniových zdrojov je to dôsledné uplatňovanie kontroly technického stavu vozidiel z hľadiska emisií. V budúcnosti sa počíta s vývojom kvalitnejších pohonných hmôt a s využívaním naftových katalyzátorov a so stúpajúcou cenou pohonných hmôt v dlhodobom horizonte aj so zavádzaním hybridných vozidiel či iných alternatívnych riešení.

Vybudovanie a inštalácia protihlukových stien v kritických úsekoch pred obytnou zónou trvalého výskytu obyvateľstva bude priaznivo pôsobiť na rozptyl emisií. Za vybudovanou protihlukovou bariérou vysokou 3,5 m – 7 m v zmysle návrhov hlukovej štúdie uvedenej v tab. č.8 možno počítať so znížením koncentrácie NO₂ a ostatných polutantov vo vzdialenosti 10 m od steny na 60% hodnotu a 20 m vzdialenosti na 40%-30% pôvodnej koncentračnej hodnoty. Taktiež lem husto vysadených kríkov a stromov do šírky 10 m od komunikácie dokáže vyfiltrovať porastom vo vegetačnom období až 50% škodlivín v dýchacej zóne.

9.5 Nedostatky a neurčitosti modelového výpočtu

Neurčitosti modelového výpočtu sú vzhľadom k tomu, že sa jedná o prognózu na časovo vzdialené obdobie predovšetkým v emisných parametroch vozidiel. Predpisy o technickom stave vozidiel sa budú sprísňovať a jednotkové emisie sa budú znižovať, zastarané systémy vyradovať, avšak nie je určené akým tempom u akých druhov vozidiel. Neistoty vyplývajú aj z prognózy a prerozdelenia dopravy.

Rozptylový výpočtový model nezohľadňoval emisie pochádzajúce z ďalších miestnych zdrojov. Model počítal len so samotným príspevkom škodlivín pochádzajúcich len z motorových vozidiel.

Pri vypracovaní odhadu výpočtu emisií a zdravotného rizika bol použitý konzervatívny prístup, ktorý vedome výpočet a celkové riziko skôr nadhodnocuje s použitím najviac zaťaženej oblasti a najnepriaznivejšieho expozičného scenáru.

10. ZÁVER

Po vybudovaní hodnoteného rekonštruovanému úseku I/61 Bratislava – Senec neprekročí koncentrácia znečisťujúcich látok NO₂, CO, PM_{10, 2,5} a benzénu limitné hodnoty podľa zákona č. 137/2010 Z.z. a vyhlášky MŽP SR 244/2016 Z.z. v rokoch 2025-2035. Z hľadiska imisí NO₂, CO, PM_{10, 2,5} a benzénu bude mať jazda vozidiel na plánovanom úseku rýchlostnej cesty I/61 Bratislava – Senec v plánovanej intenzite únosný vplyv na zdravie obyvateľstva a životné prostredie pri zachovaní obecných predpisov v oblasti ochrany ovzdušia. Z hľadiska hygienického sú zdravotné riziká vznikajúce pri emisiách z dopravy v danom prípade akceptovateľné.

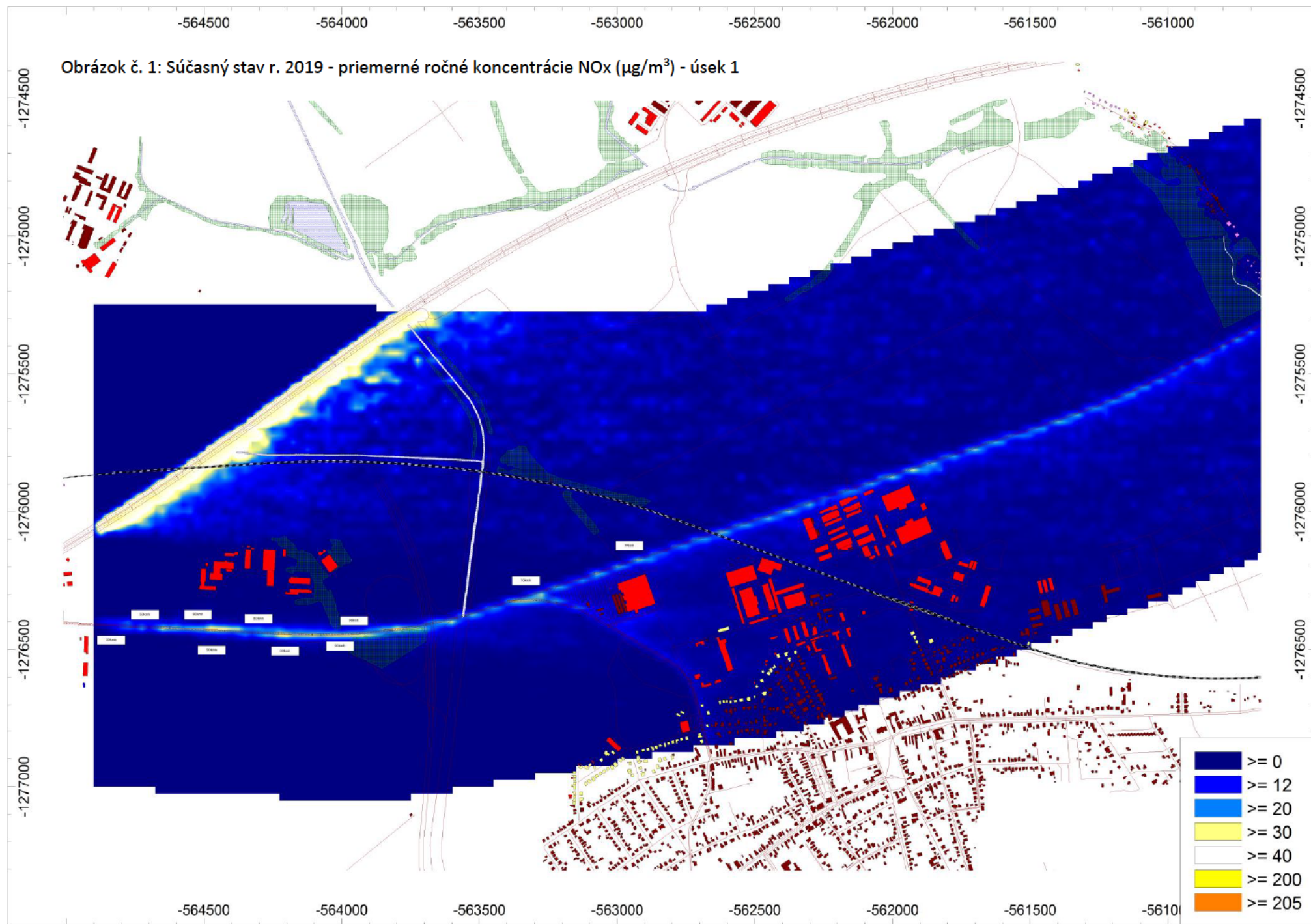
Martin, apríl 2020

Vypracoval: Ing. Juraj Hamza

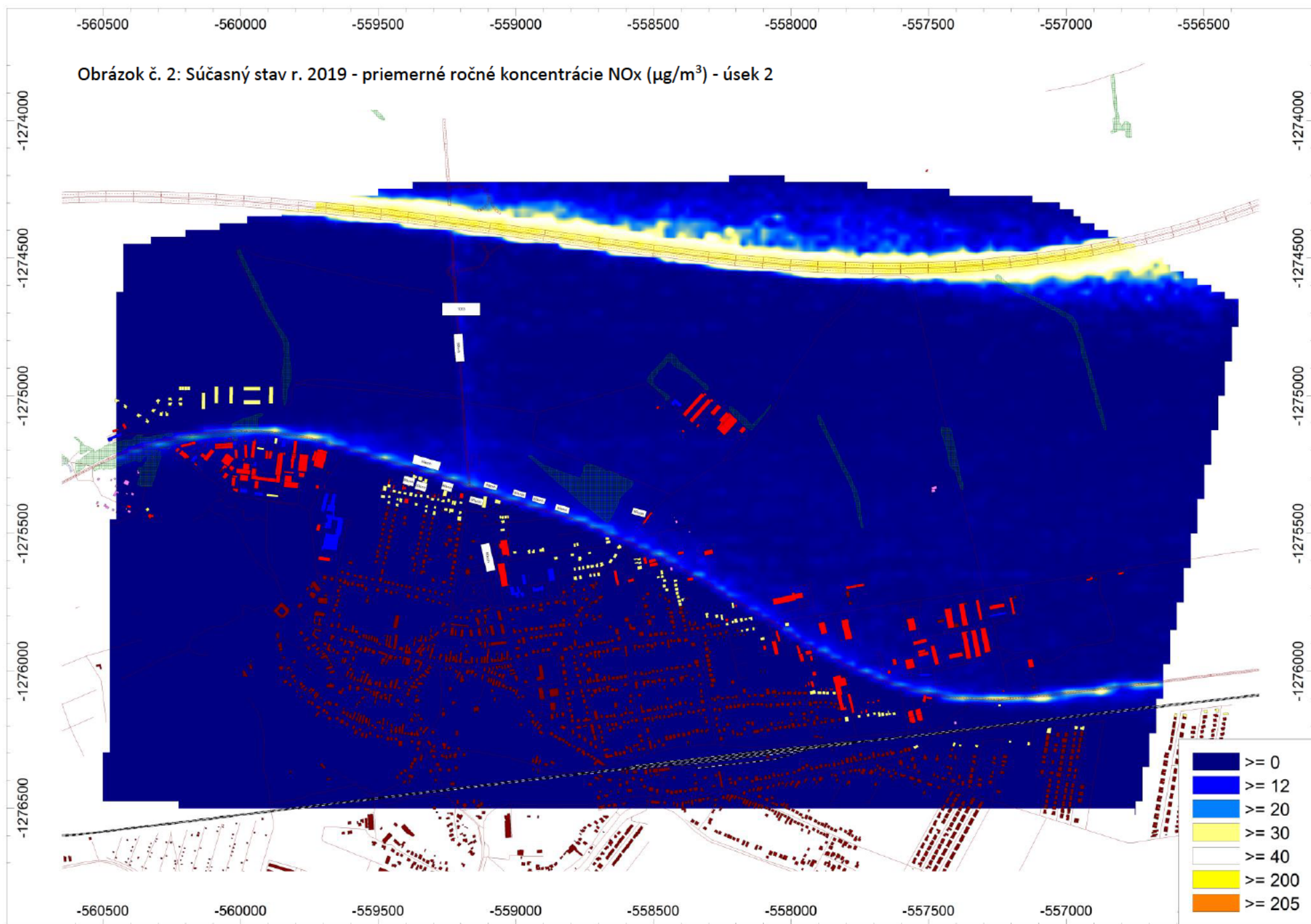
Vysvetlivky k skratkám použitým v texte a v prílohe:

BTX - benzén, toluén, xylén,
BZL - v skratke benzén
Calm - bezvetrie
 C_xH_y - uhľovodíky,
CO - oxid uhoľnatý,
DSZ - dokumentácia stavebného zámeru
DSP - dokumentácia stavebného povolenia
DÚR - dokumentácia územného rozhodnutia
HI - index nebezpečnosti,
HQ - hazard quocient, pomer vypočítanej hodnoty k referenčnej alebo k limitu,
KÚ - koniec úseku,
kr. - križovatka,
MÚK - mimoúrovňavá križovatka
NA - nákladné autá,
NO_x - suma oxidov dusíka vyjadrované ako oxid dusičitý NO₂,
NO₂ - oxid dusičitý,
OA - osobné autá,
PHS - protihluková stena,
PM₁₀ - inhalovateľné častice o priemere <10 μm sú podmnožinou polietavého prachu I
PM₂₀ - pevné častice vrátane inhalovateľných o priemere <20 μm použité v matematickom modeli WinModim,
RD - rodinné domy,
TZL - ako PM z angl. Particulate Mater tzn. tuhé znečisťujúce látky všetkých frakcií, PM_{2,5-20},
VOC - Volatile Organic Compounds – prchavé organické látky, voľne prchavé uhľovodíky,
v - priemerná rýchlosť áut
ZÚ - začiatok úseku,

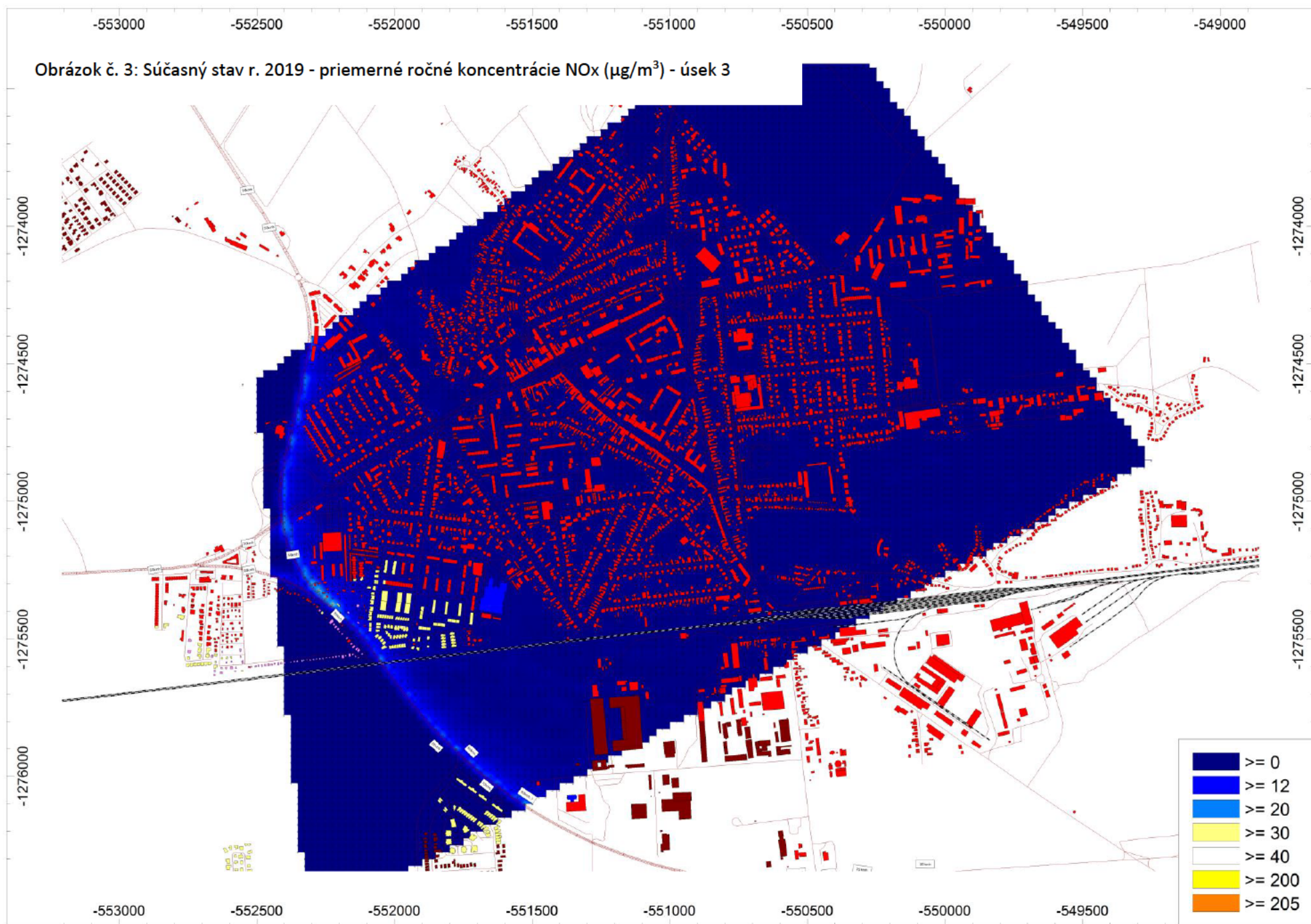
PRÍLOHY



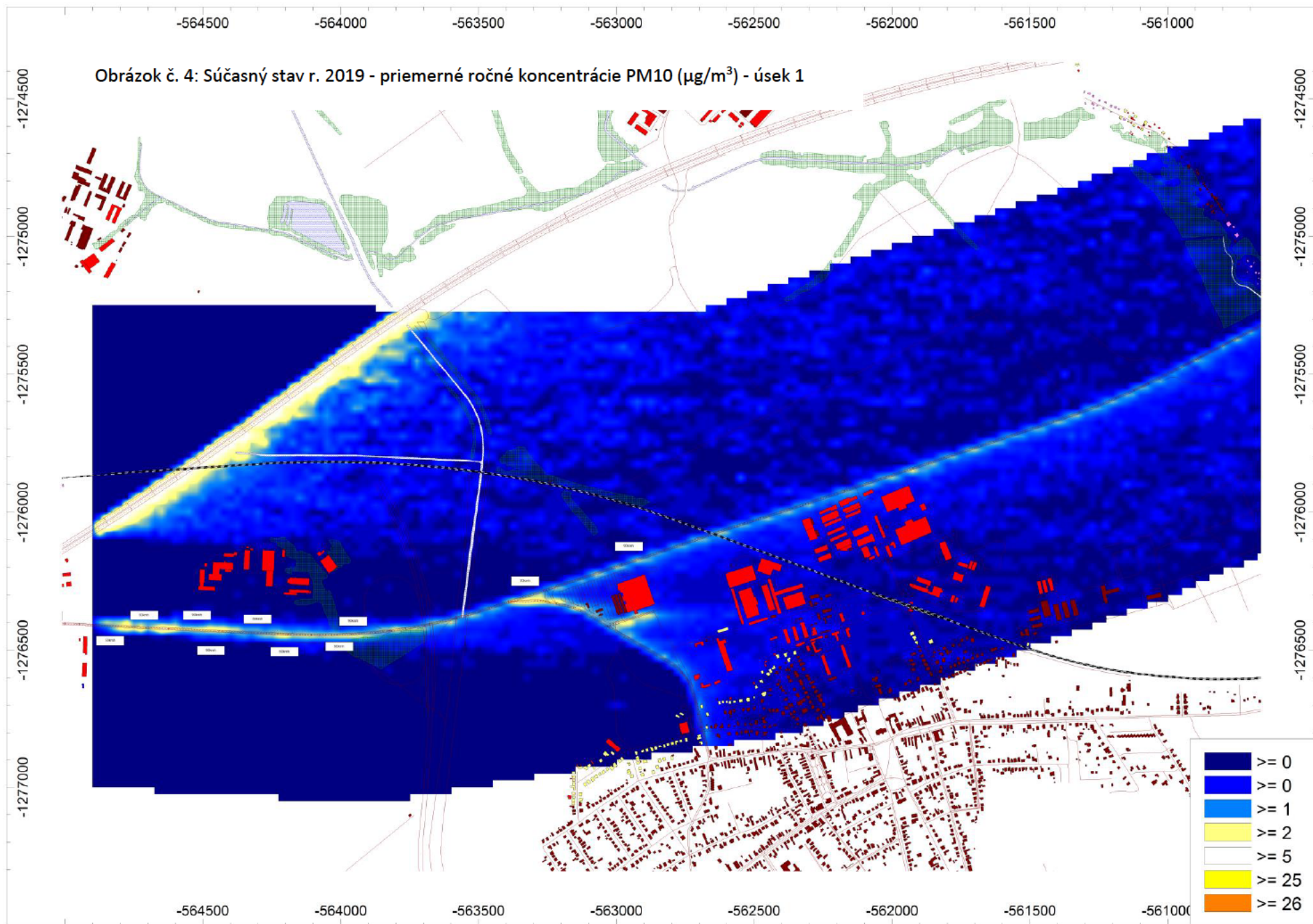
Obrázok č. 2: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 2



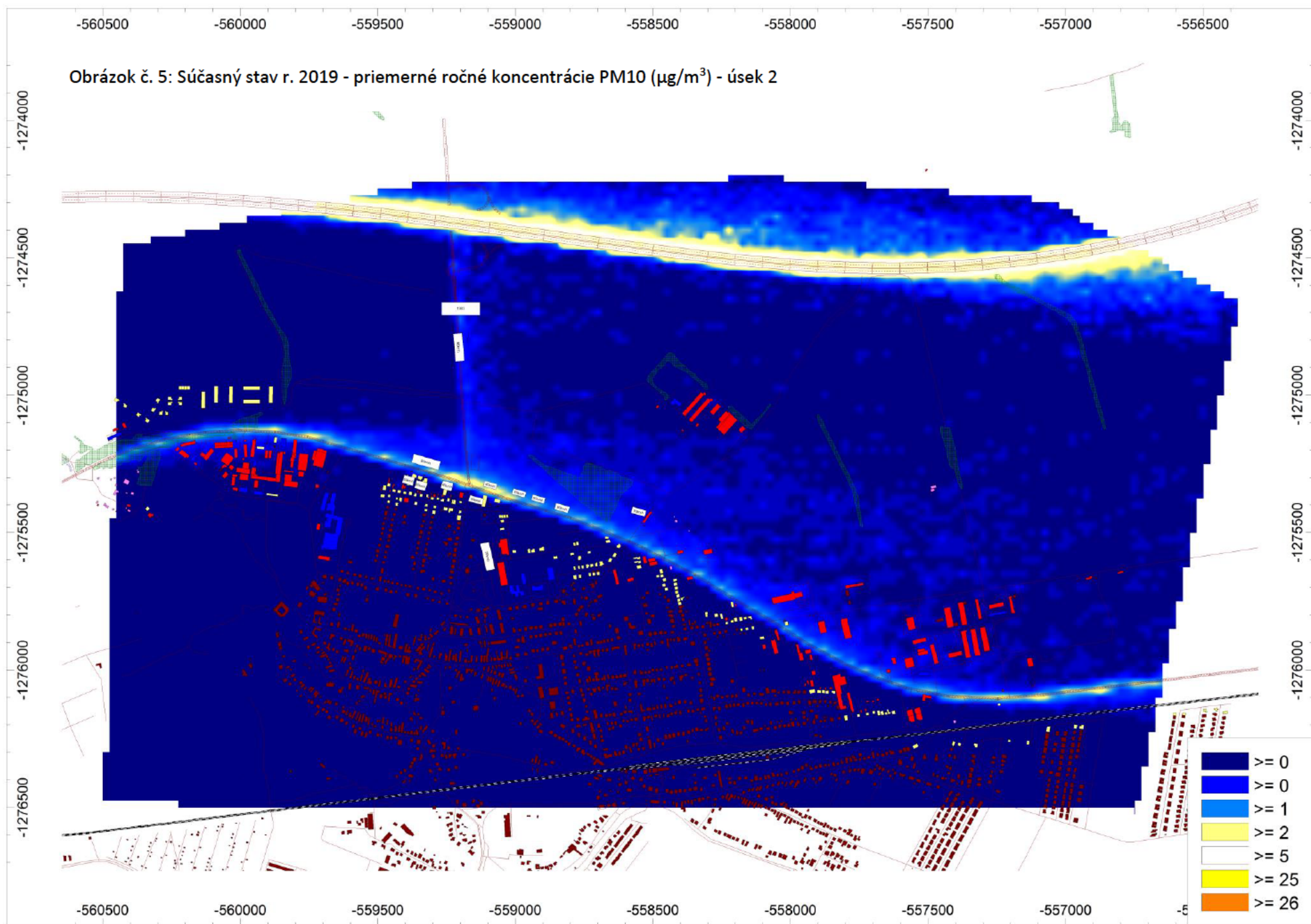
Obrázok č. 3: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 3



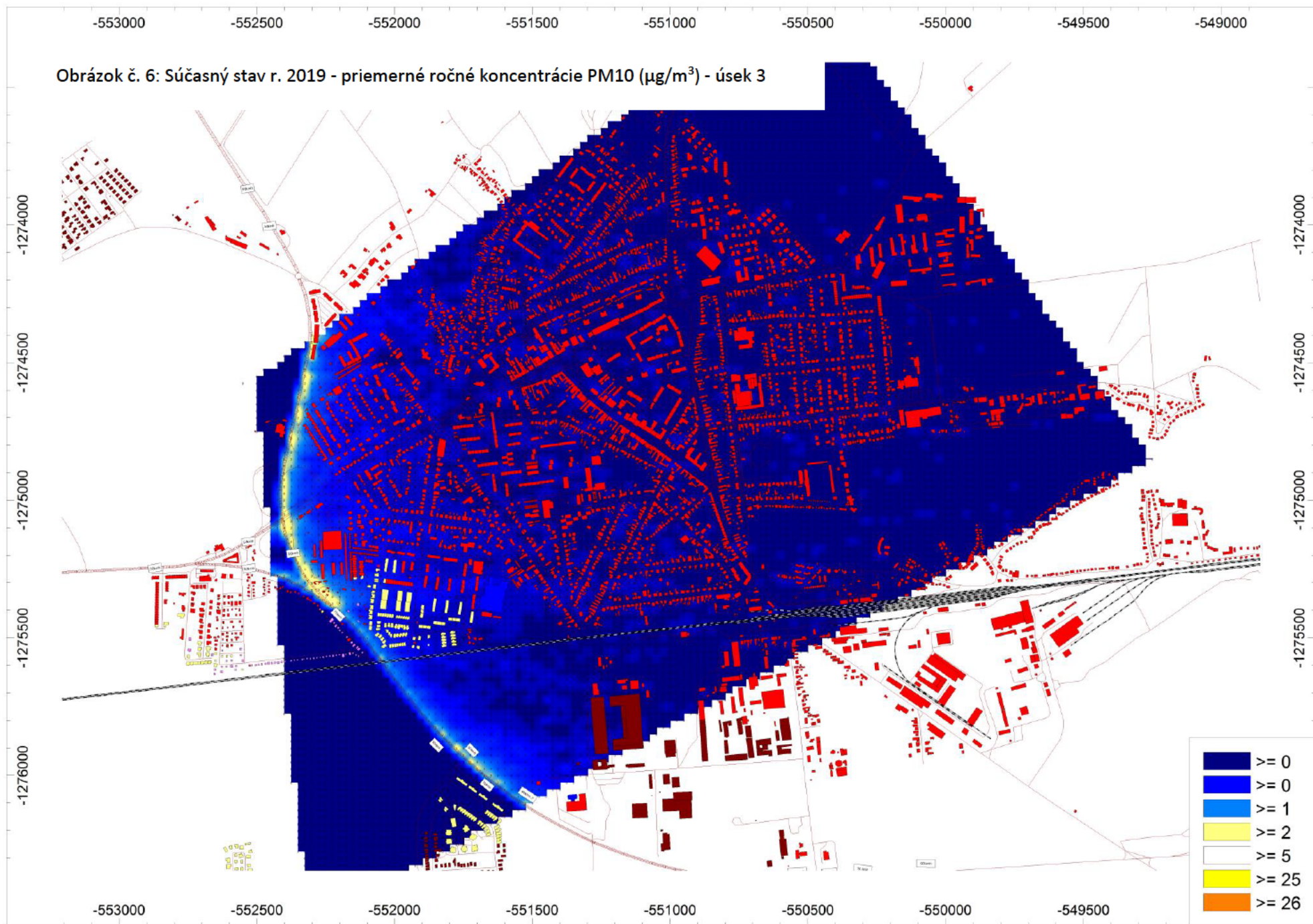
Obrázok č. 4: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 1

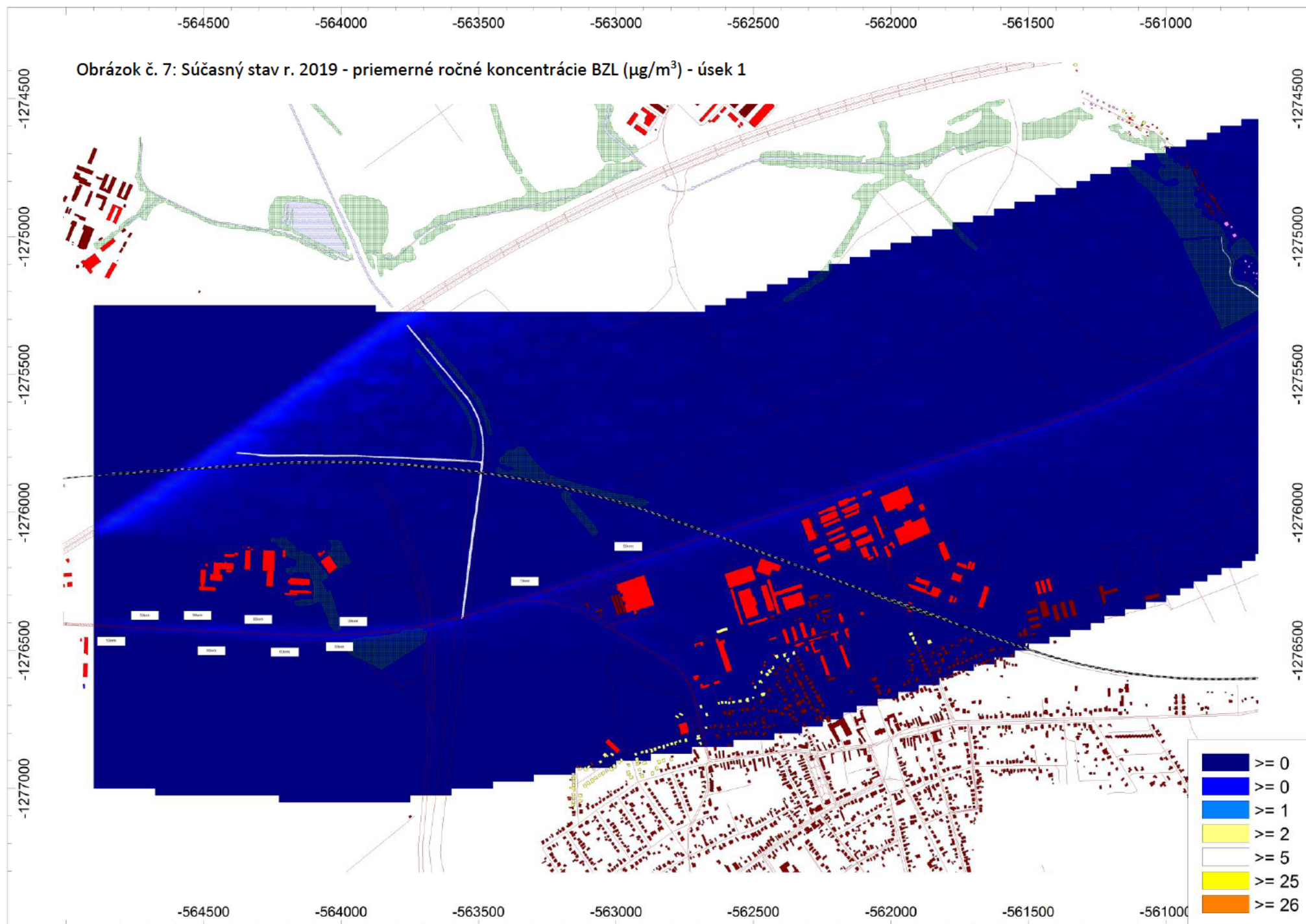


Obrázok č. 5: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 2

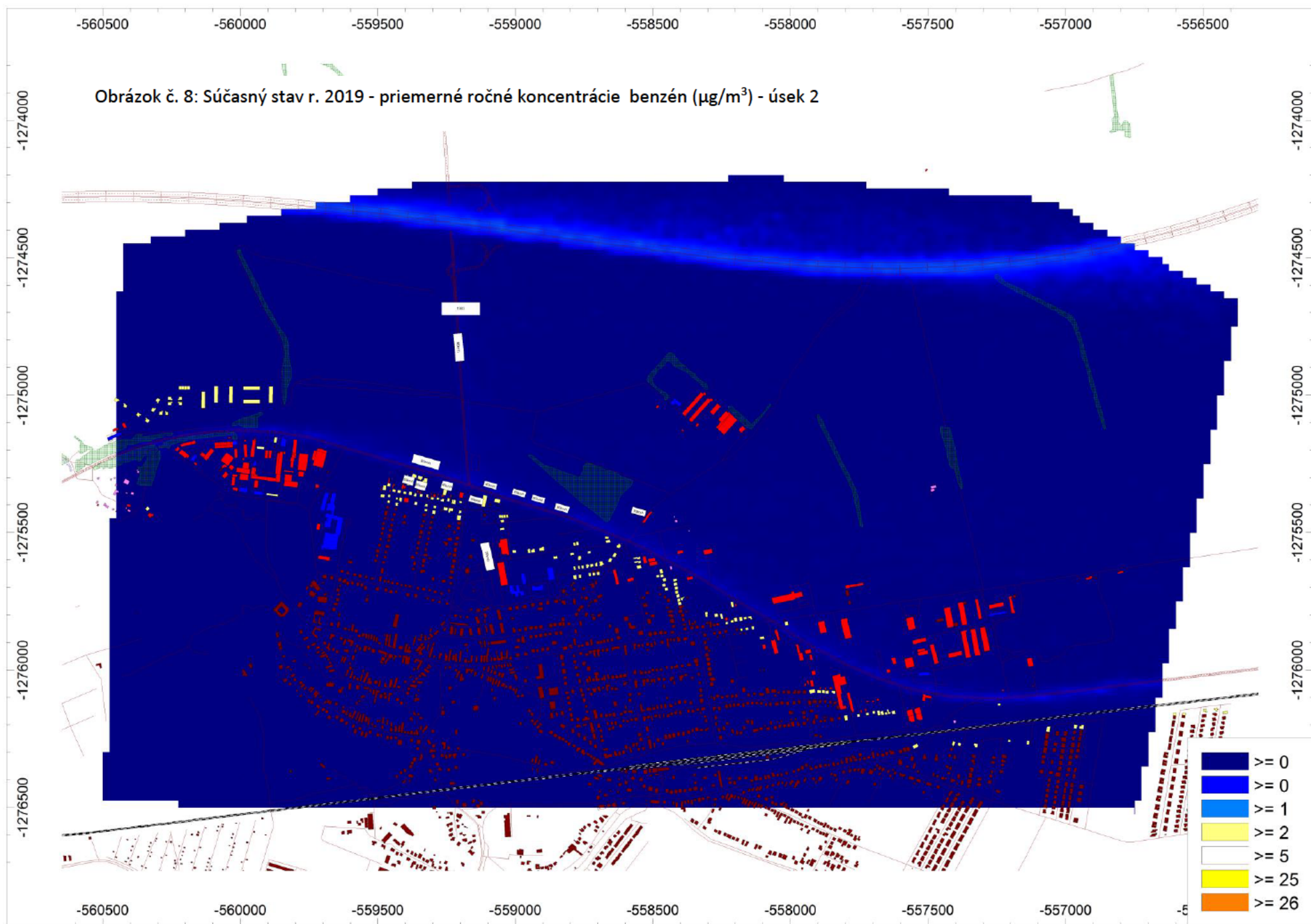


Obrázok č. 6: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 3

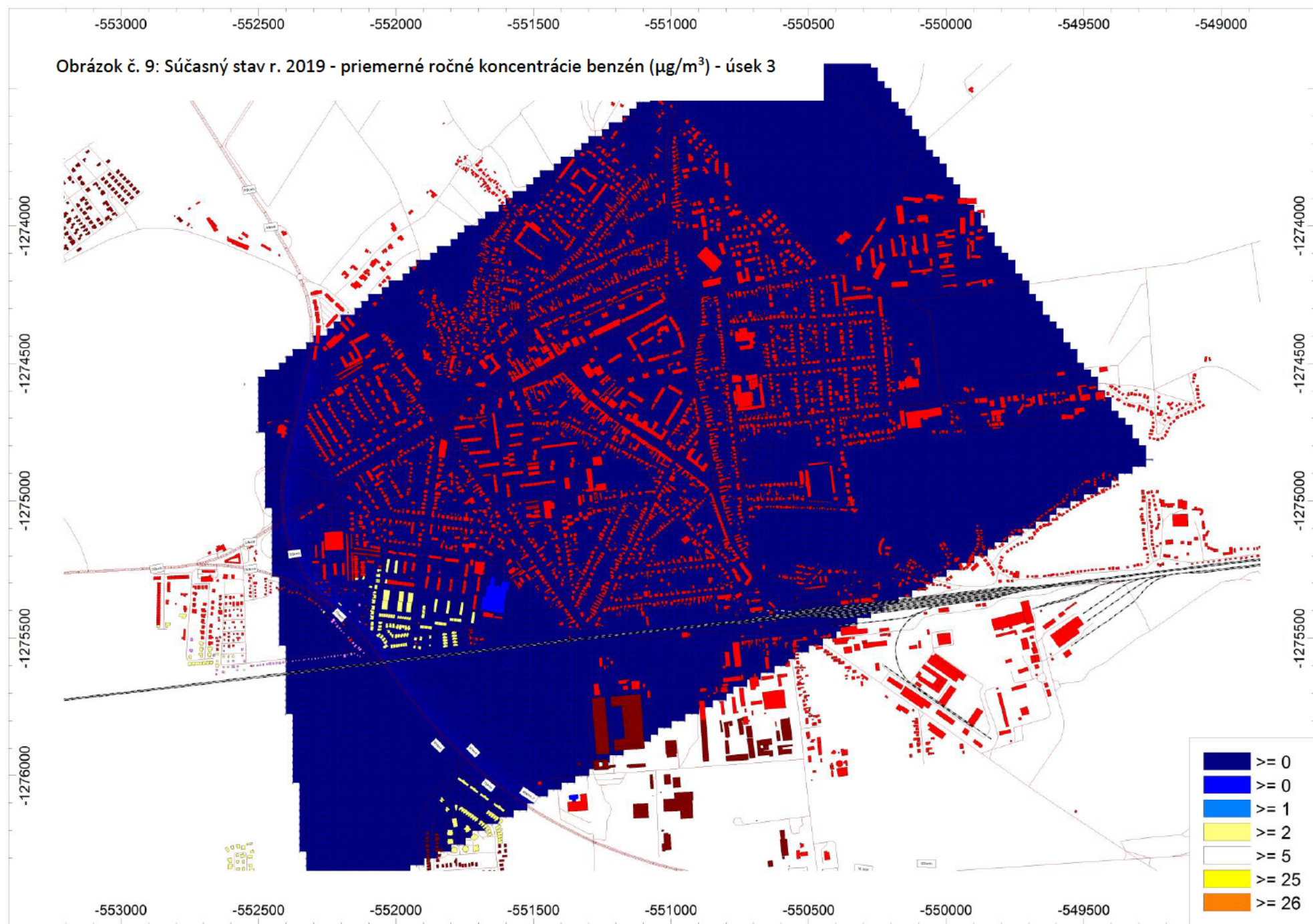




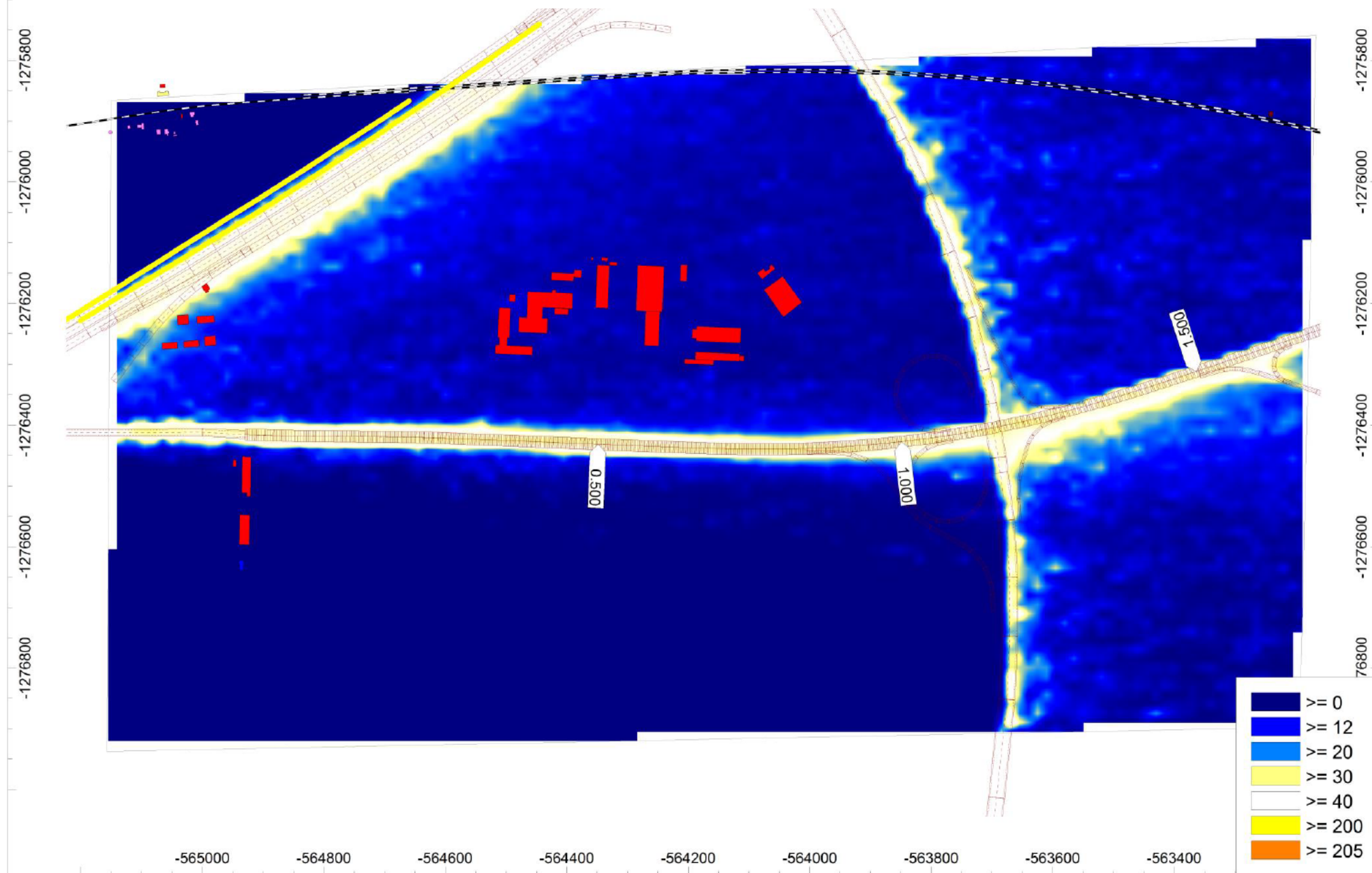
Obrázok č. 8: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 2



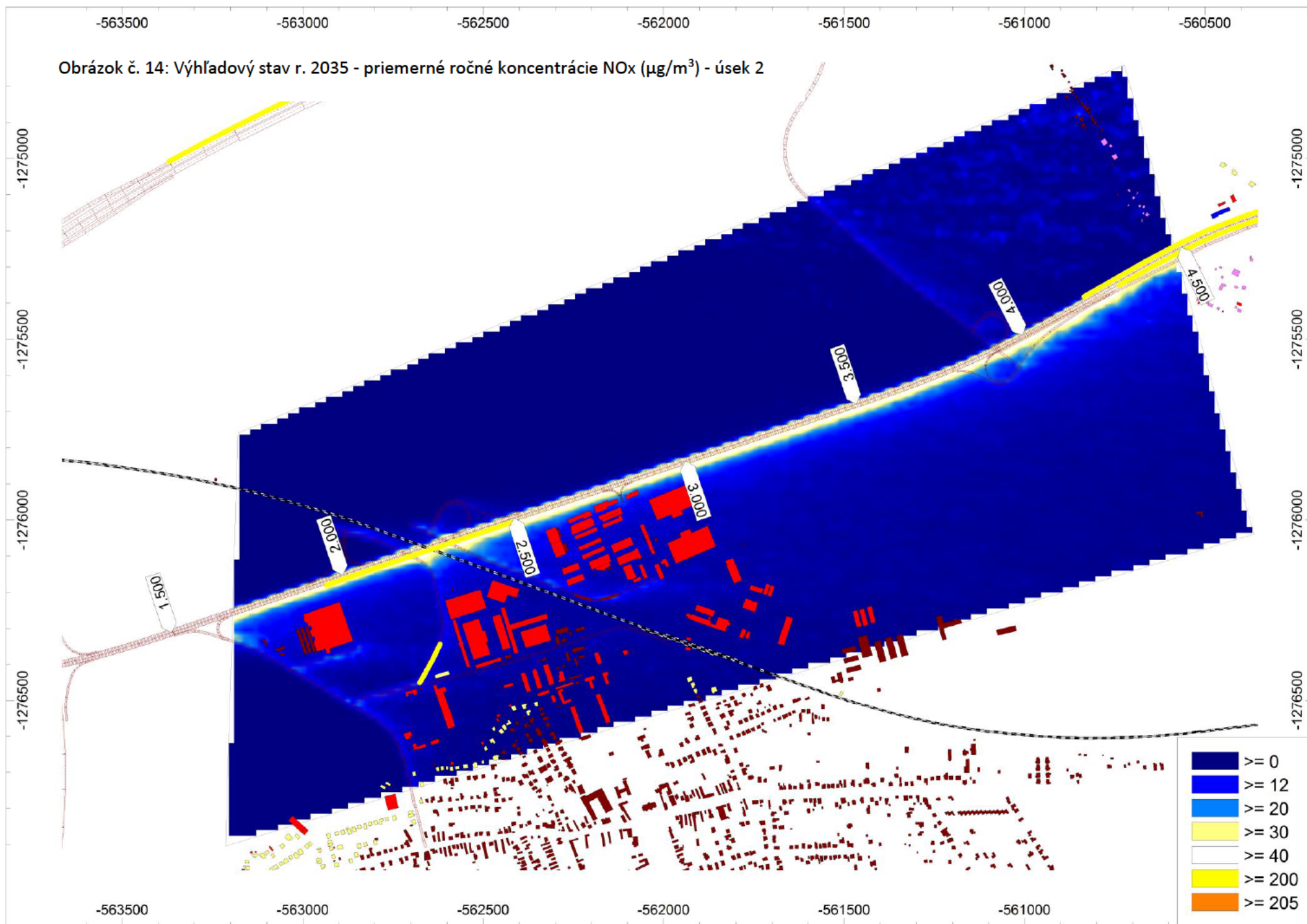
Obrázok č. 9: Súčasný stav r. 2019 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 3



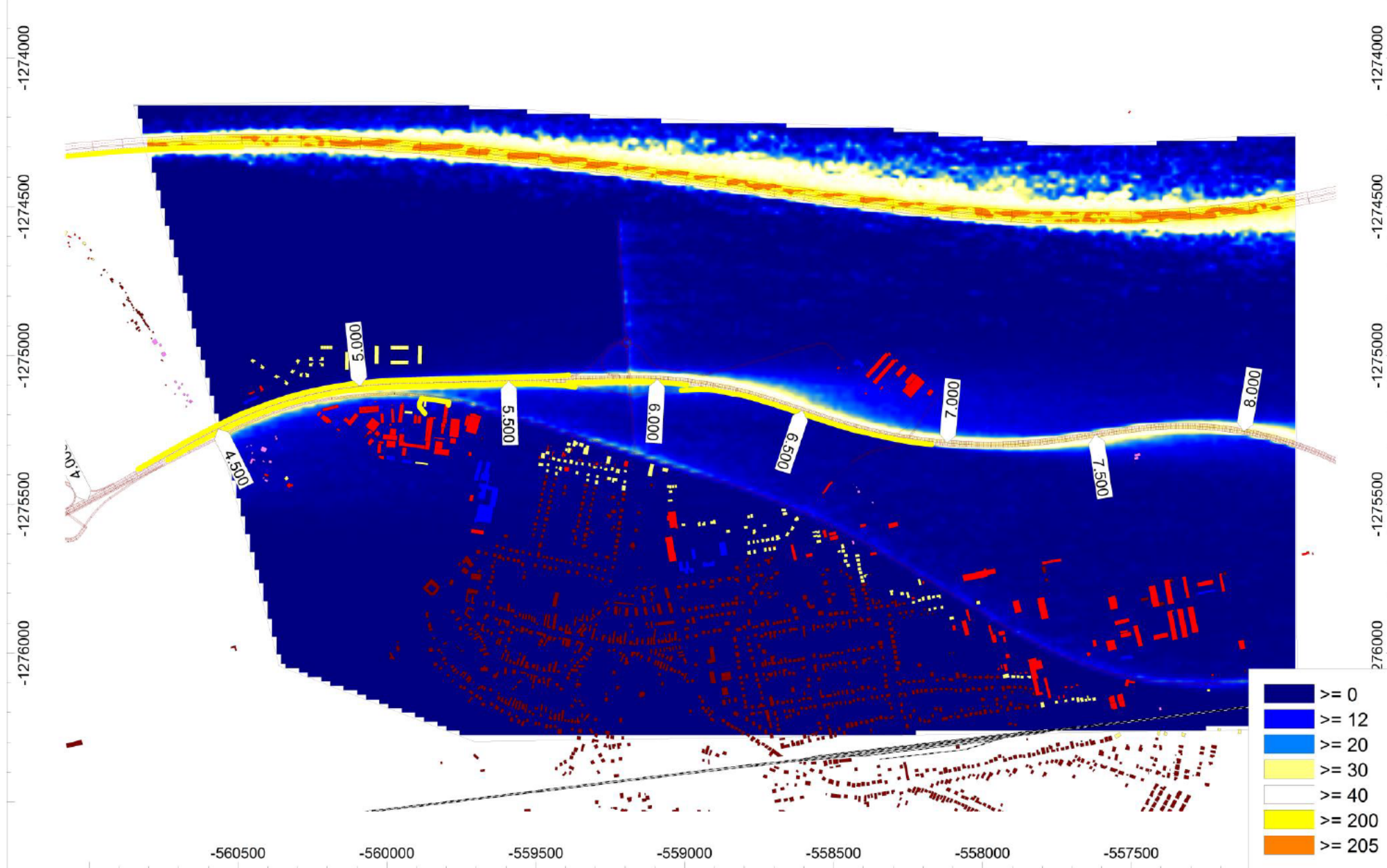
Obrázok č. 13: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 1



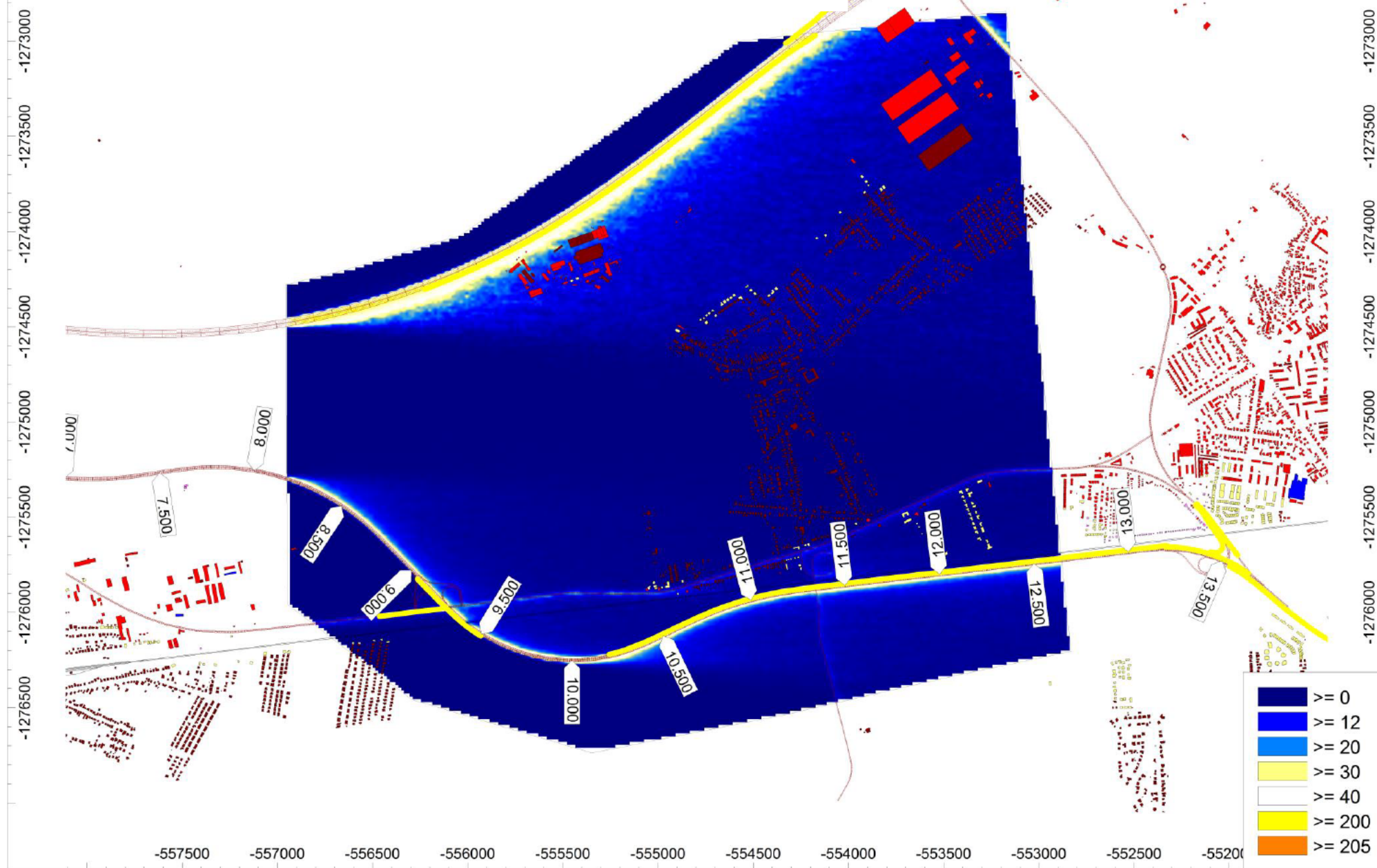
Obrázok č. 14: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 2



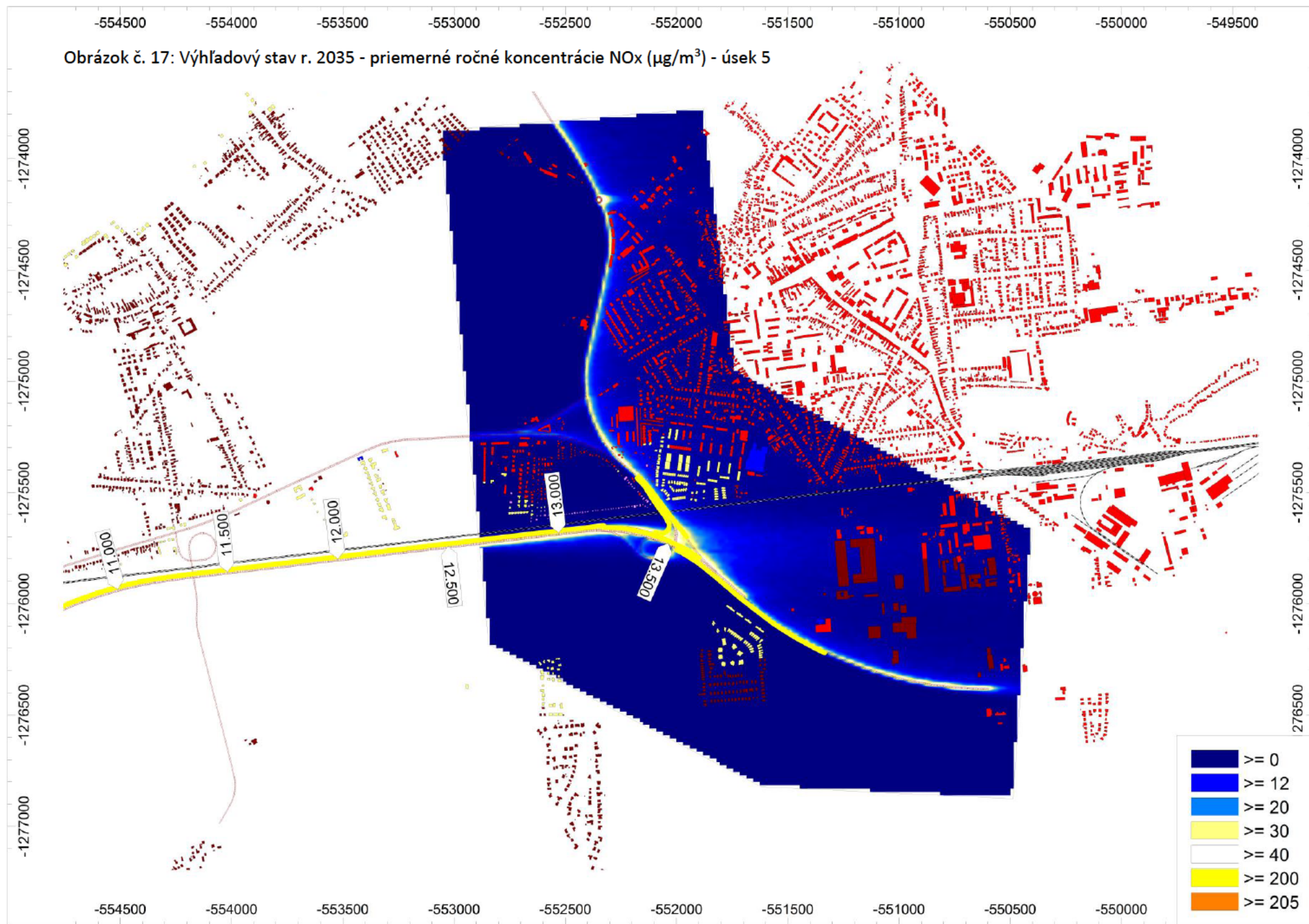
Obrázok č. 15: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 3



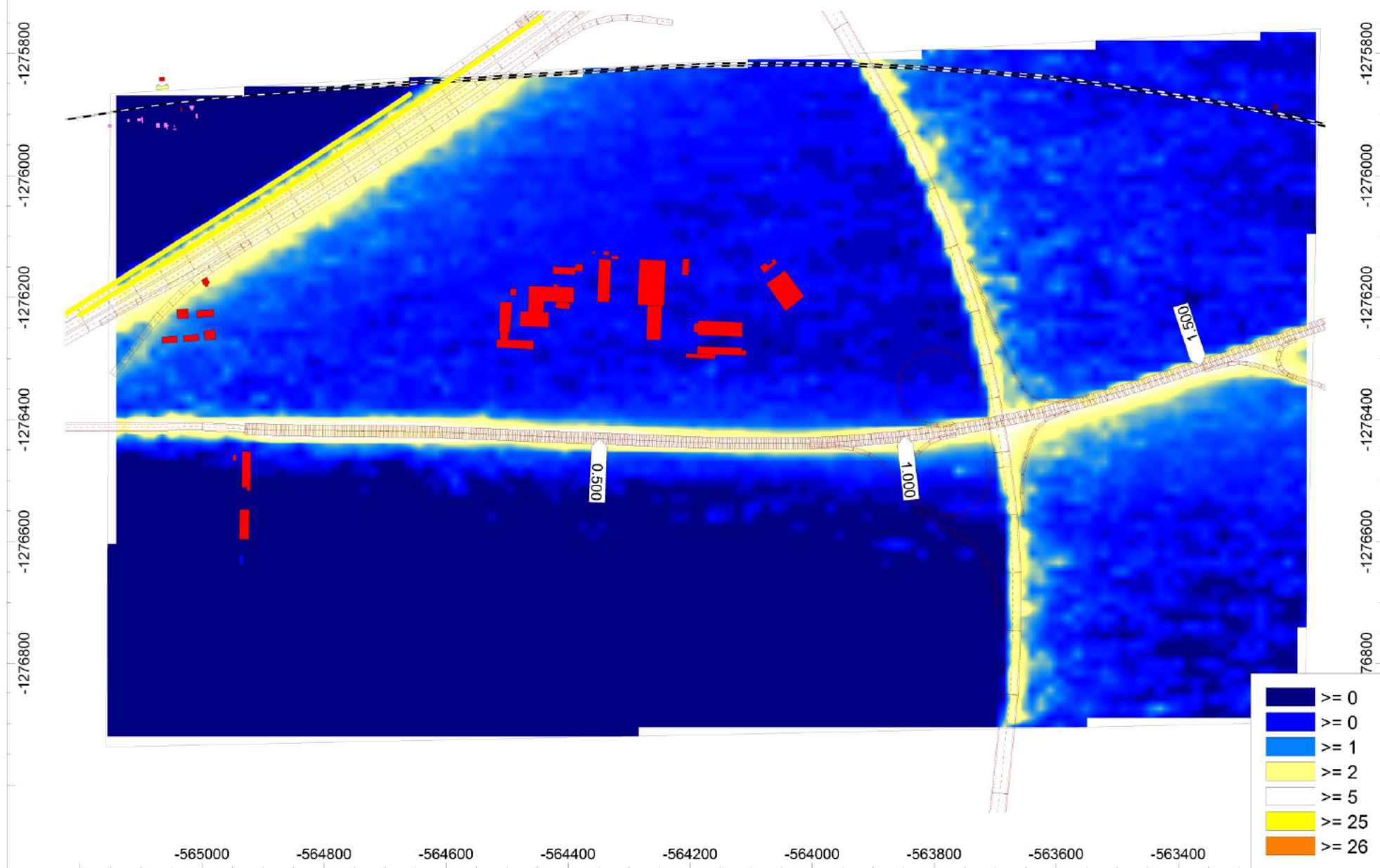
Obrázok č. 16: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 4



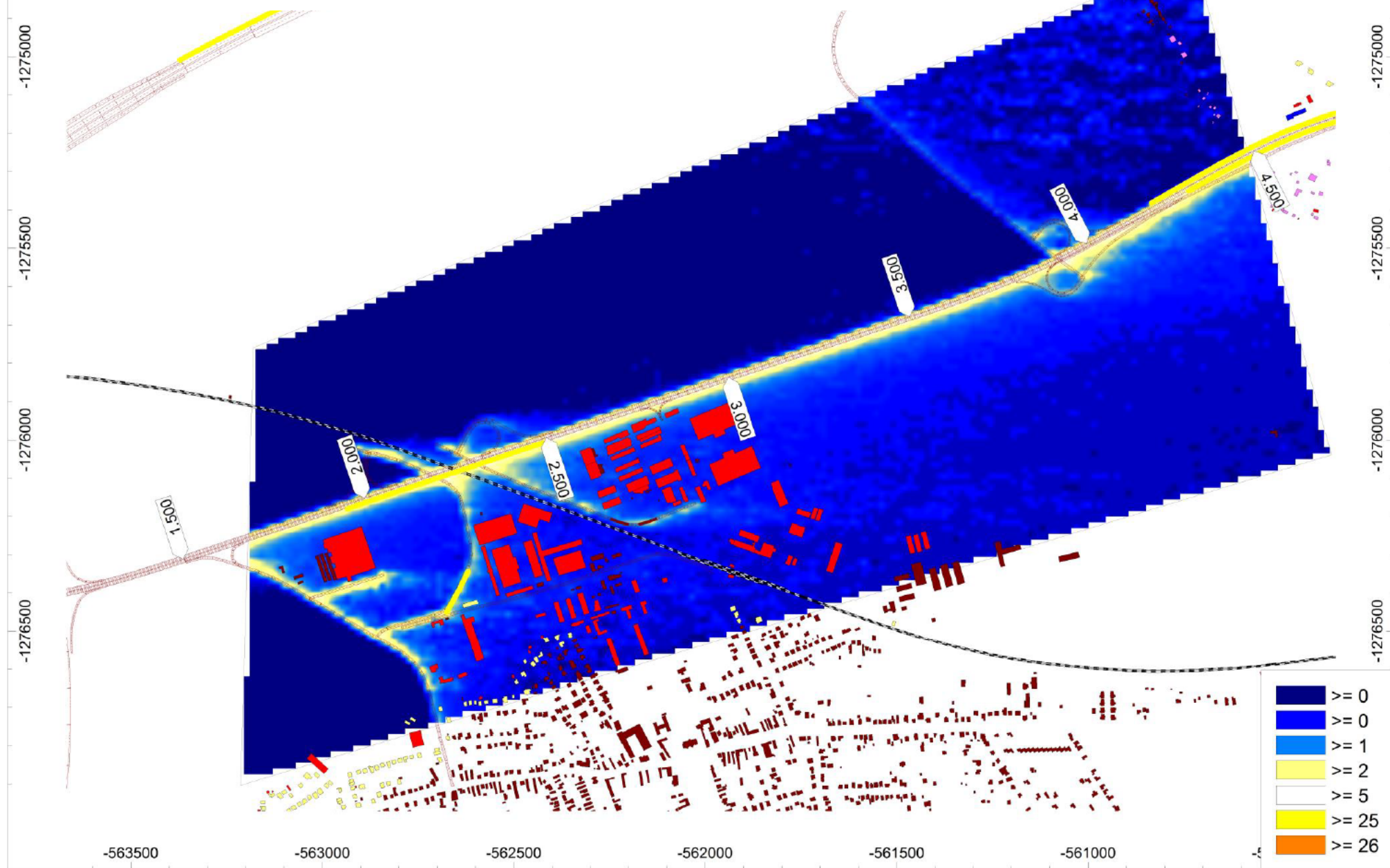
Obrázok č. 17: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie NO_x (µg/m³) - úsek 5



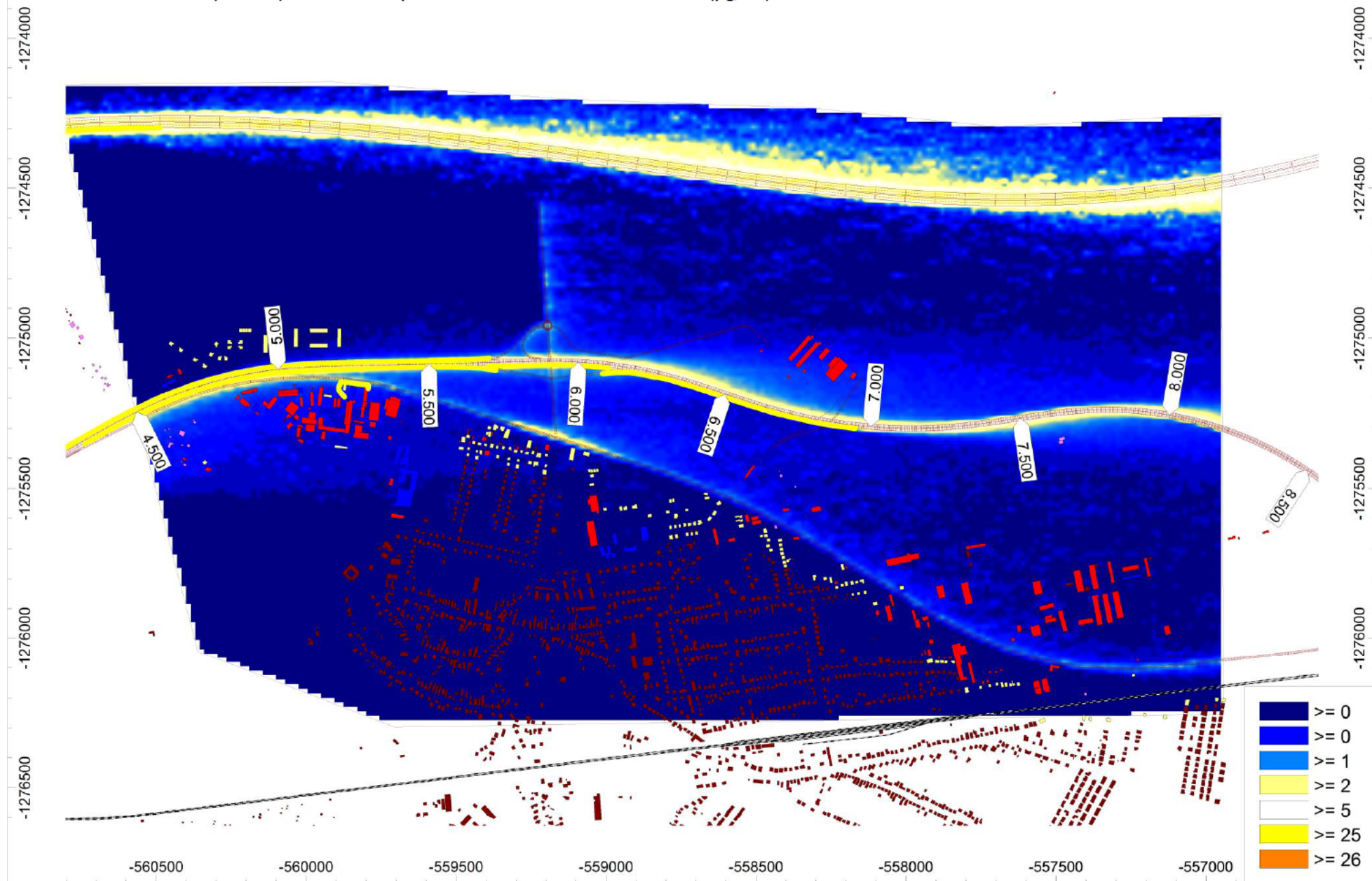
Obrázok č. 18: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 1



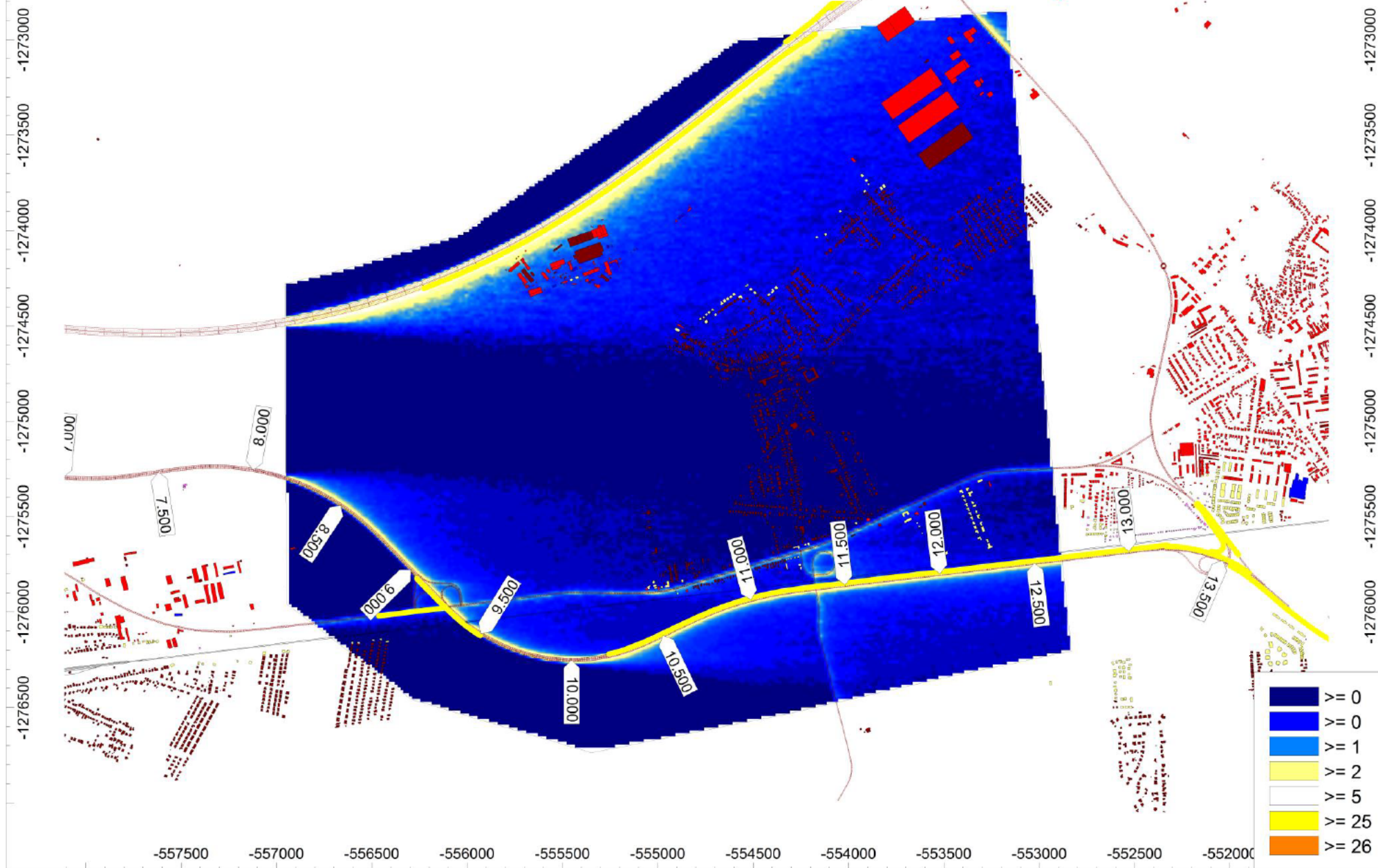
Obrázok č. 19: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ (µg/m³) - úsek 2



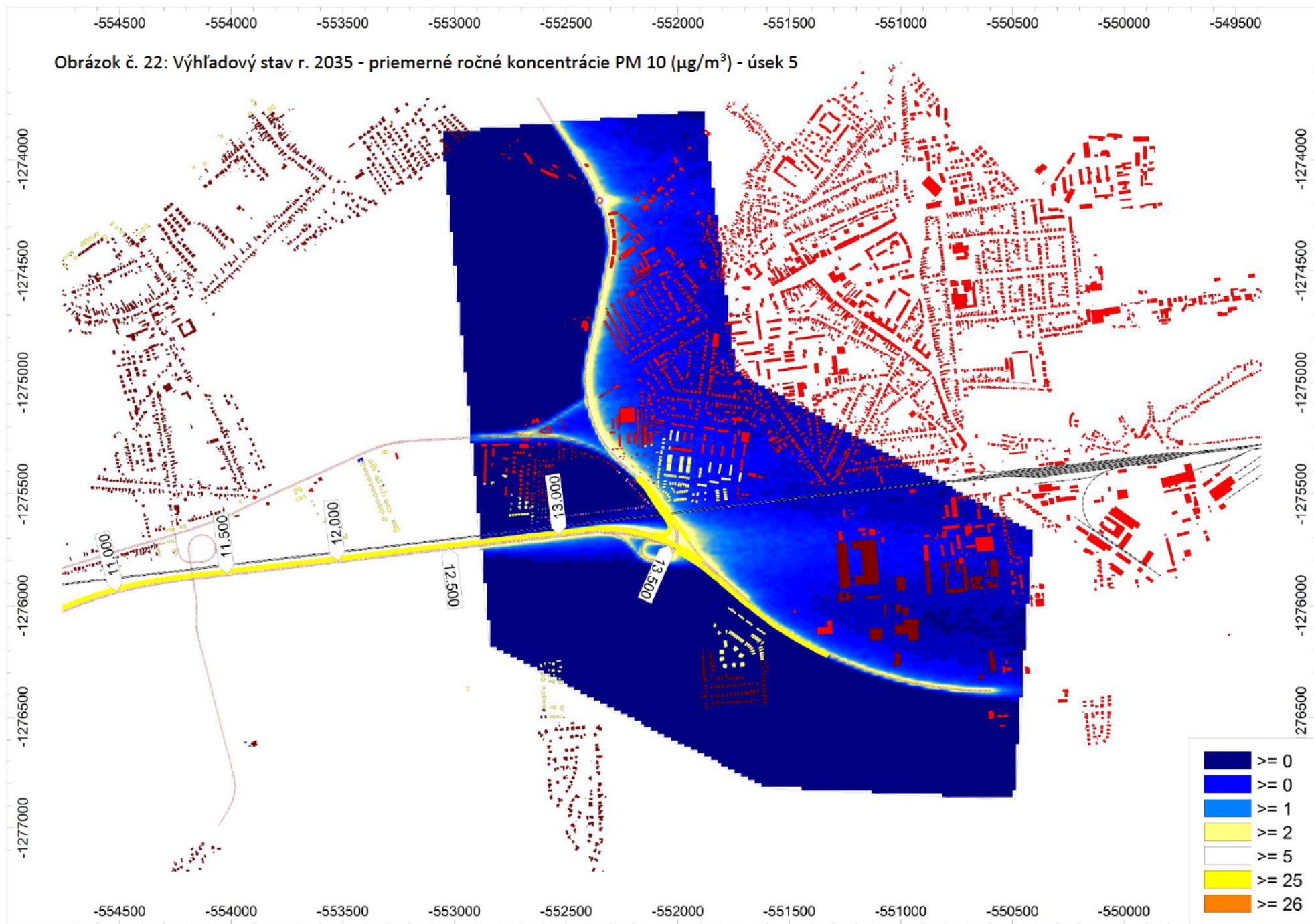
Obrázok č. 20: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 3



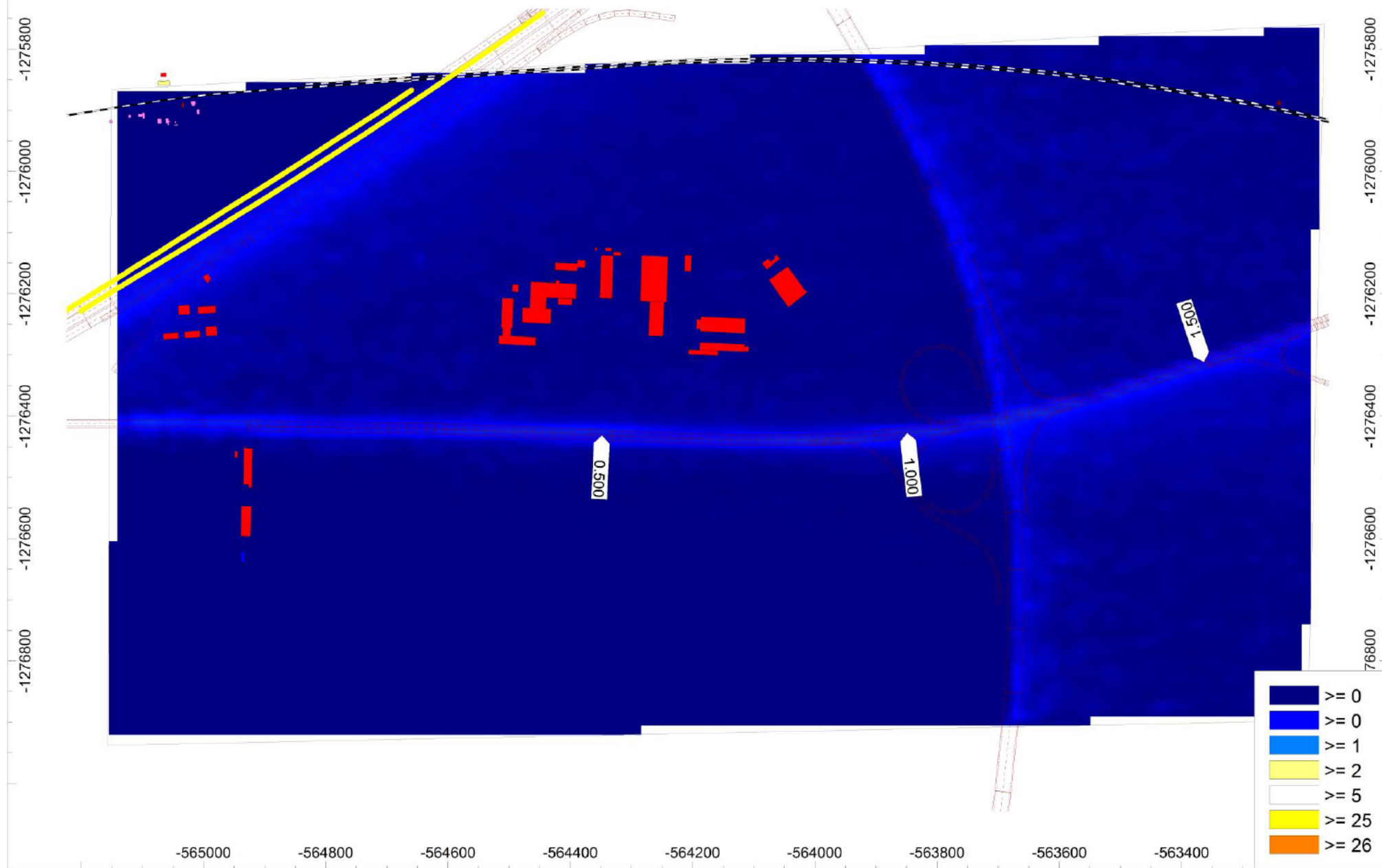
Obrázok č. 21: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 4



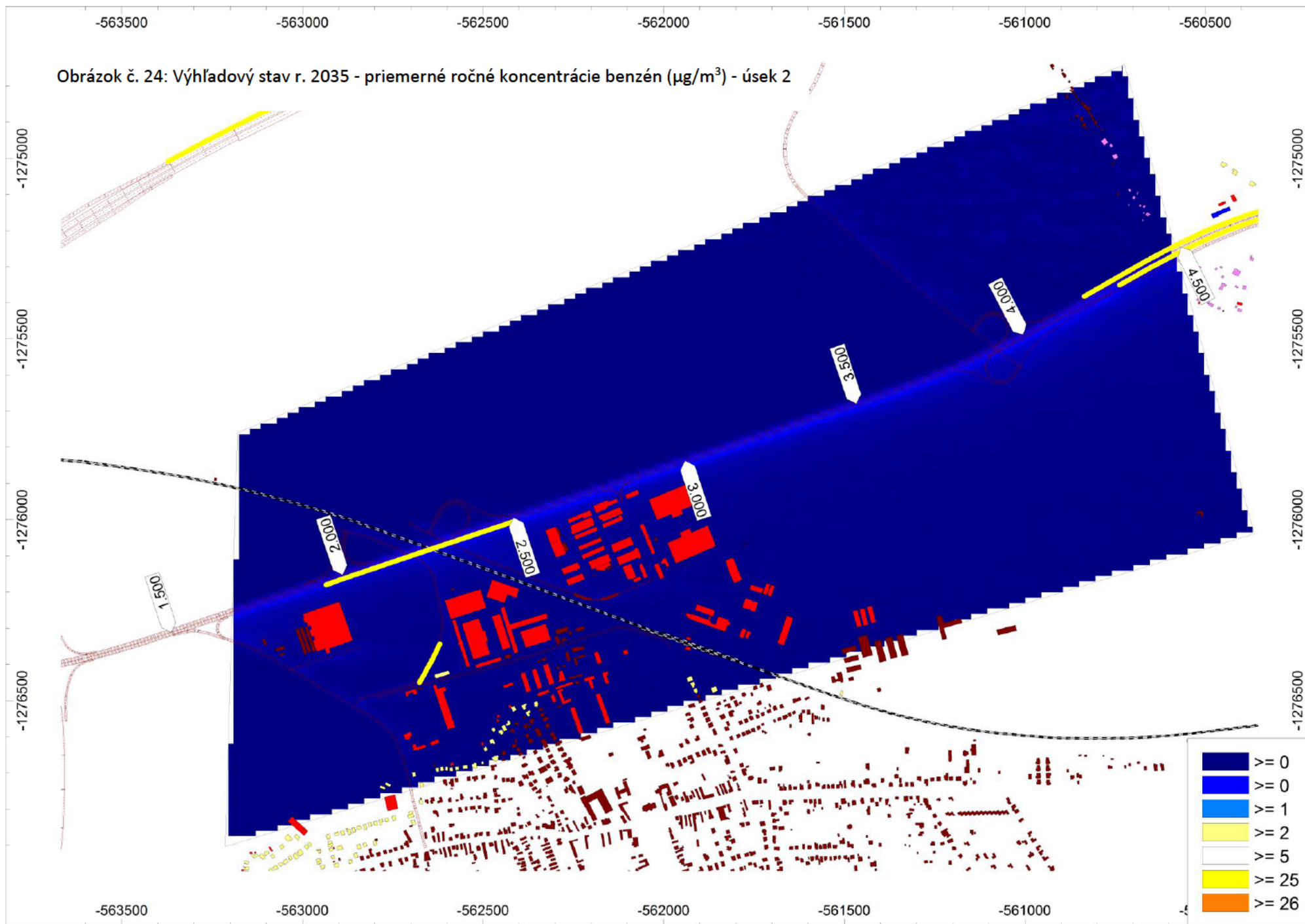
Obrázok č. 22: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 5



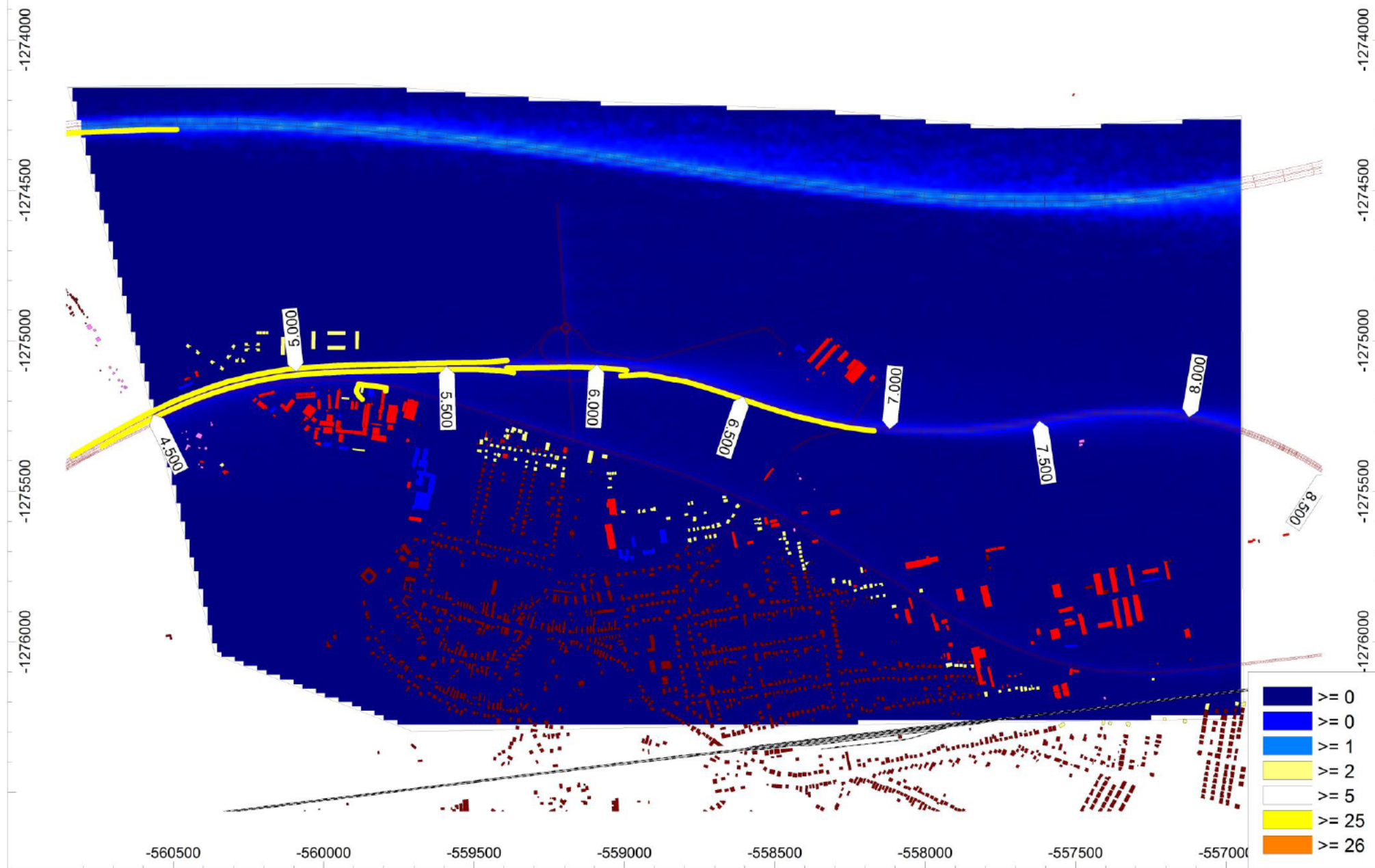
Obrázok č. 23: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 1



Obrázok č. 24: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 2



Obrázok č. 25: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 3



Obrázok č. 26: Výhľadový stav r. 2035 - priemerné ročné koncentrácie benzén ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - úsek 4

