SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY

DIAĽNICA D3 ŽILINA (BRODNO) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

OBJEDNÁVATEĽ

NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

Národná diaľničná spoločnosť, a. s.
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV

PROJEKTANT OBJEKTU

DOPRAVOPROJEKT

DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Alexander Krokker, PhD	PODPIS
VYPRACOVAL	Ing. Alexander Krokker, PhD	PODPIS
KONTROLOVAL	RNDr. Dorota Martinková	PODPIS
IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY		

KRAJ: ŽILINSKÝ

OKRES: Žilina, Kysucké Nové Mesto

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Budatín, Považský Chlmec, Brodno, Vranie, Rudinka, Oškerda, Rudina, Radoľa, Kysucké Nové Mesto, Budatínska Lehota, Povina, Kysucký Lieskovec

DÁTUM	09.2023
FORMÁT	
MIERKA	
STUPEŇ PD	EIA
Č. ZÁKAZKY	7865-00
Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY 07

NÁZOV ČASTI

EXHALAČNÁ ŠTÚDIA

Príloha je kompletne prevzatá z projektovej dokumentácie :

Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto, DSP/DRS (DOPRAVOPROJEKT, 2023)

časť I.5 Exhalačná štúdia

I.5

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY

DIAĽNICA D3 ŽILINA (BRODNO) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

dokumentácia na stavebné povolenie v podrobnosti dokumentácie na realizáciu stavby

OBJEDNÁVATEĽ	Národná diaľničná spoločnosť, a. s. Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, a.s. Kominárska 141/2,4 Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03		
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Peter Božík	PODPIS
	ČÍSLO ZÁKAZKY	7809-00	

PROJEKTANT OBJEKTU	DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava		
	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Alexander Krokker, PhD.	PODPIS
	VYPRACOVAL	Ing. Alexander Krokker, PhD.	PODPIS
	KONTROLOVAL	Ing. Peter Božík	PODPIS
	IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	D3ZK-00000-C-DSP-I05001-X	

KRAJ: ŽILINSKÝ

OKRES: Žilina, Kysucké Nové Mesto

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Budatín, Považský Chlmec, Brodno, Vranie, Rudinka, Oškerda, Rudina, Radoľa, Kysucké Nové Mesto Budatínska Lehota, Povina, Kysucký Lieskovec

DÁTUM	09.2023
FORMÁT	
MIERKA	
STUPEŇ PD	DSP v podrobnosti DRS
Č. ZÁKAZKY	7809-00
Č. SÚPRAVY	
Č. PRÍLOHY	5

NÁZOV ČASTI

EXHALAČNÁ ŠTÚDIA

Obsah

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE 2

1. ÚVOD 3

2. DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE 4

3. ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY 7

4. SÚČASNÝ STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA 8

5. MODEL 13

6. TEORETICKÝ VÝPOČET 16

6. 1 Stanovenie imisného príspevku 17
6. 2 Imisné mapy 19

7. VYHODNOTENIE 32

8. ZÁVER 33

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba

Názov stavby:	Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto
Miesto stavby:	Žilinský samosprávny kraj, okres Kysucké Nové Mesto
Katastrálne územie:	Brodno, Budatínska Lehota, Kysucké Nove Mesto, Kysucky Lieskovec, Oškerda, Povina, Radoľa, Rudinka, Vranie
Druh stavby:	Novostavba
Kategória a druh cesty:	D 24,5/80, diaľnica

Objednávateľ

Identifikačné údaje stavebníka:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s. Dúbravská cesta 14 841 04 Bratislava IČO 35 919 001
Nadriadený orgán:	Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky Námestie slobody č. 6 P.O.BOX 100, 810 05 Bratislava

Zhotoviteľ

Identifikačné údaje spracovateľa dokumentácie:	DOPRAVOPROJEKT, a.s. Divízia Bratislava I Kominárska 141/2,4 Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03 IČO 31 322 000
Spracovateľ	Ing. Alexander Krokker, PhD.

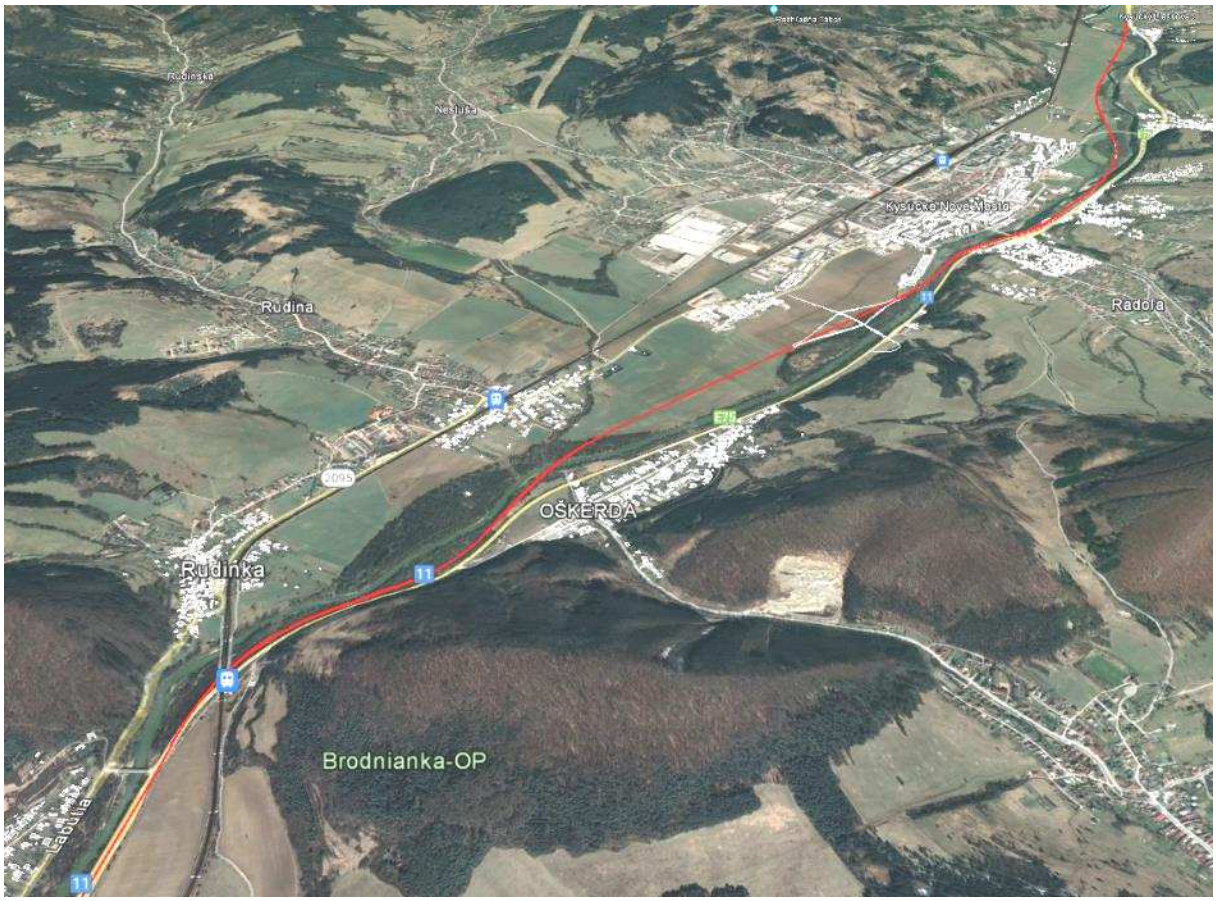
1. ÚVOD

Exhalačná štúdia je spracovaná v rámci predkladanej dokumentácie diaľnice D3 v úseku Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto. Táto štúdia zisťuje a hodnotí príspevok predpokladaných priemerných ročných koncentrácii znečisťujúcich látok z dopravy po navrhovanej komunikácii v bezprostredne dotknutom území.

Na obr. 1 je znázornený pohľad na územie cez ktoré vedie trasa riešeného úseku diaľnice D3.

Ako vstupné údaje výpočtu znečisťujúcich látok boli použité nasledovné podklady:

- situácia trasy v M 1:10 000,
- digitálny terénny model, 2021, EUROSENSE, s.r.o
- dopravno-inžinierske podklady, 8/2022, Traffic-vissions, s.r.o
- obhliadka terénu
- Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike – roky 2013 až 2017, SHMÚ
- Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike, 6/2021, verzia 1, SHMU



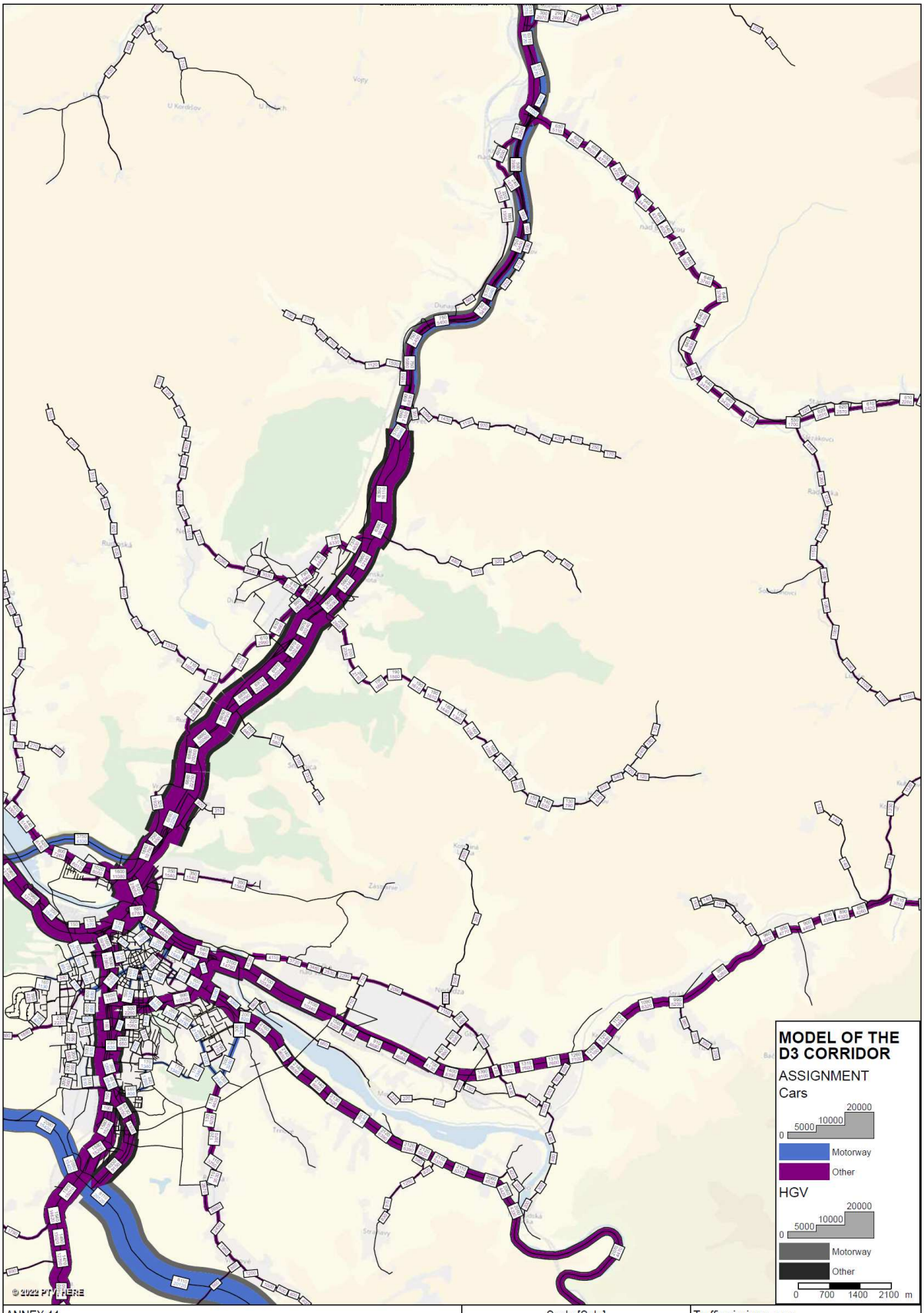
Obr. 1 Pohľad na záujmové územie s riešeným úsekom diaľnice D3 na podklade GoogleEarth™

Diaľnica D3 začína napojením na diaľničnú križovatku Žilina – Brodno, ktorá umožňuje napojenie územia na diaľnicu. Diaľnica následne pokračuje v trase cesty I/11, ktorá je vybudovaná v kategórií S 24,5/100. V tejto trase pokračuje diaľnica západným okrajom m.č. Žilina - Brodno až po Kysuckú Bránu, kde križuje mostným objektom železničnú trať Žilina – Čadca, ide v súbehu s I/11 a Kysucou, ktorú križuje v oblasti obce Oškerda. V blízkosti motorestu Skalka je navrhnutá mimoúrovňová križovatka Kysucké Nové Mesto. Diaľnica D3 pokračuje estakádou, ktorá je smerovo orientovaná do priestoru medzi existujúcou cestou I/11 a riekou Kysuca. Trasa diaľnice D3 prechádza údolím, ponad

rieku Kysuca, Vadičovský potok, most, cestu III/2052, komunikáciu ku skládke odpadu, objekty čerpacej stanice pohonných látok a stredisko správy a údržby ciest Žilinského samosprávneho kraja. Za Budatínskou Lehotou križuje diaľnica touto estakádou rieku Kysuca a dostáva sa do lesoparku, križuje cestu III/01164 a pokračuje extravilánom po pravom brehu Kysuce. Po prekrižovaní Podhájskeho potoka a rieky Kysuca mostnými objektami pokračuje až na koniec úseku. Pri obci Kysucký Lieskovec trasa diaľnice pokračuje nadväzujúcim úsekom Kysucké Nové Mesto – Oščadnica.

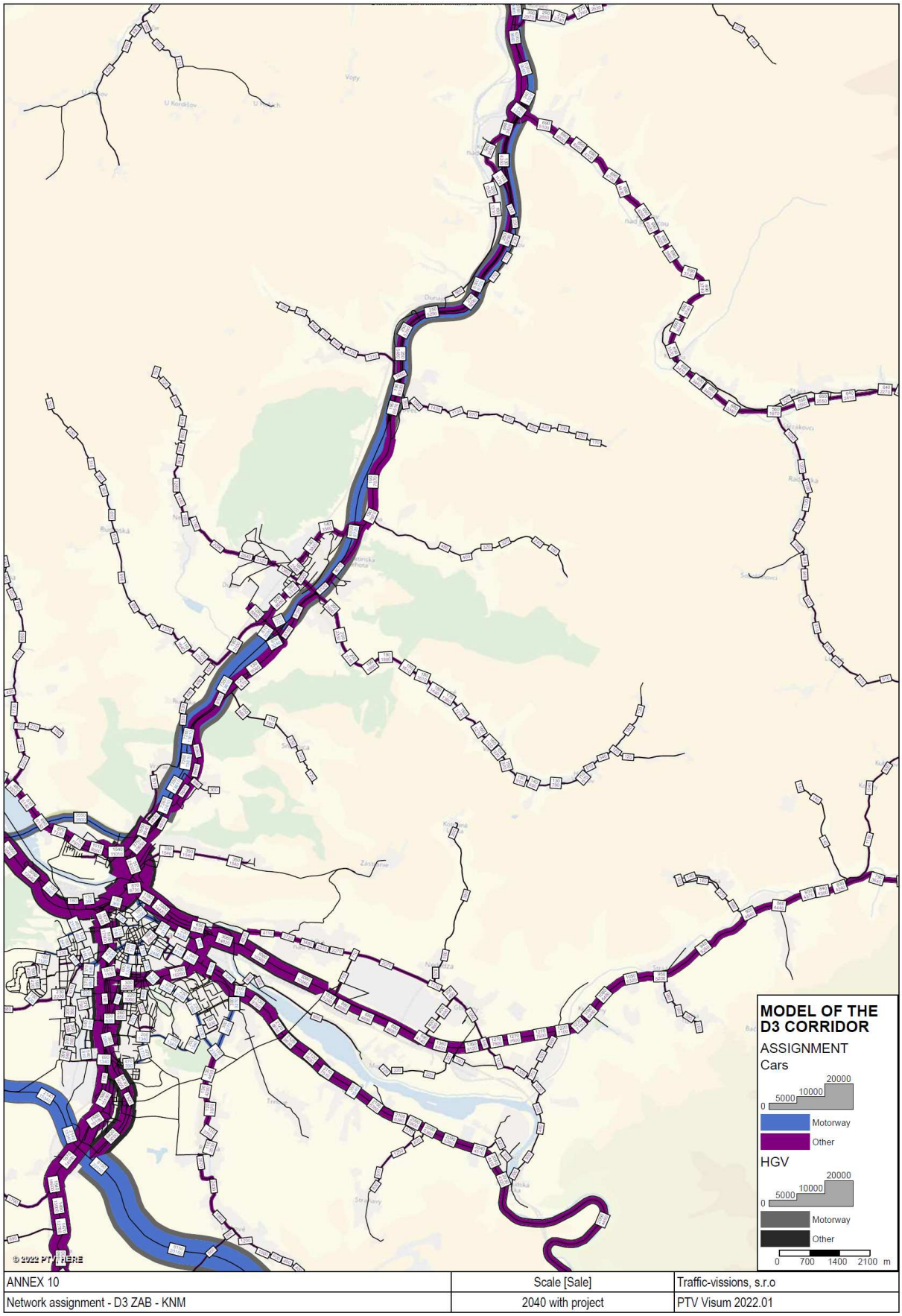
2. DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE

Podstatným vstupom pre výpočet znečisťujúcich látok z predmetnej stavby sú dopravnoinžinierske charakteristiky. Objednávateľ NDS, a.s. v priebehu spracovania dokumentácie dodal dokumentáciu „Dopravný model v koridore Diaľnice D3“ od spracovateľa Traffic-visions, s.r.o. Pre potreby štúdie je smerodajné výhľadové obdobie 10 rokov po plánovanom spustení investície do prevádzky, čo je v tomto prípade rok 2040. Intenzity jednotlivých úsekov vstupujúcich do výpočtu sú obsiahnuté na obr. 2 a 3. Podrobnejšie informácie sú uvedené v samostatnej dopravnoinžinierskej dokumentácii (Traffic-vissions, s.r.o, 8/2022)



ANNEX 11	Scale [Sale]	Traffic-vissions, s.r.o
Network assignment - D3 ZAB - KNM	2040 without project	PTV Visum 2022.01

Obr. 2 Kartogram dopravného zaťaženia rok pre nulový stav r. 2040 (voz/24h)



ANNEX 10	Scale [Sale]	Traffic-vissions, s.r.o
Network assignment - D3 ZAB - KNM	2040 with project	PTV Visum 2022.01

Obr. 3 Kartogram dopravného zaťaženia pre stav s realizáciou rok 2040 (voz/24h)

3. ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY

Znečisťujúca látka je akákoľvek v ovzduší prítomná alebo do ovzdušia vnesená látka, ktorá môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí a na životné prostredie.

Oxid uhoľnatý (CO) – je bezfarebný jedovatý plyn bez zápachu, ktorý vzniká pri neúplnom alebo neefektívnom horení. Zabraňuje prístupu kyslíka do krvi. Dlhodobá expozícia môže spôsobiť poškodenie tkanív, obzvlášť ohrozené sú osoby trpiace kardiovaskulárnymi chorobami. Hlavným zdrojom je cestná doprava a spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

Prihliadnuc na veľkú prípustnú limitnú hodnotu 10000 $\mu g/m^3$ pre CO a jeho dlhodobé koncentrácie na Slovensku pod limitnou hodnotou nie je táto škodlivina pre cestnú dopravu ďalej vyhodnocovaná.

Z hľadiska dopravy bol hodnotený ročný vplyv týchto znečisťujúcich látok:

Oxidy dusíka (NO_x) – sú zmesou oxidu dusičitého **NO_2** a dusnatého **NO**. Pri spaľovaní sa uvoľnený NO kyslíkom oxiduje na NO_2. Je to plyn s dusivým zápachom, ktorý je postrehnuteľný od koncentrácie 0.2 až 0.4 $mg.m^{-3}$. Pri koncentrácii 3 až 9 $mg.m^{-3}$ vyvoláva dráždenie dýchacích ciest. Osoby s chronickým zápalom priedušiek a astmatici sú ešte náchylnejší, ich stav sa zhoršuje už pri nižšej koncentrácii ako 3 $mg.m^{-3}$. V letných mesiacoch sa oxidy dusíka podieľajú na vzniku fotochemického smogu, ktorého súčasťou je prízemný ozón. Smog má dráždivé účinky na oči a dýchacie cesty. Ohrozené sú najmä deti a alergici. Prevažná časť NO_x pochádza zo všetkých spaľovacích procesov, menšia časť je produkovaná prírodnými bakteriálnymi procesmi.

Tuhé častice a poletavý prach (PM) – spôsobuje lokálne dráždenie očí a dýchacích ciest. Väčšie častice sú z dýchacích ciest odstránené kašľom a kýchaním, malé častice sa dostávajú do dolných dýchacích ciest a do pľúc, kde pôsobia dráždivo alebo aj toxicky, ak ide o ťažké kovy a organické látky. Na tuhé častice sa tiež môžu viazať mikroorganizmy a vytvárať cestu prenosu infekčných ochorení.

Zákon 137/2010, Z.z. v znení neskorších predpisov, definuje PM_{10} ako suspendované častice, ktoré prejdú zariadením so vstupným otvorom definovaným v referenčnej metóde STN EN 12341 na vzorkovanie a meranie, selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 mikrometrov s 50 % účinnosťou, častice $PM_{2,5}$ ako suspendované častice, ktoré prejdú zariadením so vstupným otvorom definovaným v referenčnej metóde na vzorkovanie a meranie selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 2,5 mikrometrov s 50 % účinnosťou.

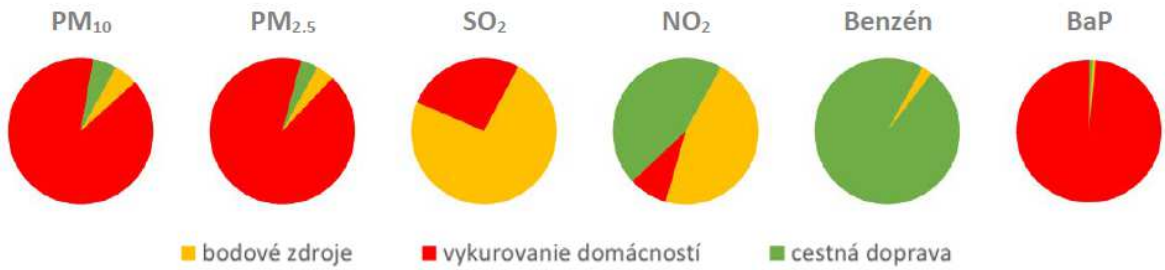
V Európe tvorí jemná frakcia **$PM_{2,5}$** 40 – 80 % hmotnostnej koncentrácie **PM_{10}** v okolitom ovzduší [Air quality in Europe – 2013 report, European Enviroment Agency].

Benzén (C_6H_6) – patrí medzi aromatické uhľovodíky. Ide o bezfarebnú kvapalnú chemickú látku bez zjavného zápachu, je to vysoko prchavá a horľavá látka rozpustná vo vode. Do organizmu sa dostáva inhaláciou, konzumáciou pitnej vody a potravy. Čistý benzén je pridávaný do benzínu ako prísada na zvýšenie oktánového čísla.

Benzo(a)pyrén – patrí do skupiny polycyklických aromatických uhľovodíkov, vzniká pri nedokonalom spaľovaní, je súčasťou jemnej frakcie atmosférického aerosólu. Významným zdrojom expozície obyvateľstva je fajčenie. Najvýznamnejším zdrojom emisií B(a)P je vykurovanie domácností tuhým palivom, ďalej cestná doprava a u veľkých zdrojov znečisťovania je to výroba koksu.

4. SÚČASNÝ STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA

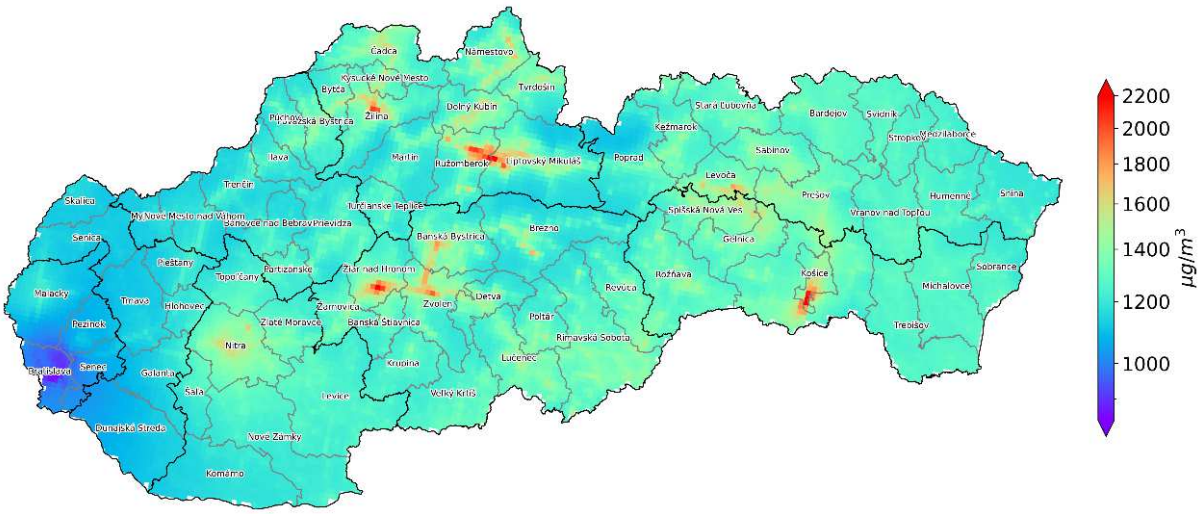
Podľa dokumentu Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike, 6/2021, verzia 1 od SHMU je dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Žilinskom kraji vykurovanie domácností tuhým palivom. Vplyv automobilovej dopravy je najintenzívnejší v okresoch Žilina, Martin a Bytča.
Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia, ako sú papierne, cementárne, výroba vápna, či ferozliatin sú v zóne Žilinský kraj z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné.



Obr. 4 Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Žilinský kraj, zdroj: SHMU

V roku 2021 v zóne Žilinský kraj nebolo namerané prekročenie limitných hodnôt pre SO_2, NO_2, CO benzén a PM_{10}. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ bola prekročená na monitorovacej stanici v Martine. Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu benzo(a)pyrénu podľa merania bola prekročená na staniciach v Ružomberku a v Žiline.
Na základe výsledkov matematického modelovania môžeme predpokladať, že v zóne Žilinský kraj sa vysoké koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu môžu vyskytovať najmä v zimných mesiacoch aj v ďalších oblastiach, najmä v horských údoliach s nepriaznivými rozptylovými podmienkami a vysokým podielom tuhých palív na vykurovaní domácností.

CO
Najdôležitejšími zdrojom emisií CO sú lokálne kúreniská (takmer 55 % celkových emisií), nasledujú priemyselné bodové zdroje, cca 20 % celkových emisných vstupov tvoria emisie z dopravy.
Z obrázku 5 vidíme, že najvyššie koncentrácie CO sú v okolí významných bodových zdrojov, v oblastiach významných ciest a v blízkosti lokálnych kúrenísk. Keďže CO sa meria prakticky len na dopravných a priemyselných staniciach, je ťažké zistiť skutočnú pozaďovú koncentráciu, aj kvôli tomu, že CO je chemicky stabilný a ostáva v atmosfére pomerne dlho.

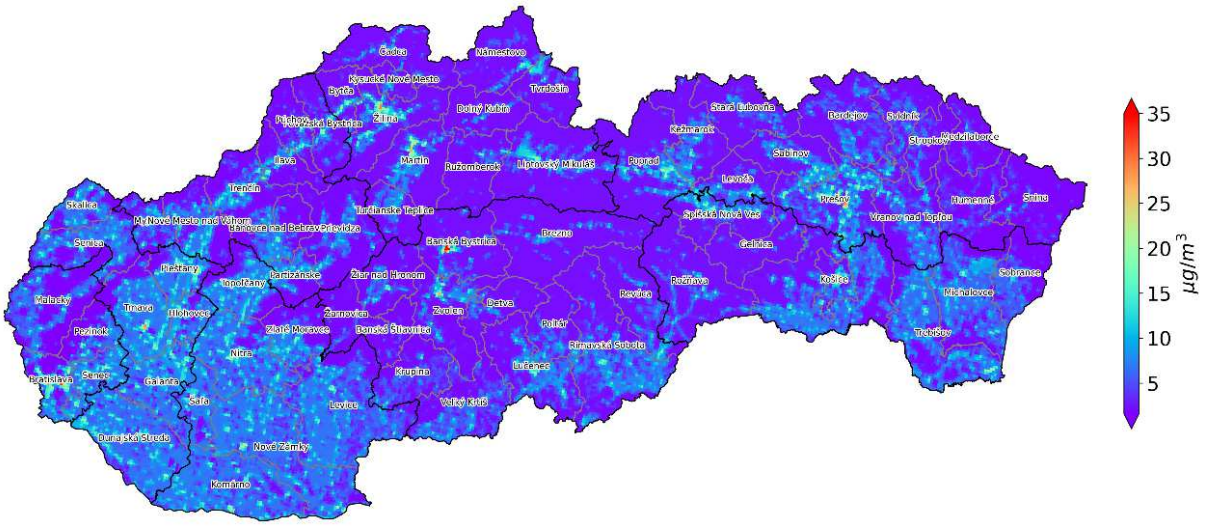


Obr. 5 Maximálne 8-hodinové kĺzavé koncentrácie CO [µg·m–3] v roku 2021., zdroj: SHMU

NO_2

Hoci podiel emisií z cestnej dopravy predstavuje okolo 35 % celkových emisií NO_X, vplyv cestnej dopravy v blízkosti vyťažených cestných komunikácií je podstatne významnejší ako vplyv ostatných druhov zdrojov, ktorých spaliny vypustené z komínov vo vyššej výške sa za obvyklých meteorologických podmienok efektívne rozptýlia.
Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu (40 $\mu g/m^3$) nebola v roku 2020 prekročená.
Výsledné priemerné ročné koncentrácie NO_2 sú na obr. 6.

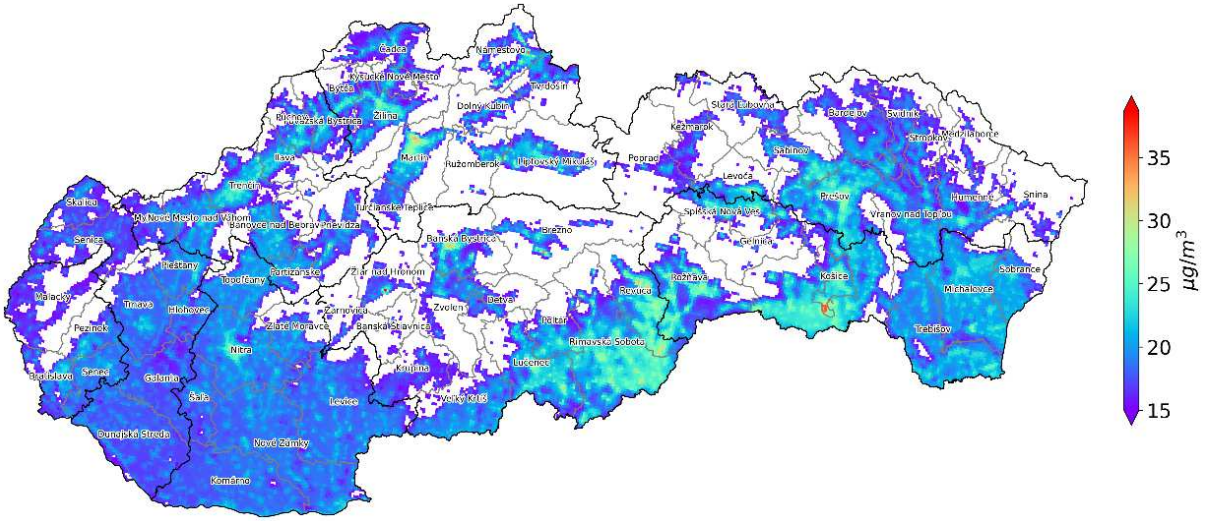
Kritická úroveň znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie (30 µg·m–3 za kalendárny rok vyjadrená ako NO_X) nebola v roku 2021 prekročená na žiadnej z EMEP staníc. Hodnoty boli hlboko pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia, ktorá je určená na ochranu vegetácie a prírodných ekosystémov.



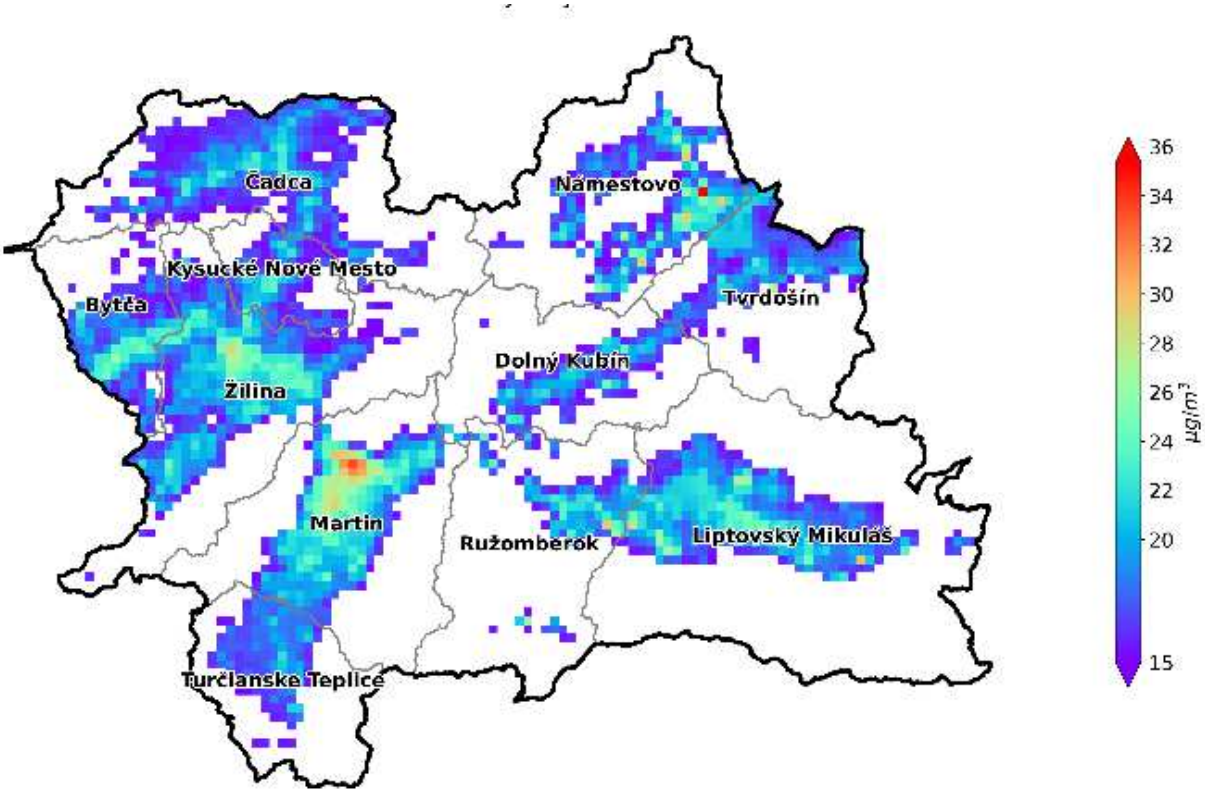
Obr. 6 Priemerná ročná koncentrácia NO_2 [µg/m³] za rok 2021, zdroj: SHMU

PM_{10}

Dominantným zdrojom emisií PM_{10} je vykurovanie domácností hlavne tuhým palivom, ktoré predstavuje viac než 60 % celkových emisií PM_{10}. Emisie PM_{10} z cestnej prepravy predstavujú menej ako 10 %, napriek tomu je ich vplyv na kvalitu ovzdušia v blízkosti vyťažených cestných komunikácií nezanedbateľný. Veľké a stredné priemyselné zdroje a systémová energetika tvoria približne 10 % emisií PM_{10}, menšou mierou sa podieľa nakladanie s odpadmi a poľnohospodárstvo. V oblasti kvality ovzdušia je najväčším problémom na Slovensku, ale aj vo väčšine európskych krajín v súčasnosti znečistenie PM_{10}. Limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí za priemerované obdobie 1 rok (40 $\mu g/m^3$) roku 2021 nebola prekročená na žiadnej stanici NMSKO.



Obr. 7 Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} [µg/m³] za rok 2020, zdroj: SHMU



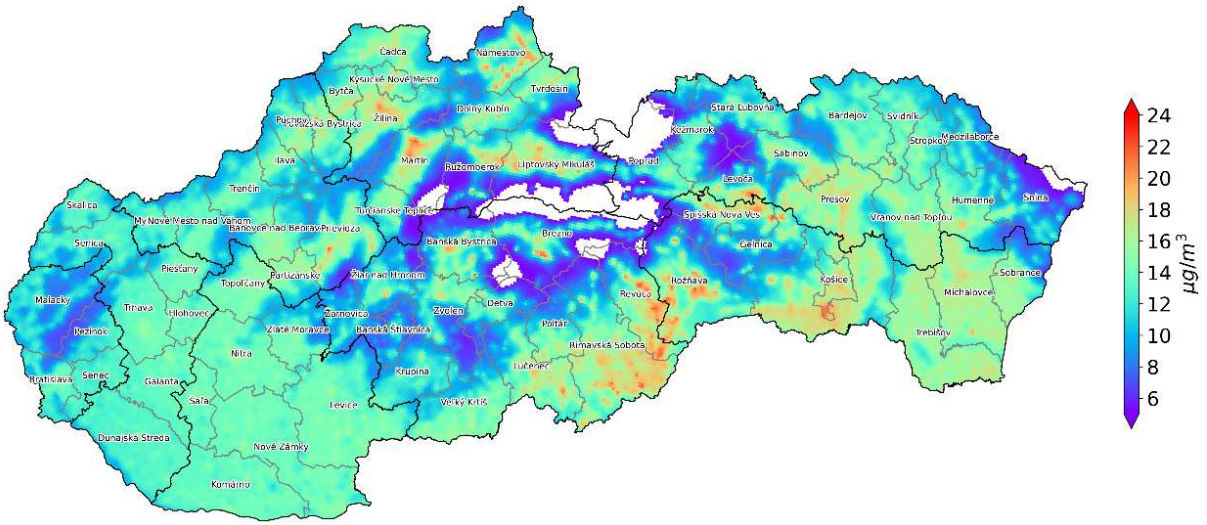
Obr. 8 Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} [µg/m³] za rok 2020, Žilinský kraj, zdroj: SHMU

$PM_{2,5}$

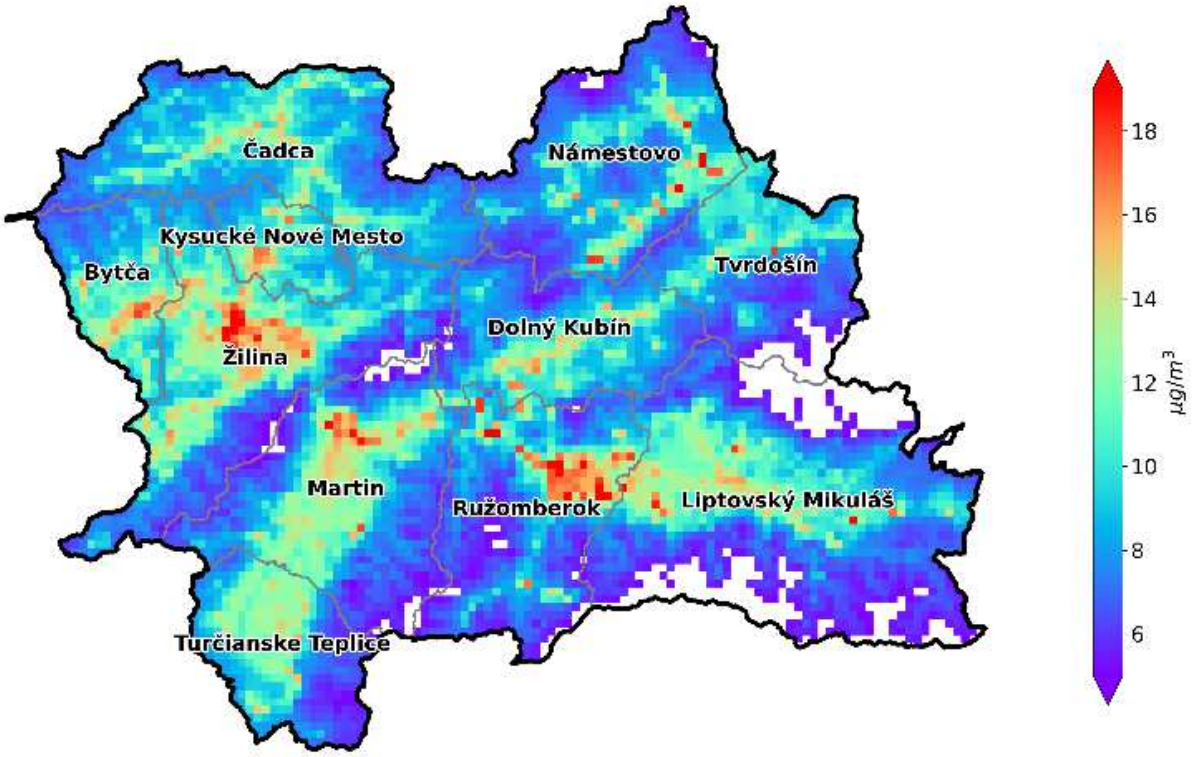
Dominantným zdrojom emisií $PM_{2,5}$ je vykurovanie domácností prevažne tuhým palivom, ktoré dosahuje pre $PM_{2,5}$ každoročne až 80 % celkových emisií.

Najvyššie koncentrácie sú obdobne ako v prípade PM_{10} v lokalitách s veľkým počtom lokálnych kúrenísk na tuhé palivo, v uzavretých horských dolinách.

V roku 2021 nebolo zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty *(20 µg/m³)* priemernej ročnej koncentrácie $PM_{2,5}$ na žiadnej meracej stanici.



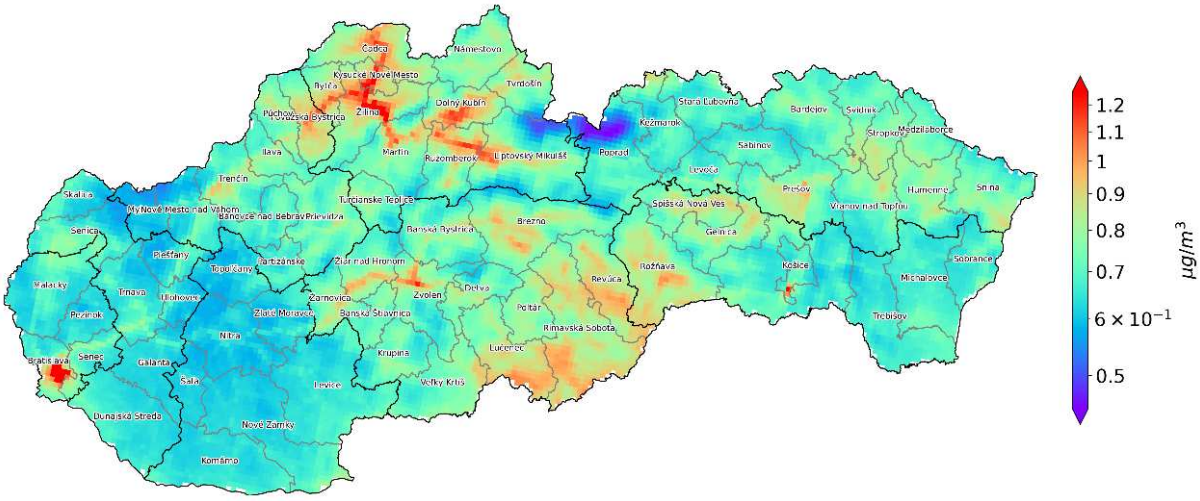
Obr. 9 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ [µg/m³] za rok 2021, zdroj: SHMU



Obr. 10 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ [µg/m³] za rok 2021, Žilinský kraj, zdroj: SHMU

Benzén (C_6H_6)

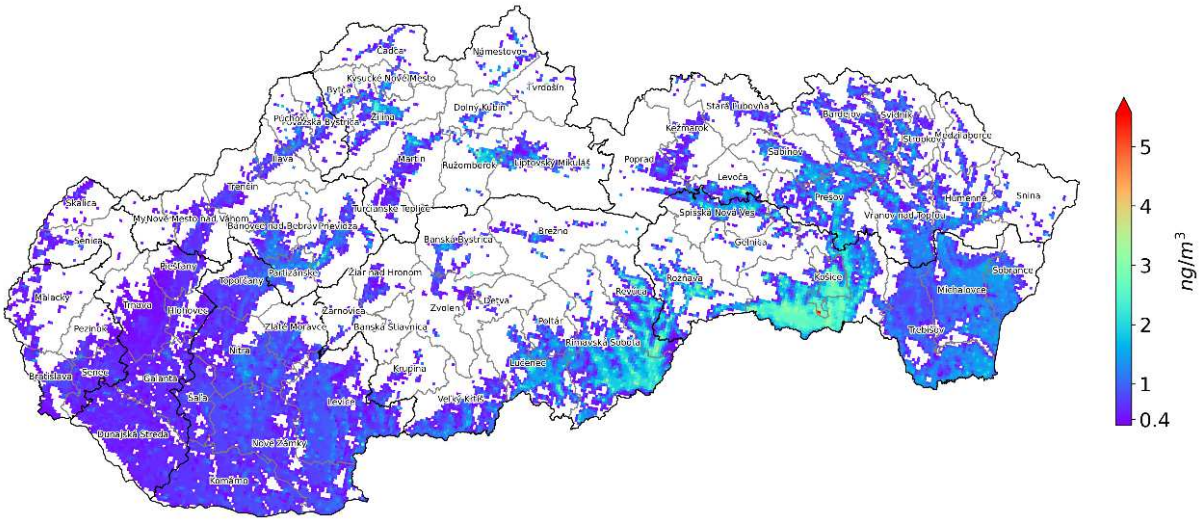
Najvyššie koncentrácie benzénu sú v okolí významných ciest, najmä v oblastiach so zhoršenými rozptylovými podmienkami a v oblastiach v dosahu dvoch spomenutých priemyselných zdrojov. Celkovo sú však koncentrácie benzénu pod limitnou hodnotou 5 *µg/m³* aj v okolí najvýznamnejších zdrojov.



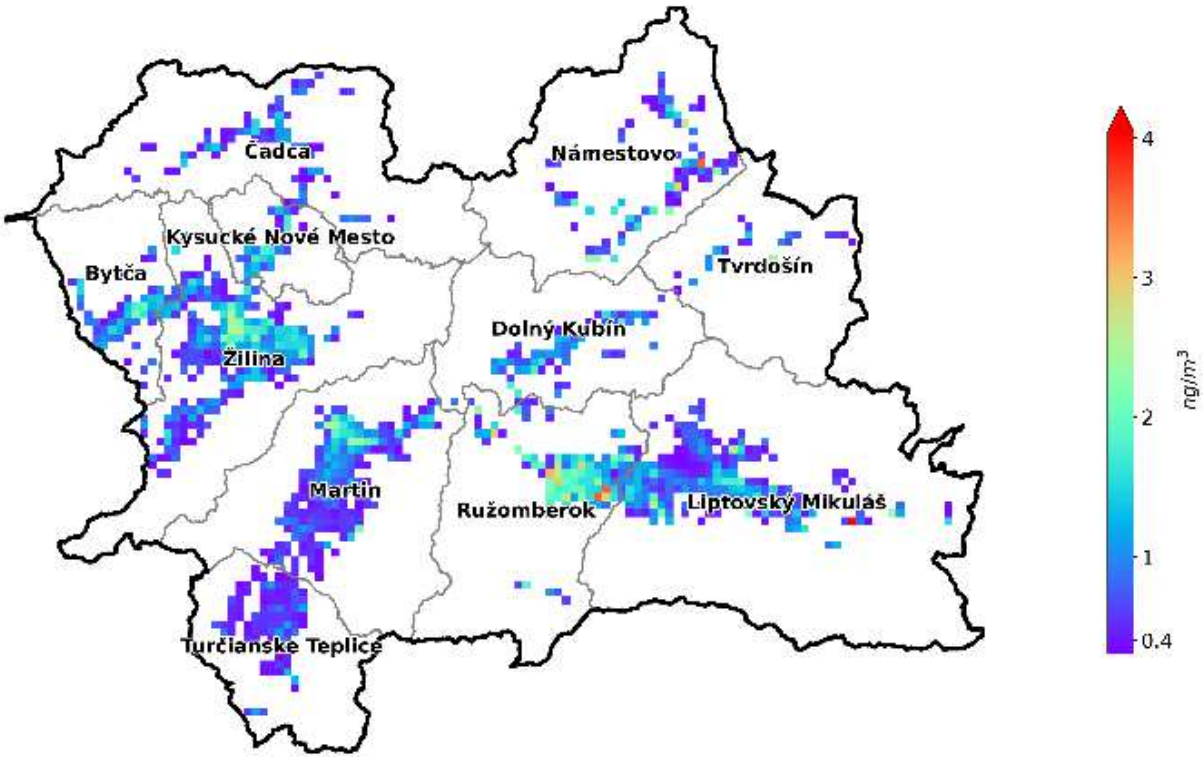
Obr. 11 Priemerná ročná koncentrácia benzénu [µg/m³] za rok 2021, zdroj: SHMU

Benzo(a)pyrén

Najvýznamnejším zdrojom emisií benzo(a)pyrénu je podobne ako v prípade $PM_{2,5}$ vykurovanie domácností tuhým palivom. Podiel vykurovania domácností na celkových emisiách benzo(a)pyrénu sa blíži k 70 %, pričom napríklad v roku 2017 dosahoval tento podiel viac než 80 %.



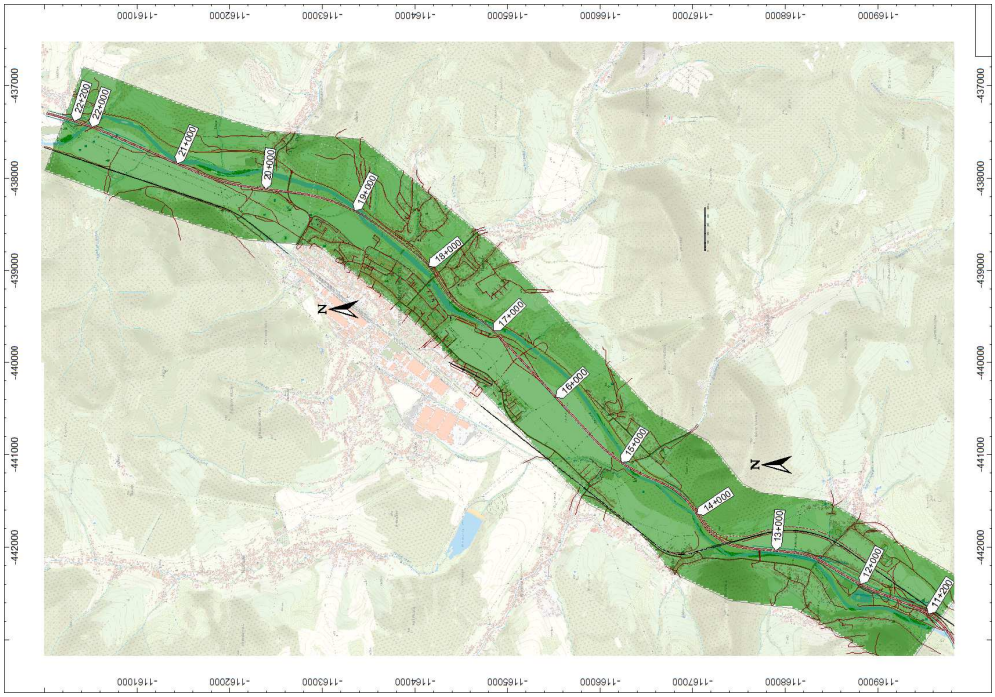
Obr. 12 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu [ng/m³] za rok 2021, zdroj: SHMU



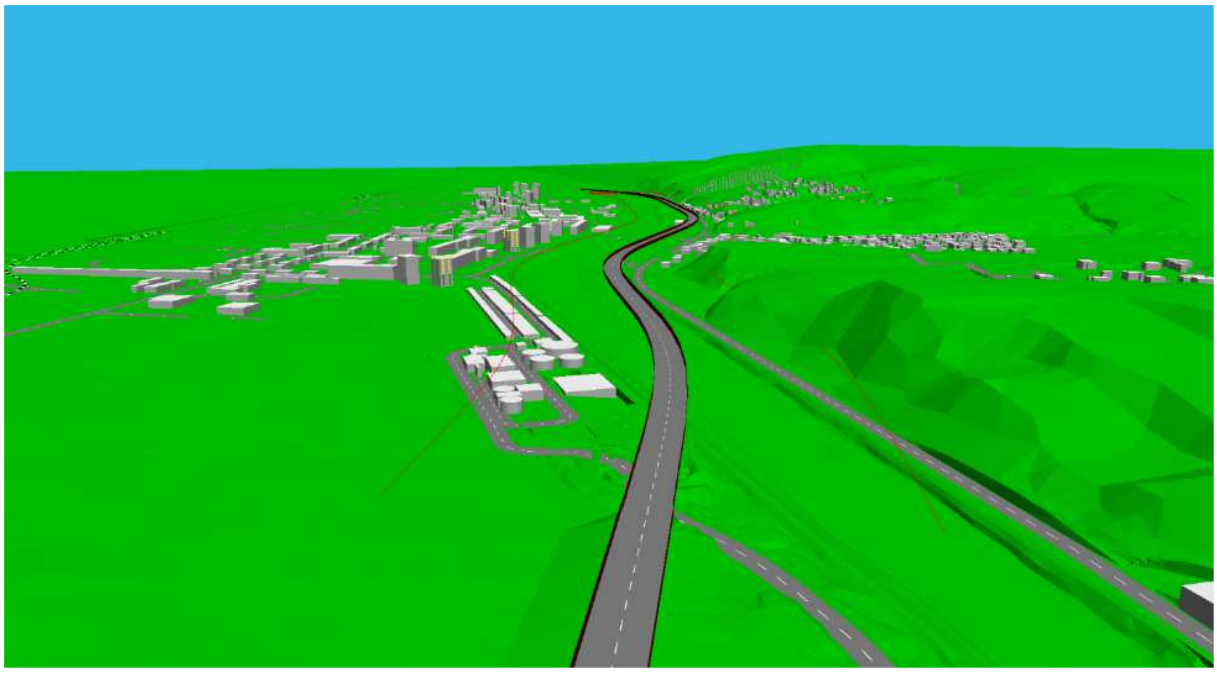
Obr. 13 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu [ng/m^3] za rok 2021, Žilinský kraj, zdroj: SHMU

5. MODEL

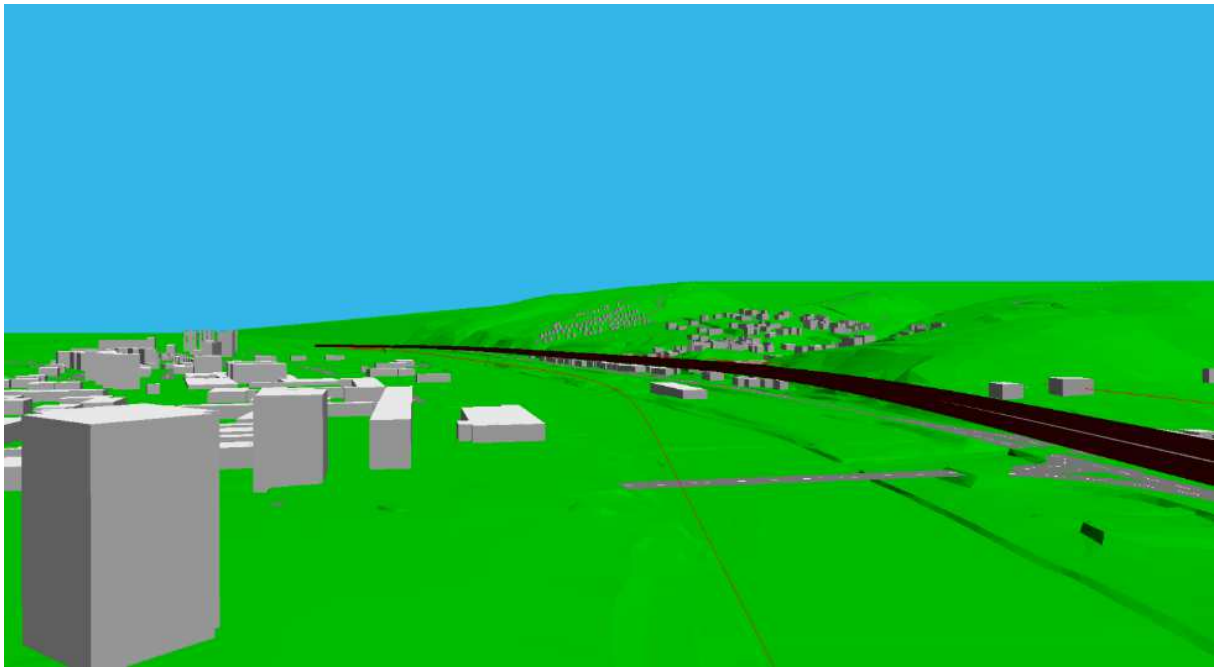
Za účelom predikcie imisných príspevkov v území v okolí riešenej trasy diaľnice, bol z dodaných podkladov 3D vrstevníc v kroku 1 m, po doplnení výškových bodov, modelu budov a 3D osí navrhovanej komunikačnej siete vytvorený pracovný 3D model v predikčnom programe CadnaA (obr. 14 – 18). Model je zostavený tak aby sa čo najviac priblížil k reálnemu očakávanému stavu v čase vybudovania predmetnej investície.



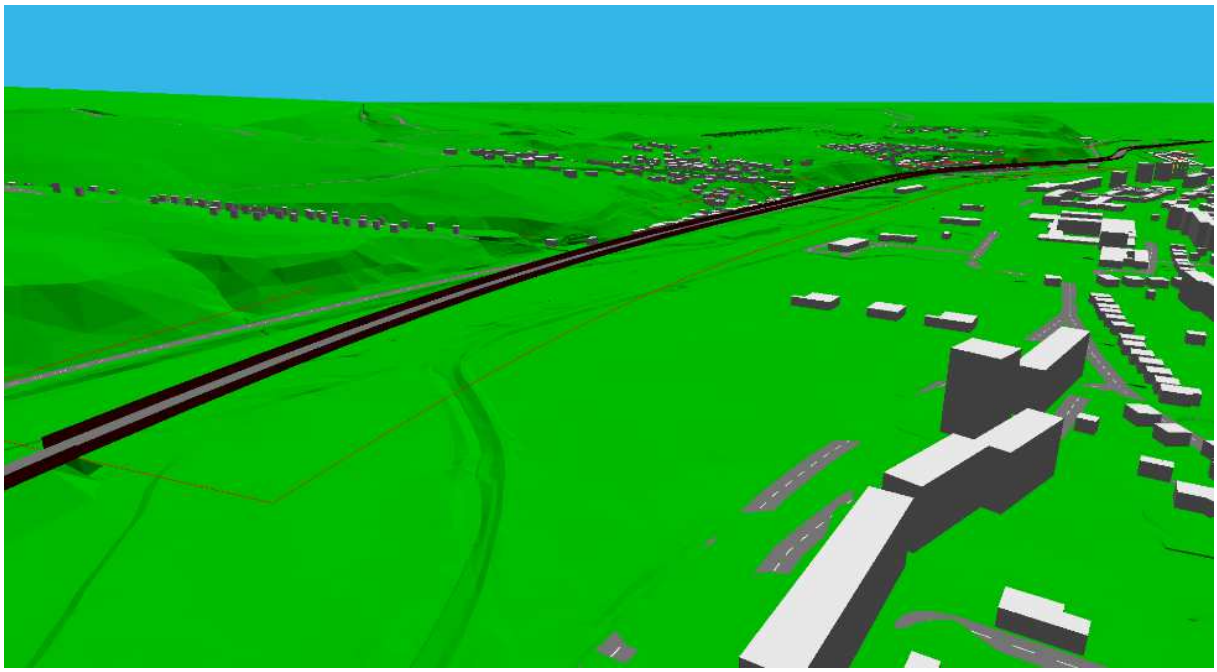
Obr. 14 Pracovný výpočtový model – 2D zobrazenie



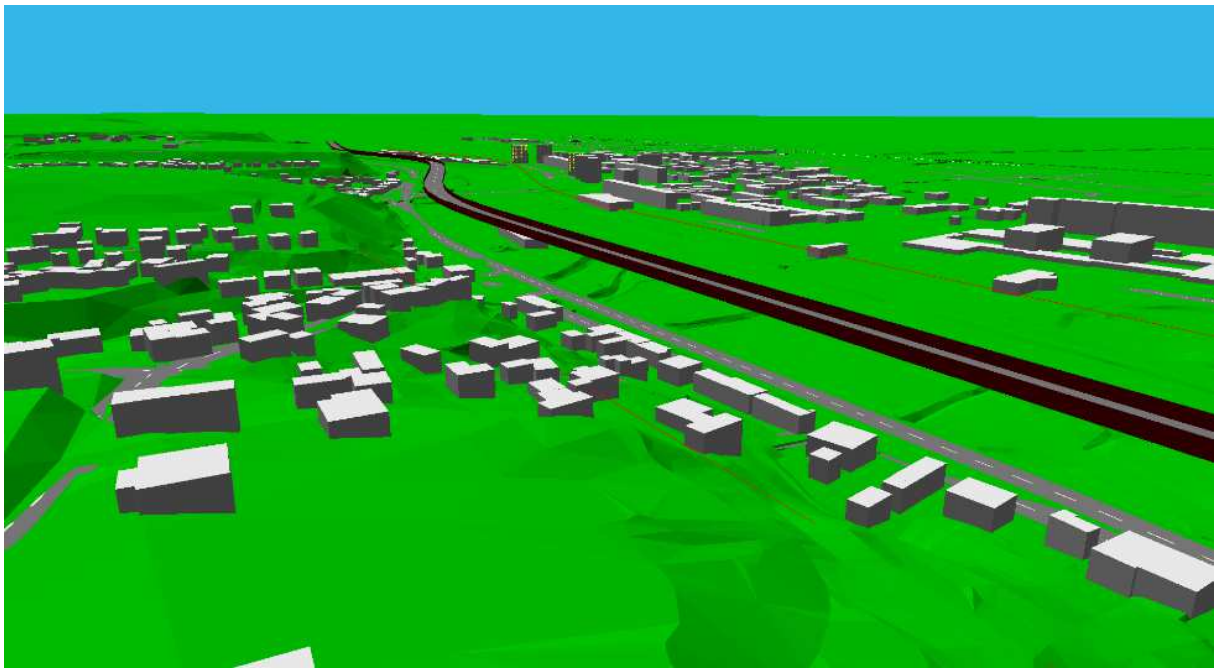
Obr. 15 Pracovný 3D model – pohľad v smere trasy diaľnice D3



Obr. 16 Pracovný 3D model – pohľad z Clementisovej ulice v Kysuckom Novom Meste na diaľnicu D3



Obr. 17 Pracovný 3D model – pohľad z konca riešeného úseku(vľavo je Budatínska Lehota)



Obr. 18 Pracovný 3D model – pohľad smerom na Kysucké Nové Mesto

6. TEORETICKÝ VÝPOČET

Predikčné výpočty boli vypracované pre rozhodujúce znečisťujúce látky, ktoré môžu v prípade automobilovej dopravy významne ovplyvniť kvalitu ovzdušia v posudzovanom území. Kritériom pre výber znečisťujúcich látok bola existencia imisných limitov v národnej legislatíve a dostupnosť emisných faktorov v metodikách používaných v EÚ pre výpočet emisií a automobilovej doprave. V prvom rade sa jedná o suspendované častice PM_{10}, $PM_{2.5}$ a benzo[a]pyrén, ktoré je možné v nadväznosti na existujúcu imisnú koncentráciu a potenciál produkcie automobilovou dopravou považovať pri dopravných stratégiách obecne za prioritné polutanty. Z hľadiska uvedených kritérií sú významným polutantom tiež celkové oxidy dusíka NO_x a oxid dusičitý NO_2.

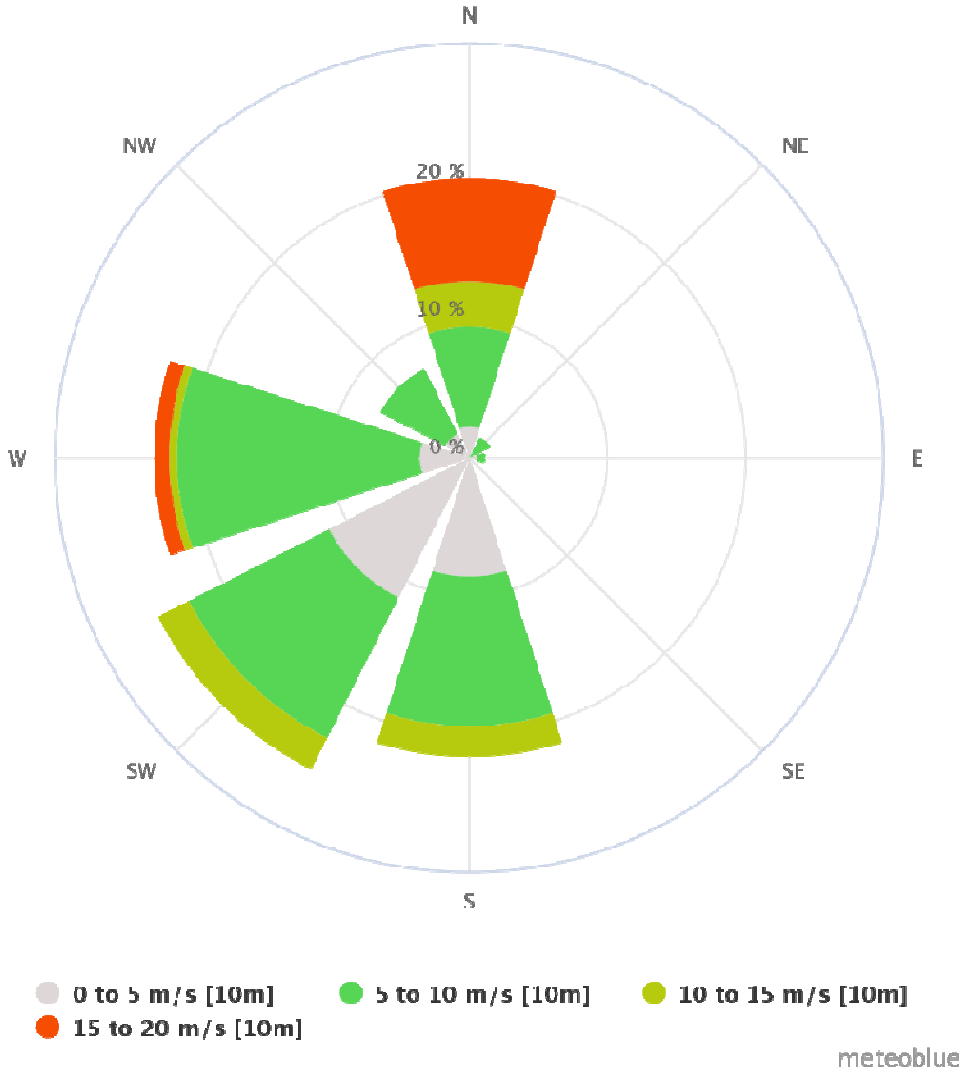
Samotný výpočet je založený na metodike TALuft2002, ktorá vychádza zo smernice Európskeho parlamentu a Rady 1999/30/EC z 22. apríla 1999 tykajúcej sa limitných hodnôt oxidu siričitého, oxidu dusičitého a oxidov dusíka, hmotných častíc a olova vo vonkajšom ovzduší. Pre stanovenie koncentrácie škodlivých látok od dopravy v ovzduší bol použitý predikčný program CadnaA s modulom APL, ktorý umožňuje výpočet škodlivín pomocou disperzného modelu Austal2000 (verzia 2.6.11-WI-x) od German Environmental Protection Agency pracujúceho na základe Lagrangeovho modelu rozptylu. Emisie riešených cestných úsekov závisia od emisných faktorov, priemerných denných intenzít dopravy, percenta ťažkých vozidiel, rýchlostí vozidiel a referenčného roku. Použitá metodika zohľadňuje resuspenziu tuhých častíc z povrchu komunikácií. Model nezahŕňa emisie pochádzajúce z miestnych zdrojov a ani z okolitých ciest ktoré neboli zahrnuté do výpočtu. Sleduje sa len príspevok škodlivín od vozidiel jazdiacich na riešenej komunikačnej sieti na základe dodaných dopravnoinžinierskych údajov. Zohľadnená je priemerná stabilita ovzdušia.

Výpočet imisných príspevkov je vykonaný na základe prognózy dopravného zaťaženia, pre výhľad 10 rokov po uvedení stavby do prevádzky (čo je z hľadiska vplyvu vyššej dopravy na strane bezpečnosti výpočtu a ochrany zdravia). Výpočet pre obdobie uvedenia stavby do prevádzky nie je potrebný, pretože v rámci štandardného postupu sú na základe nižšej dopravnej intenzity zisťované aj nižšie hodnoty škodlivín.

Teoretický výpočet rozhodujúceho priemerného ročného množstva škodlivín bol prevedený pre celú trasu formou trojrozmerného grafického výpočtu s využitím disperzného modelu Austal2000. Model vychádza z emisných faktorov, ktoré sú výsledkom Nemeckých, Švajčiarskych a Rakúskych výskumov a sú publikované v *„The Handbook of Emission Factors for Road Transport - HBEFA 2.1“.* Myšlienka spoločného emisného modelu, akým je HBEFA, spočíva v tom, že pri podobných podmienkach v rôznych krajinách EÚ, najmä právnych predpisov o emisiách výfukových plynov, je možné používať rovnaké emisné faktory.

Výpočtová sieť pozostáva zo 707 štvorcov veľkosti 150 x 150 m, ktoré sú samostatne spočítané a následne pospájané do výsledného výpočtového rastra.

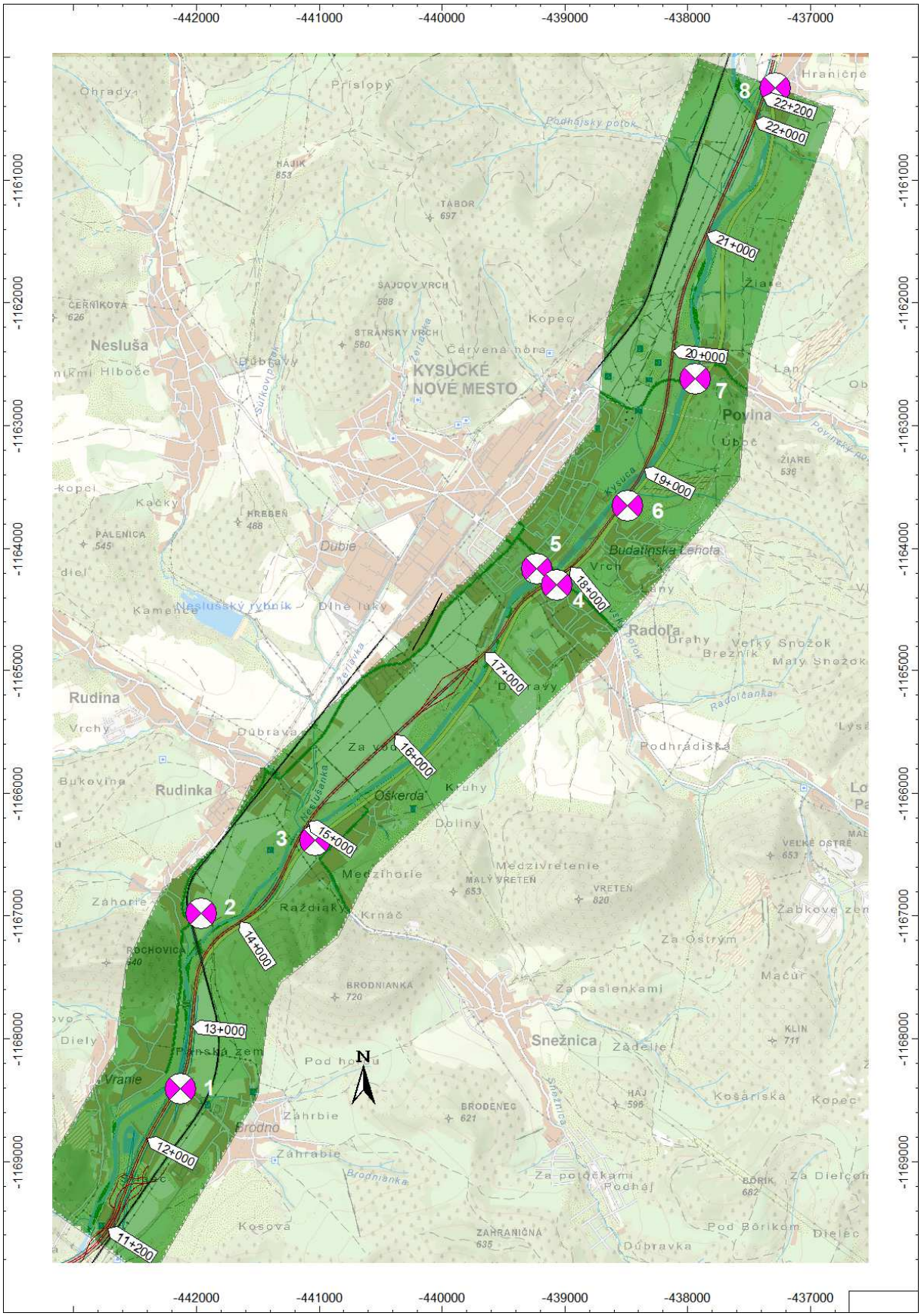
Na obr. 19 je uvedená veterná ružica pre Kysucké Nové Mesto, ktorá charakterizuje meteo podmienky v riešenej lokalite.



Obr. 19 Veterná ružica pre Kysucké Nové Mesto (výška 10 m) rok 2020, zdroj: Meteoblue AG, Basel

6. 1 Stanovenie imisného príspevku

Vo vybraných referenčných bodoch boli zisťované koncentrácie vybraných škodlivín pre stanovenie ich imisného príspevku a pre možnosť vzájomného porovnania nulového stavu a výhľadového stavu. Sieť samostatných referenčných bodov je znázornená na obr. 20. Referenčné body sú umiestňované na okraji zástavby najbližšej k osi posudzovanej komunikačnej siete. Výsledné hodnoty uvádzajú nasledovné tabuľky.



Obr. 20 Výpočtové body na ploche riešenej lokality

Nulový stav, bez realizácie investície, rok 2040

Ref. Bod	Lokalita	Priemerné ročné koncentrácie					
		NO_x	**NO_2**	**Benzén**	**PM_{10}**	**$PM_{2.5}$**	**B(a)P**
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ng/m³
1	Brodno	20.7986	1.5398	0.0744	1.3974	0.8384	0.092
2	Rudinka	1.2270	0.2000	0.0000	0.1000	0.0600	0.007
3	Oškerda	43.2627	2.7284	0.1199	4.5787	2.7472	0.302
4	Radoľa	23.0499	1.5836	0.0623	2.2834	1.3700	0.151
5	Kysucké Nové Mesto	2.0733	0.2368	0.0100	0.1098	0.0659	0.007
6	Budatínska Lehota	19.6993	1.3433	0.0567	1.9910	1.1946	0.131
7	Poviná	9.1338	0.7888	0.0284	0.7776	0.4666	0.051
8	Kysucký Lieskovec	8.3512	0.6728	0.0286	0.5728	0.3437	0.038

Stav s realizáciou diaľnice D3, rok 2040

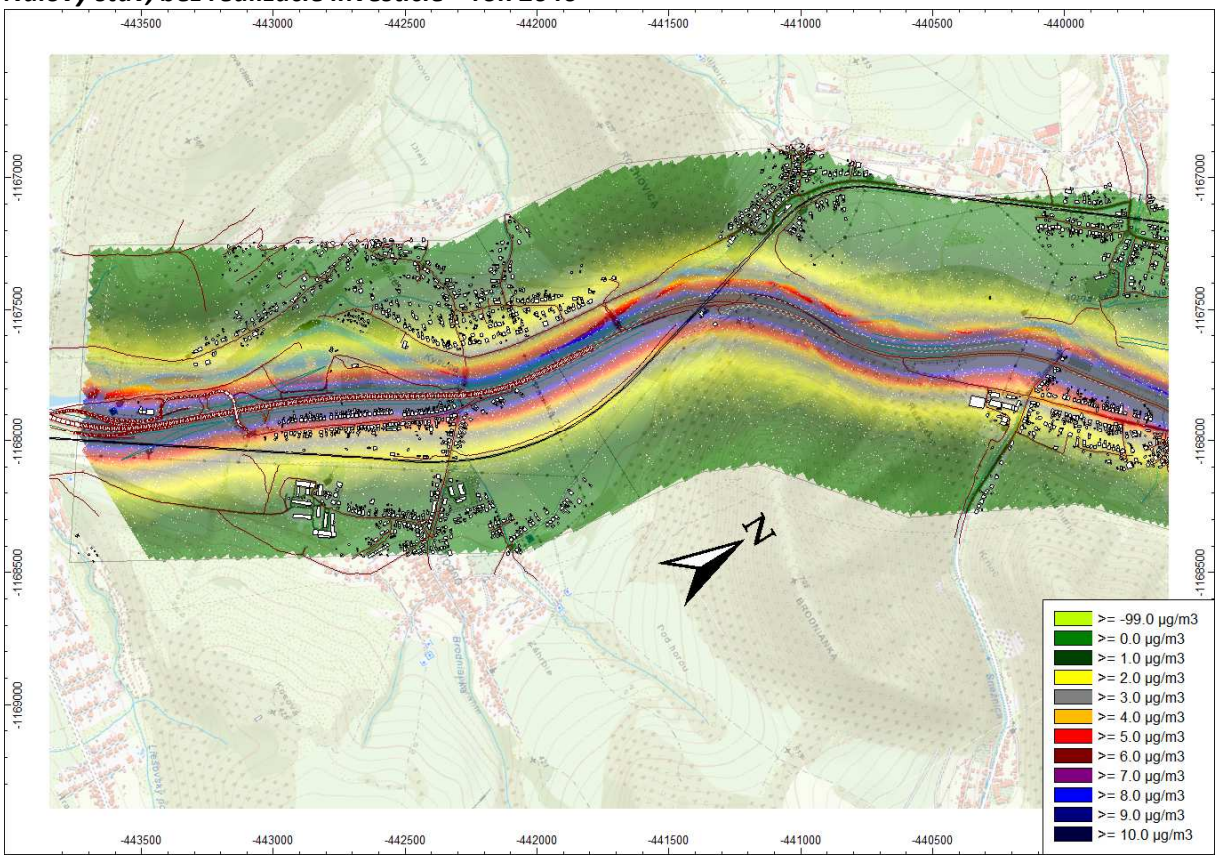
Ref. Bod	Lokalita	Priemerné ročné koncentrácie					
		NO_x	**NO_2**	**Benzén**	**PM_{10}**	**$PM_{2.5}$**	**B(a)P**
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ng/m³
1	Brodno	16.3351	1.1538	0.0706	0.9013	0.5408	0.059
2	Rudinka	1.2487	0.1406	0.0041	0.1000	0.0600	0.007
3	Oškerda	16.9106	1.0937	0.0505	1.6734	1.0040	0.110
4	Radoľa	7.2730	0.5092	0.0205	0.7125	0.4275	0.047
5	Kysucké Nové Mesto	1.2267	0.1000	0.0000	0.1000	0.0600	0.007
6	Budatínska Lehota	4.6242	0.5092	0.0151	0.4155	0.2493	0.027
7	Poviná	1.8883	0.2000	0.0100	0.1047	0.0628	0.007
8	Kysucký Lieskovec	3.3640	0.2864	0.0100	0.1864	0.1118	0.012

Vo všetkých sledovaných bodoch dôjde v stave s realizáciou diaľnice k poklesu hodnôt oproti nulovému stavu bez realizácie diaľnice.

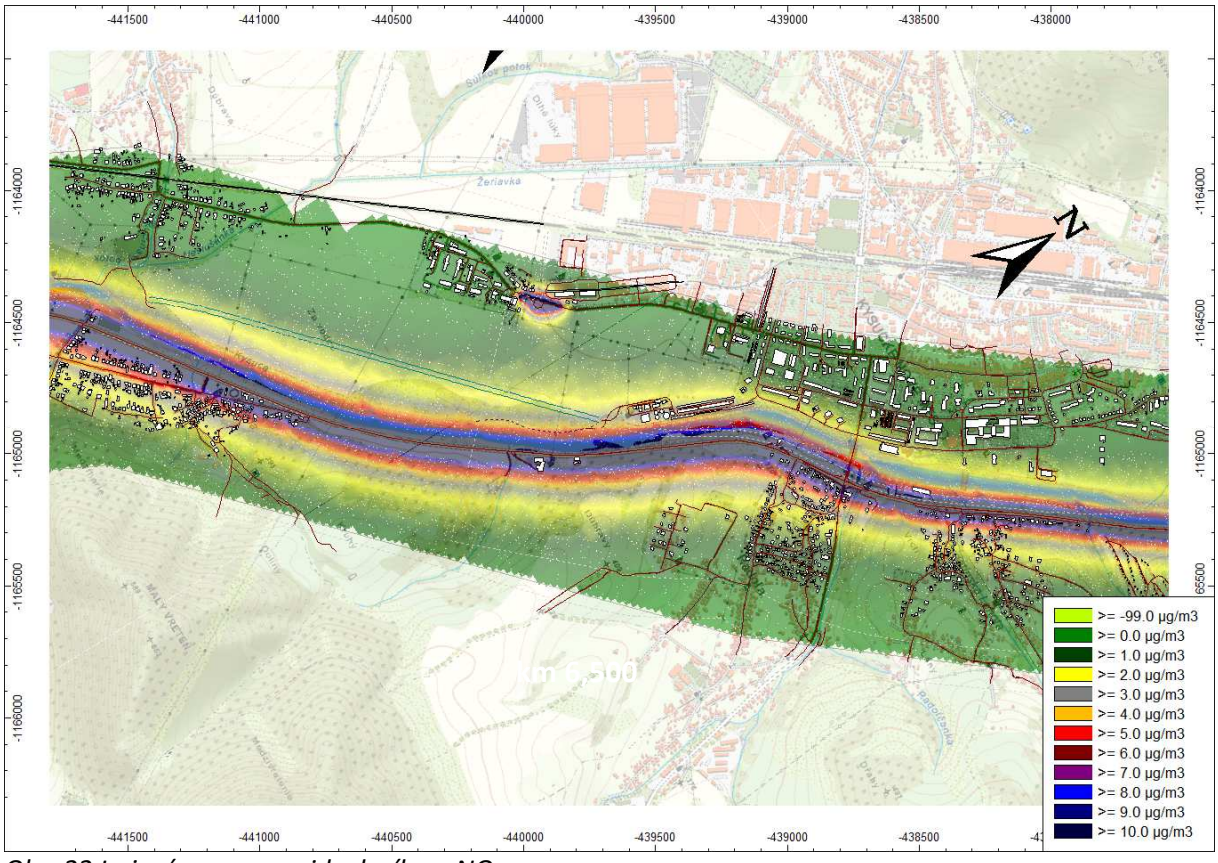
6. 2 Imisné mapy

Na nasledujúcich obrázkoch sú predkladané imisné mapy riešeného územia pre priemerné ročné hodnoty škodlivín ako sú oxidy dusíka **NO_x**, oxid dusičitý **NO_2**, tuhé častice **PM_{10}** a **benzén**. Podľa grafických výpočtov sú dosahované hodnoty výrazne nižšie ako sú prípustné limity. Vzhľadom na obdobný priebeh šírenia vo výpočtovom modeli, nezobrazujeme samostatne látky $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén.

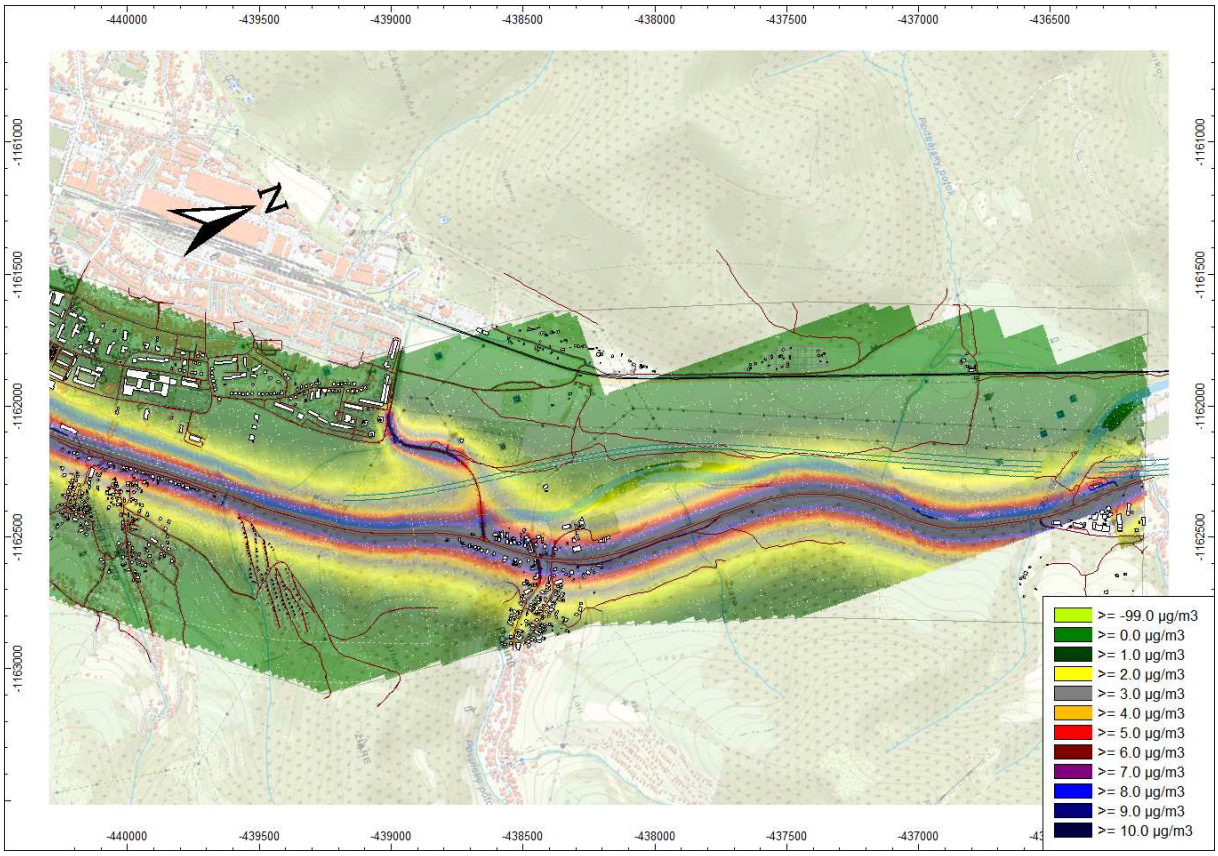
Nulový stav, bez realizácie investície – rok 2040



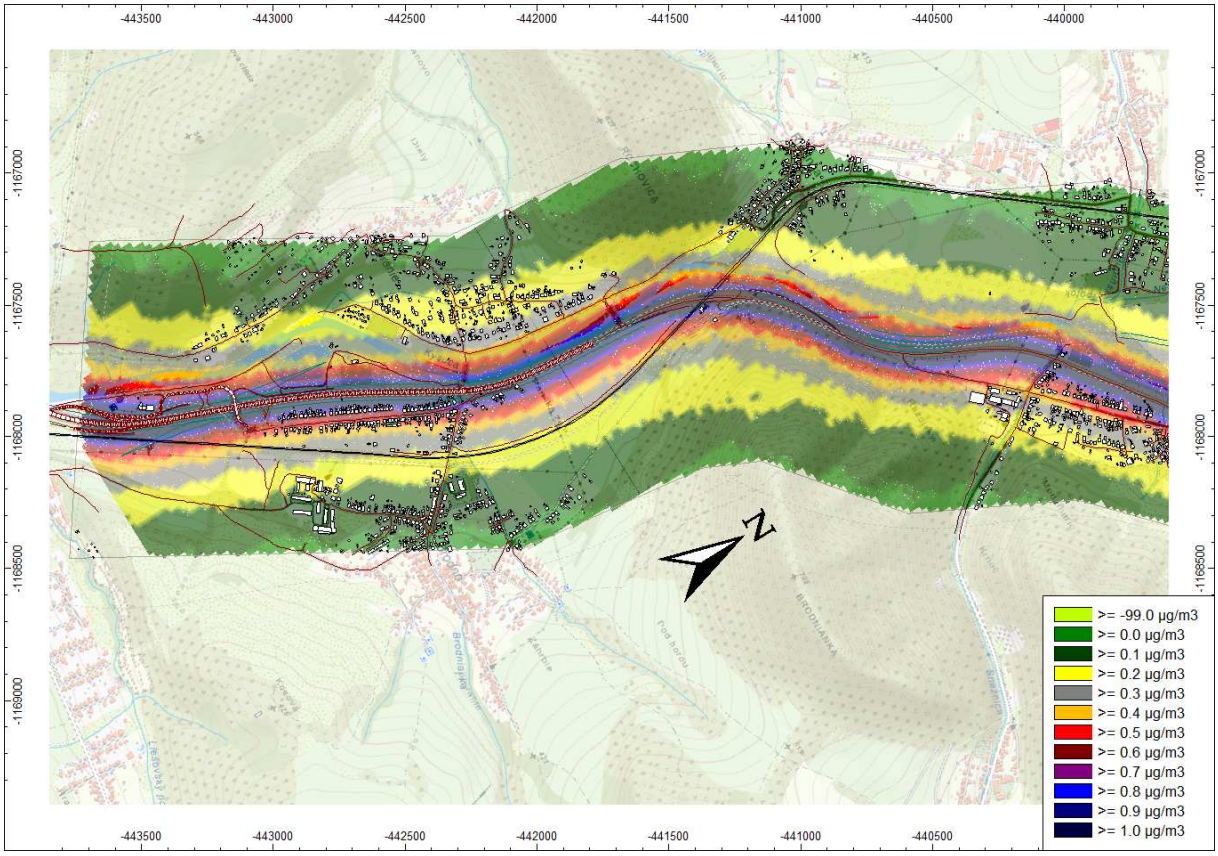
Obr. 21 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



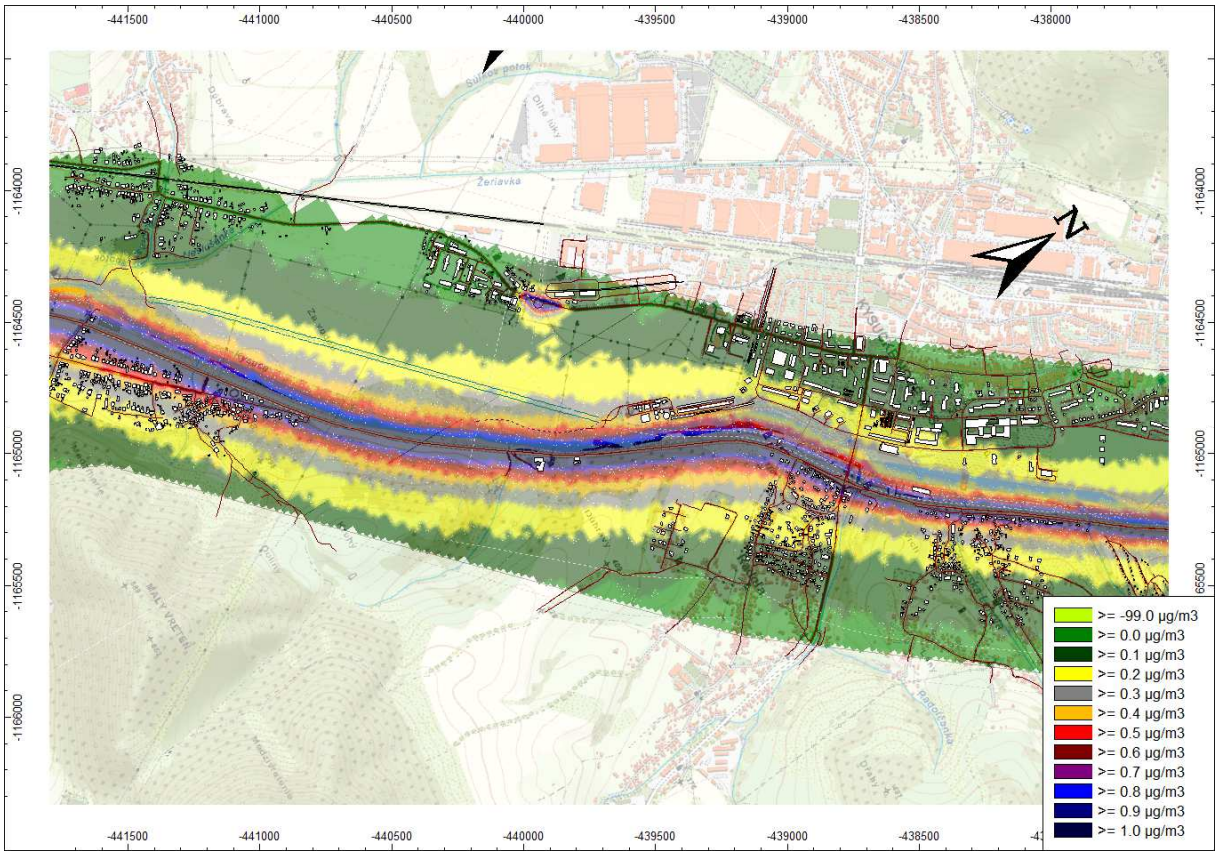
Obr. 22 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



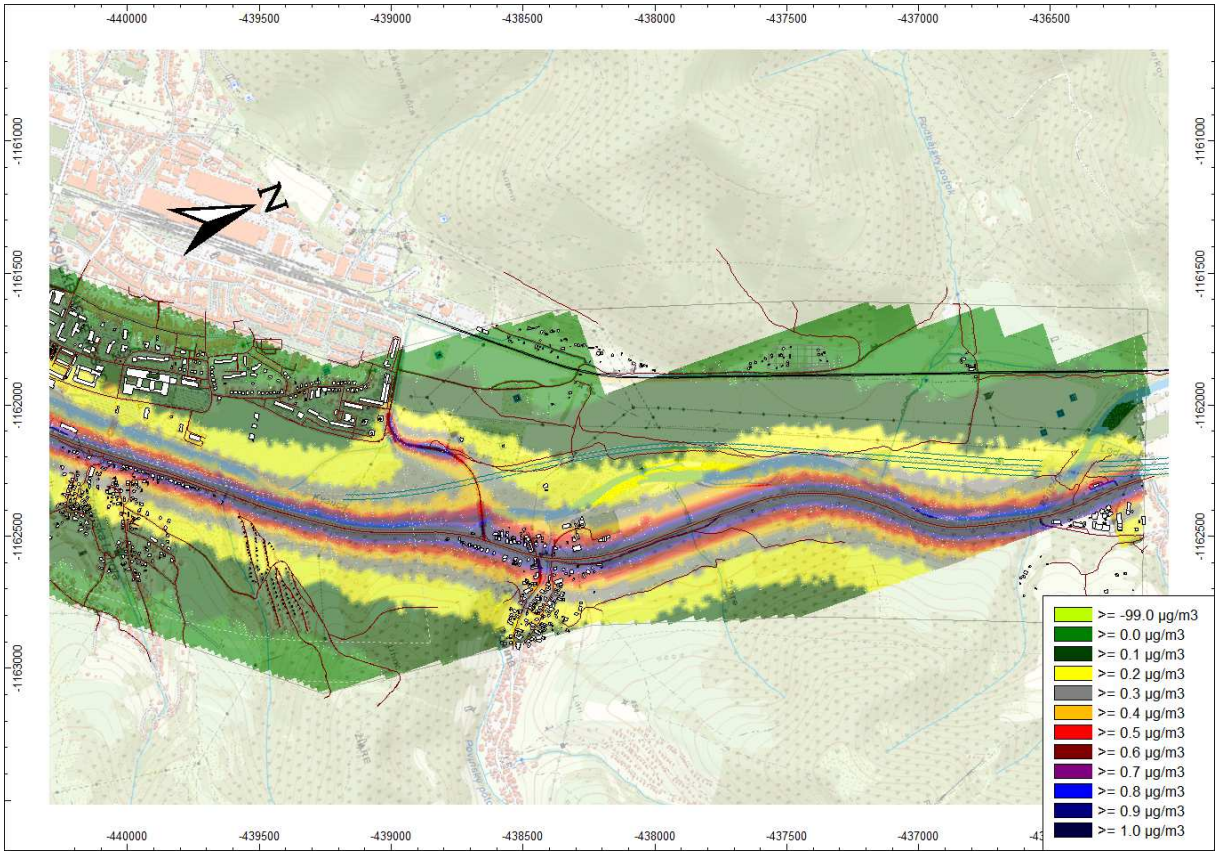
Obr. 23 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



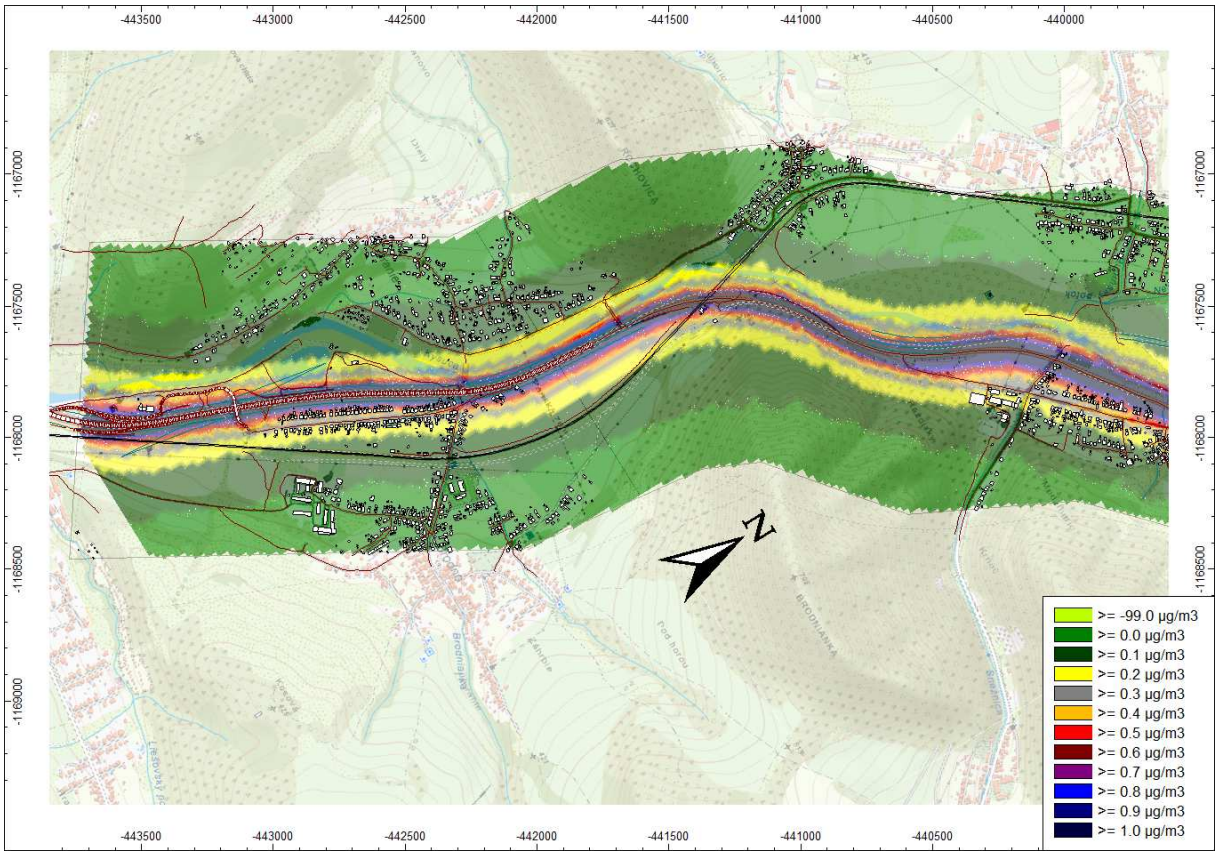
Obr. 24 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



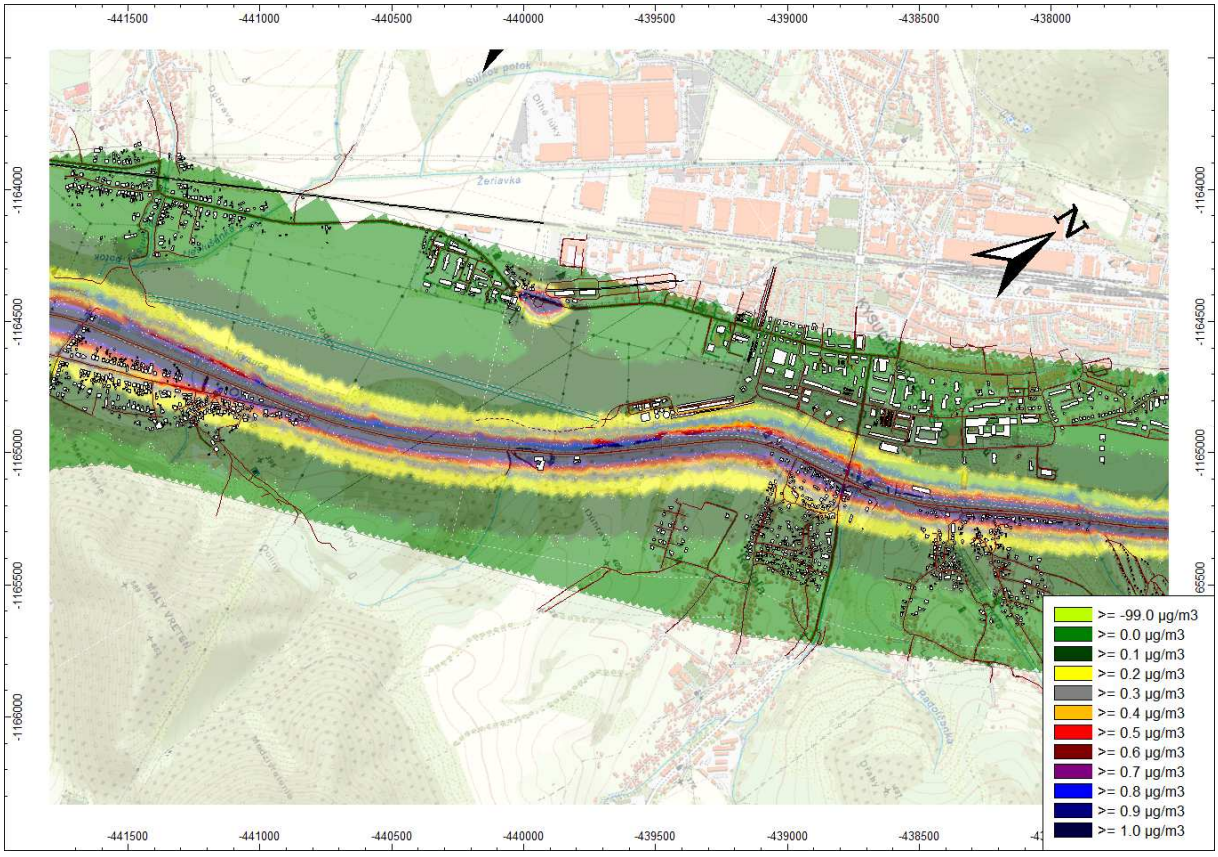
Obr. 25 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



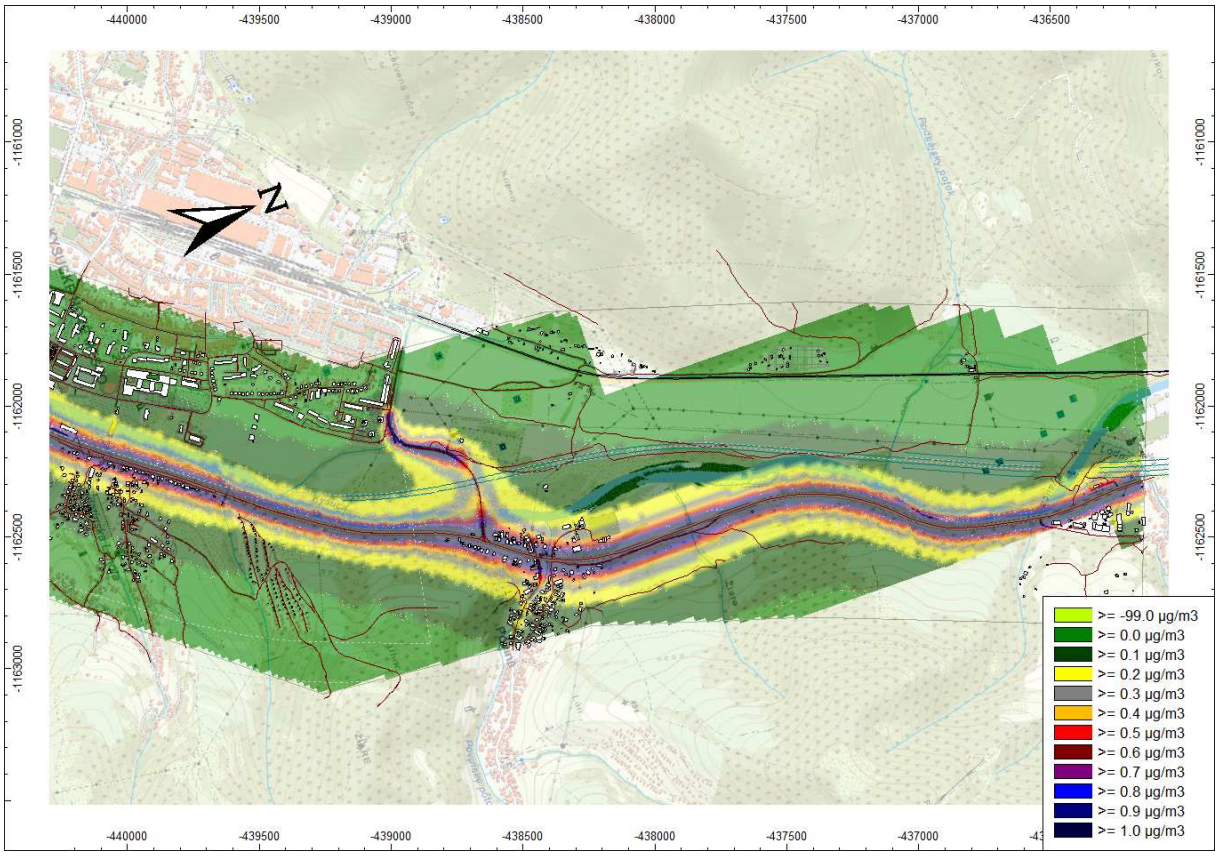
Obr. 26 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



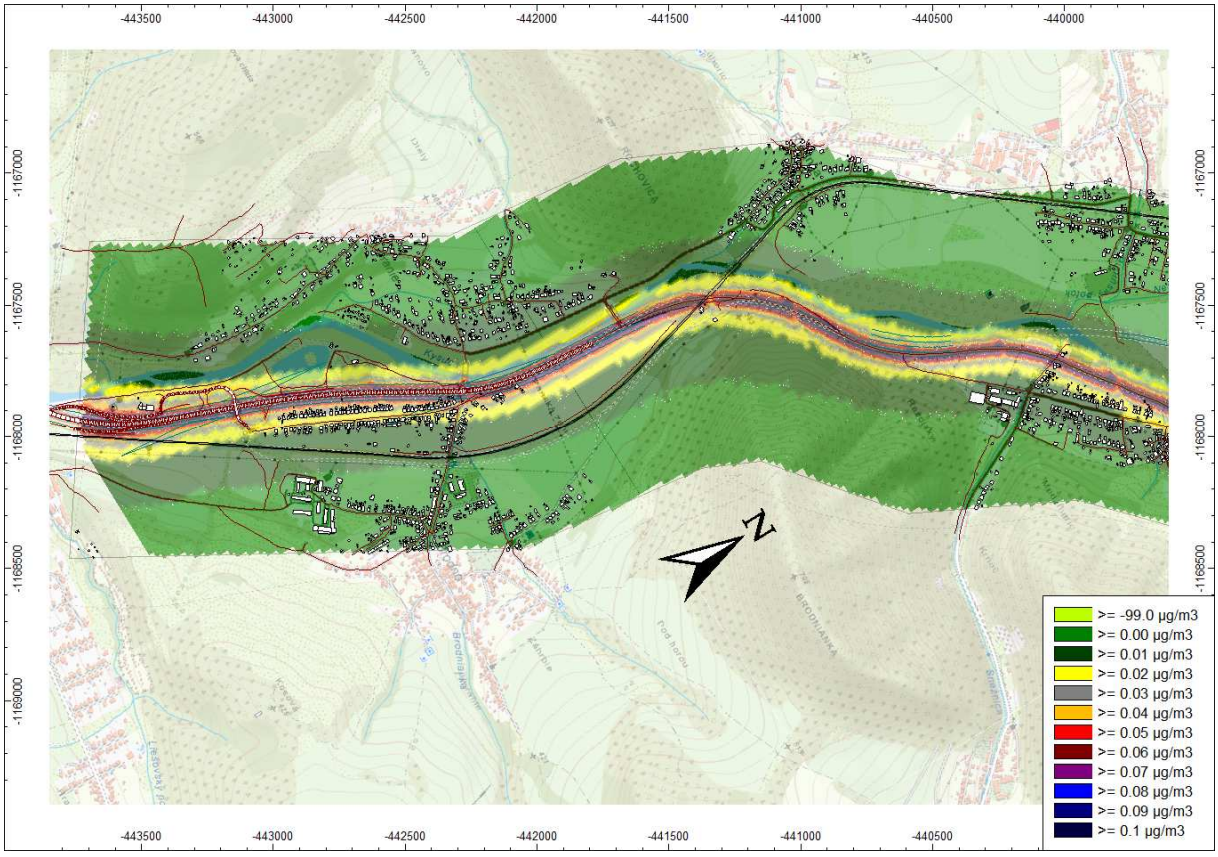
Obr. 27 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



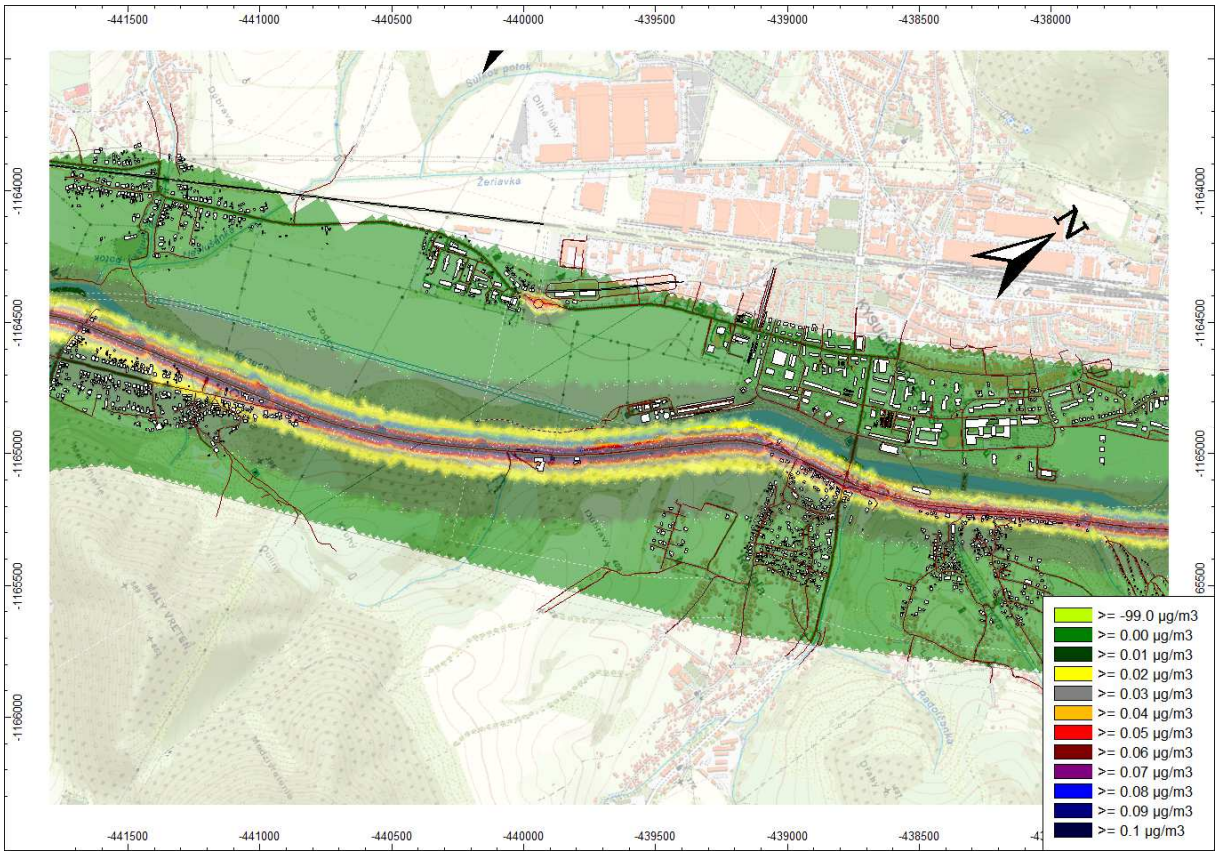
Obr. 28 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



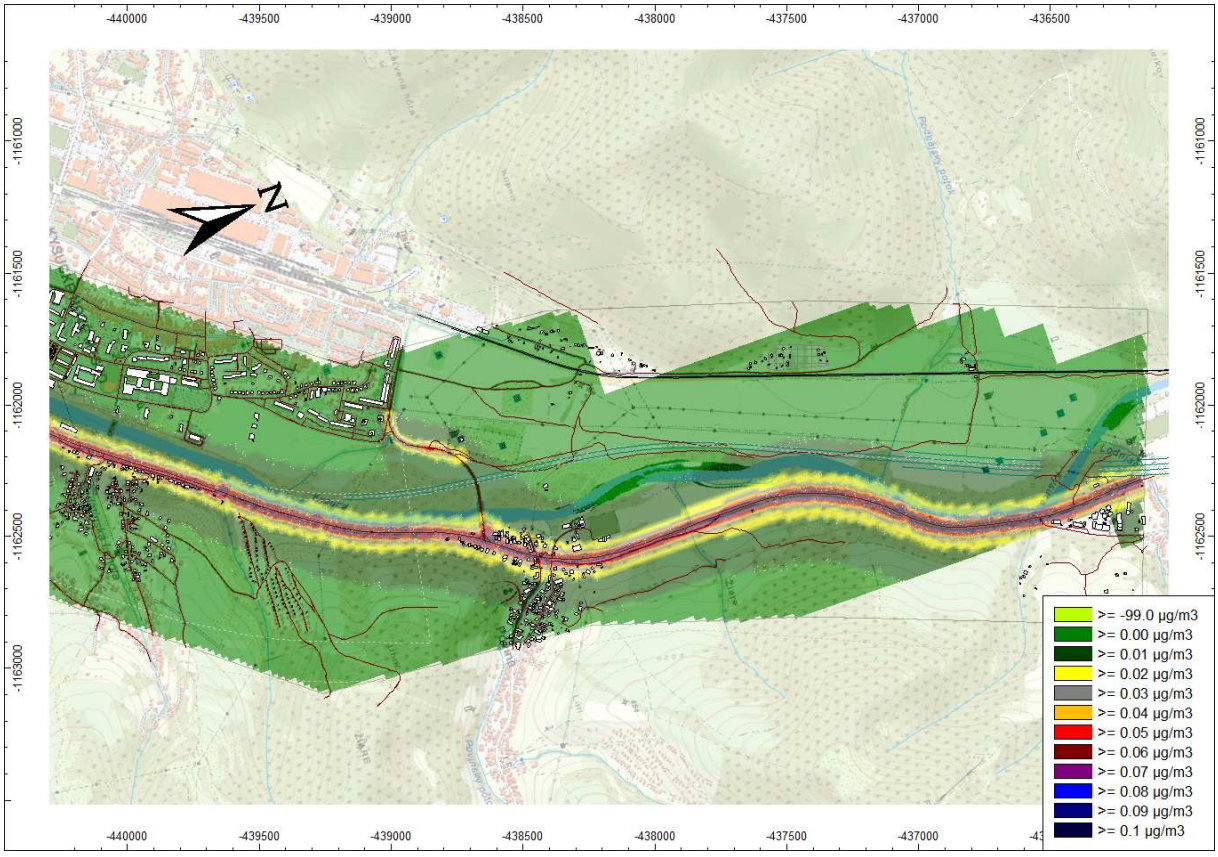
Obr. 29 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



Obr. 30 Imisná mapa – benzén

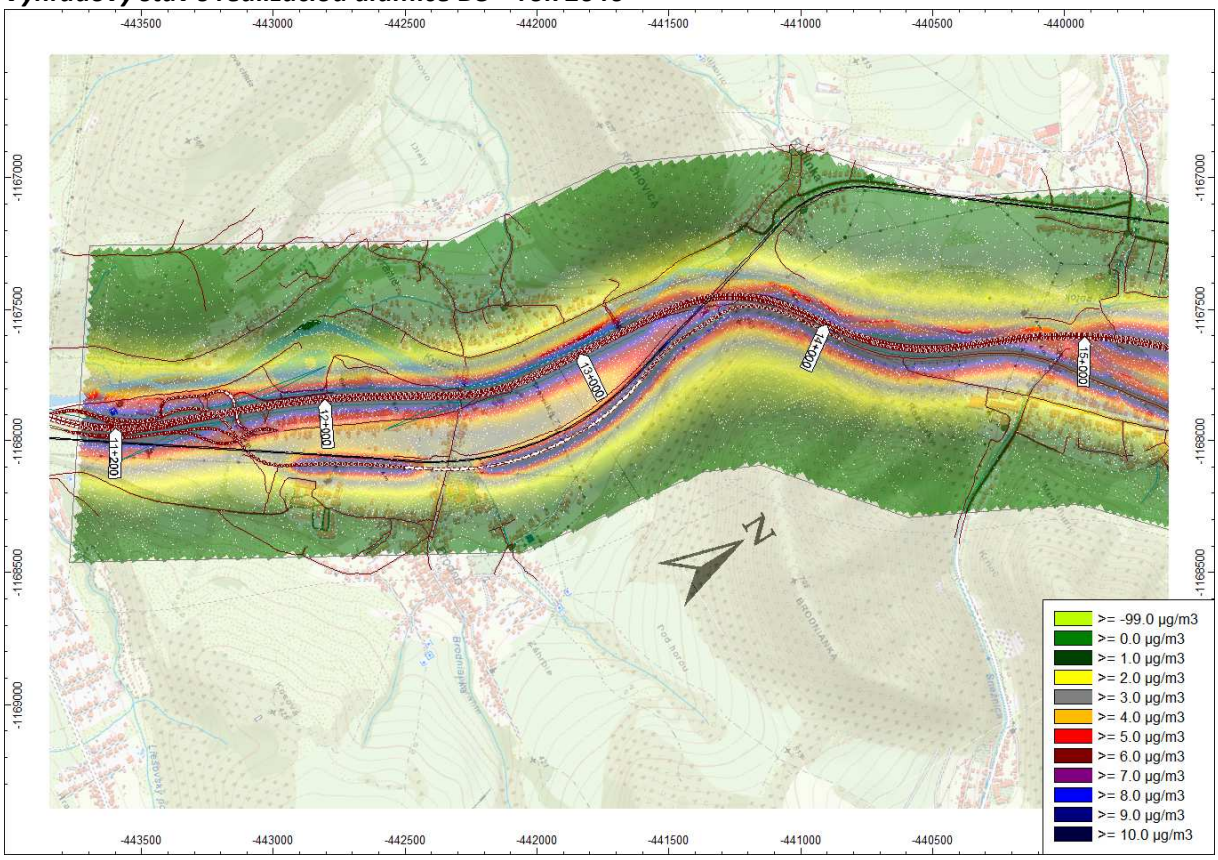


Obr. 31 Imisná mapa – benzén

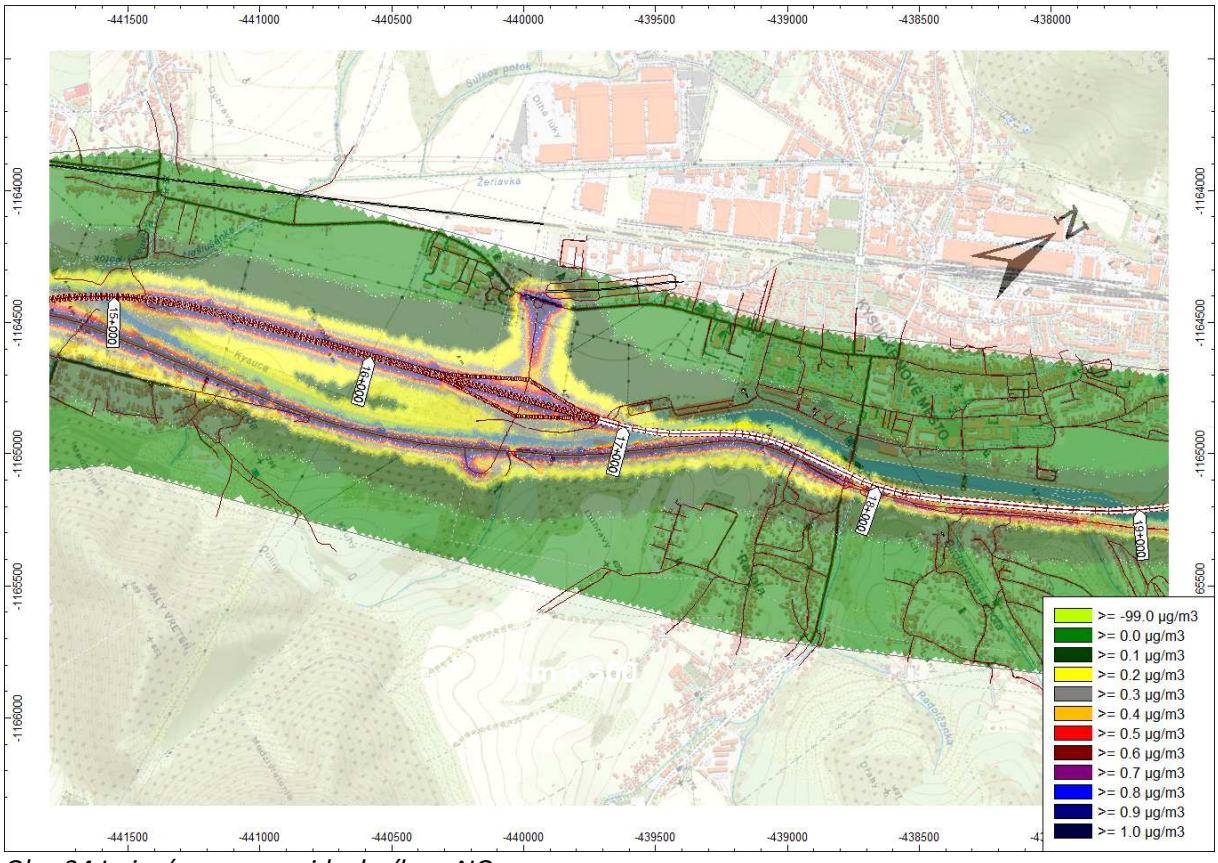


Obr. 32 Imisná mapa – benzén

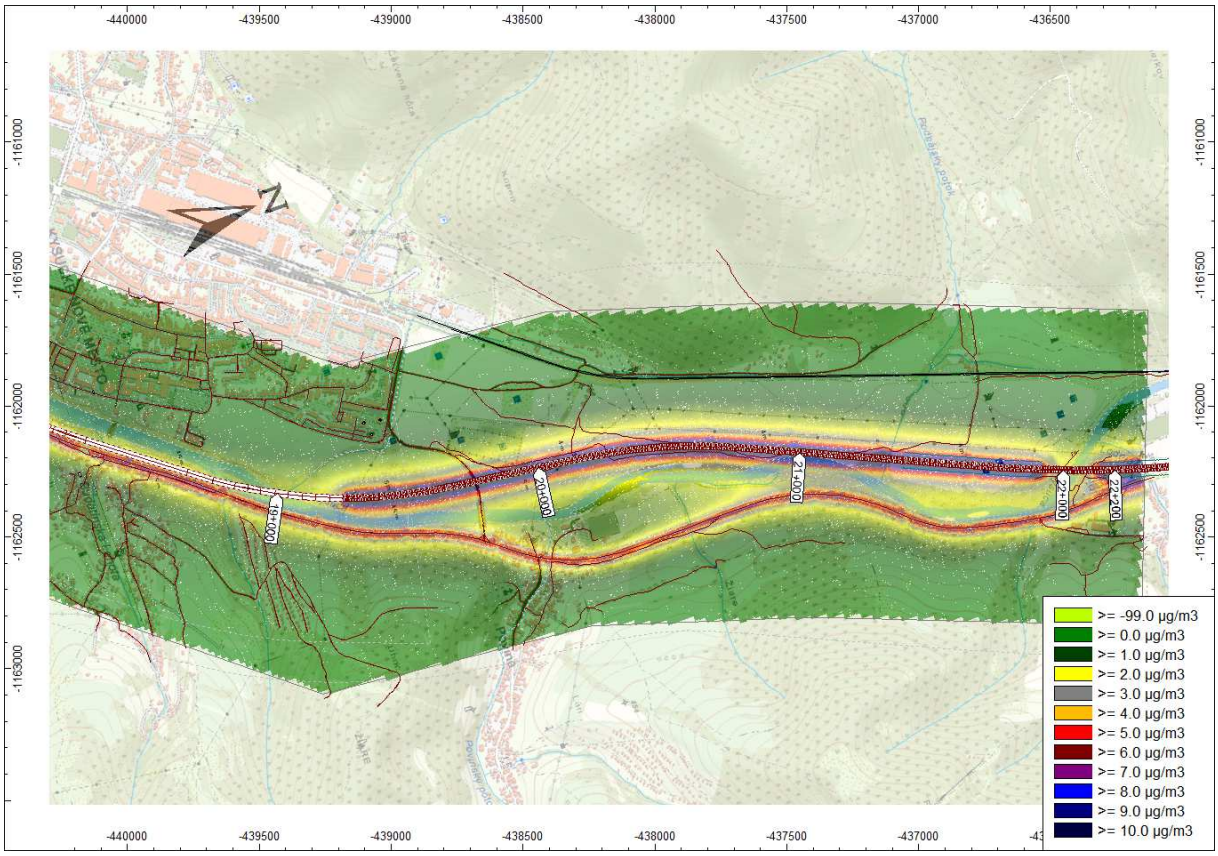
Výhľadový stav s realizáciou diaľnice D3 – rok 2040



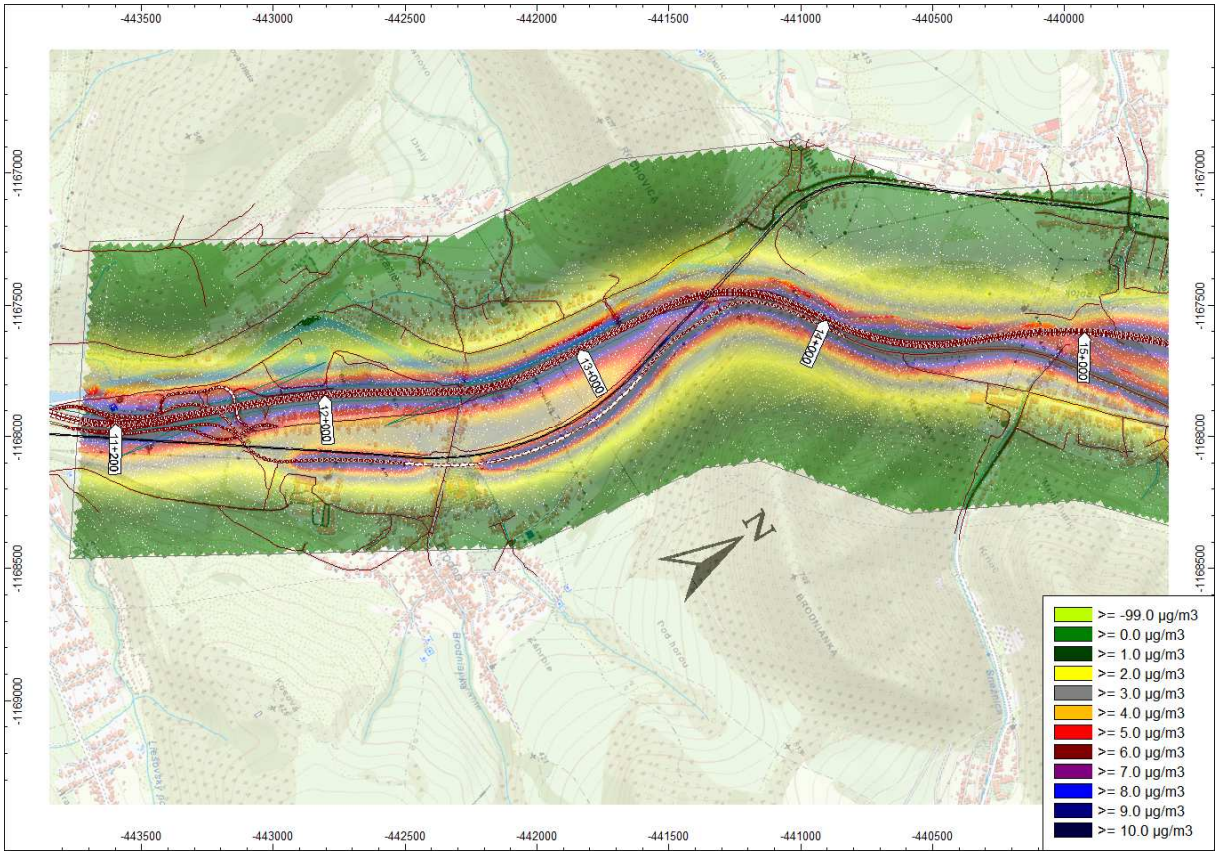
Obr. 33 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



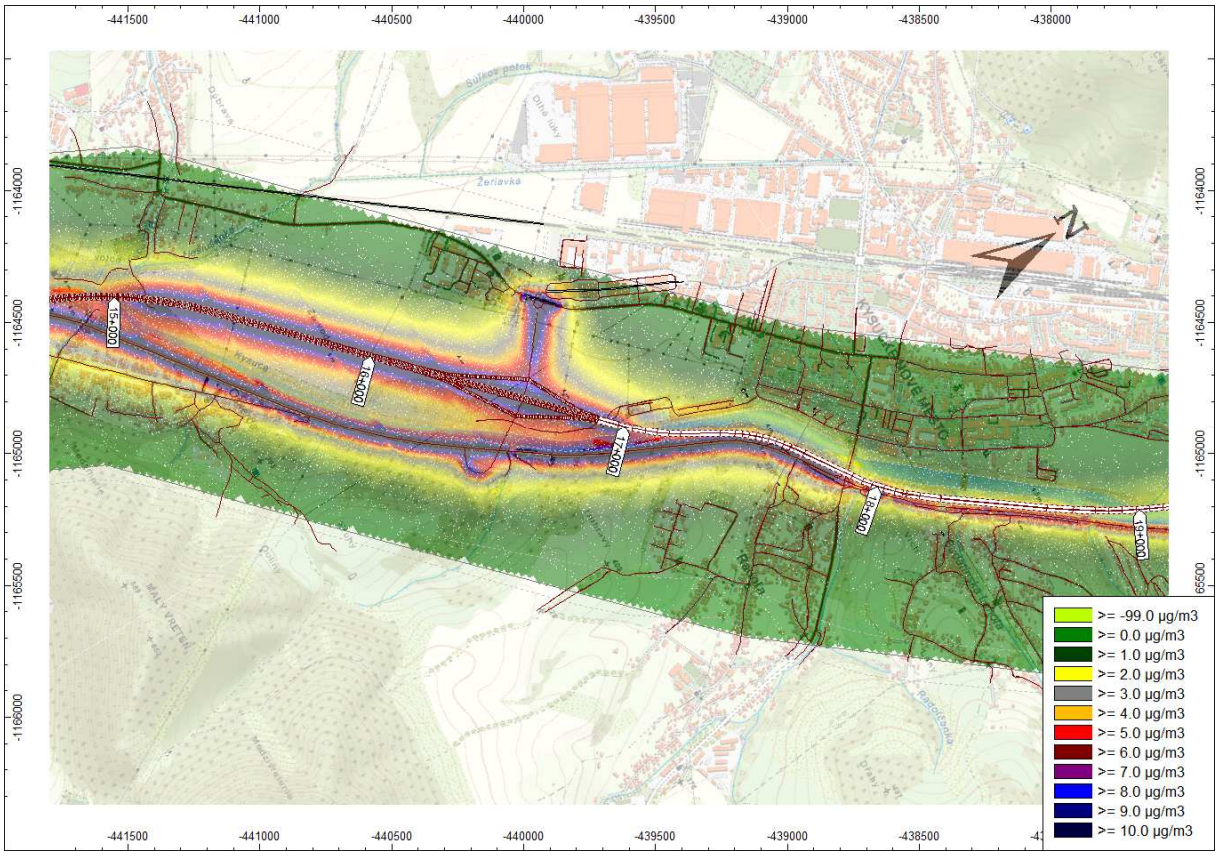
Obr. 34 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



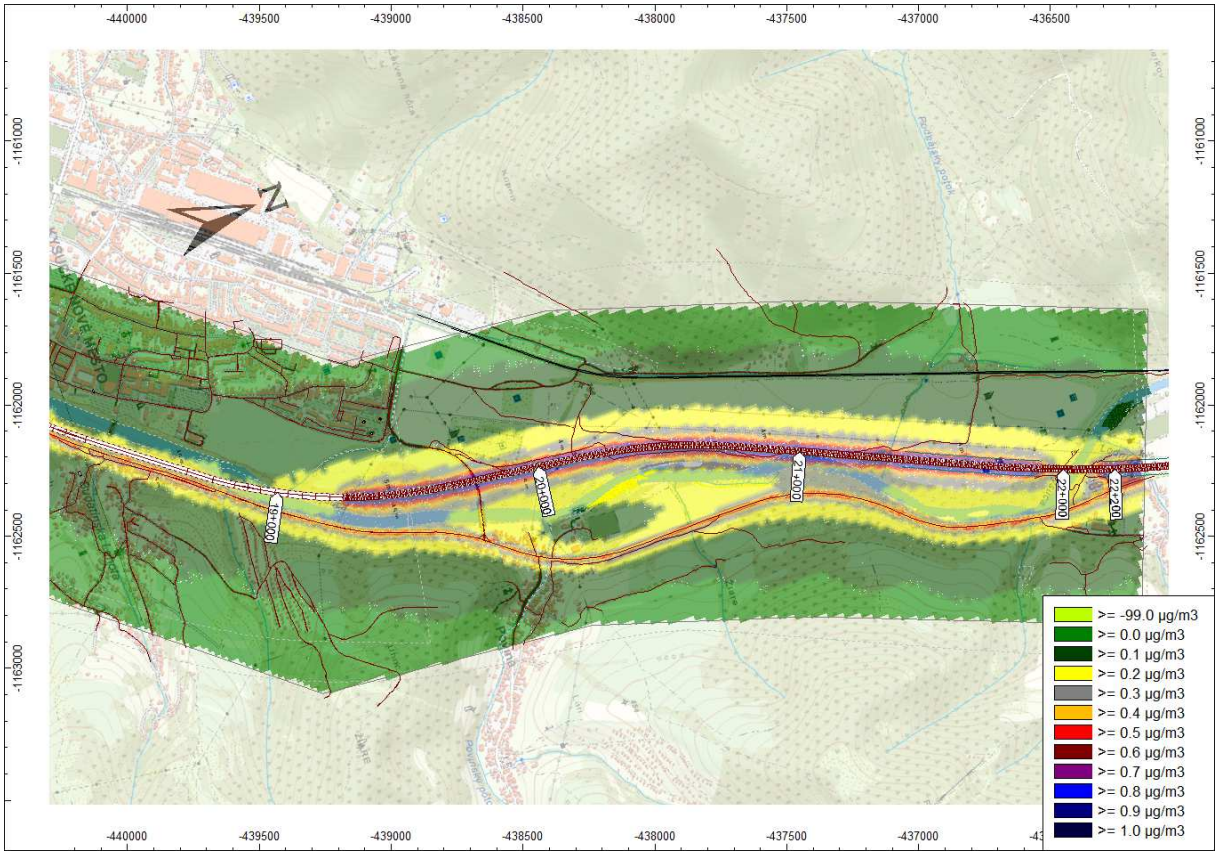
Obr. 35 Imisná mapa – oxidy dusíka – NO_x



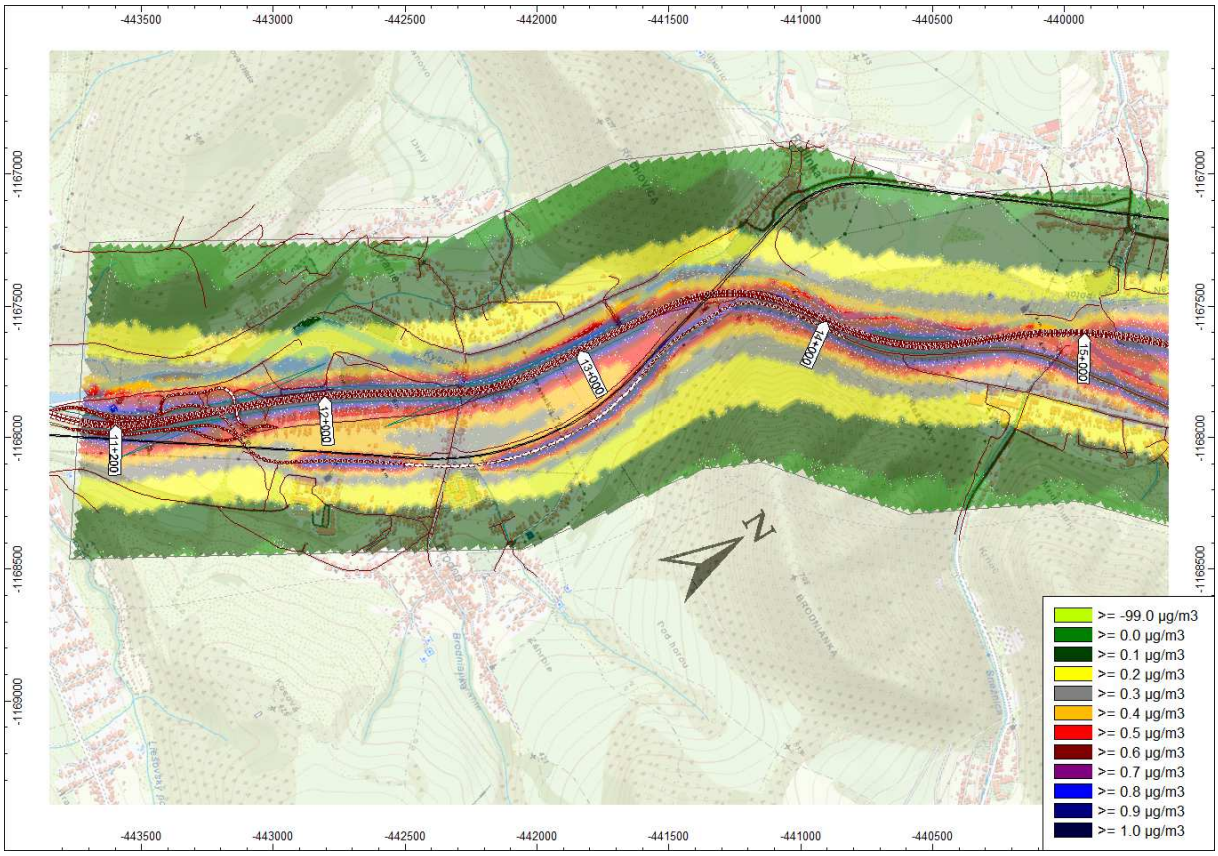
Obr. 36 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



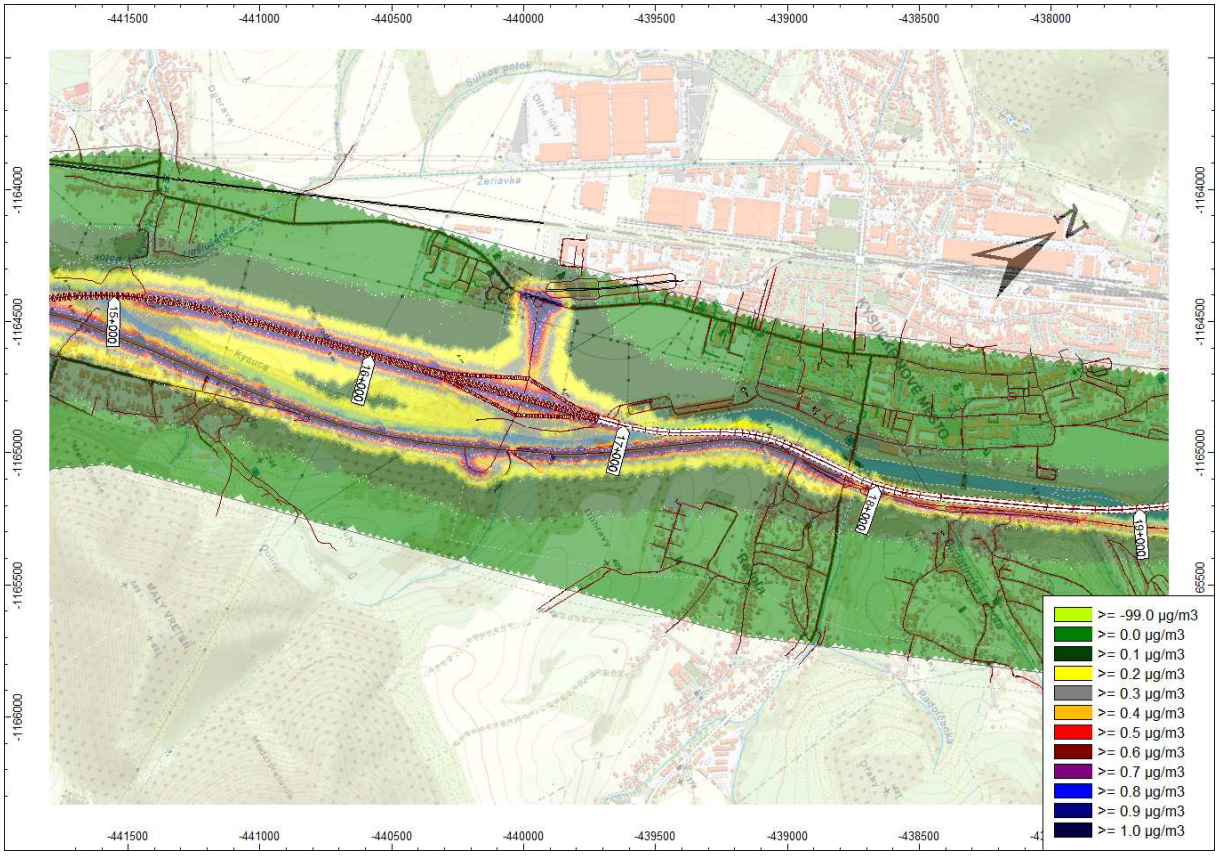
Obr. 37 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



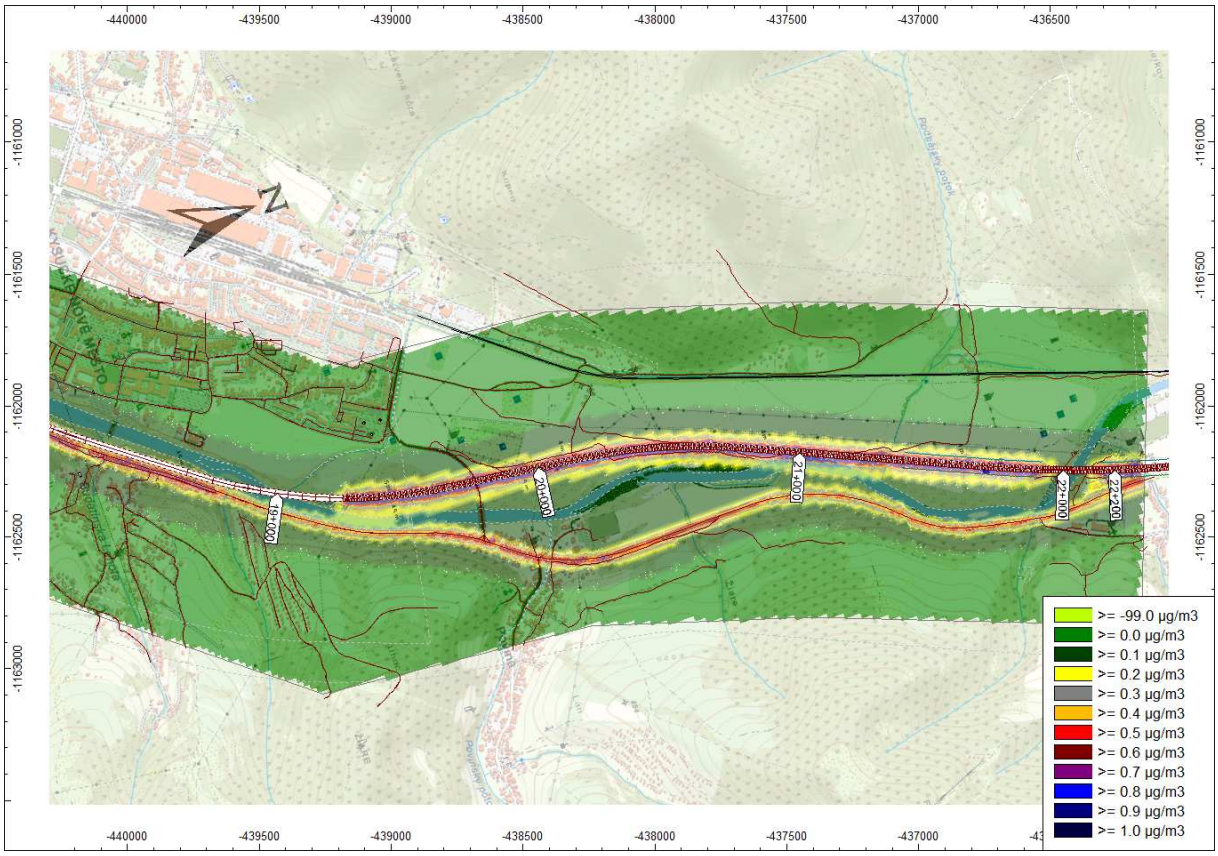
Obr. 38 Imisná mapa – oxid dusičitý – NO_2



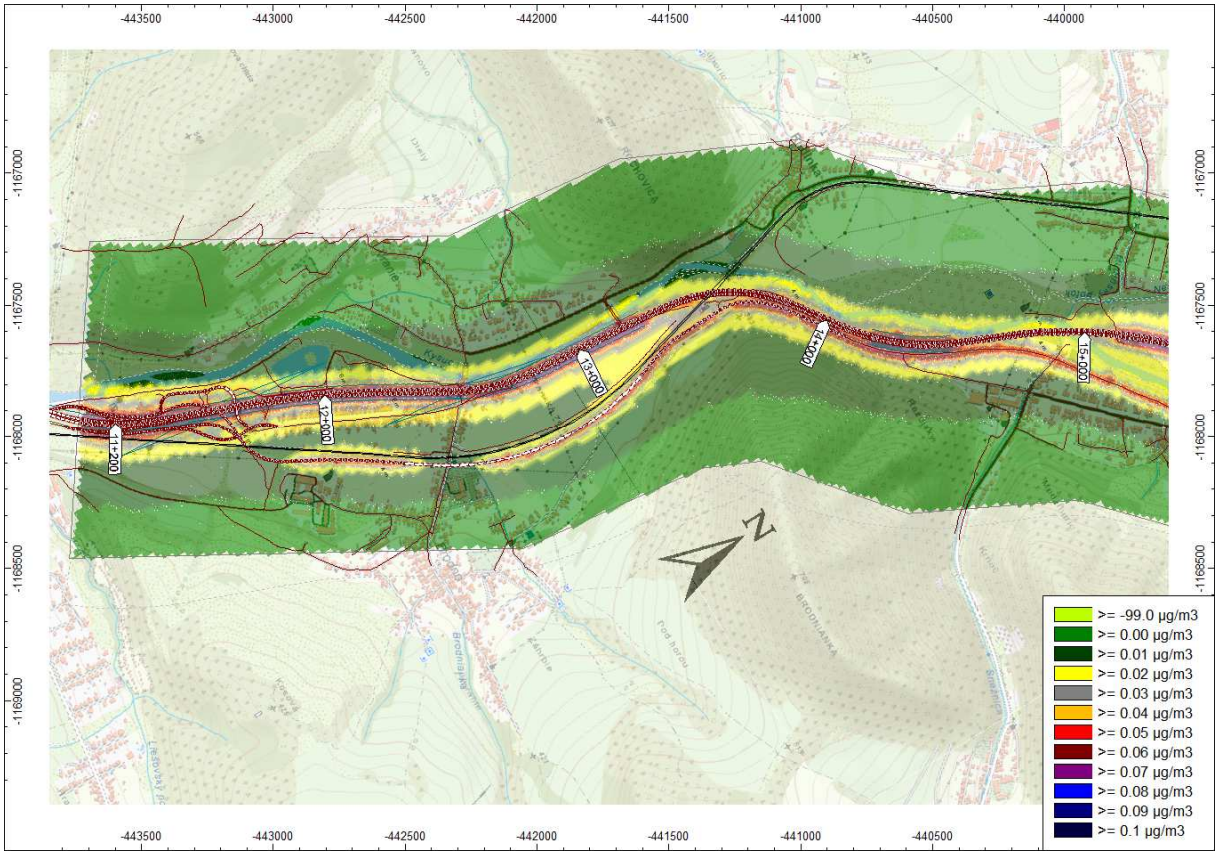
Obr. 39 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



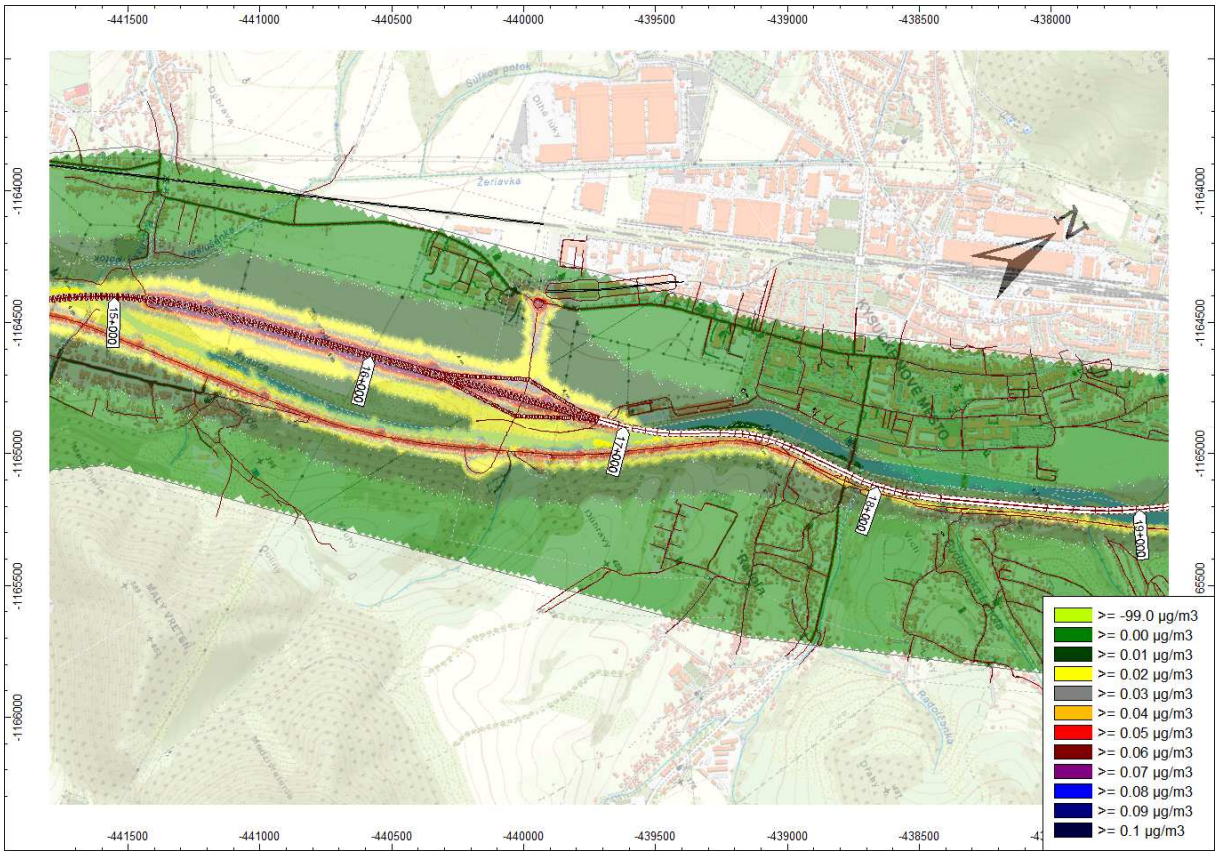
Obr. 40 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



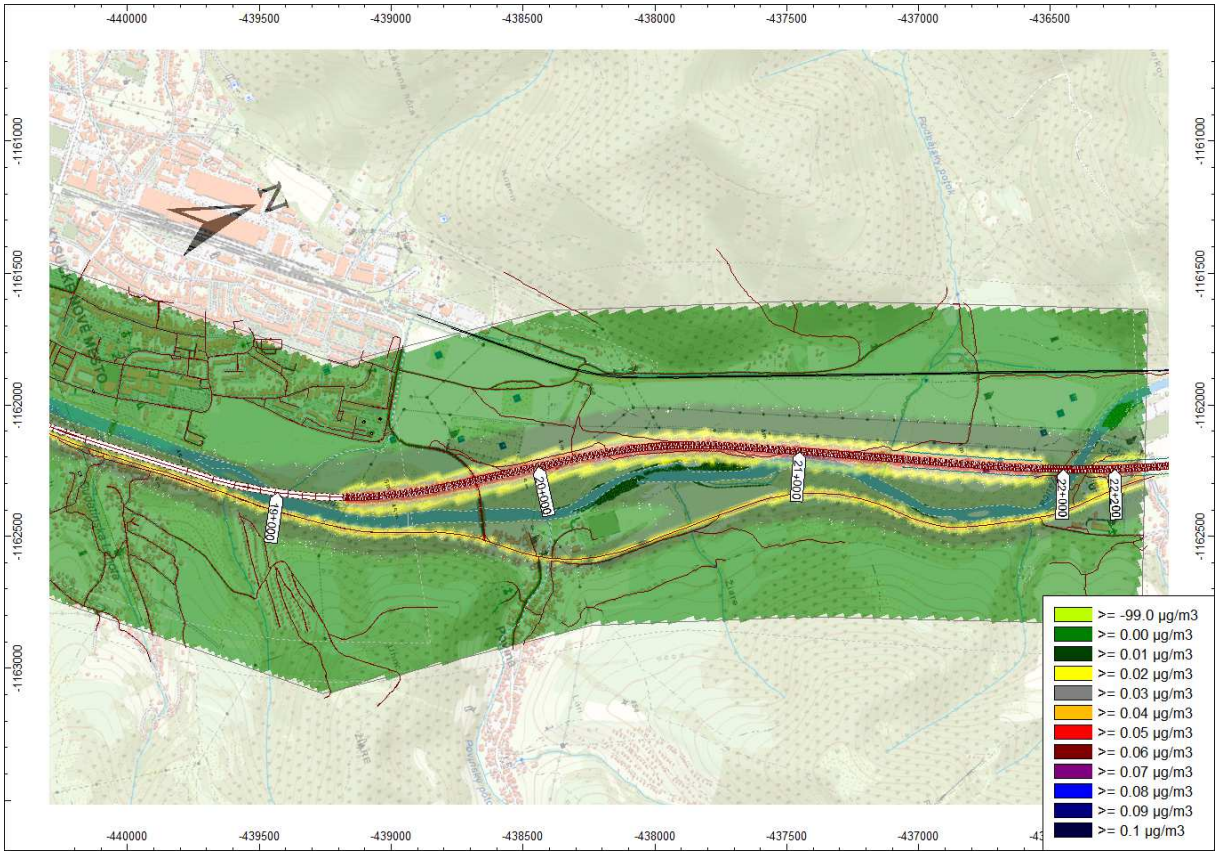
Obr. 41 Imisná mapa – tuhé znečisťujúce látky – PM_{10}



Obr. 42 Imisná mapa – benzén



Obr. 43 Imisná mapa – benzén



Obr. 44 Imisná mapa – benzén

7. VYHODNOTENIE

Vyhláška č. 250/2023 Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 15.júna 2023 o kvalite ovzdušia harmonizovaná s právnymi predpismi EÚ udáva limitné hodnoty škodlivých látok v ovzduší uvedené v nasledovnej tab.

Prípustné hodnoty sú uvedené v prílohe č. 1 časť B. (Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí a termíny ich dosiahnutia) k vyhláške č. 250/2023 Z.z.

Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí a termíny ich dosiahnutia

Znečisťujúca látka	**Priemerované obdobie**	**Limitná hodnota**
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	20 µg/m^3
Oxid siričitý SO_2	1 h	350 µg/m^3 sa nesmie prekročiť viac ako 24-krát za kalendárny rok
	1 deň	125 µg/m^3 sa nesmie prekročiť viac ako 3-krát za kalendárny rok
Oxid dusičitý NO_2	1 h	200 µg/m^3 sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok
	kalendárny rok	40 µg/m^3
Oxid uhoľnatý CO	Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota[1)]	10 mg/m^3
Olovo Pb	kalendárny rok	0,5 µg/m^3
Benzén C_6H_6	kalendárny rok	5 µg/m^3

Pre posúdenie úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie sa postupuje podľa prílohy č. 2 vyhlášky č. 250/2023 Z.z. Z modelových výpočtov je možné konštatovať predpoklad dodržania limitných hodnôt.
Podľa údajov z SHMÚ, nebola kritická úroveň na ochranu vegetácie (30 µg.m^{-3} za kalendárny rok vyjadrená ako NO_x) v rokoch 2013 až 2021 prekročená na žiadnej z meracích staníc. Hodnoty boli hlboko pod dolnými medzami pre hodnotenie znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie.

Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Kritická úroveň
Oxid siričitý SO_2	Kalendárny rok a zimné obdobie od 1. októbra do 31. marca	20 µg/m^3
Oxidy dusíka NO_x	Kalendárny rok	30 µg/m^3

Pre benzo(a)pyrén vo frakcii častíc PM_{10} ročného priemeru je stanovená cieľová hodnota 1 ng/m^3.

Prihliadnuc na veľkú prípustnú limitnú hodnotu 10000 µg/m^3 pre CO nie je táto škodlivina pre cestnú dopravu ďalej vyhodnocovaná.

Na znečistenie ovzdušia v okolí budú mať vplyv aj ostatná komunikačná sieť ako aj parkovacie plochy, účelové komunikácie a priemysel okolia, ktoré neboli vo výpočte zohľadnené. Imisné mapy znázorňujú prostredníctvom farebných pásiem hodnoty koncentrácií vybraných škodlivých látok na ploche riešeného územia.

Najvyššie hodnoty koncentrácií sú zisťované v tesnej blízkosti modelovaných komunikácií. Realizáciou diaľnice dôjde k presunu dopravy z jestvujúcej cesty I/11 čo ovplyvní imisnú záťaž v jej bezprostrednom okolí. Vo väčších vzdialenostiach od riešeného dopravného koridoru nebude vplyv imisií taký výrazný, pretože s rastúcou vzdialenosťou od osi komunikácie hodnoty imisného príspevku rapídne klesajú.

V procese výstavby sa pri líniových stavbách predpokladá zvýšené množstvo prachových častíc zo staveniska a z prístupových komunikácií a ich ďalší prenos vplyvom vírenia vzduchu. Bude potrebné udržiavať prístupové komunikácie a všetky cesty, ktoré budú slúžiť pre staveniskovú dopravu, v bezprašnom stave a staveniskovú dopravu organizovať najmä v blízkosti obytných oblastí tak, aby čo najmenej dochádzalo ku zvýšenej koncentrácii tuhých znečisťujúcich látok v ovzduší, presahujúcich povolené limity.

Zhotoviteľ stavby musí postupovať podľa bezpečnostných štandardov, plánu organizácie výstavby a príslušných predpisov aby dôsledne pristupoval k obmedzeniu prašnosti. (v rozsahu manipulačných plôch ide najmä o vlhčenie, čistenie, kropenie..). Podrobnosti sú charakterizované v prílohe č.3 k vyhláške MŽP SR č. 254/2023 Z. z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší. V časti II. Všeobecné technické požiadavky a všeobecné podmienky prevádzkovania sa požaduje pri činnostiach, pri ktorých môžu vznikať prašné emisie využiť technicky dostupné prostriedky s ohľadom na primeranosť nákladov na obmedzenie prašných emisií.

8. ZÁVER

V exhalačnej štúdii pre riešenú dokumentáciu stavby diaľnice D3 v úseku Žilina (Brodno) – Kysucké nové mesto bol zisťovaný príspevok riešenej infraštruktúry na kvalitu ovzdušia v dotknutom území.
Výpočet bol vykonaný pre intenzity dopravy vo výhľadovom období roku 2040 špecializovaným programom CadnaA s modulom APL, pomocou disperzného modelu Austal2000.
Zo samotných výpočtov vyplýva, že obyvatelia v priľahlom okolí nebudú ovplyvňovaní nadlimitnými množstvami škodlivín z dopravy po riešenej infraštruktúre.
V čase spracovania štúdie neboli zistené žiadne zámery, ktoré by ovplyvnili uvedenú predikciu škodlivín. Prípustné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší produkovaných na riešenej komunikačnej sieti nie sú vo vzťahu k obydliam a k priľahlému životnému prostrediu prekračované a sú hlboko pod platnými hygienickými limitmi. Znečistenie ovzdušia vplyvom cestnej dopravy pri uvažovaných predpokladaných intenzitách nebude predstavovať zdravotné riziko.

Zo spracovaných imisných máp je možné vysloviť závery, že koncentrácie NO_2 v blízkosti zastavaného územia budú vo výhľadovom stave roku 2040 s realizáciou diaľnice dosahovať hodnoty do 1,15 µg.m^{-3}/ rok, čo predstavuje cca 2,9 % povoleného limitu. Podobne je tomu aj pri tuhých znečisťujúcich látkach, kde sú dosahované hodnoty koncentrácii v závislosti od polohy k trase diaľnice okolo 1 µg.m^{-3}/ rok a predstavujú 2,5 % limitu PM_{10}, resp. do 0,55 µg.m^{-3}/ rok v prípade $PM_{2,5}$, čo prestavuje 2,8 % limitnej hodnoty. Maximálne vypočítané koncentrácie benzénu boli zistené priamo v trase diaľnice D3 v hodnote 0,14 µg.m^{-3}/ rok, čo predstavuje 2,8 % z limitu. V prípade

benzo(a)pyrénu nie je pred najbližšou zástavbou predpokladaný príspevok viac ako 0,059 $ng.m^{-3}$/ rok čo predstavuje do 6% prípustného limitu.

Na základe zistených skutočností je možné konštatovať, že prípustné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší produkovaných na riešenej komunikačnej sieti nie sú vo vzťahu k obydliam a k priľahlému životnému prostrediu prekračované a sú hlboko pod platnými hygienickými limitmi. Obyvatelia okolitých obcí nebudú ovplyvňovaní nadlimitnými množstvami škodlivín z dopravy po riešenej infraštruktúre.

Vo vzťahu k vegetácii sú relevantné údaje vypočítané v úsekoch prechodu trasy navrhovanej diaľnice v tesnej blízkosti súvislých porastov. Na základe odčítania vypočítaných hodnôt imisií NO_X z imisných máp je zrejmé, že v prechode cez zalesnené lokality na trase, v km 13,650 a 19,500 dosahuje koncentrácia NO_X hodnoty do 20 $\mu g.m^{-3}$ v blízkosti osi novej trasy, čo predstavuje cca 66,6 % povoleného limitu. Na ostatných lokalitách a vo väčších vzdialenostiach od trasy diaľnice sú tieto hodnoty rádovo nižšie.
Vegetácia v okolí navrhovanej stavby diaľnice D3 nebude počas prevádzky ovplyvňovaná nadlimitnými hodnotami koncentrácie oxidov dusíka.

V zmysle uvedeného je možné konštatovať, že riešený úsek diaľnice D3 bude spĺňať imisné limity v zmysle platnej legislatívy a nie je potrebný návrh opatrení.

V Bratislave, august 2021 / september 2023

Vypracoval:

Ing. Alexander Krokker, PhD.