Bucek s.r.o.

ÚZEMNÍ STUDIE UMÍSTĚNÍ DOPRAVNÍHO TERMINÁLU VRT BRNO – VÍDEŇSKÁ

Rozptylová studie

Název dokumentu:	Územní studie umístění dopravního terminálu VRT Brno – Vídeňská 2. etapa – Hodnocení variant *Rozptylová studie*
Objednatel:	Jihomoravský kraj Žerotínovo náměstí 3, 601 82 Brno
Vedoucí projektu	knesl kynčl architekti s.r.o. architektonický ateliér Šumavská 416/15, 602 00 Brno zástupce zhotovitele: doc. Ing, arch. Jakub Kynčl, Ph.D., číslo autorizace ČKA: 02 672
Zhotovitel	Bucek s.r.o. Táborská 191/125, 615 00 Brno *číslo autorizace 4365/820/09KS* zástupce zhotovitele: *Mgr. Jakub Bucek, Mgr. Daniela Fogašová*
Datum zpracování	10-12 / 2023

OBSAH:

1. Úvod ... 6
1.1. Určení rozptylové studie ... 6
1.2. Základní popis řešeného území ... 6
1.3. Varianty výpočtu ... 8
2. Metodika výpočtu a imisní limity ... 8
2.1. Metoda, typ modelu ... 8
2.2. Definice pojmů ... 9
2.3. Premise rozptylové studie ... 9
2.4. Limity rozptylové studie ... 10
2.5. Imisní limity ... 10
3. Datové vstupy a jejich zpracování ... 12
3.1. Kategorie vstupních dat ... 12
3.2. Stacionární zdroje znečišťování ovzduší ... 12
3.2.1. Bodově sledované stacionární zdroje ... 13
3.2.2. Plošně sledované zdroje ... 13
3.3. Mobilní zdroje znečišťování ovzduší – doprava na komunikacích ... 14
3.4. Ostatní zdroje znečišťování ovzduší ... 15
3.4.1. Parkovací plochy ... 15
3.4.2. Fugitivní emise ... 16
3.4.3. Emise z větrné eroze na orné půdě ... 16
3.4.4. Sekundární aerosoly a dálkový transport ... 16
3.5. Podpůrné databáze a mapové podklady ... 17
3.6. Referenční body ... 18
3.7. Meteorologická charakteristika území ... 20
4. Emisní bilance skupin zdrojů znečišťování ... 22
4.1. Vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší ... 22
4.2. Vytápění domácností ... 24
4.3. Automobilová doprava – doprava na silničních komunikacích ... 27
4.4. Ostatní zdroje znečišťování ovzduší ... 30
4.4.1. Automobilová doprava – parkovací plochy ... 30
4.4.2. Fugitivní emise ... 31
5. Imisní charakteristika území ... 32
5.1. Vymezení území se zhoršenou kvalitou ovzduší – pětileté průměrné koncentrace ... 32
5.2. Imisní zatížení území na základě dat stanic imisního monitoringu ... 36
6. Výstupní údaje rozptylové studie ... 37
6.1. Typ vypočtených charakteristik ... 37
6.2. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území ... 38
6.2.1. Varianta N ... 38
6.2.2. Varianta A ... 43
6.2.3. Varianta B ... 48
6.3. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v oblasti obytné zástavby ... 52
6.3.1. Varianta N ... 52
6.3.2. Varianta A ... 56
6.3.3. Varianta B ... 59
6.4. Srovnání variant ... 62
7. Závěr ... 68

Seznam obrázků:

Obr. 1 : Vymezení řešeného území 7
Obr. 2 : Vizualizace terénu v řešeném území – 3D 7
Obr. 3 : Schematické zaznačení hodnocených poloh terminálu VRT 7
Obr. 4 : Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta N 19
Obr. 5 : Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta A 19
Obr. 6 : Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta B 19
Obr. 7 : Větrná růžice pro předmětnou lokalitu – celková, pro jednotlivé třídy rychlosti a stability 20
Obr. 8 : Umístění vyjmenovaných stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší ve městě Brně a jeho okolí 23
Obr. 9 : Způsob vytápění obydlených bytů na území města Brna 24
Obr. 10 : Zastoupení obydlených bytů podle převládajícího způsobu vytápění na území městských částí/obcí zasahujících do řešeného území 24
Obr. 11 : Zastoupení obydlených bytů podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění na území městských částí/obcí zasahujících do řešeného území (mimo bytů s ústředním dálkovým vytápěním) 25
Obr. 12 : Emise z lokálních topenišť v řešeném území 26
Obr. 13 : Komunikace zahrnuté do výpočtu rozptylové studie, varianta N 27
Obr. 14 : Komunikace ve variantě A, detail napojení na stávající síť 27
Obr. 15 : Komunikace ve variantě B, detail napojení na stávající síť 27
Obr. 16 : Intenzita dopravy na komunikacích v řešeném území 28
Obr. 17 : Celkové emise NO_x z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 29
Obr. 18 : Celkové emise CO z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 29
Obr. 19 : Celkové emise PM_{10} z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 30
Obr. 20 : Celkové emise $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 30
Obr. 21 : Celkové emise benzenu z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 30
Obr. 22 : Celkové emise BaP z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území 30
Obr. 23 : Parkovací plochy na území města Brna zahrnuté do výpočtu rozptylové studie 31
Obr. 24 : Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace NO_2, řešené území 32
Obr. 25 : Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace PM_{10}, řešené území 33
Obr. 26 : Pětileté průměry 2018-2022, 36. nejvyšší denní koncentrace PM_{10}, řešené území 33
Obr. 27 : Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$, řešené území 34
Obr. 28 : Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace benzenu, řešené území 34
Obr. 29 : Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace BaP, řešené území 35
Obr. 30 : Pětileté průměry 2018-2022, 4 nejvyšší denní koncentrace SO_2, řešené území 35
Obr. 31 : Umístění nejbližších stanic imisního monitoringu 36
Obr. 32 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta N 40
Obr. 33 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta N 40
Obr. 34 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta N 41
Obr. 35 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta N 41
Obr. 36 : Četnost překročení IL 50 $\mu g/m^3$ pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta N 41
Obr. 37 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta N 42
Obr. 38 : Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta N 42
Obr. 39 : Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta N 42
Obr. 40 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta A 45
Obr. 41 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta A 45
Obr. 42 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta A 45
Obr. 43 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta A 46
Obr. 44 : Četnost překročení IL 50 $\mu g/m^3$ pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta A 46
Obr. 45 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta A 46
Obr. 46 : Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta A 47
Obr. 47 : Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta A 47
Obr. 48 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta B 50
Obr. 49 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta B 50
Obr. 50 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta B 50
Obr. 51 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta B 51
Obr. 52 : Četnost překročení IL 50 $\mu g/m^3$ pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta B 51
Obr. 53 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta B 51
Obr. 54 : Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta B 52
Obr. 55 : Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta B 52

Obr. 56 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta N 53
Obr. 57 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta N 53
Obr. 58 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta N 54
Obr. 59 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta N 54
Obr. 60 : Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta N 54
Obr. 61 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta N 55
Obr. 62 : Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta N 55
Obr. 63 : Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta N 55
Obr. 64 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta A 56
Obr. 65 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta A 56
Obr. 66 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta A 57
Obr. 67 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta A 57
Obr. 68 : Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta A 57
Obr. 69 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta A 58
Obr. 70 : Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta A 58
Obr. 71 : Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta A 58
Obr. 72 : Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta B 59
Obr. 73 : Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta B 59
Obr. 74 : Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta B 60
Obr. 75 : Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta B 60
Obr. 76 : Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta B 60
Obr. 77 : Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta B 61
Obr. 78 : Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta B 61
Obr. 79 : Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta B 61
Obr. 80 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace NO_2 63
Obr. 81 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace PM_{10} 63
Obr. 82 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace $PM_{2,5}$ 64
Obr. 83 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace benzenu 64
Obr. 84 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace BaP 64
Obr. 85 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace NO_2 65
Obr. 86 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace PM_{10} 65
Obr. 87 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace $PM_{2,5}$ 66
Obr. 88 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace benzenu 66
Obr. 89 : Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace BaP 66
Obr. 90 : Počet objektů obytné zástavby s nárůstem imisního zatížení o více než 1% IL 67
Obr. 91 : Počet obyvatel v objektech obytné zástavby se změnou imisního 67

Seznam tabulek:

Tab. 1 : Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru 9
Tab. 1 : Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a přípustné četnosti jejich překročení 10
Tab. 2 : Imisní limity vyhlášené pro ochranu ekosystémů a vegetace 11
Tab. 3 : Imisní limity pro celkový obsah znečisťující látky v částicích PM_{10} vyhlášené pro ochranu zdraví lidí 11
Tab. 4 : Imisní limity pro troposférický ozon 11
Tab. 5 : Klasifikace znečištění ovzduší na území ČR 11
Tab. 6 : Celková větrná růžice pro předmětnou lokalitu 20
Tab. 7 : Celkové emise vyjmenovaných stacionárních zdrojů v řešeném území a dotčených admin. celcích 23
Tab. 8 : Celkové emise z lokálních topenišť na území měst. částí/obcí zasahujících do řešeného území 25
Tab. 9 : Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta N 29
Tab. 10 : Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta A 29
Tab. 11 : Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta B 29
Tab. 12 : Celkové emise z pojezdu vozidel po stávajících parkovacích plochách na území dotčených městských částí města Brna 31
Tab. 13 : Celkové emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách navržených u terminálu VRT 31
Tab. 14 : Fugitivní emise ze sléváren na území dotčených městských části 31
Tab. 15 : Naměřené hodnoty na měřící stanici Brno – Lány (kód stanice BBML) v letech 2016-2021 37
Tab. 16 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v řešeném území, varianta N 38
Tab. 17 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v území, varianta A 43
Tab. 18 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v území, varianta B 48

Tab. 19 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta N 53
Tab. 20 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta A 56
Tab. 21 : Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta B 59
Tab. 22 : Rozdíl vypočtených imisních koncentrací znečišťujících látek v aktivní a nulové variantě v místech obytné zástavby 62
Tab. 23 : Počet objektů obytné zástavby s nárůstem imisního zatížení o více než 1% IL..... 67

1. Úvod

1.1. Určení rozptylové studie

Předložená rozptylová studie uvádí popis a výsledky matematického modelování kvality ovzduší v stanoveném řešeném území. Rozptylová studie byla zpracována jako součást projektu „Územní studie umístění dopravního terminálu VRT Brno – Vídeňská“ (dále jen územní studie).

Rozptylová studie hodnotila imisní zatížení území formou výpočtu průměrných ročních a krátkodobých koncentrací látek NO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzen a BaP. Výpočty imisní zátěže byly provedeny pro území v okolí dálnice D1 a navržené tratě VRT. Vyhodnocení imisní zátěže bylo provedeno v grafické, tabelární i textové formě. Pro hodnocení byly použity imisní limity uvedeny v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb.

Modelové výpočty imisní zátěže a jejich vyhodnocení bylo provedeno celkem pro 3 výpočtové stavy, které odpovídají stavu bez realizace záměru terminálu VRT a s realizací terminálu VRT v různých polohách umístění. Součástí rozptylové studie je i zpracování emisní bilance jednotlivých skupin zdrojů znečišťování ovzduší. Rozptylová studie je doplněna o hodnocení úrovně imisního zatížení řešeného území na základě dostupných dat, zejména z měřících stanic Automatizovaného imisního monitoringu a pětiletých průměrných koncentrací v území podle § 11 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb. (data ČHMÚ).

Předkládaná rozptylová studie je strukturovaná do 4 základních částí:

- datové vstupy a jejich zpracování
- emisní bilance modelovaných znečišťujících látek
- imisní charakteristika území na základě dat imisního monitoringu
- vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území

Rozptylová studie vychází z platné legislativy a doporučení metodických pokynů Ministerstva životního prostředí ČR v místech, kde lze tuto metodiku pro tento typ studií použít. Při zpracování rozptylové studie byla použita referenční metoda pro modelování dle přílohy č. 6 vyhlášky č. 330/2012 Sb.

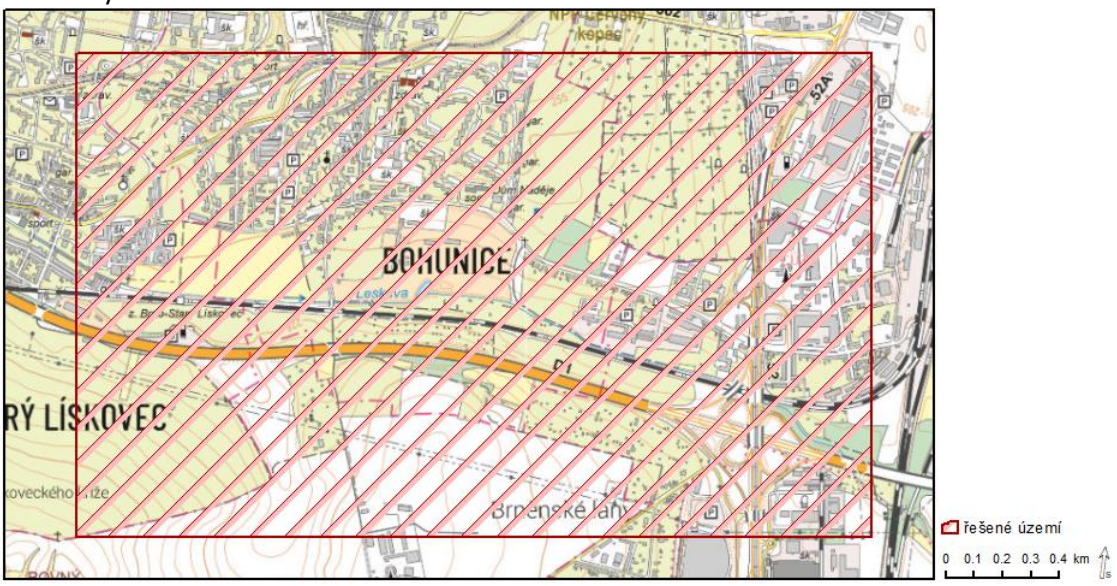
1.2. Základní popis řešeného území

Vymezení území řešeného v rozptylové studii vychází ze zadání území studie a dvou možných poloh terminálu VRT. Území leží v jižní části Brna. Řešené území obklopuje dálnici D1, železniční trať Brno – Střelice a budoucí trať VRT. Přibližně je vymezeno tratí Brno – Břeclav na východě a silnicí III/15270 na západě. Administrativně náleží řešeném území do ORP Brno (městské části Brno – Jih, Brno – Bohunice a Brno – Starý Lískovec) a do ORP Šlapanice (obec Moravany). Terén v řešeném území je mírný až mírně členitý, s celkovým relativním převýšením cca 80 m.

Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty liniové mobilní zdroje znečišťování ovzduší nacházející se v řešeném území a dále ostatní typy zdrojů znečišťování ovzduší nacházející se i mimo řešené území, které zde mohou ovlivňovat kvalitu ovzduší. Popis datových vstupů, včetně jejich územního rozsahu, je uveden v kap. 3.

Vymezení území hodnoceného v rozptylové studii je zobrazeno na Obr. 1. Schematické zaznačení porovnávaných poloh možného umístění terminálu VRT je na Obr. 3.

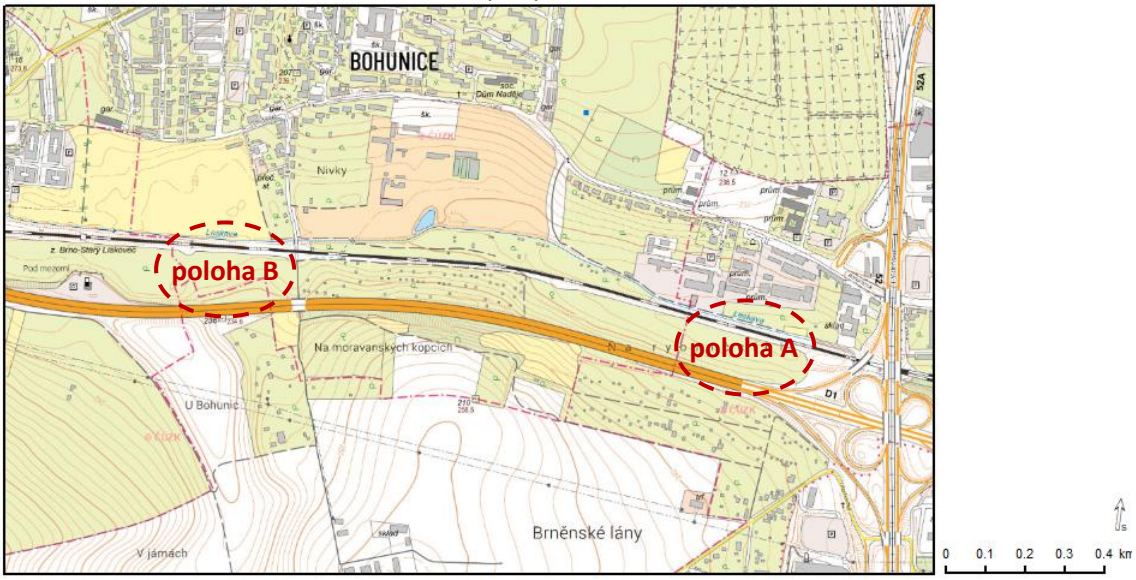
Obr. 1: Vymezení řešeného území



Obr. 2: Vizualizace terénu v řešeném území – 3D



Obr. 3: Schematické zaznačení hodnocených poloh terminálu VRT



1.3. Varianty výpočtu

Rozptylová studie byla v souladu se zadáním a vstupními daty zpracována celkem pro 3 výpočtové stavy. Jedná se o jeden tzv. nulový stav (stav bez záměru) a dva aktivní stavy (v různém řešení umístění záměru). Popis a označení výpočtových stavů je uvedeno níže.

Přehled výpočtových stavů:

- *varianta N* – tzv. nulový stav záměru. V tomto výpočtovém stavu byly emise z celkové silniční dopravy počítány z dopravního modelu nulového stavu záměru, emise z provozu terminálu nebyly do výpočtu zahrnuty.
- *varianta A* – tzv. aktivní stav záměru, umístění záměru v poloze „A“. V tomto výpočtovém stavu byly emise z celkové silniční dopravy počítány z dopravního modelu pro variantu A, do výpočtu byly zahrnuty i emise z provozu záměru (v umístění var. A)
- *varianta B* – tzv. aktivní stav záměru, umístění záměru v poloze „B“. V tomto výpočtovém stavu byly emise z celkové silniční dopravy počítány z dopravního modelu pro variantu B, do výpočtu byly zahrnuty i emise z provozu záměru (v umístění var. B)

Kromě automobilové dopravy na silničních komunikacích a parkovištích terminálů byly do výpočtu rozptylové studie zahrnuty i jiné typy zdrojů znečišťovány ovzduší, které byly ve všech výpočtových stavech uvažovány invariantě (bez změny umístění zdrojů nebo vykazovaných emisí).

2. Metodika výpočtu a imisní limity

2.1. Metoda, typ modelu

Výpočet krátkodobých i průměrných ročních koncentrací znečišťujících látek a doby překročení zvolených hraničních koncentrací byl proveden podle metodiky „SYMOS 97“ (Systém modelování stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší SYMOS´97 – aktualizace únor 2014), která byla vydána MŽP ČR v r. 1998.

Metodika SYMOS´97 je určena pro výpočet imisních koncentrací znečišťujících látek šířících se z bodových, liniových a plošných zdrojů. Tato metodika je založena na předpokladu Gaussovského profilu koncentrací na průřezu kouřové vlečky. Umožňuje počítat krátkodobé i roční průměrné koncentrace znečišťujících látek v síti referenčních bodů, dále doby překročení zvolených hraničních koncentrací (např. imisních limitů a jejich násobků) za rok, podíly jednotlivých zdrojů nebo skupin zdrojů na roční průměrné koncentraci v daném místě a maximální dosažitelné koncentrace a podmínky (třída stability ovzduší, směr a rychlost větru), za kterých se mohou vyskytovat. Metodika zahrnuje korekce na vertikální členitost terénu, počítá se stáčením a zvyšováním rychlosti větru s výškou a při výpočtu průměrných koncentrací a doby překroční hraničních koncentrací bere v úvahu rozložení četností směru a rychlosti větru. Výpočty se provádějí pro 5 tříd stability atmosféry (tj. 5 tříd schopnosti atmosféry rozptylovat příměsi) a 3 třídy rychlosti větru.

Základní popis jednotlivých tříd stability je součástí metodické příručky SYMOS´97. Metodika SYMOS´97 byla oproti původní verzi upravena tak, aby odpovídala platným evropským předpisům a novým poznatkům v oboru životního prostředí. Mezi tyto úpravy metodiky patří zejména změny související se změnou proměřovací doby pro některé znečišťující látky, hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku také z hlediska NO_2 (dříve pouze NO_x) aj.

Tab. 1: Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru

Třída stability	Rozptylové podmínky	Výskyt třídních rychlostí větru [m/s]
I	silné inverze, velmi špatný rozptyl	1,7
II	inverze, špatný rozptyl	1,7 5
III	slabé inverze nebo malý vertikální gradient teploty, mírně zhoršené rozptylové podmínky	1,7 5 11
IV	normální stav atmosféry, dobrý rozptyl	1,7 5 11
V	labilní teplotní zvrstvení, rychlý rozptyl	1,7 5

2.2. Definice pojmů

- *koncentrace znečišťující látky v ovzduší* – hmotnost znečišťující příměsi, obsažená v jednotce objemu vzduchu při standardní teplotě a tlaku. Vyjadřuje se v $\mu g.m^{-3}$.
- *maximální koncentrace* – největší průměrná krátkodobá přízemní koncentrace látky za dané rychlosti větru.
- *doba trvání koncentrací převyšujících dané limitní hodnoty* – pokud se jako limitní koncentrace použijí krátkodobé imisní limity, jedná se o dobu, kdy jsou v lokalitě překročeny imisní limity.
- *dávka znečišťující látky* – integrál koncentrace za dané časové období, např. rok [$mg.rok.m^{-3}$].
- *teplotní zvrstvení* – průběh teploty vzduchu s výškou. V troposféře teplota obvykle s výškou klesá. Případ, kdy se s výškou teplota nemění, se označuje jako izotermie. Při inverzním teplotním zvrstvení teplota s výškou roste.
- *třídy stability* – třídy, které typizují počasí do několika kategorií s ohledem na zvrstvení.
- *stavební výška zdroje* – výška koruny komína/výduchu nad úrovní okolního terénu.
- *efektivní výška zdroje* – výška, do které vystoupí vlečka z komína/výduchu vlivem tepelného vznosu.

2.3. Premise rozptylové studie

Vývody v této kapitole vycházejí z obecně platných fyzikálních zákonitostí a nepředstavují hodnocení konkrétní velikosti a významu uváděných hodnot ve vztahu k platným limitům. Tím se rozumí, že i v případech uváděných nepříznivých stavů nemusí v konkrétním případě docházet k překračování platných limitů.

Na základě objektivních fyzikálních zákonitostí platí, že k nejvyšším krátkodobým koncentracím všech znečišťujících látek dochází při špatných rozptylových podmínkách za silných inverzí a slabého větru. Jedná se o situace, kdy vlivem slabého rozptylu při inverzích slabě zředěná kouřová vlečka zasáhne výše položená místa. Ve všech těchto místech vypočtené koncentrace rychle klesají s rostoucí rychlostí větru. Za běžných rozptylových podmínek jsou několikanásobně nižší než při inverzích a v případě stabilního teplotního zvrstvení a rychlého rozptylu je tento rozdíl řádový.

V níže položených místech naproti tomu k nejvyšším koncentracím bude obecně docházet při mírně zhoršených nebo dobrých rozptylových podmínkách, v blízkém okolí komína dokonce za podmínek dobrého nebo rychlého rozptylu exhalací, kdy může být termickou turbulencí kouřová vlečka krátkodobě stržena k zemi. Maxima dosahovaná za takových podmínek mají však nižší hodnoty než maxima ve vyvýšených polohách za inverzí. Maxima krátkodobých koncentrací nejsou nejlepší charakteristikou znečištění ovzduší daného místa, protože nedávají žádnou informaci o četnosti výskytu těchto hodnot. Ta závisí zejména na četnosti výskytu inverzí a na větrné růžici. Ve skutečnosti se nejvyšší koncentrace vyskytují jen po krátký čas několika hodin nebo desítek hodin během roku. Navíc jsou maxima více ovlivněná náhodnými jevy, a proto je přesnost jejich výpočtu nižší.

Lepší charakteristikou je průměrná roční koncentrace, která obsahuje i vliv větrné růžice, a tedy i vliv četnosti výskytu krátkodobých koncentrací. Kromě toho je hodnota průměrné roční koncentrace méně ovlivněna náhodnými skutečnostmi, takže přesnost jejího výpočtu je vyšší. Proto může být tato hodnota spíše považována za míru znečištění ovzduší v daném místě.

2.4. Limity rozptylové studie

Modelové výpočty představují zjednodušený popis reálného stavu a dějů, a jsou tedy vždy pouze určitým přiblížením k realitě. Pracují s řadou předpokladů a jejich výsledky odrážejí stav kvality ovzduší, jaký by nastal při daných předpokladech. Modely rozptylu znečišťujících látek jsou nástroje k odhadu stupně ovlivnění kvality ovzduší jedním nebo více zdroji znečišťujících látek. Procesy transportu, rozptylu a chemických přeměn látek v ovzduší jsou reprezentovány rovnicemi a výpočetními algoritmy. Z principu se nemůže jednat o absolutně přesnou predikci skutečného stavu ovzduší, neboť reálný stav ovlivňuje mnoho proměnných, které nelze v modelu kompletně postihnout.

Mezi zdroje nejistot, které ovlivňují výsledné charakteristiky znečištění ovzduší patří kromě omezení samotného modelu také vstupní meteorologické charakteristiky. Statistické rozložení vstupních meteorologických dat (větrné růžice) je založené na dlouhodobých průměrech a s územní reprezentativností pro určité území, přičemž reálně se jedná o hodnoty časově i prostorově značně variabilní, navíc i tato vstupní data jsou stanovena modelem, který je zatížen vlastními nejistotami.

Emise z automobilové dopravy jsou stanovovány na základě dopravních dat vycházejících z dopravních průzkumů. Emise jsou stanoveny výpočtem prostřednictvím modelu pro výpočet emisních faktorů z dopravy. Tento model je zatížen vlastními nejistotami, další nejistota je způsobena používanými emisními faktory, zpravidla odvozenými v laboratorních podmínkách, nebo na základě fyzikálně-chemických výpočtů.

Obdobné tvrzení platí i pro ostatní typy zdrojů znečišťování ovzduší. Emise ze stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší jsou stanovovány výpočtem buďto na základě kontinuálního nebo jednorázového měření emisí, nebo s využitím emisních faktorů. Emisní faktory pro různé typy zdrojů jsou přitom určeny opět ze statistických hodnot měření emisí dané kategorie zdrojů a znalosti fyzikálně-chemických procesů probíhajících v rámci provozu dané technologie.

2.5. Imisní limity

Imisní limity jsou dané přílohou č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který byl zpracován na základě příslušných direktiv EU. Všechny uvedené přípustné úrovně znečištění ovzduší pro plynné znečišťující látky se vztahují na standardní podmínky (objem přepočtený na teplotu 293,15 K a normální tlak 101,325 kPa). U všech přípustných úrovní znečištění ovzduší se jedná o aritmetické průměry. Přehled imisních limitů pro všechny znečišťující látky, platných podle stávající legislativy je uveden níže. Od 1.1.2020 platí novela zákona č. 369/2016 Sb., která upravuje imisní limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ z původní úrovně 25 µg/m^3 na úroveň 20 µg/m^3.

Tab. 1: Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a přípustné četnosti jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Oxid siřičitý	1 hodina	350 µg.m^{-3}	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 µg.m^{-3}	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 µg.m^{-3}	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 µg.m^{-3}	-
Oxid uhelnatý	max. denní osmihodinový průměr (1)	10 mg.m^{-3}	-
Benzen	1 kalendářní rok	5 µg.m^{-3}	-
PM_{10}	24 hodin	50 µg.m^{-3}	35
PM_{10}	1 kalendářní rok	40 µg.m^{-3}	-
$PM_{2,5}$	1 kalendářní rok	20 µg.m^{-3}	-
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 µg.m^{-3}	-

Poznámka

(1) Maximální denní osmihodinová průměrná koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr se přiřadí ke dni, ve kterém končí, tj. první výpočet je proveden z hod. koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00.

Tab. 2: Imisní limity vyhlášené pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Oxid siřičitý	kalendářní rok a zimní období (1. října – 31. března)	20 $\mu g.m^{-3}$
Oxidy dusíku (1)	1 kalendářní rok	30 $\mu g.m^{-3}$

Poznámka

(1) Součet objemových poměrů (ppbv) oxidu dusnatého a oxidu dusičitého vyjádřený v jednotkách hmotnostní koncentrace oxidu dusičitého.

Tab. 3: Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM_{10} vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Arsen	1 kalendářní rok	6 $ng.m^{-3}$
Kadmium	1 kalendářní rok	5 $ng.m^{-3}$
Nikl	1 kalendářní rok	20 $ng.m^{-3}$
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	1 $ng.m^{-3}$

Tab. 4: Imisní limity pro troposférický ozon

Účel vyhlášení	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Ochrana zdraví lidí (1)	max. denní osmihodinový průměr (2)	120 $\mu g.m^{-3}$	25 (3)
Ochrana vegetace (4)	AOT40 (5)	18000 $\mu g.m^{-3}.h$ (6)	0

Poznámky

(1) Plnění imisního limitu se vyhodnocuje na základě průměru za 3 kalendářní roky;

(2) Maximální denní osmihodinová průměrná koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr je připsán dni, ve kterém končí, tj. první výpočet je proveden z hodinových koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00 hodin;

(3) V případě dodržení imis. limitu při max. počtu překročení v zóně nebo aglomeraci je třeba usilovat o dosažení nulového počtu překročení;

(4) Plnění imisního limitu se vyhodnocuje na základě průměru za 5 kalendářních let;

(5) Pro účely tohoto zákona AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než 80 $\mu g.m^{-3}$ (=40 ppb) a hodnotou 80 $\mu g.m^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý dne mezi 08:00 a 20:00 SEČ, vypočtený z hodinových hodnot v letním období (1. května – 31. července);

(6) V případě dodržení imis. limitu v zóně nebo aglomeraci ve výši 18000 $\mu g.m^{-3}.h$ je třeba usilovat o dosažení imis. limitu ve výši 6000 $\mu g.m^{-3}.h$.

Limitní hodnota představuje úroveň znečištění stanovenou na vědeckém základě s cílem odvrátit, předejít nebo redukovat poškozující efekt na lidské zdraví nebo životní prostředí jako celek, který musí být dosažen v daném období a nesmí být překračován jinak, než je stanoveno. Je to pevná hodnota nejvýše přípustné úrovně znečištění ovzduší, která nesmí být překračována o více než je zákonem stanovena maximální přípustná četnost překročení.

Popis stavu znečištění ovzduší výčtem úrovní imisních charakteristik látek, měřených v dané lokalitě a jejich poměru k stanoveným imisním limitům je relativně komplikovaný a pro klasifikaci zájmového území lze použít klasifikaci z publikace „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1997“, kterou vydal Český hydrometeorologický ústav Praha. Klasifikace se provádí dle 5 tříd, které představuje následující tabulka.

Tab. 5: Klasifikace znečištění ovzduší na území ČR

Třída	Význam	Klasifikace
I.	imisní hodnoty všech sledovaných látek jsou nejvýše rovny polovině imisních limitů IH_x	čisté-téměř čisté ovzduší
II.	imisní hodnota některé z látek je větší než 0,5 IH_x, ale žádný limit není překročen	mírně znečištěné ovzduší
III.	imisní limit jedné látky je překročen, imisní hodnoty ostatních sledovaných látek jsou nejvýše rovny polovině emisních limitů IH_x	znečištěné ovzduší
IV.	imisní limit jedné látky je překročen, imisní hodnoty některých dalších látek $>IH_x$, ale $<IH_x$	silně znečištěné ovzduší
V.	imisní limit více než jedné látky je překročen	velmi silně znečištěné ovzduší

3. Datové vstupy a jejich zpracování

3.1. Kategorie vstupních dat

Data, shromažďovaná za účelem sestavení emisní bilance a následně modelového vyhodnocení kvality ovzduší v podobě rozptylové studie, lze obecně rozdělit do následujících hlavních skupin:

- Převzatá (primární) data – údaje spravované správci souvisejících informačních systémů, ať již systémů veřejné správy (ČHMÚ, ČSÚ), nebo ostatních systémů (např. zákaznické systémy distribučních společností, technické mapy apod.). Do této skupiny lze zařadit zejména data pro výpočet bilancí (např. provozní údaje zdrojů), informace technického charakteru, mapové podklady aj.
- Odvozená (pořízená) data – jedná se o nesledované nebo chybějící údaje, které je možno získat buď výpočtem z primárních převzatých údajů za použití přepočítacích vztahů (fyzikální převody, normované faktory, koeficienty, účinnosti apod.) nebo modelově stanovit (odhadnout) na základě předem definovaných předpokladů a zjednodušení (např. spotřeba paliv v lokálních topeništích). V případě chybějících mapových podkladů sem patří jejich digitalizace.
- Podpůrné databáze – registry, číselníky, tabulky přepočítacích koeficientů, faktorů atd. Provázáním s nadřazenými nebo souvisejícími informačními systémy, u kterých je zajištěna pravidelná aktualizace, je usnadněna aktualizace bilanční části. Využití standardizovaných číselníků dovoluje převod výstupů, popř. kategorizaci výstupů do typizované všeobecně užívané podoby a formy. Volitelné (měnitelné) přepočítací koeficienty umožňují zachytit změny limitních omezení (např. emisní faktory), popř. usnadňují zpracování citlivostních analýz či vyladění variantních scénářů rozvoje.

Pro potřeby modelování byla použita data jednotlivých skupin zdrojů s předpokládaným významným vlivem na kvalitu ovzduší v předmětném území:

- vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší na území města Brna a Jihomoravského kraje v oblastí do 20 km od hranice města
- nevyjmenované plošně sledované stacionární zdroje (lokální topeniště) na území města Brna a okolních obcí Jihomoravského kraje
- mobilní zdroje (silniční doprava) v rozsahu řešeného území
- parkovací plochy na území města Brna s rozlohou větší než 100 m^2
- fugitivní emise ze slévárenských provozů
- emise z větrné eroze v Jihomoravském kraji
- sekundární aerosoly a dálkový transport

Popis dat pro jednotlivé skupiny zdrojů, včetně způsobu jejich zpracování, je uveden níže. Data pro vybrané skupiny zdrojů znečišťování ovzduší (vyjma mobilních zdrojů na silničních komunikacích a parkovacích plochách terminálu) byly použity shodně s rozptylovými studiemi zpracovanými v předchozím období[1].

3.2. Stacionární zdroje znečišťování ovzduší

Stacionární zdroje znečišťování ovzduší jsou členěny podle tepelného příkonu, typu technologického procesu a jeho výrobní kapacity nebo rozsahu znečišťování (významné, bodově evidované – vyjmenované zdroje dle přílohy č. 2 zákona a méně významné, plošně sledované zdroje) a podle technického a technologického uspořádání (spalovací zdroje, zdroje tepelně zpracovávající odpad, zdroje používající organická rozpouštědla, nakládání s benzínem aj.).

[1] Rozptylová studie města Brna, Bucek s.r.o., 03-06/2023 (projekt Monitoring a opatření ke zlepšení kvality ovzduší na území města Brna); Rozptylová studie větrné eroze Jihomoravského kraje, Bucek s.r.o., listopad 2014

- Bodově sledovaný stacionární zdroj – vyjmenovaný stacionární zdroj dle přílohy č. 2 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší – zdroj znečišťování ovzduší, pro nějž jsou v databázi k dispozici podrobné údaje o emisích a technických a provozních parametrech. Zdroj má známy zeměpisné souřadnice. Jedná se o jednotlivé výduchy a komíny (dle dřívější kategorizace zdroje REZZO 1 a REZZO 2).
- Individuální plošný zdroj znečišťování – zdroj znečišťování ovzduší, pro nějž jsou v databázi k dispozici podrobné údaje o emisích a technických a provozních parametrech. Zdroj má známy zeměpisné souřadnice, avšak jeho rozměry jsou nezanedbatelné. Jedná se například o doly, lomy, výsypky apod.
- Plošně vykazované zdroje (emise) – zdroje znečišťování ovzduší, které jsou natolik malé, že je nelze účinně individuálně sledovat. Emise z těchto zdrojů se vyjadřují v souhrnu za územní jednotku (např. základní sídelní jednotku nebo obec) bez rozlišení jednotlivých výdechů a komínů (dle dřívější kategorizace zdroje REZZO 3).

3.2.1. Bodově sledované stacionární zdroje

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší rozděluje stacionární zdroje na zdroje vyjmenované (spadající pod přílohu č. 2 tohoto zákona) a zdroje nevyjmenované. Databázi významných stacionárních zdrojů, vyjmenovaných v příloze č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., spravuje ČHMÚ Praha – úsek ochrany čistoty ovzduší, oddělení emisí a zdrojů. Výchozím podkladem pro emisní bilanci látek znečišťujících ovzduší pro významné zdroje (vyjmenované v příloze č. 2 zákona) jsou údaje ze Souhrnné provozní evidence (SPE) za jednotlivé roky, předané do ČHMÚ prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP).

Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty všechny evidované vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší provozované na území města Brna a Jihomoravského kraje ve vzdálenosti do 20 km od hranic města. U vstupních dat byly verifikovány všechny významné parametry použitého modelu, které model významným způsobem ovlivňují. Jedná se o zejména o umístění výduchů, výšky výduchů u stacionárních zdrojů, jejich provozní hodiny a další technické a emisní parametry zdrojů potřebné pro modelování.

3.2.2. Plošně sledované zdroje

Pro celostátní emisní bilance malých, plošně sledovaných zdrojů je využíván model aktualizace údajů ze Sčítání lidu, domů a bytů, provedeného ČSÚ, jehož výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů fosilních paliv spalovaných v domácnostech. Tyto údaje jsou průběžně aktualizovány ve spolupráci s regionálními dodavateli paliv a energií (plynárenské, energetické, teplárenské podniky). Konečným produktem modelu jsou údaje o emisích znečišťujících látek z domácích topenišť na úrovni jednotlivých obcí.

Pro stanovení spotřeby paliv v lokálních topeništích byl použit modelový výpočet emisí sledovaných škodlivin. Datovými podklady pro výpočet byly statistické údaje z ČSÚ z roku 2021 (ze sčítání lidu, bytů a domů), podklady plynárenských společností o skutečné spotřebě paliv v roce 2021, a výsledky statistického šetření spotřeby paliv a energií v domácnostech Energo - 2021.

Do výpočtu rozptylové studie byly lokální topeniště zahrnuty jako plošné zdroje znečišťování ovzduší. Uvažovány byly lokální topeniště na území Brna a okolních obcí Jihomoravského kraje. Emise z těchto zdrojů byly převzaty z dat zpracovávaných ČHMÚ ve formě emisních bilancí na úrovni obcí (v případě Brna na úrovni městských částí) za rok 2021. Emise z plošně sledovaných zdrojů byly rozpočteny pro pravidelnou čtvercovou síť s rozměrem 100x100 m v poměru odpovídajícím úměře zastavěnosti území v daném čtverci dle údajů RÚIAN a s ohledem na rozvod sítě CZT na území města. Do výpočtu zastavěnosti území nebyly v tomto případě zahrnuty objekty napojené na síť CZT a garáže.

3.3. Mobilní zdroje znečišťování ovzduší – doprava na komunikacích

Jako mobilní zdroj znečišťování ovzduší je možné označit automobilovou dopravu. Do výpočtu rozptylové studie byl zahrnuté emise z provozu automobilové dopravy na silničních komunikacích a emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách. Samostatně pak byly počítány emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách terminálu VRT. V rámci členění rozptylové studie byly emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách zařazeny mezi ostatní zdroje znečišťování ovzduší (kap. 3.4.1). Jako mobilní zdroje znečišťování ovzduší jsou dále uváděny pouze emise z provozu automobilové dopravy na silničních komunikacích.

Automobilová doprava na silničních komunikacích byla uvažována jako mobilní liniový zdroj znečišťování ovzduší. Základním podkladem pro modelový výpočet emisí z automobilové dopravy na silničních komunikacích byly intenzity dopravy dle dopravního modelu zpracovaného pro potřeby územní studie. Použitý multimodální dopravní model v sobě zahrnuje různé druhy dopravy, včetně MHD. V dopravním modelu byly zohledněny plánované budoucí dopravní stavby v území různých investorů (ŘSD ČR, SŽ). Intenzity dopravy byly v požitém dopravním modelu udávány ve formě počtu vozidel v každém směru, v členění na osobní a nákladní vozidla.

Pro potřeby výpočtu rozptylové studie byly údaje o intenzitách dopravy na jednotlivých komunikacích převzaty tak, jak je uvádí poskytnutý dopravní model, a dále s nimi bylo pracováno tak, jak to vyžaduje emisní model MEFA a metodika SYMOS. Podíl lehké nákladní dopravy byl uvažován na průměrné úrovni 10 % z intenzity vozidel do 3,5 t, autobusy byly ve výpočtu zahrnuté v kategorii těžké nákladní dopravy. Hodnoty intenzit dopravy na komunikační síti byly přepočteny na RPDI (roční průměr denních intenzit). Pro výpočet rozptylové studie byly z dopravního modelu silničních komunikací vyjmuty trolejbusy, jako mobilní zdroj bez přímých emisí.

Výpočet emisí z automobilové dopravy byl proveden pomocí emisních faktorů v programu MEFA 13 a aplikace Sekundární prašnost 2019. Emise z automobilové dopravy byly vyčísleny pro jednotlivé komunikační úseky v součtu tzv. primárních emisí a emisí z resuspenze. Každému z liniových zdrojů byly pro potřeby imisního výpočtu přiřazeny prostorové souřadnice zdroje a množství celkových emisí na daném úseku. Prostorové rozložení emisí bylo do vstupních sestav pro imisní výpočty přiřazeno pomocí nástrojů GIS.

Pro výpočet primárních emisí z motorových vozidel byl použit program MEFA, který umožňuje výpočet emisí pro všechny základní kategorie vozidel. Použita byla aktuální verze programu (MEFA 13, v.1.0.7) – modul Výpočet emisí a víceemisí z liniových zdrojů (z databáze). Model MEFA 13 vyčísluje emise z dopravy na základě soustavy rovnic, popisujících vzájemné vztahy mezi faktory ovlivňujícími výsledné množství emisí na konkrétním úseku komunikace. Celá soustava zahrnuje více než 800 funkcí vyjadřujících závislost emisí u jednotlivých druhů a kategorií vozidel na vstupních veličinách (sklon vozovky, rychlost jízdy, plynulost dopravy atd.). Při výpočtu jsou rozlišovány osobní automobily, lehká nákladní vozidla, těžká nákladní vozidla a autobusy, ale také tzv. emisní kategorie v rámci každé skupiny – konvenční vozidla (bez katalyzátoru), vozidla splňující jednotlivé emisní limity EURO. V rámci dané emisní kategorie dále zohledňuje model obměnu aut v průběhu let a stárnutí aut (opotřebení katalyzátoru spojené s určitým zhoršením emisních parametrů). Program MEFA 13 umožňuje výpočet emisí z běžného provozu a dalších emisí přímo souvisejících s provozem automobilové dopravy – např. emise z otěru brzd a pneumatik, víceemise ze studených startů aj. Pro výpočet emisí z dopravy byla použita předdefinovaná skladba vozového parku v programu MEFA 13 pro dálnici (na dálničních úsecích komunikací) a pro města a ostatní silnice (na ostatních komunikacích). Výpočet emisí z dopravy byl proveden pro rok 2035 (rok odpovídající použitým dopravním modelům). Výpočet primárních emisí z liniových zdrojů byl proveden pro všechny hodnocené znečišťující látky

Do výpočtu rozptylové studie byly dále zahrnuty emise z resuspenze, tj. emise prachových částic, deponovaných na povrchu vozovky a znovu zvířených do ovzduší vlivem turbulentního proudění vyvolaného projíždějícím vozidlem. Emise z resuspenze jsou počítány pro znečišťující látky PM_{10}, $PM_{2,5}$ a BaP. Pro výpočet emisí z resuspenze byla použita aplikace Sekundární prašnost 2019 (Atem, 2019), která implementuje aktuální verzi metodiky MŽP pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy[2].

3.4. Ostatní zdroje znečišťování ovzduší

Do výpočtu rozptylové studie byly kromě výše jmenovaných standardně bilancovaných emisí zahrnuty i jiné zdroje znečišťování ovzduší, které mohou mít významný vliv na imisní situaci v území. Popis těchto zdrojů je uveden níže.

3.4.1. Parkovací plochy

V řešeném území se nachází několik tisíc větších nebo menších parkovacích ploch. Pojezd vozidel po parkovacích plochách se vyznačuje jevem popojíždění s nízkou rychlostí vozidel a četnějším přibrzďováním a rozjížděním. Při startu vozidel také dochází ke vzniku tzv. víceemisí, vznikajících při startu studených motorů. Emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách byly do výpočtu rozptylové studie zahrnuty jako plošný zdroj znečišťování ovzduší. Tyto emise tak doplňují emise z provozu automobilové dopravy na silničních komunikacích (kap. 3.3).

Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty stávající parkovací plochy na území města Brna. Umístění parkovacích ploch bylo převzaté z mapy technického využití území. Jedná se o odvozenou datovou vrstvu systému pro tvorbu, správu, údržbu a aktualizaci souboru dat souhrnně nazývaných Digitální mapa Brna (DMB). Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty pouze parkovací plochy s rozlohou větší než 100 m^2. Dále byly do výpočtu rozptylové studie v aktivních variantách (varianta A, varianta B) zahrnuty emise z pojezdu po nových parkovacích plochách v místech plánovaného terminálu VRT.

Pro výpočet emisí z pojezdu vozidel po parkovacích plochách města byly použity emisní faktory programů MEFA 13 a aplikace Sekundární prašnost 2019. Základní postup výpočtu emisí z pojezdu vozidel po parkovacích plochách byl obdobný výpočtu emisí z provozu dopravy na silničních komunikacích (kap. 3.3). Průměrná délka pojezdu po stávajících parkovištích byla odvozena z rozlohy dané parkovací plochy. Obrátkovost vozidel byla uvažována na průměrné úrovni 3, u větších nákupních center a nádraží 10. Do výpočtu emisí z pojezdu vozidel po parkovištích byly zahrnuty i tzv. víceemise, které se projevují pouze krátce po startu vozidla. Klimatická charakteristika území byla dána průměrnými měsíčními hodnotami teploty vzduchu měřenými 2 m nad zemským povrchem vyjádřenými jako dlouhodobý normál teploty vzduchu 1991-2020 pro Jihomoravský kraj (údaj převzat z dat ČHMÚ). Celkové emise ze startů a pojezdů vozidel po parkovištích jsou dány součtem emisí z výfuku a z otěrů brzd a pneumatik, víceemisí ze studených startů vozidel a emisí z resuspenze.

V případě plánovaného terminálu VRT bude přesné technické řešení odstavování vozidel a parkovacích ploch řešeno až v dalších fázích projektové přípravy. Pro výpočet rozptylové studie bylo uvažováno s umístěním parkovacích ploch v parkovacím domu. Pojezd po parkovacích plochách terminálu byl uvažován max. 500 m. Intenzita záměrem vyvolané dopravy (počet vozidel využívajících parkovací plochy terminálu) byla pro výpočet rozptylové studie v obou aktivních variantách uvažována ve stejné výši 3950 osobních vozidel. Výpočet emisí z pojezdů po parkovacích plochách terminálu byl proveden pro průměrný sklon vozovky 0 %, rychlost pojezdu 20 km/hod, plynulost provozu 5. Pro výpočet víceemisí byla zvolena předdefinována skladba vozidel typická pro parkoviště typu P+R. Roční průběh teplot byl uvažován jako dlouhodobý normál teploty vzduchu 1991-2020 pro Jihomoravský kraj (viz výše), s teplotou v zimních měsících neklesajících pod bod mrazu (vnitřní stání). Technické řešení odvětrávání

[2] Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy (CESNET, 2015)

vnitřních parkovacích stání bude v případě realizace parkovacího domu terminálu VRT řešeno až v dalších fázích projektové přípravy. Pro výpočet rozptylové studie bylo uvažováno s teoretickým předpokladem nuceného větrání, s odvodem vzduchu nad střechu objektu s četnějším počtem menších výduchů. Do výpočtu tak byly emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách terminálu uvažovány jako plošný zdroj znečišťování ovzduší, s výškou cca 18 m nad terénem.

3.4.2. Fugitivní emise

Fugitivní emise jsou emise volně unikající do ovzduší. Jedná se zejména o emise do atmosféry okny, dveřmi, větracími průduchy, netěsnostmi rozvodů, a také emise vznikající při nakládání s rozpouštědly nebo provozu zdrojů na volném prostranství. U tohoto druhu emisí nelze měřením určit všechny veličiny určené k výpočtu hmotnostního toku. Fugitivní emise tak zpravidla nejsou evidované, i když mohou významným způsobem ovlivňovat kvalitu ovzduší nejen v místě jejich vzniku, ale i na větší vzdálenosti.

Problematikou fugitivních emisí se zabýval i Program zlepšování kvality ovzduší[3] (PZKO). V rámci předchozích zpracování PZKO byly jako potenciálně významné zdroje fugitivních emisí vyhodnoceny slévárenské procesy. PZKO kvantifikuje fugitivní emise u největších slévárenských provozů na území aglomerace Brno a zóny Jihovýchod. Pro výpočet rozptylové studie byl proveden dopočet fugitivních emisí i pro ostatní zařízení tohoto typu. Stanoveny byly emise z činností souvisejících se slévárenskými procesy, tj. kategoriemi 4.6.1. až 4.6.7. uvedenými v příloze č. 2 zákona v oddíle Slévárny železných kovů (slitin železa) a kategoriemi 4.8.1. až 4.9. uvedenými v příloze č. 2 zákona v oddíle Výroba nebo tavení neželezných kovů, slévání slitin, přetavování produktů, rafinace a výroba odlitků.

Fugitivní emise byly vypočteny s využitím odvozených emisních faktorů vycházejících z odborných posouzení úniků fugitivních emisí pomocí technických měření emisí při jednotlivých výrobních činnostech slévárenských technologií. Tyto měření byly realizovány převážně při přípravě žádosti o dotační podporu z Operačního programu životního prostředí, a jejich analýza byla provedena i v rámci projektu ARAMIS[4]. Množství taveného kovu bylo uvažováno dle údajů ohlašovaných v souhrnné provozní evidenci zdroje.

Pro samotný výpočet rozptylové studie byly fugitivní emise uvažovány jako plošné zdroje znečišťování ovzduší v místě umístění předmětných provozoven.

3.4.3. Emise z větrné eroze na orné půdě

Údaje o příspěvcích větrné eroze na orné půdě k imisnímu zatížení území byly převzaty z dokumentu „Rozptylová studie větrné eroze Jihomoravského kraje“[5]. Kvantifikace ztráty půdy větrnou erozí zde byla provedena metodou pro stanovení erozní ohroženosti dle Pasáka[6], která využívá závislosti erodovatelnosti půdy na obsahu jílnatých částic. Tento výpočet byl proveden pro půdu definovanou v databázi ZABAGED® jako typ orná půda. Ve výpočtu potenciálního erozního ohrožení nebyly uvažovány některé středně těžké až velmi těžké půdy. Výpočet dále vycházel z předpokladu, že k větrné erozi bude docházet v měsících březen až duben a září až listopad, kdy orná půda není chráněná vegetací a je dostatečně suchá. Za hraniční rychlost větru, při které bude docházet ke vznosu půdních částic, byla uvažována rychlost větru 5 m/s. Podrobný popis použitých vstupů a metodik jsou součástí dané studie.

3.4.4. Sekundární aerosoly a dálkový transport

Tzv. sekundární aerosoly vznikají chemickou transformací z plynných znečišťujících látek (prekurzorů) a jsou významnou složkou celkových koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. Prekurzory sekundárních

[3] Program zlepšování kvality ovzduší aglomerace Brno – CZ06A, aktualizace 2020, vydaný ve Věstníku MŽP, listopad 2020 a Program zlepšování kvality ovzduší zóna Jihovýchod – CZ06Z, aktualizace 2020, vydaný ve Věstníku MŽP, leden 2021

[4] Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (projekt ARAMIS), rešeršní zpráva Emise ze sléváren

[5] Rozptylová studie větrné eroze Jihomoravského kraje, Bucek s.r.o., listopad 2014

[6] Ochrana půdy před erozí, SZN Praha, V. Pasák a kol., 1984

aerosolů jsou zejména oxidy síry a dusíku, amoniak a těkavé organické látky, výsledné částice pak mohou mít charakter sulfátů, nitrátů, amonných iontů a organických částic. Vzhledem k délce trvání chemických reakcí jsou pro sekundární aerosoly typické velmi dlouhé transportní dráhy a slabá či žádná prostorová vazba mezi místem emise prekurzorů a lokalitou, v níž se aerosoly ve výsledku projeví formou příspěvku k imisním koncentracím.

Data o imisních koncentracích sekundárních aerosolů poskytl ČHMÚ. Data jsou získávány na základě modelování emisních vstupů modelem CAMx[7]. Fotochemický model CAMx je Eulerovský model určený pro hodnocení imisní zátěže v měřítku od lokálního po regionální. Součástí modelu je komplexní chemický model schopný pracovat jak s plynnými polutanty, tak s částicemi. Model je možno používat pro hodnocení vlivu jednotlivých zdrojů i pro výpočet imisní zátěže ve městě. Model pracuje na třídimenzionálním gridu a řeší rozptyl každého uvažovaného polutantu individuálně. Rovnice jsou řešeny numericky ve vertikálním systému sledujícím terén. Variantně je možno pro řadu metod využívat analytické metody. V modelu jsou zahrnuty jednak depoziční procesy na zemském povrchu a jednak vymývání polutantů z atmosféry. Do poskytnutého modelu byly zahrnuté nejen zdroje na území České republiky, ale i antropogénní emise z Polska a dalších států mimo ČR, biogenní emise a další. Poskytnuté data udávají průměrné roční koncentrace v roce 2021. Jedná se o data pro Jihomoravský kraj, použité shodně s rozptylovou studii města Brna[8].

3.5. Podpůrné databáze a mapové podklady

Obsahem podpůrných databází jsou především číselníky, dekódující příslušné položky v převzatých datech, dále pak přepočítací koeficienty a faktory, umožňující úpravu vstupů do podoby potřebné pro tvorbu výstupních bilancích nebo z disponibilních podkladů odvozujících nesledované či chybějící hodnoty (emisní faktory, měrné hodnoty apod.) a „kategorizační“ číselníky a převodníky, zajišťující součet vstupních dat do požadované strukturalizované podoby (kategorizace zdrojů pro bilanční výstupy apod.). Mezi použité podpůrné databáze lze zařadit:

- číselníky k databázím zákonem vyjmenovaných zdrojů (druhů topenišť, roštů, paliv, výroby, kódů znečišťujících látek, měrných jednotek apod.)
- emisní faktory pro jednotlivé škodliviny (metodické pokyny MŽP, emisní faktory ČHMÚ, aj.)
- číselníky umožňující strukturování (kategorizaci) kumulovaných bilančních výstupů v souladu s potřebami uživatele
- měrné hodnoty potřeby energie pro modelový výpočet spotřeby paliv v lokálních topeništích, aj.

Mezi podpůrné podklady lze zařadit i mapové podklady a geodata. Geodata jednak doplňují informaci o rozložení emisní zátěže daného územního celku sledovanými škodlivinami (např. lokalizace bodově sledovaných zdrojů), jednak umožňují přehlednější vizualizaci bilančních údajů jejich přímým promítnutím do řešeného území (např. prezentační bilanční výstupy, výsledky modelování koncentrací sledovaných škodlivin ve formě imisních map apod.). Z mapových podkladů a geodat byly použity zejména hranice územních jednotek v řešeném území, trasování komunikací, umístění budov a parkovacích ploch, rastrové mapy (podkladové mapy pro projekci sledovaných veličin, např. Základní mapy ČR v různém měřítku aj.), referenční body (síť referenčních bodů, ve kterých jsou vypočteny charakteristiky znečištění ovzduší pro sledované znečišťující látky) aj.

Nejvýznamnějšími zdroji použitých geodat jsou Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), Registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) a datový portál města Brna. Data geografického charakteru v rozsahu týkajícím se zpracování rozptylové studie byla zpracovávána v prostředí ArcGIS

[7] Ramboll Environ, 2016: CAMx, Comprehensive Air Quality Model with Extensions

[8] Rozptylová studie města Brna, Bucek s.r.o., 03-06/2023 (projekt Monitoring a opatření ke zlepšení kvality ovzduší na území města Brna)

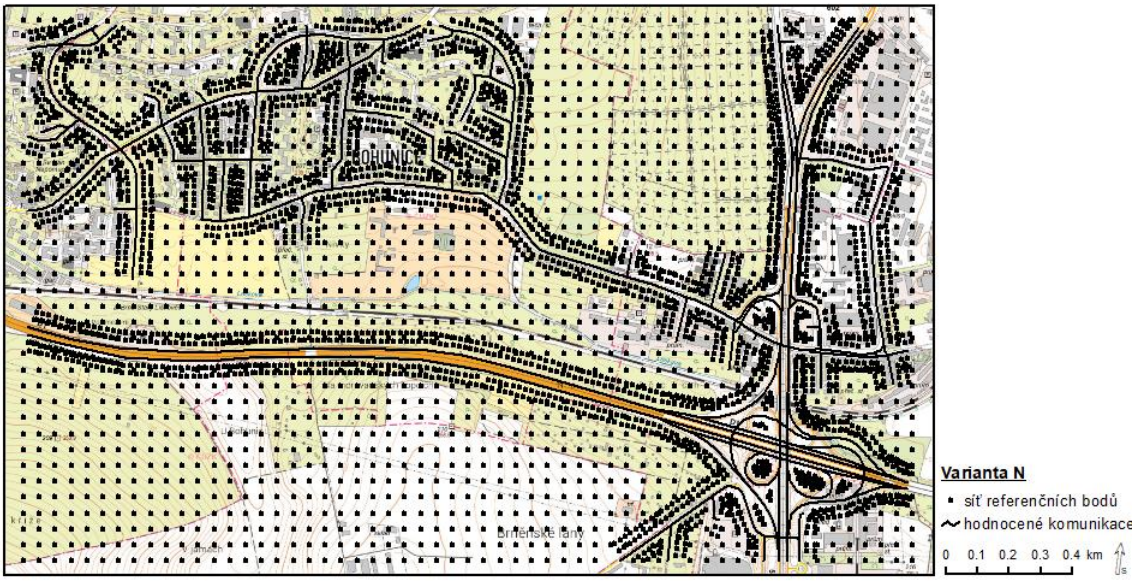
Desktop, registrovaným u společnosti ESRI ArcGIS. Všechny geografická data byly převedeny do souřadnicového systému S-JTSK / Křovák East North (EPSG 5514), výškový systém BpV.

3.6. Referenční body

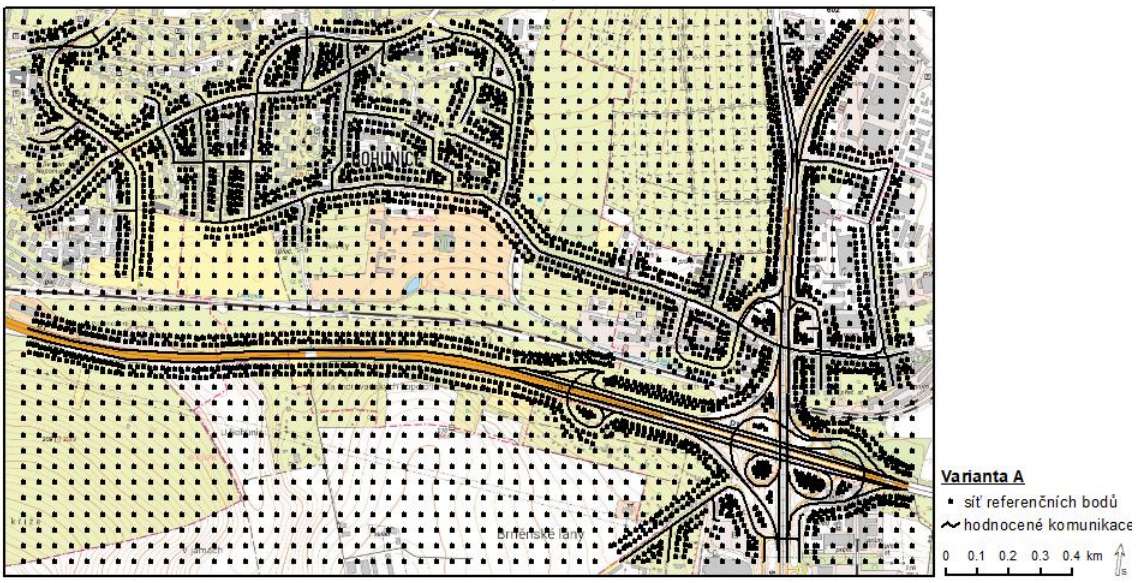
Referenční body reprezentují místa v hodnoceném území, pro které se vypočítávají imisní charakteristiky pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Referenční body pokrývají celé řešené území tak, aby matematická modelace zatížení ovzduší dané lokality postihla v rámci zadaných dat co nejvěrněji reálný stav.

Pro potřeby modelových výpočtů byla vytvořena základní síť referenčních bodů s krokem 50 m. Základní síť referenčních bodů obsahuje na řešeném území celkem 1955 bodů. Pro výpočet imisních příspěvků z automobilové dopravy byla základní síť referenčních bodů dále doplněna o síť bodů podél dotčených komunikací ve vzdálenosti 25 m a 50 m od osy komunikace. V souladu s metodikou SYMOS byly ve výpočtu vynechány receptory v nadlimitní blízkosti liniových a plošných zdrojů. Vzhledem k rozdílnému rozsahu komunikací v jednotlivých výpočtových stavech tak byla pro každou variantu výpočtu vytvořena vlastní síť výpočtových bodů. Použité referenční sítě jsou zobrazeny na obrázcích níže (Obr. 4 - Obr. 6). Výpočet imisních koncentrací v síti referenčních bodů byl proveden pro výšku bodu 1,5 m nad terénem (tzv. respirační výška). Terénní tvary na území menším, než je rozlišení použitého výškopisu nebyly při výpočtu zohledněny. Pro dopočet hodnot mimo referenční body byly použity metody lokální stochastické prostorové interpolace.

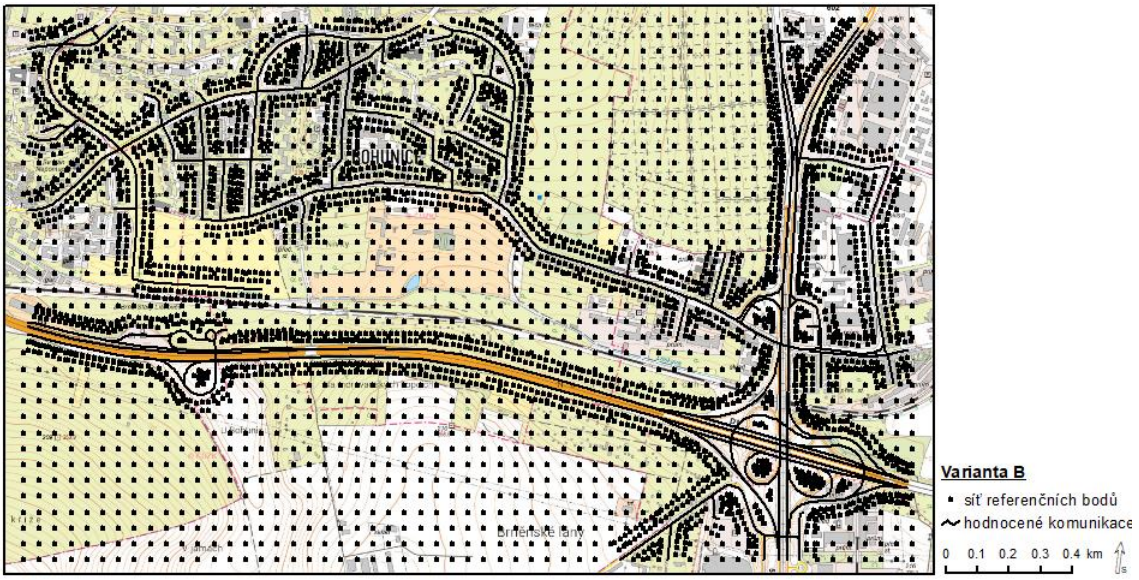
Obr. 4: Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta N



Obr. 5: Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta A



Obr. 6: Síť referenčních bodů v řešeném území, varianta B



3.7. Meteorologická charakteristika území

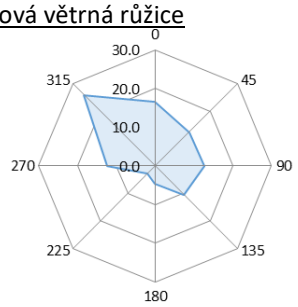
Meteorologické podklady pro zpracování rozptylové studie byly převzaty z dat ČHMÚ. Pro výpočet imisních charakteristik dle metodiky SYMOS byla použita větrná růžice pro předmětnou lokalitu (Brno – Bohunice, N 49°9.95178´, E 16°34.92792). Větrná růžice byla zpracována modelem CALMET pro období 2013-2022. Použitá větrná růžice pro všechny třídy stability a třídy rychlosti větru je uvedena v Tab. 6.

Tab. 6: Celková větrná růžice pro předmětnou lokalitu

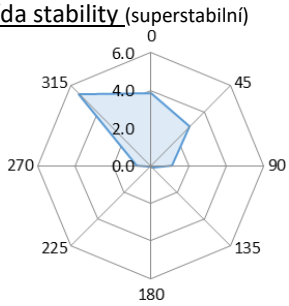
I. třída stability – velmi stabilní										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	3,85	2,93	1,12	0,13	0,07	0,10	0,75	5,39	0,43	14,77
5,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	3,85	2,93	1,12	0,13	0,07	0,10	0,75	5,39	0,43	14,77
II. třída stability –stabilní										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1,62	1,32	0,96	0,21	0,12	0,16	0,82	2,54	0,27	8,02
5,0	0,19	0,01	0,32	0,20	0,00	0,01	0,09	0,56	0,00	1,38
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	1,81	1,33	1,28	0,41	0,12	0,17	0,91	3,10	0,27	9,40
III. třída stability – izotermní										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	2,56	2,00	2,50	0,91	0,38	0,33	2,53	4,74	0,62	16,57
5,0	0,66	0,13	0,87	1,14	0,05	0,02	0,77	1,74	0,00	5,38
11,0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,03
součet	3,22	2,13	3,37	2,06	0,43	0,35	3,31	6,49	0,62	21,98
IV. třída stability – normální										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	0,38	0,30	0,41	0,20	0,11	0,06	0,37	0,64	0,07	2,54
5,0	0,19	0,10	0,17	0,28	0,01	0,02	0,18	0,40	0,00	1,35
11,0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,07	0,01	0,00	0,17
součet	0,57	0,40	0,58	0,56	0,13	0,08	0,62	1,05	0,07	4,06
V. třída stability – konvektivní										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	4,37	3,52	3,97	2,96	2,46	1,49	3,47	5,41	0,67	28,32
5,0	2,72	2,12	2,42	4,39	1,37	0,66	3,27	4,50	0,02	21,47
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
součet	7,09	5,64	6,39	7,35	3,83	2,15	6,74	9,91	0,69	49,79
Celková růžice										
m.s^{-1}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	12,78	10,07	8,96	4,41	3,14	2,14	7,94	18,72	2,06	70,22
5,0	3,76	2,36	3,78	6,01	1,43	0,71	4,31	7,20	0,02	29,58
11,0	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,00	0,08	0,02	0,00	0,20
součet	16,54	12,43	12,74	10,51	4,58	2,85	12,33	25,94	2,08	100,00

Obr. 7: Větrná růžice pro předmětnou lokalitu – celková, pro jednotlivé třídy rychlosti a stability

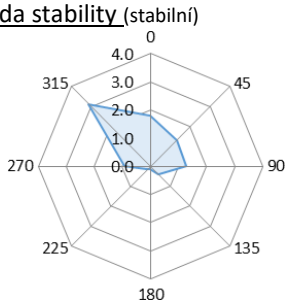
Celková větrná růžice



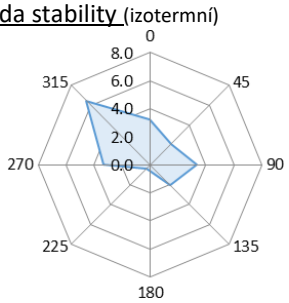
1. třída stability (superstabilní)



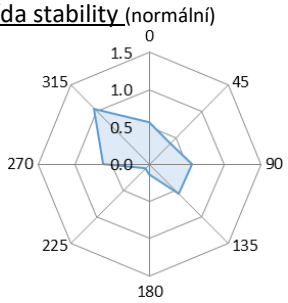
2. třída stability (stabilní)



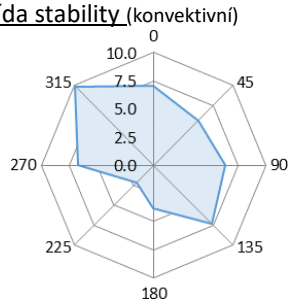
3. třída stability (izotermní)



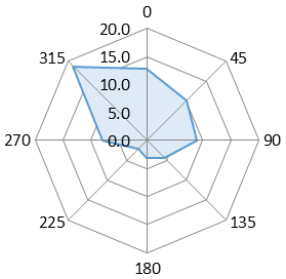
4. třída stability (normální)



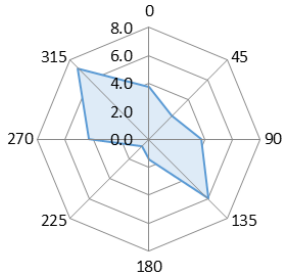
5. třída stability (konvektivní)



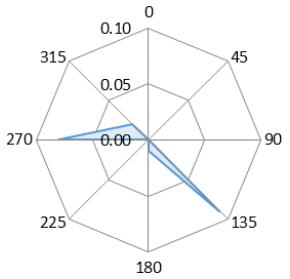
1. třída rychlosti (0-2,5 m/s)



2. třída rychlosti (2,6-7,5 m/s)



3. třída rychlosti (nad 7,5 m/s)



Větrná růžice je rozpočtena do 120 směrů větru (po 3 stupních). Označení směru větru se provádí po směru hodinových ručiček, přičemž 0 stupňů je severní vítr, 90 stupňů východní vítr, 180 stupňů jižní vítr, 270 stupňů západní vítr. Bezvětří (Calm) je rozpočteno do první třídy rychlosti větru. Zeměpisné značení směru větru označuje, odkud vítr vane (severní vítr fouká od severu, jižní od jihu atd.).

Klasifikace meteorologických situací je rozdělena do pěti tříd stability a každá třída stability do jedné až tří tříd rychlosti větru. Výpočet očekávaných imisních krátkodobých koncentrací byl proveden pro každou třídu stability a třídu rychlosti větru.

Třídy stability větru:

I. třída stability (superstabilní) - vertikální teplotní gradient je menší než -1,6 °C/100 m a je limitován rychlostí větrů do 2 $m.s^{-1}$.

II. třída stability (stabilní) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu <-1,6;-0,7> [°C/100 m] a je limitován rychlostí větrů do 3 $m.s^{-1}$.

III. třída stability (izotermní) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu <-0,6;+0,5> [°C/100 m] v celém rozsahu rychlostí větrů

IV. třída stability (normální) - vertikální teplotní gradient leží v uzavřeném intervalu <+0,6; +0,8> [°C/100 m] - společně se III. třídou stability dominantní charakteristika stavu ovzduší ve střední Evropě.

V. třída stability (konvektivní) - vertikální teplotní gradient je větší než +0,8 °C/100 m a je limitován rychlostí větrů do 5 $m.s^{-1}$.

Třídy rychlosti větru:

1. třída rychlosti větru – interval 0 - 2,5 $m.s^{-1}$.

2. třída rychlosti větru – interval 2,6 - 7,5 $m.s^{-1}$.

3. třída rychlosti větru – interval nad 7,6 $m.s^{-1}$.

4. Emisní bilance skupin zdrojů znečišťování

Emisní bilance byly zpracovány pro vyjmenované stacionární zdroje podle přílohy č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., pro bodové plošně sledované zdroje (vytápění domácností), pro automobilovou dopravu jako liniový i plošný zdroj emisí a fugitivní emise. Popis dat vstupujících do výpočtu rozptylové studie a způsob jejich zpracování je souhrnně uveden v kap. 3. Emisní bilance pro automobilovou dopravu na silničních komunikacích v řešeném území a na parkovacích plochách terminálu byly počítány postupem uvedeným výše (kap. 3.3 a 3.4). Emisní bilance pro ostatní zdroje znečišťování ovzduší byly převzaty z dat použitých pro zpracování rozptylové studie města Brna[9], v které jsou rovněž blíže popsány. V této kapitole jsou uvedeny emisní bilance pouze zdrojů znečišťování ovzduší nacházejících se v řešeném území anebo na území dotčených administrativních celků. Do samotného výpočtu rozptylové studie územní studie mohli být zahrnuty i zdroje nacházející se mimo řešené území, které zde kvalitu ovzduší ovlivňují (dle popisu v kap. 3.1).

4.1. Vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší

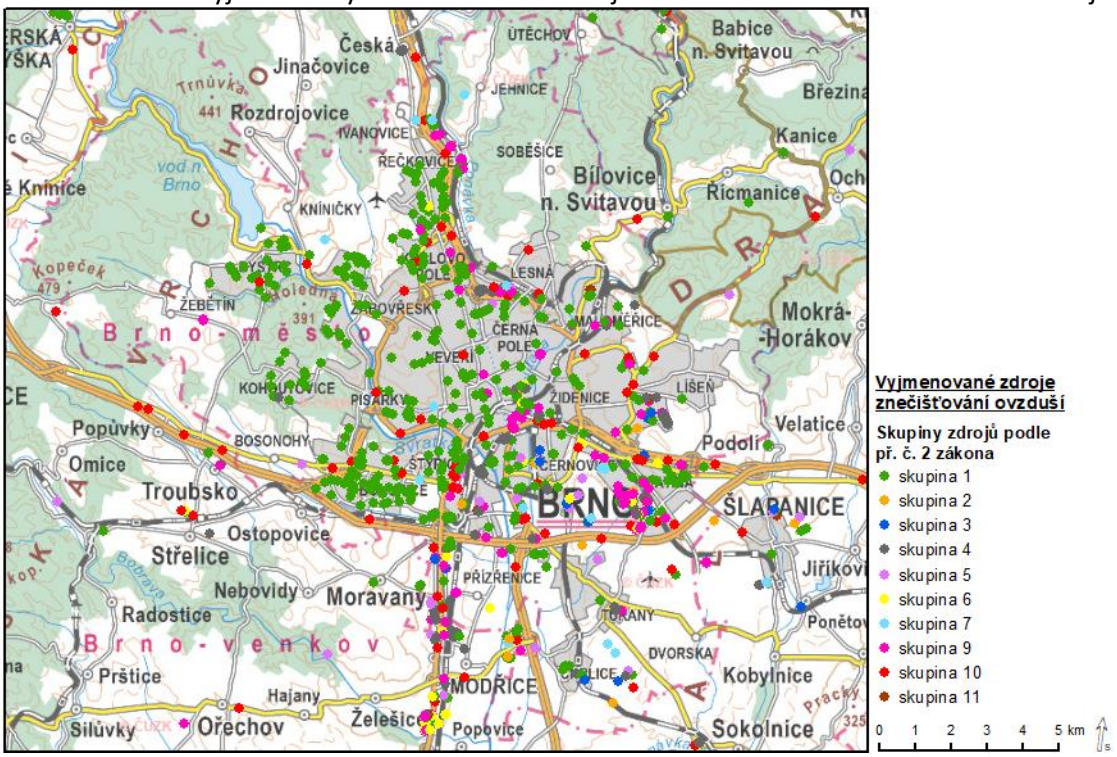
Příloha č. 2 zákona č. 201/2012 Sb. definuje tzv. vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší, které dělí do 11 základních skupin:

- Skupina 1: Energetika – spalování paliv
- Skupina 2: Tepelné zpracovaní odpadu, nakládaní s odpady a odpadními vodami
- Skupina 3: Energetika – ostatní
- Skupina 4: Výroba a zpracování kovu a plastu
- Skupina 5: Zpracovaní nerostných surovin
- Skupina 6: Chemický průmysl
- Skupina 7: Potravinářský, dřevozpracující a ostatní průmysl
- Skupina 8: Chovy hospodářských zvířat
- Skupina 9: Použití organických rozpouštědel
- Skupina 10: Nakládaní s benzinem
- Skupina 11: Ostatní zdroje

Na území města Brna bylo v roce 2021 ve 521 provozovnách evidováno celkem 913 vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší s 1063 výduchy (komíny). Na území Jihomoravského kraje bylo evidováno celkem 3643 vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší s 4385 výduchy (komíny) ve 1786 provozovnách. Z toho přímo v řešeném území územní studie se nachází 51 vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší v 31 provozovnách. Do výpočtu imisních příspěvků byly zahrnuty vyjmenované zdroje nacházejících se na území města Brna a jeho okolí do vzdáleností 20 km od hranice města. Celkem tak bylo do výpočtu rozptylové studie zařazeno 1991 zdrojů s celkovým počtem 2452 výduchů. Umístění jednotlivých vyjmenovaných stacionárních zdrojů na území města Brna a jeho blízkého okolí je zobrazeno na Obr. 8. Označení skupiny zdrojů odpovídá členění vyjmenovaných stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb.

[9] Rozptylová studie města Brna, Bucek s.r.o., 03-06/2023 (projekt Monitoring a opatření ke zlepšení kvality ovzduší na území města Brna)

Obr. 8: Umístění vyjmenovaných stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší ve městě Brně a jeho okolí



Na území města Brna se nachází zdroje všech skupin dle členění vyjmenovaných stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., vyjma zdrojů skupiny 8 (Chovy hospodářských zvířat). Z pohledu absolutního počtu evidovaných bodově sledovaných vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší se na území města Brna nachází nejvíce zdrojů ze skupiny 1 (Energetika – spalování paliv). Dalšími početními skupinami jsou zdroje skupiny 9 (Použití organických rozpouštědel) a skupiny 4 (Výroba a zpracování kovů a plastů). V řešeném území územní studie jsou to převážně zdroje skupiny 1 (Energetika – spalování paliv). Dalšími skupinami zdrojů znečišťování ovzduší v řešeném území jsou zdroje skupiny 10 (Nakládání s benzinem) a skupiny 9 (Použití organických rozpouštědel). Mezi provozovny s nejvyššími emisemi znečišťujících látek NO_x, CO a TZL v řešeném území patří lokální kotelny společnosti Teplárny Brno, a.s. v Bohunicích. Jako zdroje emisí benzenu v řešeném území jsou evidovány pouze vyjmenované zdroje čerpacích stanic pohonných hmot. Kvalitu ovzduší v území však ovlivňují i jiné zdroje znečišťování ovzduší, nacházející se za hranicí území řešeného v územní studii.

Celkové emise vyjmenovaných stacionárních zdrojů na území dotčených administrativních celků a v řešeném území územní studie jsou uvedeny v Tab. 7. Pro srovnání jsou v tabulce uvedeny i celkové emise hodnocených látek na území celého Brna a Jihomoravského kraje.

Tab. 7: Celkové emise vyjmenovaných stacionárních zdrojů v řešeném území a dotčených admin. celcích

Území	Skupina	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise TZL [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[kg/rok]	Emise BaP [kg/rok]
město Brno	celkem	699,4	269,7	47,6	27,7	17,2	62,8	0,93
z toho MČ Brno Jih	celkem	107,6	138,1	27,3	13,5	6,8	7,1	0,001
z toho MČ Brno Bohunice	celkem	11,6	2,12	0,28	0,27	0,27	1,7	0,0
z toho MČ Brno St. Lískovec	celkem	6,79	1,69	0,10	0,10	0,10	3,1	0,0
obec Moravany	celkem	0,68	1,38	0,006	0,006	0,006	0,0	0,0
Jihomoravský kraj	celkem	2962,8	5939,7	291,4	180,9	110,4	570,9	2,16
Řešené území územní studie	skupina 1	6,0	1,46	0,095	0,095	0,095	0,0	0,0
	skupina 9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04	0,0
	skupina 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,46	0,0

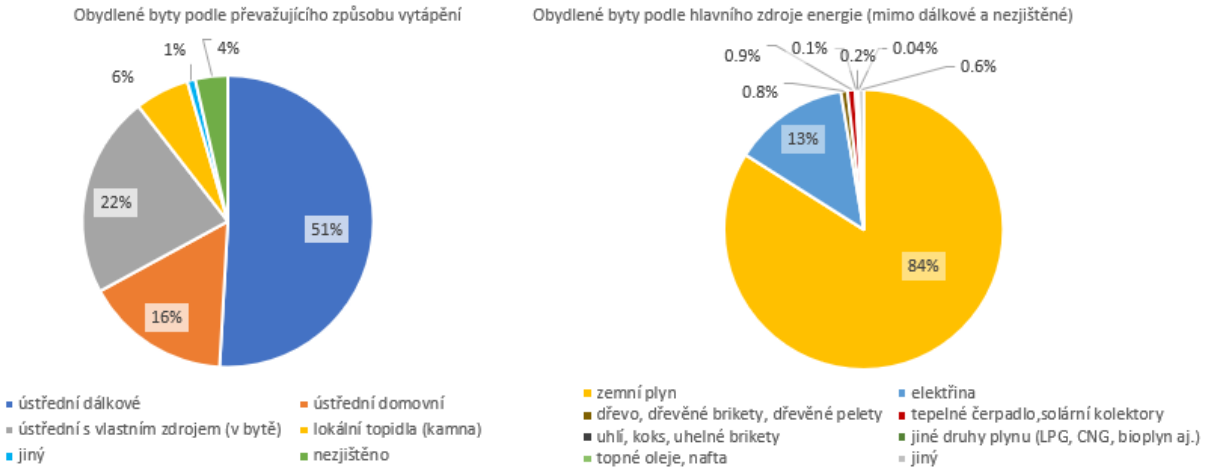
Zdroj dat: ČHMÚ, ISPOP 2021

Pro výpočet rozptylové studie bylo konzervativně uvažováno se zachování stávajícího objemu znečišťujících látek emitovaných z vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší i pro výhledové období budoucích let. Provoz vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší je z velké části vázán na průmyslové a výrobní činnosti, jejichž vývoj do budoucna závisí zejména na hospodářském vývoji území. V rozptylové studii zpracované pro územní studii nebyly možné budoucí změny v provozním režimu nebo skladbě vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší zohledněny.

4.2. Vytápění domácností

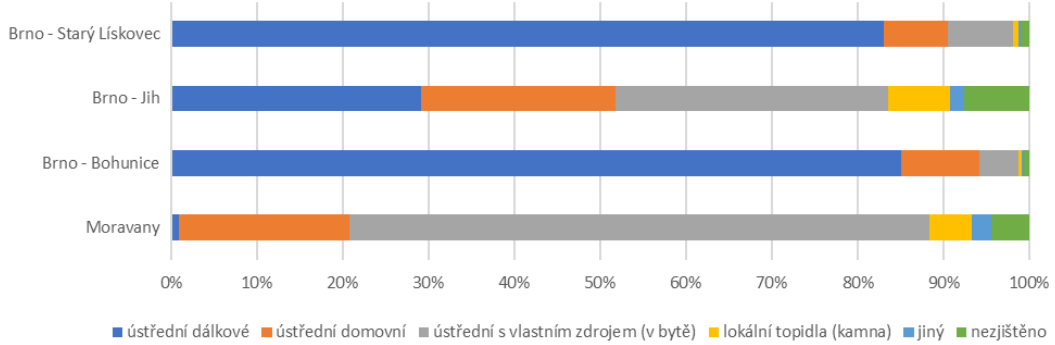
Emise z lokálních topenišť jsou závislé na způsobu vytápění, druhu spalovaného paliva a dalších charakteristik. Na území města Brna převládá dálkový způsob vytápění, při kterém jsou byty napojeny teplovodním rozvodem na jednu nebo více centrálních kotelen, jejíž emise bývají hlášeny prostřednictvím ISPOP. U bytů s přímým vytápěním převládají byty vytápěné zemním plynem, následují byty vytápěné elektrickou energií a jiným způsobem vytápění (např. tepelnými čerpadly, kapalnými palivy, propan butanem, aj.). Skladba bytového fondu Brna dle způsobu vytápění a hlavního zdroje energie používaného k vytápění je zobrazena níže (Obr. 9). V případě Moravan, které částečně svým katastrálním územím zasahují do řešeného území, je převládajícím typem vytápění ústřední, s vlastním zdrojem. Jedná se o data převzata z výsledků SLDB 2021. Při tomto statistickém šetření byl zjišťován hlavní zdroj energie používaný k vytápění. V posledních letech se však rozšiřuje trend více druhů vytápění u jedné bytové jednotky (např. kotel na zemní plyn a krbová kamna, aj.). V letech 2022 a 2023 došlo také k prudkému nárůstu alternativních způsobu vytápění (tepelná čerpadla, solární panely aj.).

Obr. 9: Způsob vytápění obydlených bytů na území města Brna



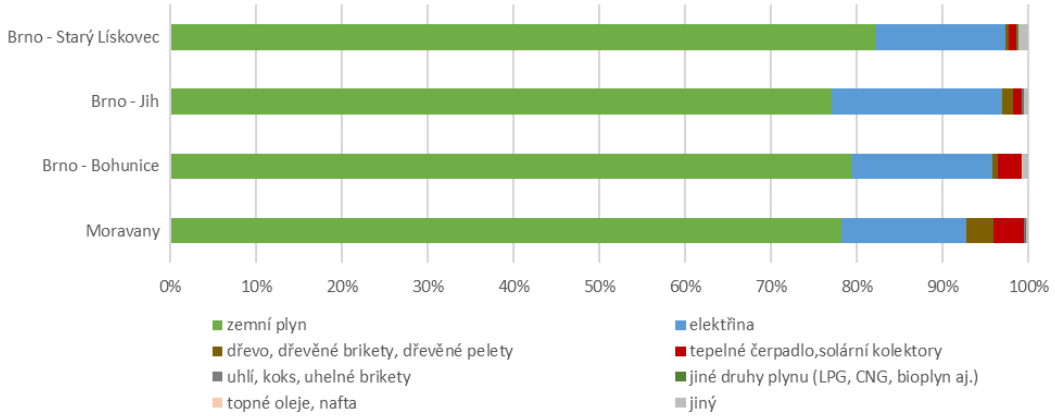
Pozn.: Při statistickém šetření SLDB 2021 byl zjišťován hlavní zdroj energie používaný k vytápění. V posledních letech se však rozšiřuje trend více druhů vytápění u jedné bytové jednotky (např. kotel na zemní plyn a krbová kamna, aj.).; Zdroj dat: SLDB 2021

Obr. 10: Zastoupení obydlených bytů podle převládajícího způsobu vytápění na území městských částí/obcí zasahujících do řešeného území



Zdroj dat: SLDB 2021

Obr. 11: Zastoupení obydlených bytů podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění na území městských částí/obcí zasahujících do řešeného území (mimo bytů s ústředním dálkovým vytápěním)



Pozn.: V grafu na Obr. 11 nejsou zahrnuty obydlené byty s ústředním dálkovým vytápění (s kotelnou mimo dům), ani byty, u kterých hlavní zdroj energie nebyl zjištěn. Zdroj dat: SLDB 2021

Celkové emise z lokálních topenišť na úrovni městských částí a obcí byly převzaty z databáze ČHMÚ. Emise pro městské části a obce, na území kterých je vymezeno území řešené v územní studii, jsou uvedeny v Tab. 8. Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty emise z lokálních topenišť i mimo řešené území územní studie (území celého města Brna a okolních obcí). Pro výpočet rozptylové studie bylo konzervativně uvažováno se zachováním stávajícího objemu emisí z lokálních topenišť i do budoucna. Reálně lze očekávat, že s postupnou obměnou zdrojů vytápění v domácnostech spojenou s případnou změnou chování provozovatelů lokálních topenišť, bude docházet k poklesu emisí z lokálního vytápění. Predikce této obnovy však závisí na jednotlivých provozovatelích lokálních topenišť a řídí se nejen environmentálními hledisky, ale zejména hledisky ekonomickými.

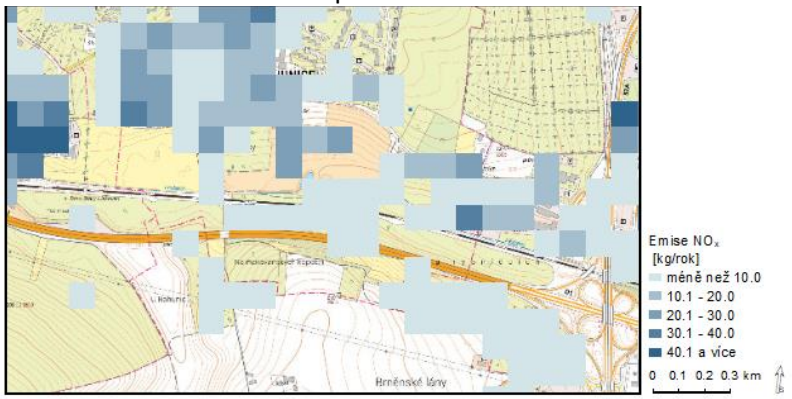
Tab. 8: Celkové emise z lokálních topenišť na území měst. částí/obcí zasahujících do řešeného území

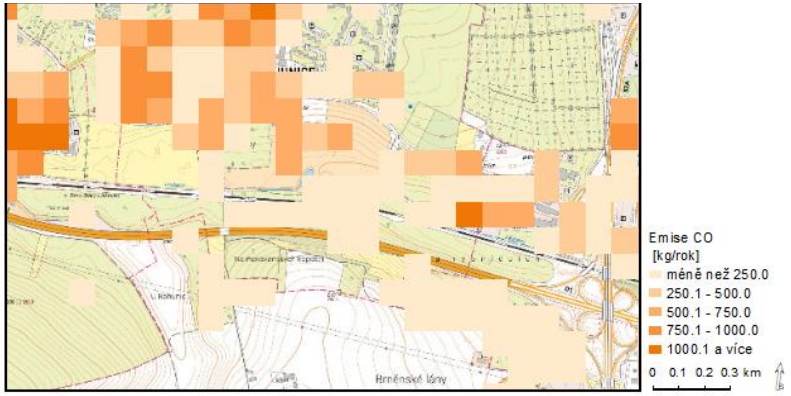
Městská část / obec	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise TZL [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[kg/rok]	Emise BaP [kg/rok]
Brno – Bohunice	1,7	51,9	2,6	2,5	2,4	5,1	1,0
Brno – Jih	4,6	138,7	7,3	6,8	6,7	13,5	2,7
Brno – Starý Lískovec	2,0	55,4	2,8	2,6	2,6	5,5	1,1
Moravany	4,2	149,1	7,9	7,4	7,2	14,5	2,9

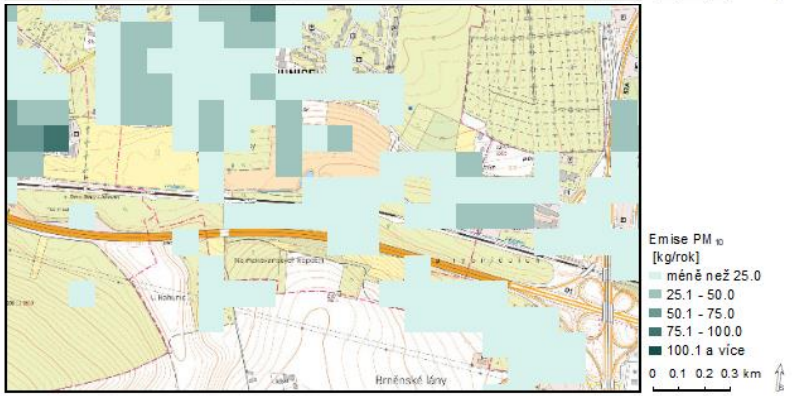
Zdroj dat: ČHMÚ, ISPOP 2021

Celkové emise z vytápění přímým způsobem byly pro potřeby rozptylové studie rozpočteny do čtvercové sítě s rozměrem 100x100 m v poměru odpovídajícím úměře zastavěnosti území v daném čtverci. Do výpočtu zastavěnosti území nebyly v tomto případě zahrnuty objekty napojené na síť CZT a garáže. Náhledy emisí z lokálních topenišť rozpočtených do čtvercové sítě jsou zobrazeny na Obr. 12. Nejvyšší celkové emise z lokálních topenišť jsou ve městě Brně vykazovány v městských částech Brno – Sever, Střed a Židenice, tedy v městských částech mimo území řešené v územní studii.

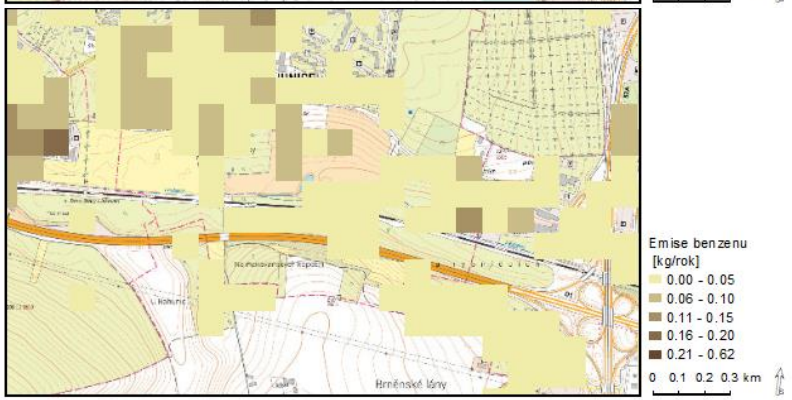
Obr. 12: Emise z lokálních topenišť v řešeném území

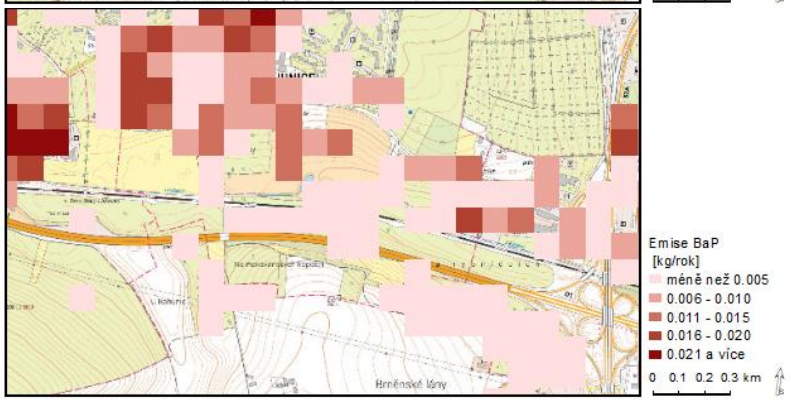








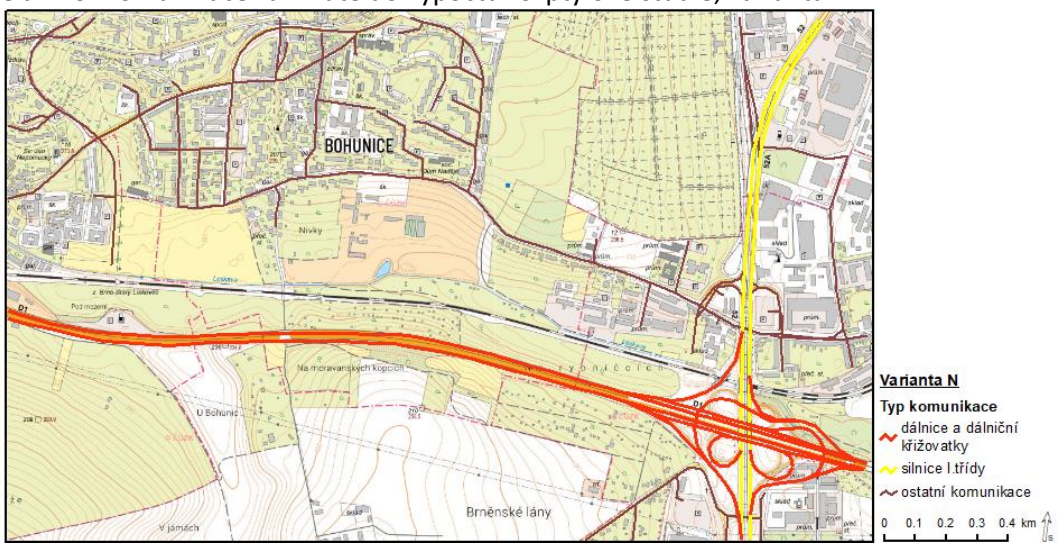




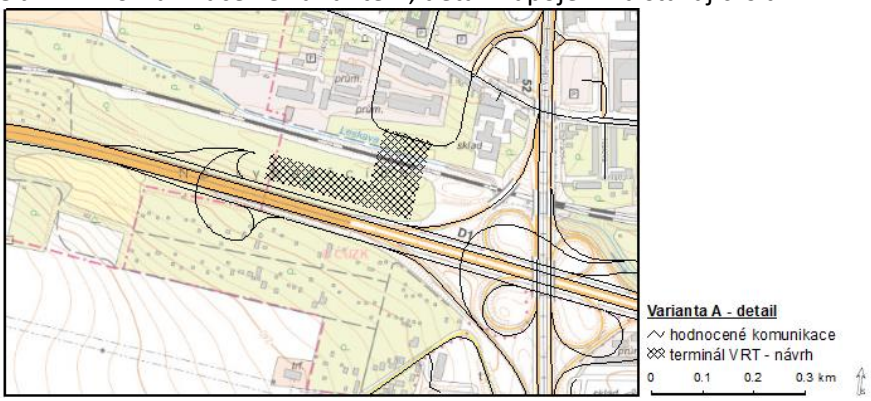
4.3. Automobilová doprava – doprava na silničních komunikacích

Bilance emisí z automobilové dopravy v řešeném území byla provedena na základě vypočtených emisí z dopravy na jednotlivých komunikacích. Emise z automobilové dopravy byly počítány způsobem uvedeným výše (kap. 3.3). Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty úseky komunikací v území řešeném územní studií (vymezení řešeného území je zobrazeno na Obr. 1). Rozsah komunikační sítě zahrnutý do výpočtu emisí je dán rozsahem použitého dopravního modelu. Zobrazení komunikací zahrnutých do výpočtu rozptylové studie v nulovém stavu (varianta N) je zobrazeno na Obr. 13. V aktivních variantách (A, B) byla uvažována změna trasování komunikací oproti nulovému stavu pouze v oblastech umístění terminálu a jeho napojení na stávající silniční síť (Obr. 14, Obr. 15). Ostatní komunikace byly uvažovány ve stejném poloze a rozsahu jako ve variantě N.

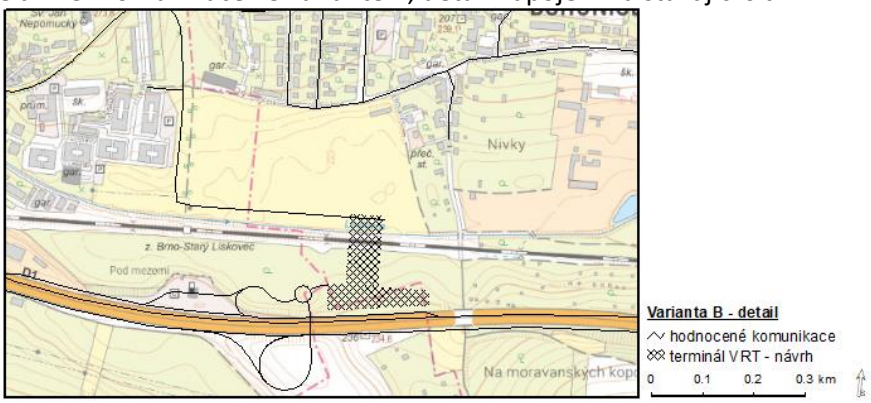
Obr. 13: Komunikace zahrnuté do výpočtu rozptylové studie, varianta N



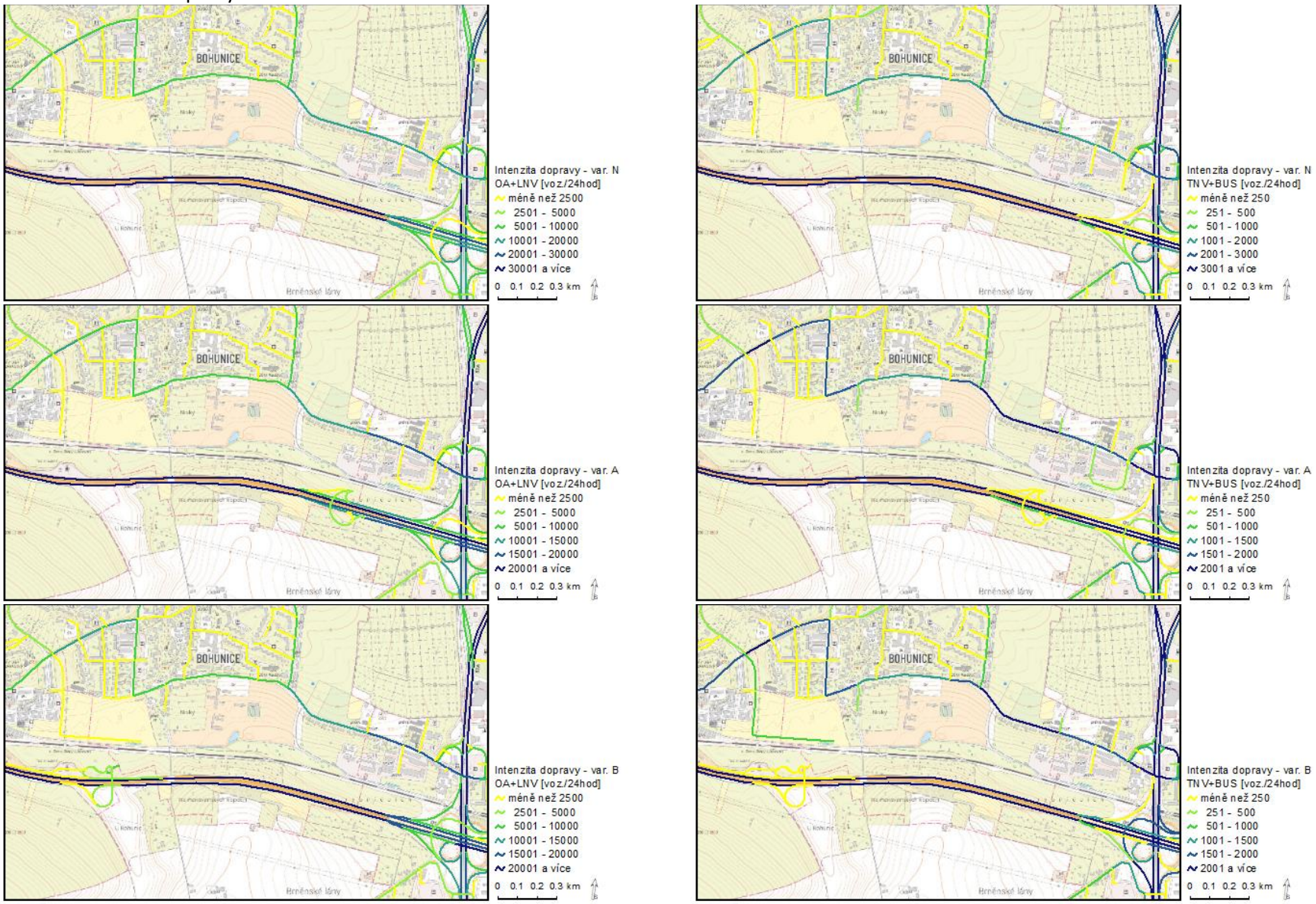
Obr. 14: Komunikace ve variantě A, detail napojení na stávající síť



Obr. 15: Komunikace ve variantě B, detail napojení na stávající síť



Obr. 16: Intenzita dopravy na komunikacích v řešeném území



Samotný výpočet emisí byl proveden pro každý úsek dotčených komunikací samostatně na základě intenzit dopravy a dalších dopravně-technických údajů. Vypočtené emise jsou níže uváděny souhrnně podle typu komunikace (Tab. 9 - Tab. 11). Nejvyšší celkové emise ze silniční automobilové dopravy jsou v řešeném území na dálničních úsecích komunikací, kde jsou i nejvyšší intenzity dopravy.

Tab. 9: Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta N

Typ komunikace	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[t/rok]	Emise BaP [kg/rok]	Délka [km]
dálnice[1)]	69,0	188,9	78,8	23,1	0,54	2,40	10,6
silnice I. třídy	17,0	42,1	18,2	5,6	0,19	0,61	3,5
ostatní	15,6	38,3	26,1	7,4	0,17	0,45	15,2
celkem	101,5	269,2	123,1	36,1	0,9	3,5	29,2

[1)] dálniční komunikace, vč. dálničních křižovatek

Tab. 10: Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta A

Typ komunikace	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[t/rok]	Emise BaP [kg/rok]	Délka [km]
dálnice[1)]	68,8	185,5	79,3	23,3	0,5	2,4	11,5
silnice I. třídy	16,9	42,1	18,2	5,6	0,2	0,6	3,5
ostatní	16,1	40,1	27,2	7,7	0,2	0,5	16,1
celkem	101,9	267,7	124,7	36,5	0,9	3,5	31,1

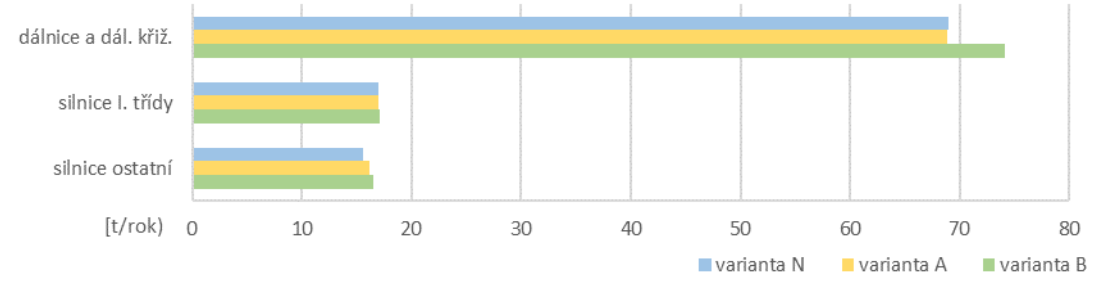
[1)] dálniční komunikace, vč. dálničních křižovatek

Tab. 11: Celkové emise z dopravy na silničních komunikacích v řešeném území, varianta B

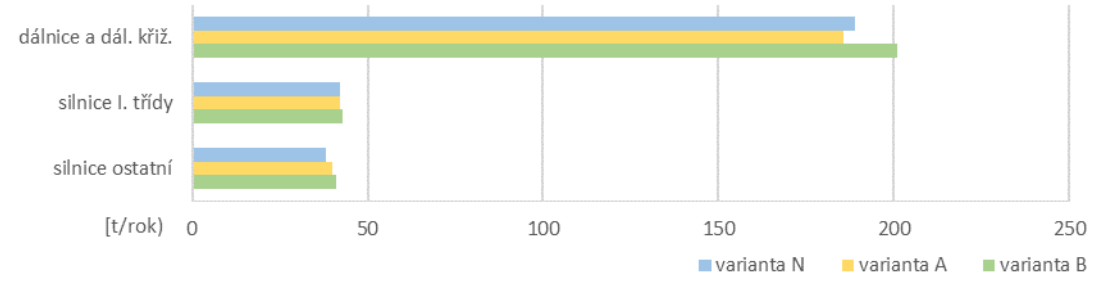
Typ komunikace	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[t/rok]	Emise BaP [kg/rok]	Délka [km]
dálnice[1)]	74,1	201,1	86,2	25,3	0,6	2,6	10,6
silnice I. třídy	17,2	42,9	18,1	5,6	0,2	0,6	3,5
ostatní	16,6	41,0	28,8	8,1	0,2	0,5	17,5
celkem	107,8	285,0	133,1	38,9	1,0	3,7	31,5

[1)] dálniční komunikace, vč. dálničních křižovatek

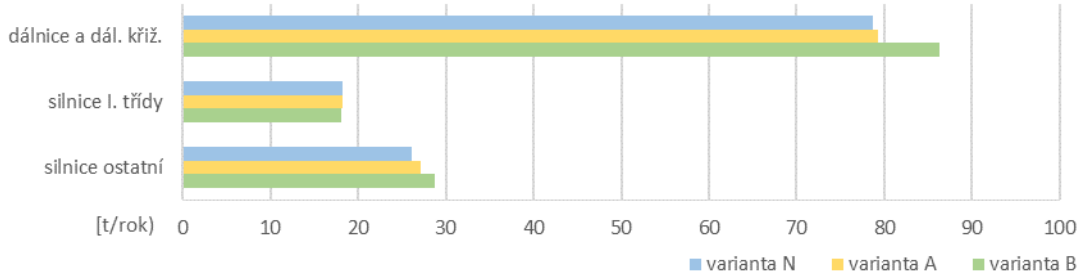
Obr. 17: Celkové emise NO_x z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



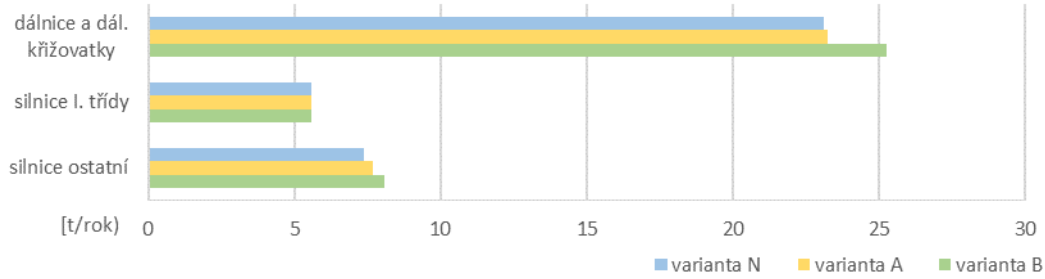
Obr. 18: Celkové emise CO z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



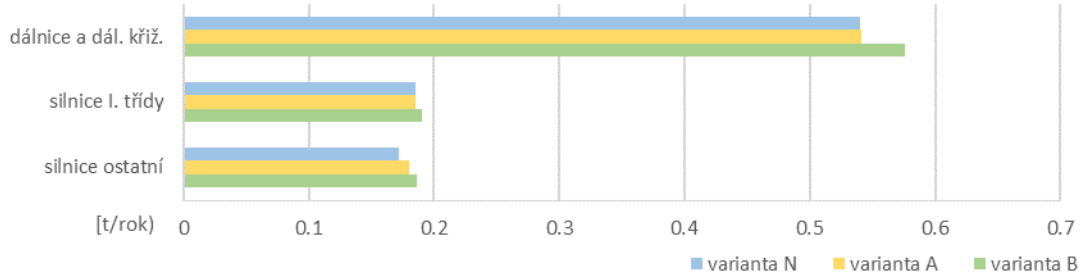
Obr. 19: Celkové emise PM_{10} z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



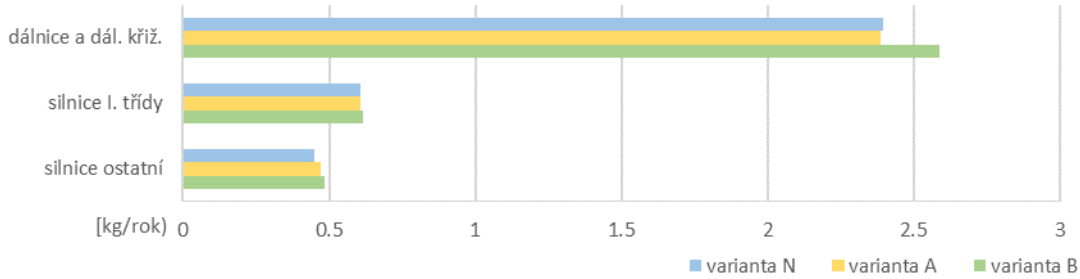
Obr. 20: Celkové emise $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



Obr. 21: Celkové emise benzenu z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



Obr. 22: Celkové emise BaP z automobilové dopravy na silničních komunikacích v řešeném území



Pozn.: Emise pro silniční dopravu uvedené výše jsou spočítány z ročních průměrů denních intenzit (RPDI), dle popisu v kap. 3.3. Tyto hodnoty byly uvažovány pro výpočet průměrných ročních koncentrací. Pro výpočet maximálních krátkodobých koncentrací byly použity přepočtené maximální 1hodinové intenzity dopravy podle metodiky SYMOS´97 (aktualizace únor 2014, Tab. 2.4). Špičkové hodnoty emisí pro výpočet nejvyšších hodinových koncentrací nelze v kg/rok vyčíslit.

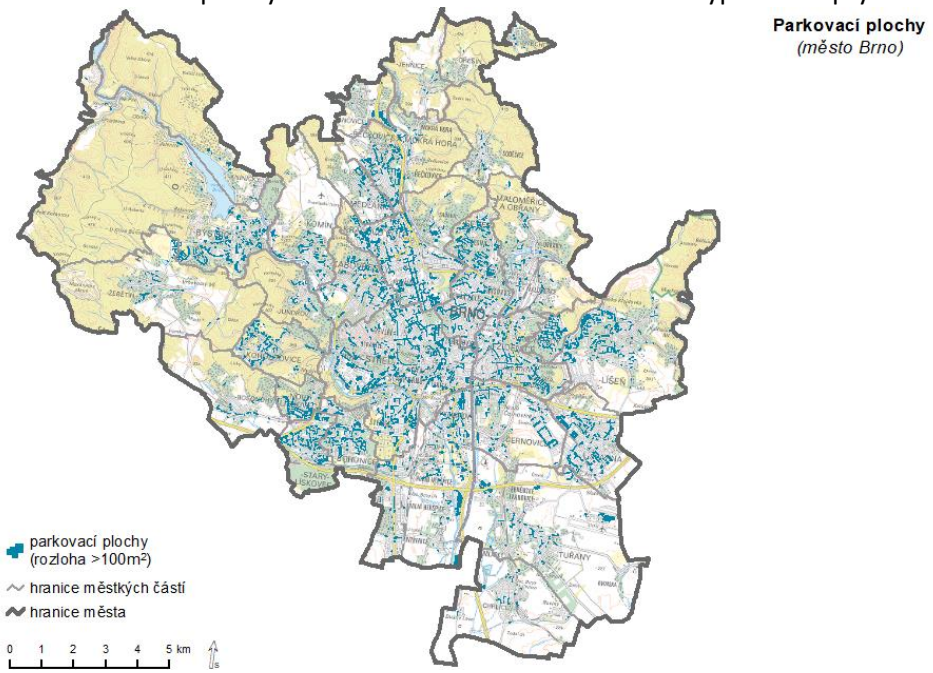
4.4. Ostatní zdroje znečišťování ovzduší

4.4.1. Automobilová doprava – parkovací plochy

Emise ze startů a pojezdů vozidel po parkovištích byly do výpočtu rozptylové studie zahrnuty jako samostatná skupina zdrojů znečišťování ovzduší. Do výpočtu byly zahrnuty pouze parkovací plochy na území města Brna dle mapy technického využití území (Obr. 23). V aktivních variantách záměru byly navíc zahrnuty parkovací plochy plánovaného terminálu. Postup výpočtu emisí je podrobně popsán

v kap. 3.4.1. Na území města Brna byly nejvyšší celkové emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách vypočteny v městských částech Brno – Střed, Jih a Tuřany. Vypočtené emise z pojezdu vozidel po stávajících parkovacích plochách jsou pro řešeným územím dotčené městské části uvedeny v Tab. 12. Emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách navržených u terminálu VRT jsou uvedeny v Tab. 13

Obr. 23: Parkovací plochy na území města Brna zahrnuté do výpočtu rozptylové studie



Tab. 12: Celkové emise z pojezdu vozidel po stávajících parkovacích plochách na území dotčených městských částí města Brna

Městská část	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[t/rok]	Emise BaP [kg/rok]
Bohunice	0,88	19,8	0,72	0,21	0,20	0,014
Jih	3,47	78,1	2,24	0,70	0,77	0,056
Starý Lískovec	0,69	15,6	0,60	0,18	0,15	0,011
město Brno – celkem	17,6	395,3	16,2	4,7	3,9	0,28

Tab. 13: Celkové emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách navržených u terminálu VRT

Terminál VRT	Emise NO_x [t/rok]	Emise CO [t/rok]	Emise PM_{10} [t/rok]	Emise $PM_{2,5}$ [t/rok]	Emise Benzen[t/rok]	Emise BaP [kg/rok]
parkovací plochy	0,58	26,5	0,26	0,09	0,17	0,011

Pozn.: Emise z pojezdu vozidel po parkovacích plochách terminálu byly uvažovány pro výpočet průměrných ročních koncentrací. Pro výpočet maximálních krátkodobých koncentrací byly použity přepočtené maximální 1hodinové intenzity dopravy podle metodiky SYMOS´97 (aktualizace únor 2014, Tab. 2.4). Špičkové hodnoty emisí pro výpočet nejvyšších hodinových koncentrací nelze v kg/rok vyčíslit.

4.4.2. Fugitivní emise

Vykazované emise z činností souvisejících se slévárenskými procesy jsou zahrnuty do emisních bilancích vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší (kap. 4.1). V tabulce níže (Tab. 14) jsou uvedeny fugitivní emise z jednotlivých provozoven sléváren na území dotčených městských částí. Na území Moravan provoz žádné slévárny není evidován.

Tab. 14: Fugitivní emise ze sléváren na území dotčených městských části

IČP	Název provozovny	Typ výrovku	Emise TZL[1)] [t/rok]
612060401	Draxton	litina	120,361
612140541	Remet	hliník	62,416
611020031	UXA	litina	35,494

[1)] V Tab. 14 jsou uvedeny fugitivní emise TZL. Podíl emisí částic PM_{10} na emisích TZL byl uvažovány na úrovni 65 %, podíl emisí částic $PM_{2,5}$ na emisích TZL na úrovni 30 %.

5. Imisní charakteristika území

Hodnocení stávajícího imisního zatížení bylo provedeno v souladu s § 11 zákona č. 201/2012 Sb. na základě map klouzavých pětiletých průměrů imisních koncentrací. Toto hodnocení bylo doplněno o vyhodnocení dat ze stanic imisního monitoringu Informačního systému kvality ovzduší (ČHMÚ).

5.1. Vymezení území se zhoršenou kvalitou ovzduší – pětileté průměrné koncentrace

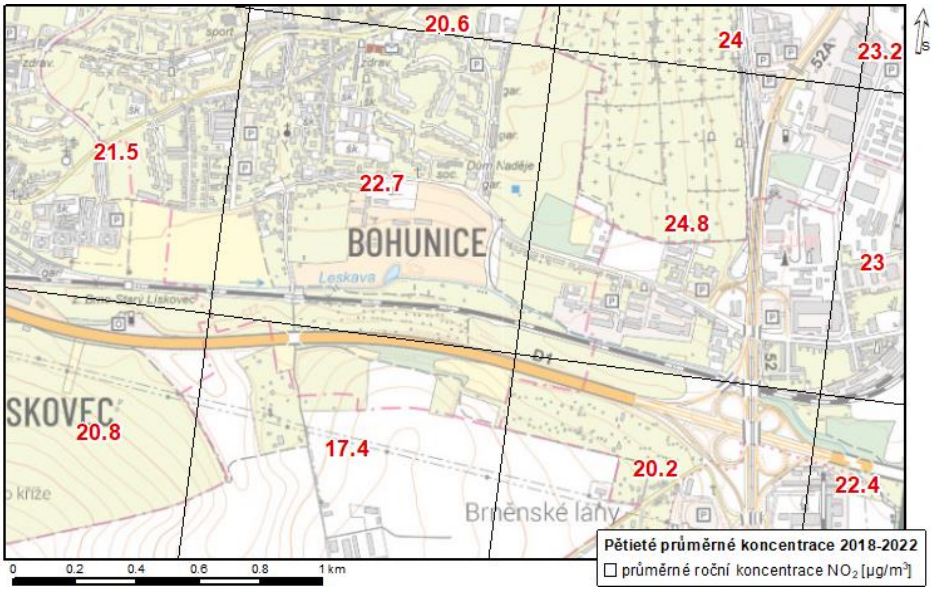
Hodnocení úrovně znečištění bylo provedeno na základě § 11 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb.: „K posouzení, zda dochází k překročení některého z imisních limitů podle odstavce 5, se použije průměr hodnot koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km^2 vždy za předchozích 5 kalendářních let. Tyto hodnoty ministerstvo každoročně zveřejňuje pro všechny zóny a aglomerace způsobem umožňujícím dálkový přístup.“ Maximální 8-hodinové průměrné koncentrace CO nejsou tímto způsobem vyhodnocovány. Imisní koncentrace ostatních sledovaných znečišťujících látek jsou uvedeny níže.

Dle pětiletých průměrů v čtvercové síti o velikosti 1 km^2 lze hodnotit imisní situaci v řešeném území jako silně znečištěnou. Pětileté průměrné koncentrace průměrných roční koncentrací BaP za uplynulé období 2018-2022 jsou v řešeném území lokálně nad úrovní imisního limitu. Imisní limity pro ostatní sledované znečišťující látky nejsou v území dle tohoto způsobu hodnocení překročeny.

Oxid dusičitý (NO_2)

Průměrné roční koncentrace škodliviny NO_2, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022, se na území města Brna pohybují na úrovni 8 – 26,5 µg/m^3, tedy na úrovni do cca 66 % imisního limitu 40 µg/m^3. V řešeném území jsou pětileté průměrné roční koncentrace NO_2 za období let 2018-2022 na úrovni 17,4 – 24,8 µg/m^3, tedy na úrovni do 62 % imisního limitu 40 µg/m^3. Imisní limit není dle tohoto způsobu hodnocení v řešeném území překročen. Pro maximální hodinové koncentrace nejsou hodnoty takto stanoveny.

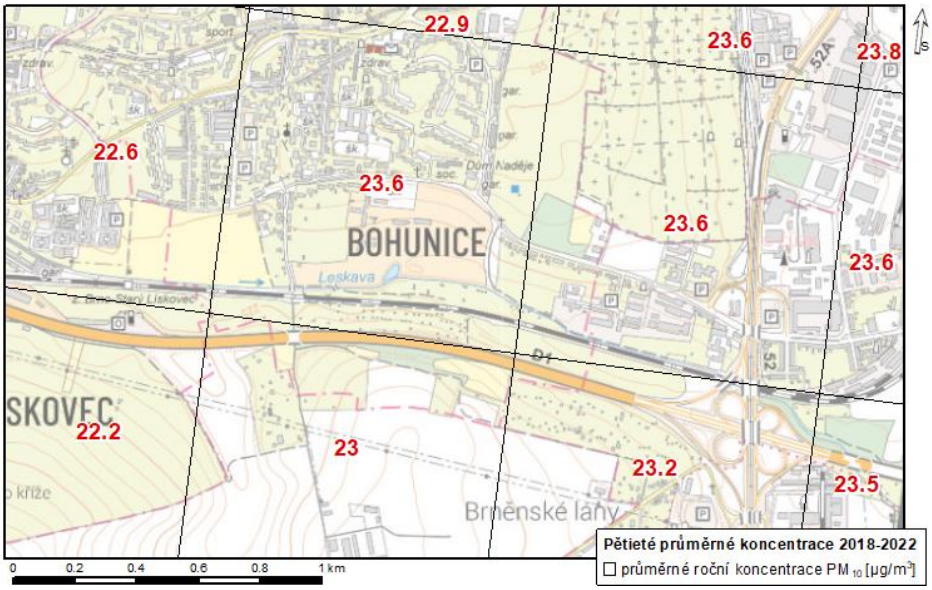
Obr. 24: Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace NO_2, řešené území



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

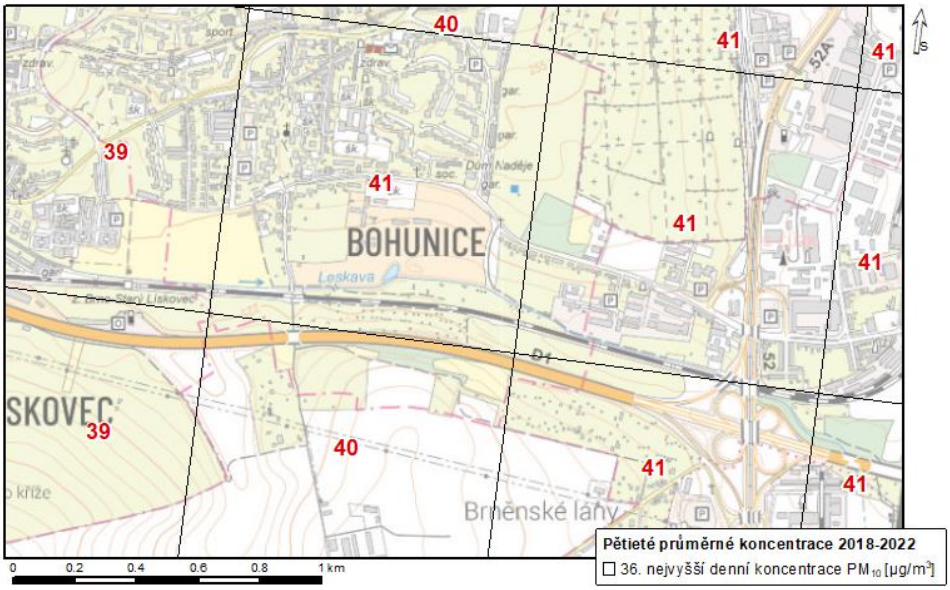
Průměrné roční koncentrace škodliviny PM_{10}, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022, se na území města Brna pohybují na úrovni 16,8 – 25,4 µg/m^3, tedy na úrovni do cca 64 % imisního limitu 40 µg/m^3. V řešeném území jsou pětileté průměrné roční koncentrace PM_{10} za období 2018-2022 na úrovni 22,2 – 23,8 µg/m^3, tedy na úrovni do cca 60 % imisního limitu 40 µg/m^3. Imisní limit není dle tohoto způsobu hodnocení v řešeném území překročen.

Obr. 25: Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace PM_{10}, řešené území



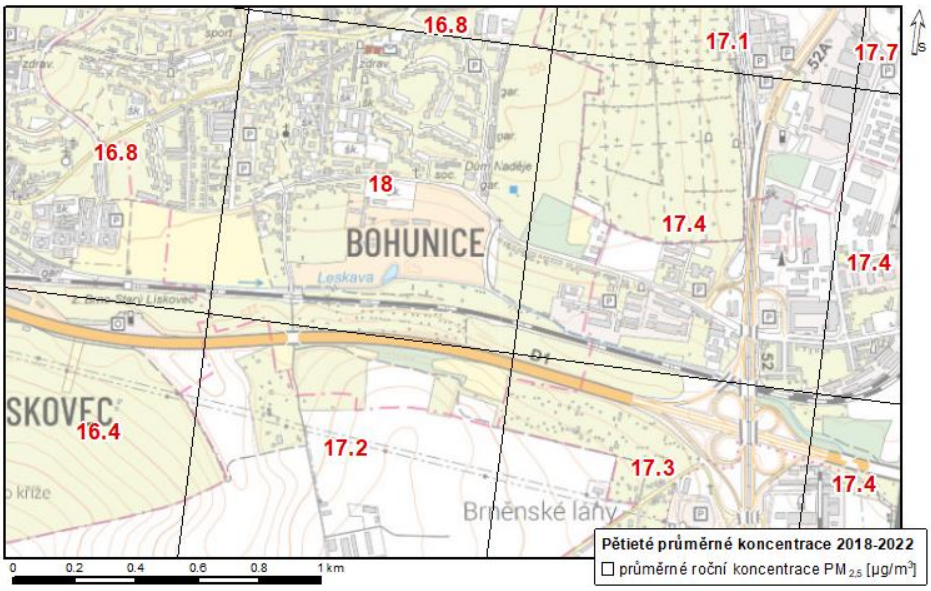
36. nejvyšší vypočtená průměrná denní koncentrace PM_{10} dosahuje na území Brna hodnot na úrovni 29–44 µg/m^3, v řešeném území hodnot na úrovni 39–41 µg/m^3. Dle stávajících platných imisních limitů by tato hodnota měla dosahovat hodnot nejvýše 50 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné denní koncentrace PM_{10} je dle tohoto způsobu hodnocení v celém řešeném území splňován.

Obr. 26: Pětileté průměry 2018-2022, 36. nejvyšší denní koncentrace PM_{10}, řešené území



Průměrné roční koncentrace škodliviny $PM_{2,5}$, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022, se na území města Brna pohybují na úrovni 12,1 – 19,3 µg/m^3, tedy na úrovni do 97 % imisního limitu 20 µg/m^3. V řešeném území jsou pětileté průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ za období 2018-2022 na úrovni 16,4 – 18 µg/m^3, tedy na úrovni do 90 % imisního limitu 20 µg/m^3. Imisní limit 20 µg/m^3 pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ je platný od 1.1.2020. Do 31.12.2019 byl limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ na úrovni 25 µg/m^3. Imisní limit není dle tohoto způsobu hodnocení v řešeném území překračován.

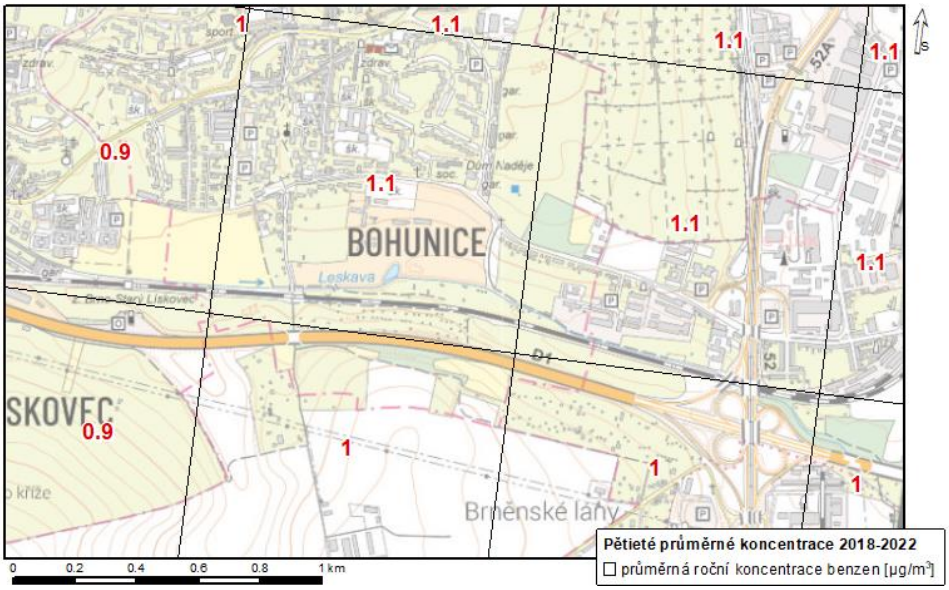
Obr. 27: Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$, řešené území



Benzen

Průměrné roční koncentrace škodliviny benzen, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022, se na území města Brna pohybují na úrovni 0,7 – 1,1 µg/m^3, tedy na úrovni do 24 % imisního limitu 5 µg/m^3. V řešeném území jsou pětileté průměrné roční koncentrace benzenu za období 2018-2022 na úrovni 0,9 – 1,1 µg/m^3, tedy na úrovni do 22 % imisního limitu 5 µg/m^3. Imisní limit není dle tohoto způsobu hodnocení překročen v řešeném území překročen.

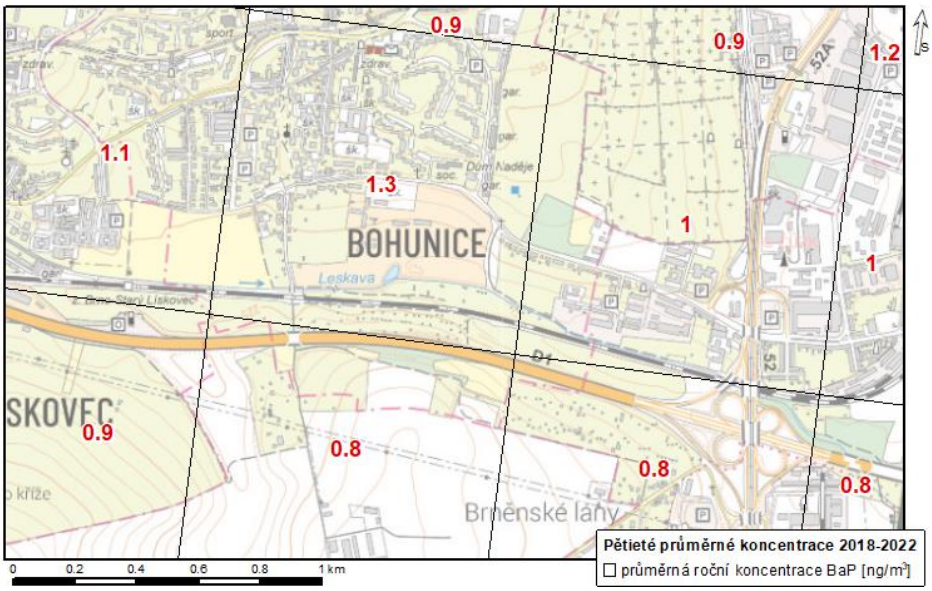
Obr. 28: Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace benzenu, řešené území



Benzo(a)pyren (BaP)

Průměrné roční koncentrace škodliviny BaP, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022, se na území města Brna pohybují na úrovni 0,2 – 1,3 ng/m^3, tedy na úrovni do 130 % imisního limitu. Koncentrace na úrovni vyšší než 75 % imisního limitu se nacházejí převážně v centrální a jižní části města, lokálně i ve východních částech území. V řešeném území jsou pětileté průměrné roční koncentrace BaP za období 2018-2022 na úrovni 0,8 – 1,3 ng/m^3, tedy na úrovni do 130 % imisního limitu 1 ng/m^3. V části řešeného území je dle pětiletých průměrných koncentrací za období 2018-2022 překročen imisní limit pro průměrné roční koncentrace BaP.

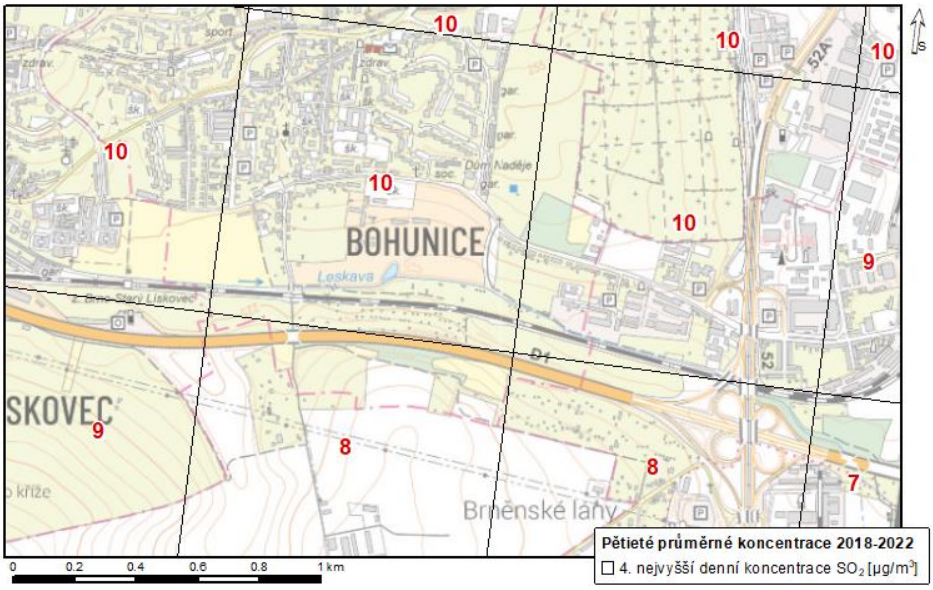
Obr. 29: Pětileté průměry 2018-2022, průměrné roční koncentrace BaP, řešené území



Oxid siřičitý (SO_2)

Imisní limit pro denní koncentrace SO_2 je na území celého města splňován. Dle stávajících platných imisních limitů by tato hodnota měla dosahovat hodnot nejvýše 125 µg/m^3. Imisní koncentrace SO_2 se na území města Brna pohybují dlouhodobě pod hranicí 25 % IL. V řešeném území dosahuje podle pětiletých průměrů za období 2018-2022 4. nejvyšší denní koncentrace SO_2 hodnot na úrovni do 10 µg/m^3.

Obr. 30: Pětileté průměry 2018-2022, 4 nejvyšší denní koncentrace SO_2, řešené území



Těžké kovy – As, Cd, Ni, Pb

Imisní koncentrace těžkých kovů se na území města Brna pohybují dlouhodobě pod hranicí 25 % příslušných imisních limitů. V řešeném území jsou průměrné roční koncentrace As stanovené jako 5-letý průměr za období let 2018-2022 na úrovni 0,9-1,0 ng/m^3 (imisní limit 6 ng/m^3), průměrné roční koncentrace Cd na úrovni 0,2 ng/m^3 (imisní limit 5 ng/m^3), průměrné roční koncentrace Ni na úrovni 0,8-1,3 ng/m^3 (imisní limit 20 ng/m^3) a průměrné roční koncentrace Pb na úrovni 5,3-7,1 ng/m^3 (imisní limit 0,5 µg/m^3).

5.2. Imisní zatížení území na základě dat stanic imisního monitoringu

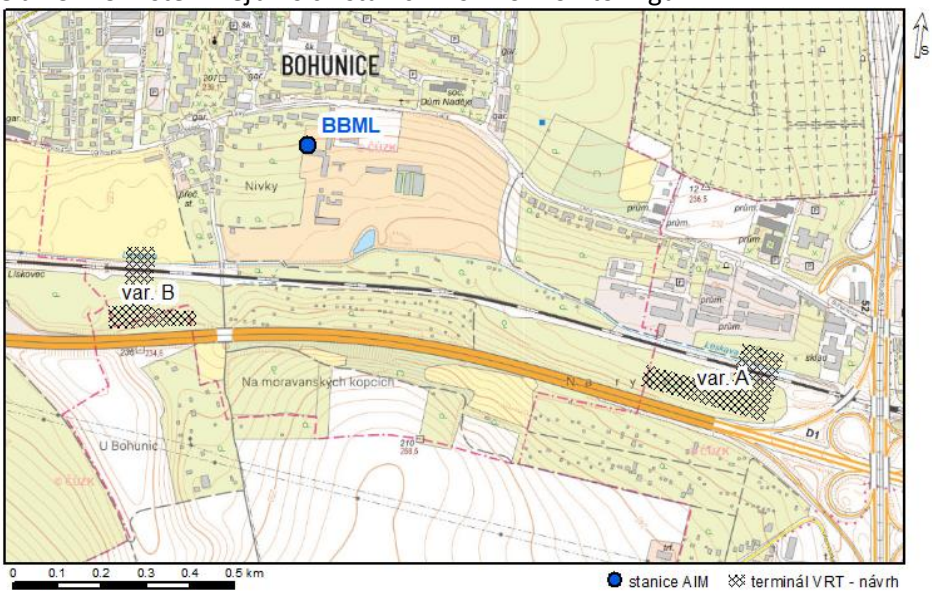
Nejbližší měřící stanicí imisního monitoringu je stanice Brno – Lány[10] (kód stanice BBML). Dle klasifikace EoI je tato stanice charakterizovaná jako pozaďová, typ zóny předměstská, charakteristika zóny obytná, přírodní, s reprezentativností okrskového měřítka. Stanice BBML je umístěna na okraji bývalého areálu SOŠ zahradní a SOU (travní podrost), na který navazují zahrady blízkých rodinných domů. Dálnice D1 (60 tis. vozidel/den, z toho 22% nákl. dopravy) ve vzdálenosti 415 m, rychlost dopravního proudu 0 až 130 km. V okolí stanice se nachází řídká nízkopodlažní zástavba vesnického / vilového typu. Stanice je umístěna ve spodní části povlovného svahu, do 8 %, v inverzní poloze. Správcem lokality je Statutární město Brno. Na stanici je dlouhodobě provozován automatizovaný měřící program s cílem stanovení reprezentativních koncentrací pro osídlené části území, využití při operativním řízení a regulaci (SVRS).

Hodnoty naměřené na stanici Brno – Lány v letech 2018-2022 jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 15). Naměřené hodnoty jsou srovnány s hodnotou imisního limitu a výsledky jsou doplněny o průměrnou a střední hodnotu naměřených koncentrací.

Stanice:	BBML
umístění:	Brno – Lány
typ stanice / zóny:	pozaďová / předměstská
charakteristika zóny / podkategorie:	obytná, přírodní / -
reprezentativnost dat:	okrskové měřítko (0,5 až 4 km)
měřící program:	automatizovaný měřící program

Vzdálenost stanice BBML od navržených poloh umístění terminálu je cca 0,5 km od polohy ve variantě B a cca 1 km ve variantě A.

Obr. 31: Umístění nejbližších stanic imisního monitoringu



[10] informace o lokalitě měření, vč. číselných údajů, byly převzaty z databáze ISKO

Tab. 15: Naměřené hodnoty na měřící stanici Brno – Lány (kód stanice BBML) v letech 2016-2021

	2018	2019	2020	2021	2022	limit	průměr	medián
NO_2 – průměrná roční koncentrace [µg/m³]	24,8	22,3	19,1	20,9	21,8	40	21,8	21,8
NO_2 – maximální hod. koncentrace [µg/m³]	119,4	133,7	87,6	87,2	108,3	200	107,2	108,3
NO_2 – četnost překroč. hod. konc. [hod/rok]	0	0	0	0	0	18	0	0
NO_2 – 19. nejvyšší hod. konc. [µg/m³]	95,1	94,3	73,6	74,0	90,9	200	85,6	90,9
SO_2 – průměrná roční koncentrace [µg/m³]	5,7	5,1	3,9	4,4	4,5	20	4,7	4,5
SO_2 – maximální den. koncentrace [µg/m³]	18,6	11,5	8,5	12,0	9,9	125	12,1	11,5
SO_2 – četnost překroč. den. konc. [den/rok]	0	0	0	0	0	3	0	0
SO_2 – 4. nejvyšší den. konc. [µg/m³]	15,0	9,3	7,7	8,8	8,5	125	9,9	8,8
SO_2 – maximální hod. koncentrace [µg/m³]	29,8	30,4	13,6	31,4	21,3	350	25,3	29,8
SO_2 – četnost překroč. hod. konc. [hod/rok]	0	0	0	0	0	24	0	0
SO_2 – 25. nejvyšší hod. konc. [µg/m³]	21,3	12,2	9,3	12,0	12,0	350	13,4	12,0
PM_{10} – průměrná roční koncentrace [µg/m³]	-	23,0	21,3	23,5	21,3	40	22,3	22,2
PM_{10} – maximální den. koncentrace [µg/m³]	-	89,5	72,4	81,8	59,3	50	75,8	77,1
PM_{10} – četnost překroč. den. konc. [den/rok]	-	17	10	14	6	35	12	12
PM_{10} – 36. nejvyšší den. konc. [µg/m³]	-	40,4	37,7	40,8	38,8	50	39,4	39,6
$PM_{2,5}$ – průměrná roční koncentrace [µg/m³]	-	18,0	15,6	18,0	16,6	20[1)]	17,1	17,3
CO – max. 8hod. prům. koncentrac[e] [µg/m³]	-	1397,9	1092,1	1121,2	1310,5	10000	1230,4	1215,9

Imisní koncentrace znečišťujících látek měřené na stanici AIM Brno – Lány (kód stanice BBML) v letech 2018-2022 jsou uvedeny v tabulce výše. Průměrné roční i maximální krátkodobé koncentrace znečišťujících látek NO_2, SO_2 a CO byly v uvedeném období na stanici BBML měřeny pod úrovní příslušných imisních limitů. Imisní limit 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} je na stanici BBML překračován, maximální povolený počet překročení tohoto limitu zde však v uvedeném období překročen nebyl. Průměrné roční koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$ na stanici BBML v celém sledovaném období imisní limity splňovaly.

6. Výstupní údaje rozptylové studie

6.1. Typ vypočtených charakteristik

Výpočet rozptylové studie byl proveden pro průměrné roční a maximální krátkodobé koncentrace uvažovaných znečišťujících látek. Maximální imisní krátkodobé koncentrace udávají maximální hodnotu vypočtenou v daném referenčním bodě se znalostí třídy stability, třídy rychlosti větru a směru větru, při kterém k maximální imisní koncentraci dochází. Průměrné roční koncentrace udávají průměrné roční zatížení území. Hodnoty maximálních krátkodobých a průměrných ročních koncentrací jsou uvedeny v µg/m³, příp. ng/m³.

Průměrné denní koncentrace PM_{10} jsou na většině území dlouhodobě vyšší než 50 µg/m³ (koncentrační složka imisního limitu). Pro hodnocení krátkodobých koncentrací částic PM_{10} byla proto zvolena charakteristika četnost překročení IL 50 µg/m³, která má zákonem rovněž stanovenou limitní hodnotu. Četnost překročení 24hodinového imisního limitu pro suspendované částice PM_{10} byla počítaná podle metodiky SYMOS (kap. 4.6.3) z hodnot vypočtených průměrných ročních koncentrací PM_{10}. Jedná se o výpočetní vztah, aplikující statistické metody, vycházející z analýzy korelace hodnot ročních průměrů koncentrací PM_{10} a četnosti 24hodinové koncentrace 50 µg/m³ pro sledované lokality a rok. Vypočtená četnost překročení je teoretická hodnota, která nemusí být reálně naplněna. Vypočtená četnost překročení imisního limitu je uváděna v počtu dnů za rok.

6.2. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území

Výpočet rozptylové studie byl proveden pro celkem 3 výpočtové stavy, které odpovídají nulové variantě záměru (varianta N) a aktivním variantám řešení záměru ve dvou polohách umístění (varianta A, varianta B). Výpočet byl zpracován na základě vstupních údajů popsaných výše. Uvedené hodnoty tak prezentují celkové imisní zatížení území ve výpočtových stavech. Do výpočtu byly zahrnuty příspěvky záměrem vyvolané dopravy, příspěvky ostatní dopravy v území a příspěvky jiných zdrojů znečišťování, které imisní situaci v území ovlivňují.

Mapy vypočtených imisních koncentrací jednotlivých znečišťujících látek jsou uvedeny na obrázcích níže. Mapy zobrazují celkové vypočtené imisní příspěvky v celém hodnoceném území, bez členění na skupiny zdrojů znečišťování ovzduší. Grafické znázornění vypočtených koncentrací je doplněno o údaje o minimální, maximální a průměrné vypočtené koncentraci v celém řešeném území. U průměrných ročních koncentrací byl dále doplněn dopočet podílu vybraných skupin zdrojů na imisním zatížení. Pro výpočet podílů různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na celkovém imisním zatížení území byly uvažovány skupiny zdrojů zahrnuté do výpočtu rozptylové studie (kap. 3.1). Jedná se pouze o hodnoty orientační, které se mohou lokálně významně lišit. Pro krátkodobé imisní koncentrace nelze takovéto vyhodnocení provést.

Nejvyšší imisní koncentrace byly ve všech výpočtových stavech vypočteny v oblasti dálnice D1 a v jejím nejbližším okolí. V širším okolí dálnice a jejích křižovatek jsou vypočtené imisní koncentrace na výrazně nižší úrovni. Změna imisního zatížení území v aktivní variantě (varianta A / B) oproti variantě nulové (varianta N) je dána změnou dopravního chování v území, která souvisí nejen s hodnoceným záměrem. Nárůst vypočtených imisních koncentrací oproti nulové variantě se nejvýrazněji projeví v oblasti D1, v oblasti obytné zástavby je tento nárůst méně významný.

6.2.1. Varianta N

Jako varianta N je v rozptylové studii označován nulový stav výhledového roku 2035, tj. bez realizace záměru terminálu VRT. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v celém řešeném území ve variantě N jsou uvedeny v Tab. 16. Grafické znázornění vypočtených imisních příspěvků je zobrazeno na obrázcích níže (Obr. 32 - Obr. 39).

Tab. 16: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v řešeném území, varianta N

Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v území		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	11,6	33,6	16,1
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	267,5	106,0
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	463,4	4889,3	1409,7
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,6	48,3	18,9
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	115	10
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,4	18,2	9,8
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,43	0,94	0,55
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,35	1,46	0,57

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

Oxid dusičitý (NO_2)

Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,6 – 33,6 µg/m³. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace NO_2 je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m³. Průměrné roční koncentrace NO_2 byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti podél dálnice D1. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích NO_2 vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava). Nejvyšší vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 ze zdrojů

zahrnutých do výpočtu jsou ve výpočtové variantě N v rozmezí 87,7 - 267,5 µg/m^3. Maximální hodinové koncentrace NO_2 vyšší než 200 µg/m^3 byly vypočteny pouze přímo v tělese dálnice a jejím bezprostředním okolí. Vypočtené četnosti překročení IL nedosahují statisticky významných hodnot ve vztahu k zákonně povolenému limitu 18 hodin za rok. Mimo oblast dálnice D1 jsou vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 pod úrovní 200 µg/m^3.

Oxid uhelnatý (CO)

Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 463,4 - 4889,3 µg/m^3. Imisní limit pro maximální 8-hodinové koncentrace CO je stávající legislativou stanoven na úrovni 10 000 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny podél dálnice D1. Pro krátkodobé imisní koncentrace znečišťujících látek nebyly hodnoceny podíly zdrojů na imisním zatížení.

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

Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,6 – 48,3 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{10} je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni lokálně překračující imisní limit. Mimo oblast MÚK Vídeňská byly průměrné roční koncentrace PM_{10} v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích PM_{10} vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava) a vytápění (lokální topeniště), významně se projevují i ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

Průměrné denní koncentrace PM_{10} jsou na téměř celém území města Brna nad úrovní 50 µg/m^3. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} byla počítána výpočetním vztahem z průměrných ročních koncentrací PM_{10}, vycházejícím z analýzy korelace průměrných ročních koncentrací a četností překročení 24hodinového imisního limitu (kap. 6.1). Vypočtené hodnoty vyznačují oblasti, kde může docházet k překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10}. Reálná doba překročení závisí na konkrétních meteorologických podmínkách, a nemusí odpovídat vypočtené teoretické době překročení. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} byla lokálně vypočtena nad úrovní 35 dnů/rok. Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} více než 35 dnů/rok byla vypočtena podél dálnice D1 a v oblasti MÚK Vídeňská. Modelem vypočtená četnost překročení imisního limitu však vzhledem ke způsobu výpočtu nemusí odpovídat skutečnému stavu.

Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 7,4 – 18,2 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ je stávající legislativou stanoven na úrovni 20 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice MÚK Vídeňská. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích $PM_{2,5}$ vypočten pro skupinu zdrojů ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport) a vytápění (lokální topeniště).

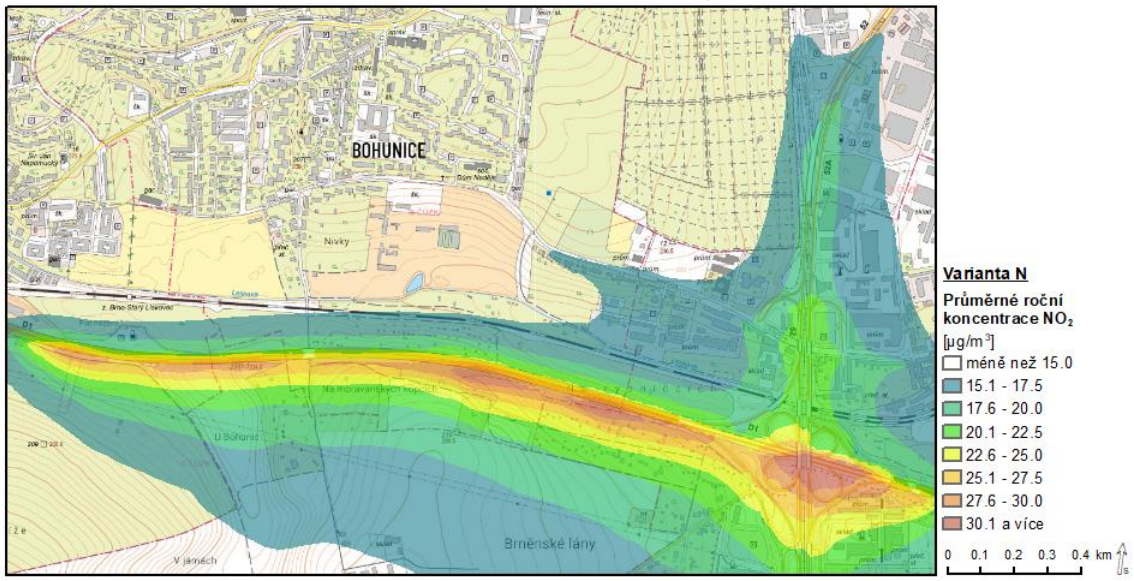
Benzen

Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,43 – 0,94 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace benzenu je stávající legislativou stanoven na úrovni 5 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti komunikací a křižovatek s vysokými intenzitami provozu nebo horší plynulostí (dálnice D1, I/52 a její větší křižovatky). Průměrné roční koncentrace benzenu byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích benzenu vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava).

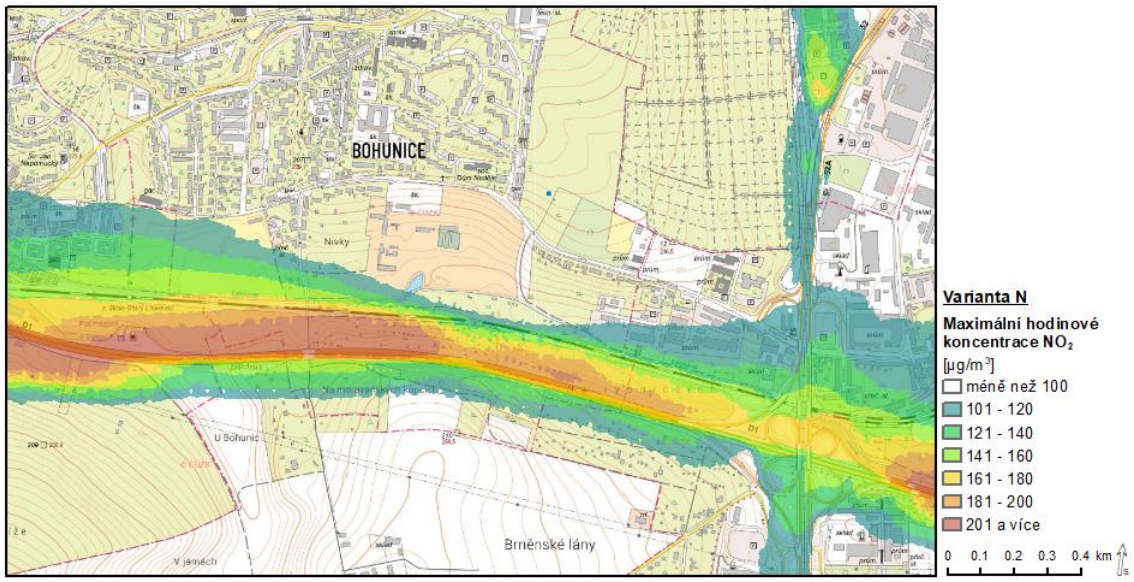
Benzo(a)pyren (BaP)

Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,35 – 1,46 ng/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace BaP je stávající legislativou stanoven na úrovni 1 ng/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni překračující imisní limit. Mimo oblast dálnice D1 a jejího blízkého okolí byly průměrné roční koncentrace BaP vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení průměrných ročních koncentracích BaP vypočten pro skupiny zdrojů doprava (silniční doprava), vytápění (lokální topeniště) a ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

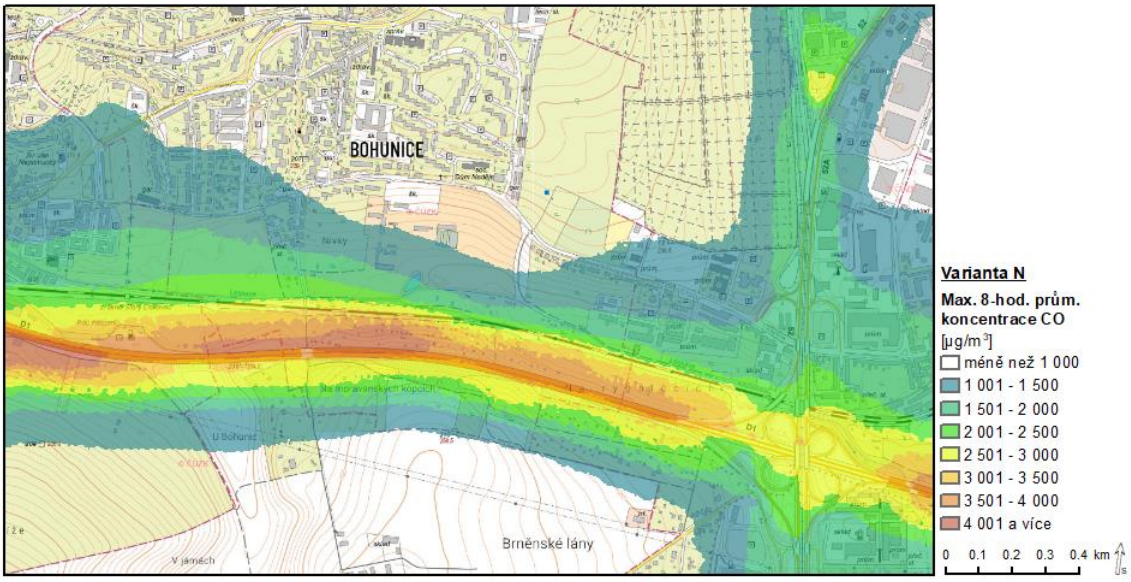
Obr. 32: Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta N



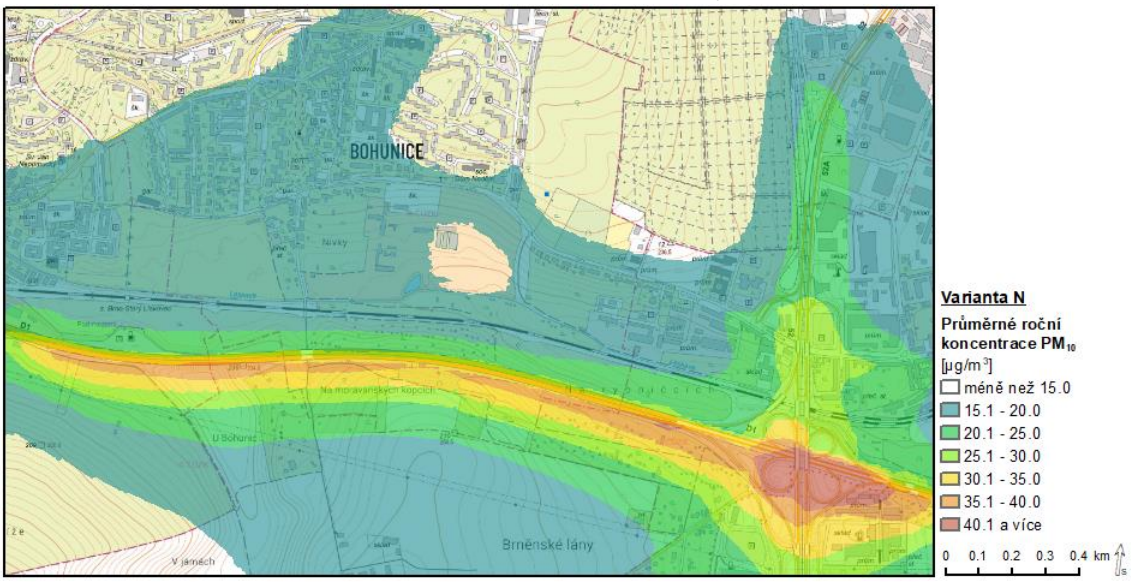
Obr. 33: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta N



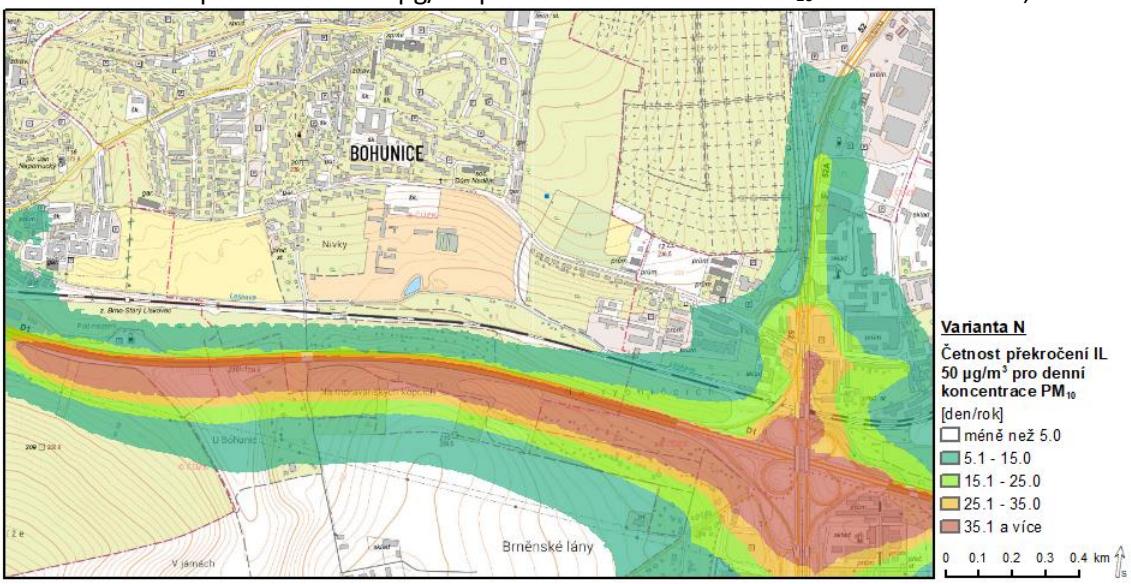
Obr. 34: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta N



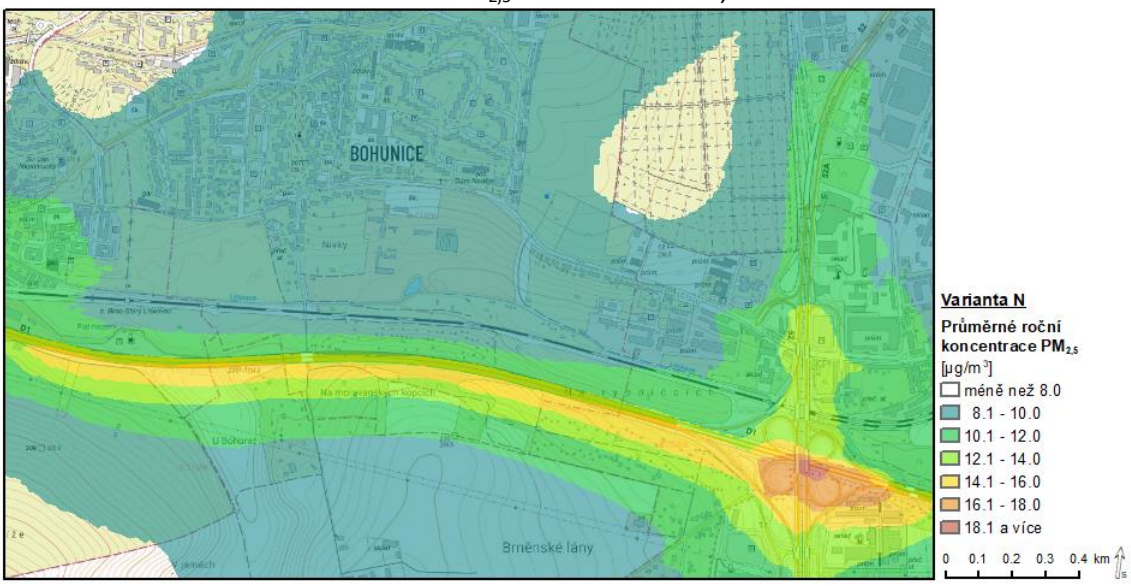
Obr. 35: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta N



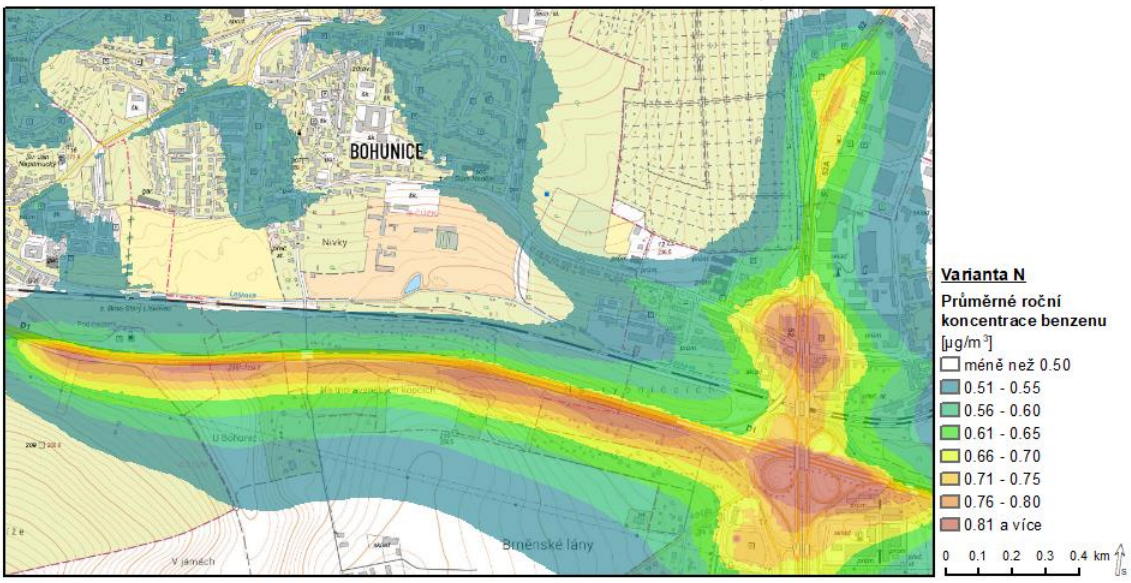
Obr. 36: Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta N



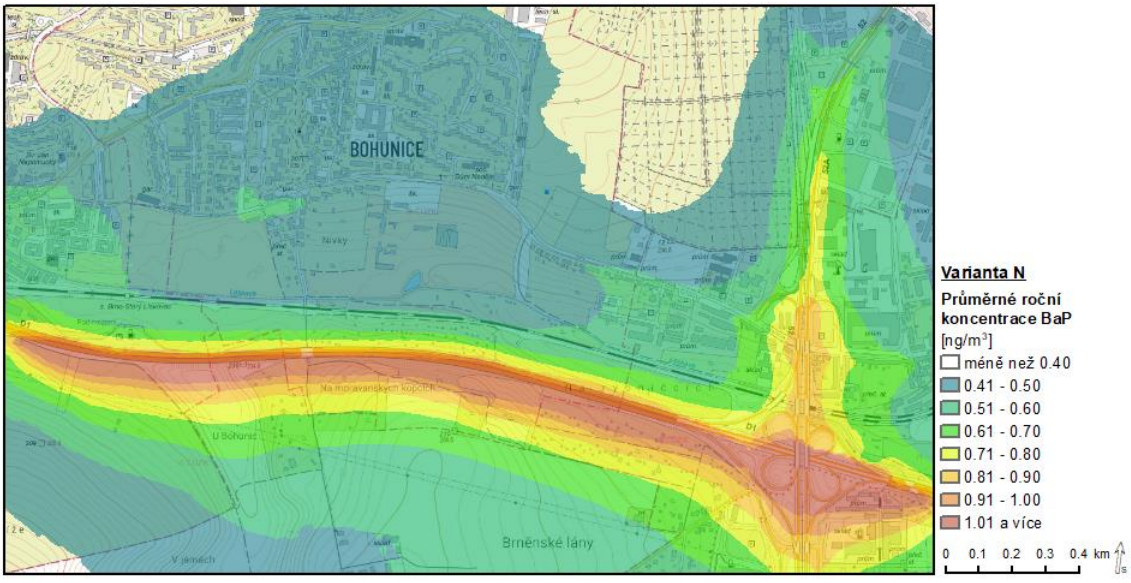
Obr. 37: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta N



Obr. 38: Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta N



Obr. 39: Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta N



6.2.2. Varianta A

Jako varianta A je v rozptylové studii označován aktivní stav výhledového roku 2035 s realizací záměru terminálu v poloze A. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v celém řešeném území ve variantě A jsou uvedeny v Tab. 17. Grafické znázornění vypočtených imisních příspěvků je zobrazeno na obrázcích níže (Obr. 40 - Obr. 47).

Tab. 17: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v území, varianta A

Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v území		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	11,6	33,8	16,1
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	268,8	105,6
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	508,1	4915,0	1522,9
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,7	48,5	19,0
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	115	10
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,4	18,3	9,9
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,43	1,01	0,56
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,35	1,43	0,57

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

Oxid dusičitý (NO_2)

Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,6 – 33,8 µg/m³. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace NO_2 je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m³. Průměrné roční koncentrace NO_2 byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti podél dálnice D1. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích NO_2 vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava). Nejvyšší vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 ze zdrojů zahrnutých do výpočtu jsou ve výpočtové variantě A v rozmezí 87,7 - 268,8 µg/m³. Maximální hodinové koncentrace NO_2 vyšší než 200 µg/m³ byly vypočteny pouze přímo v tělese dálnice a jejím bezprostředním okolí. Vypočtené četnosti překročení IL nedosahují statisticky významných hodnot ve vztahu k zákonně povolenému limitu 18 hodin za rok. Mimo oblast dálnice D1 jsou vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 pod úrovní 200 µg/m³.

Oxid uhelnatý (CO)

Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 508,1 - 4915 µg/m³. Imisní limit pro maximální 8-hodinové koncentrace CO je stávající legislativou stanoven na úrovni 10 000 µg/m³. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny podél dálnice D1. Pro krátkodobé imisní koncentrace znečišťujících látek nebyly hodnoceny podíly zdrojů na imisním zatížení.

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

Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,7 – 48,5 µg/m³. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{10} je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m³. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni lokálně překračující imisní limit. Mimo oblast MÚK Vídeňská byly průměrné roční koncentrace PM_{10} v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích PM_{10} vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava) a vytápění (lokální topeniště), významně se projevují i ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

Průměrné denní koncentrace PM_{10} jsou na téměř celém území města Brna nad úrovní 50 µg/m³. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} byla počítána výpočetním vztahem

z průměrných ročních koncentrací PM_{10}, vycházejícím z analýzy korelace průměrných ročních koncentrací a četností překročení 24hodinového imisního limitu (kap. 6.1). Vypočtené hodnoty vyznačují oblasti, kde může docházet k překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10}. Reálná doba překročení závisí na konkrétních meteorologických podmínkách, a nemusí odpovídat vypočtené teoretické době překročení. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} byla lokálně vypočtena nad úrovní 35 dnů/rok. Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} více než 35 dnů/rok byla vypočtena podél dálnice D1 a v oblasti MÚK Vídeňská. Modelem vypočtená četnost překročení imisního limitu však vzhledem ke způsobu výpočtu nemusí odpovídat skutečnému stavu.

Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 7,4 – 18,3 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ je stávající legislativou stanoven na úrovni 20 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice MÚK Vídeňská. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích $PM_{2,5}$ vypočten pro skupinu zdrojů ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport) a vytápění (lokální topeniště).

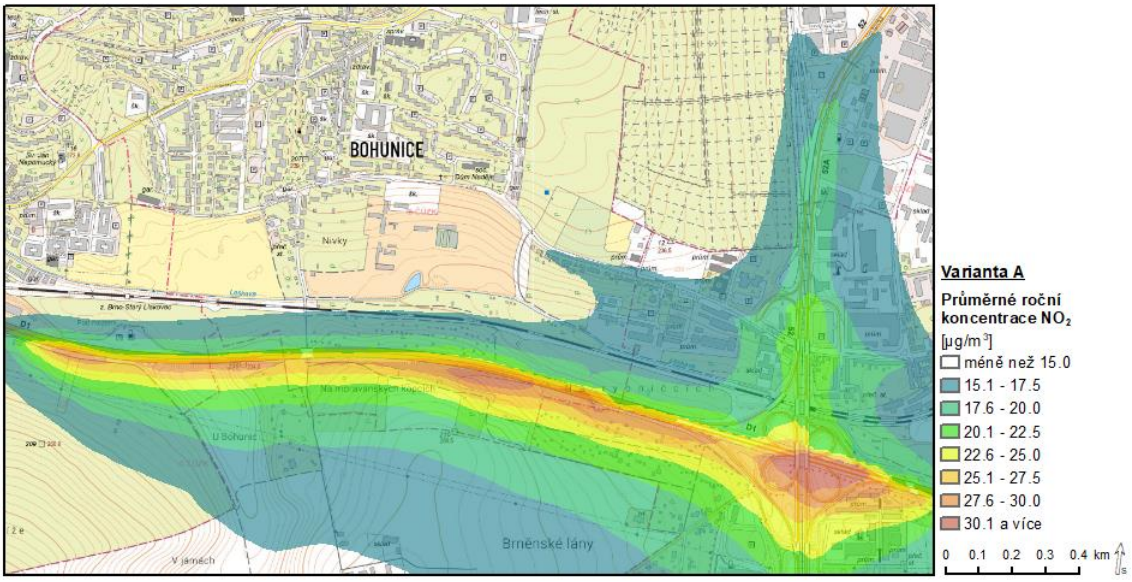
Benzen

Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,43 – 1,01 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace benzenu je stávající legislativou stanoven na úrovni 5 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti komunikací a křižovatek s vysokými intenzitami provozu nebo horší plynulostí (dálnice D1, I/52 a její větší křižovatky). Průměrné roční koncentrace benzenu byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích benzenu vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava).

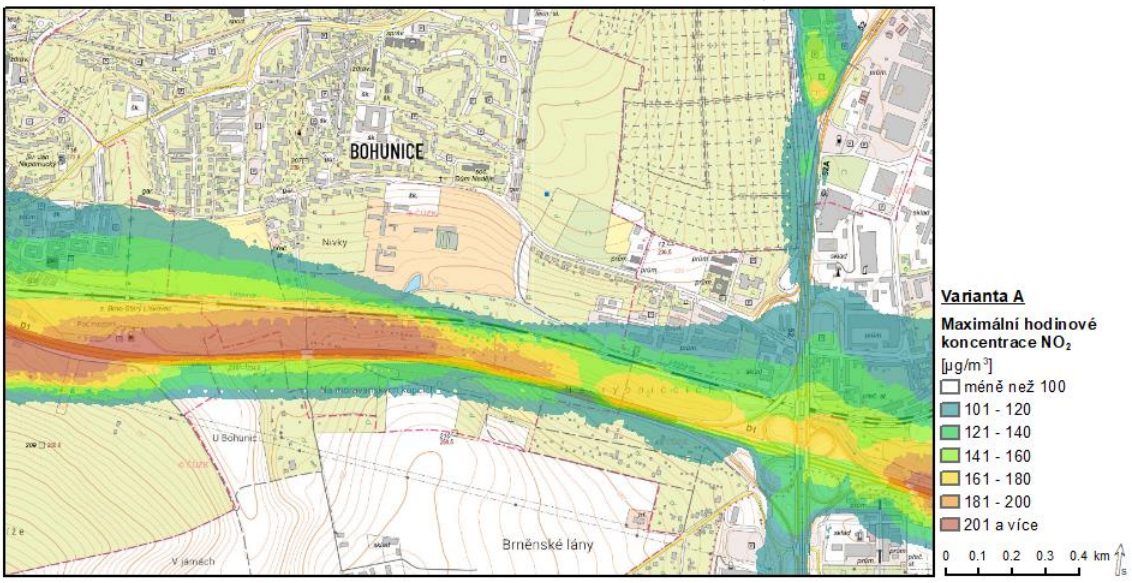
Benzo(a)pyren (BaP)

Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,35 – 1,43 ng/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace BaP je stávající legislativou stanoven na úrovni 1 ng/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni překračující imisní limit. Mimo oblast dálnice D1 a jejího blízkého okolí byly průměrné roční koncentrace BaP vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení průměrných ročních koncentracích BaP vypočten pro skupiny zdrojů doprava (silniční doprava), vytápění (lokální topeniště) a ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

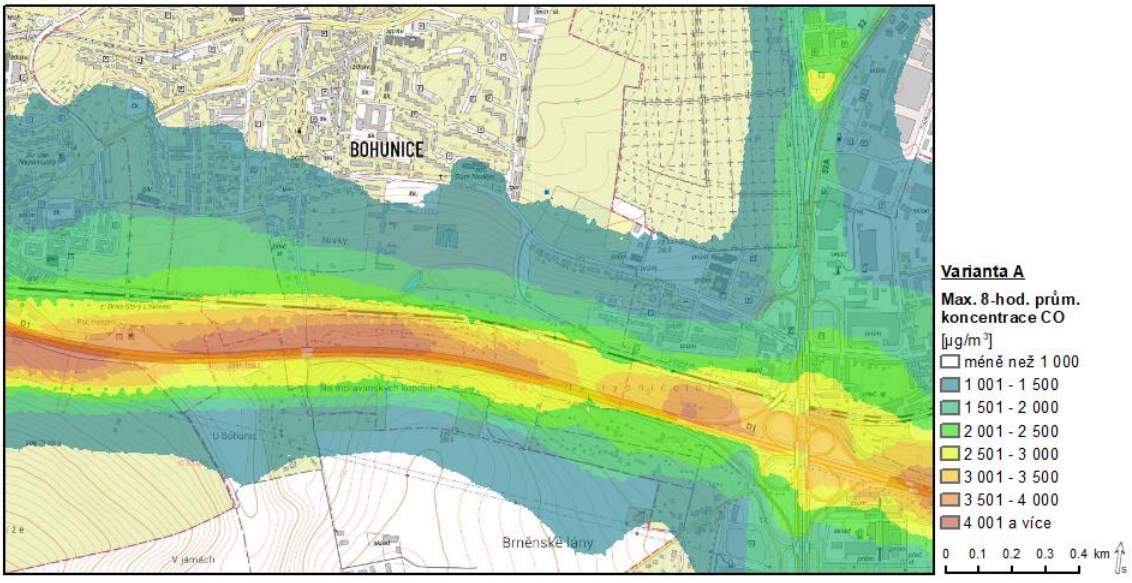
Obr. 40: Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta A



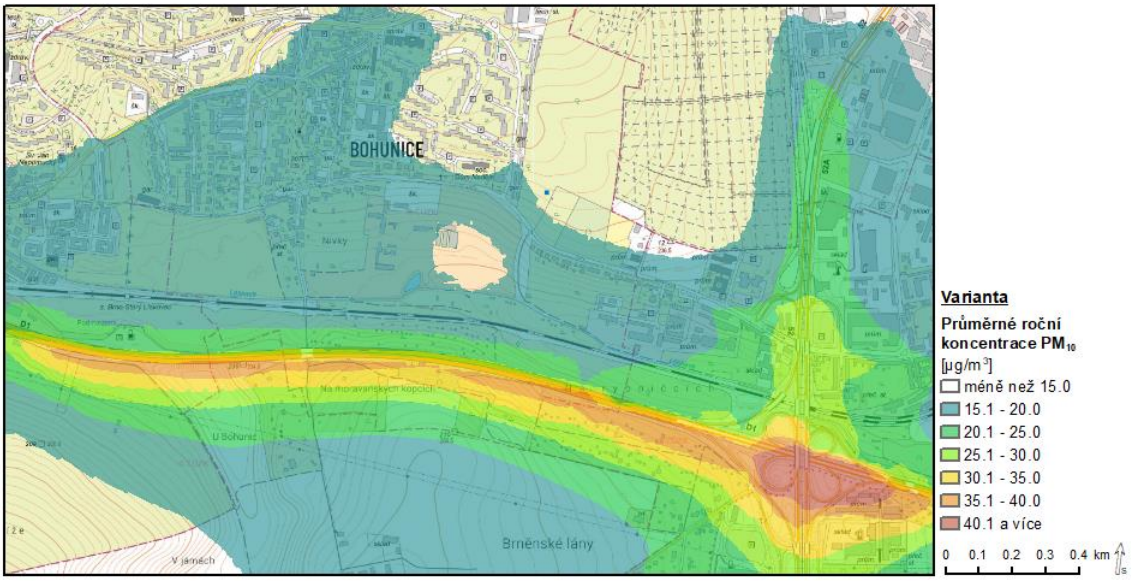
Obr. 41: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta A



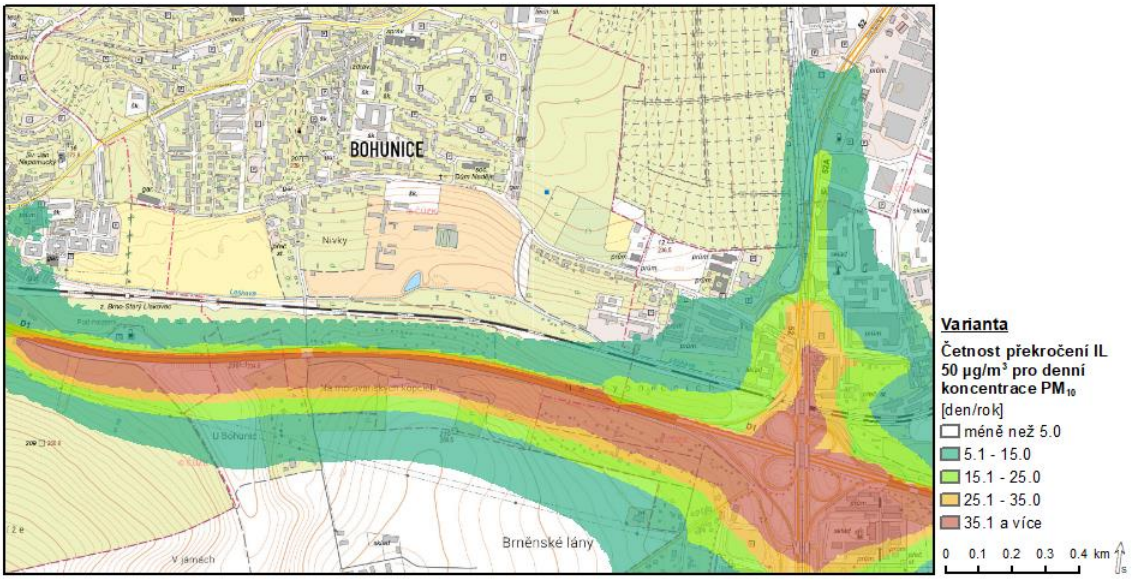
Obr. 42: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta A



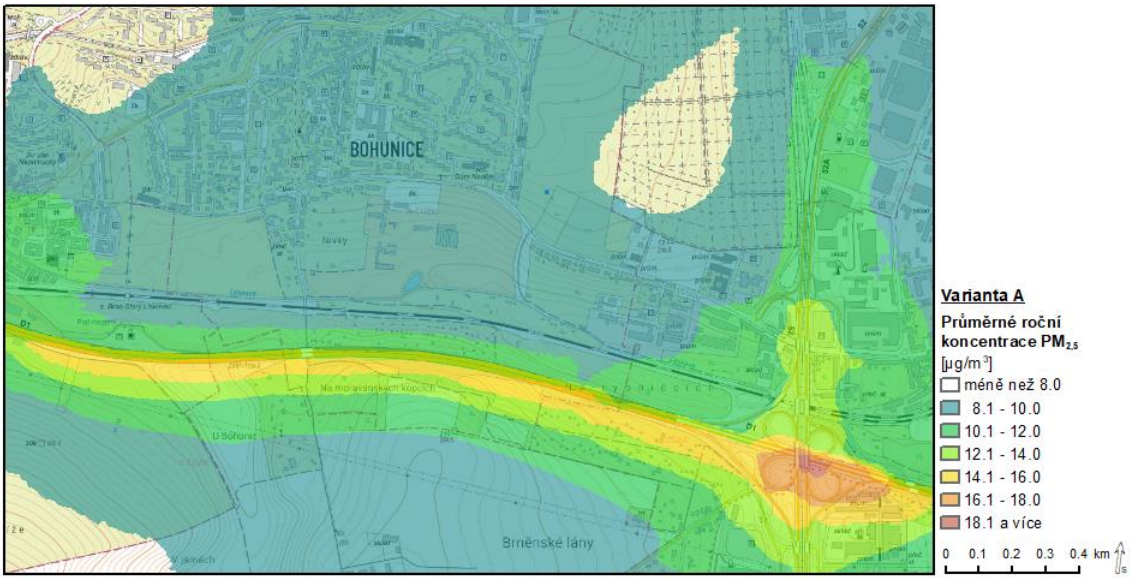
Obr. 43: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta A



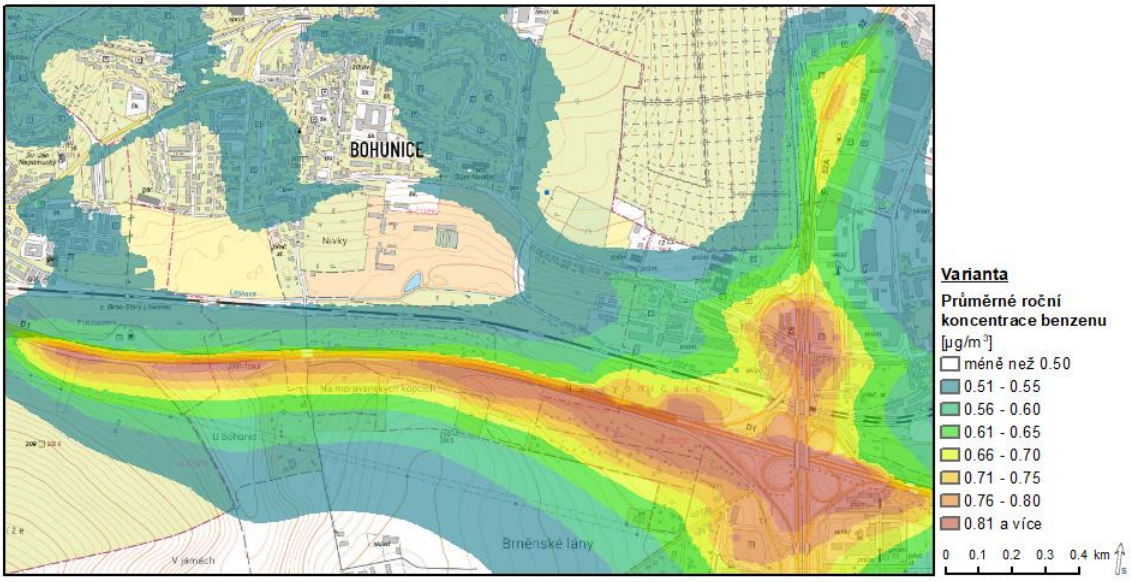
Obr. 44: Četnost překročení IL 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta A



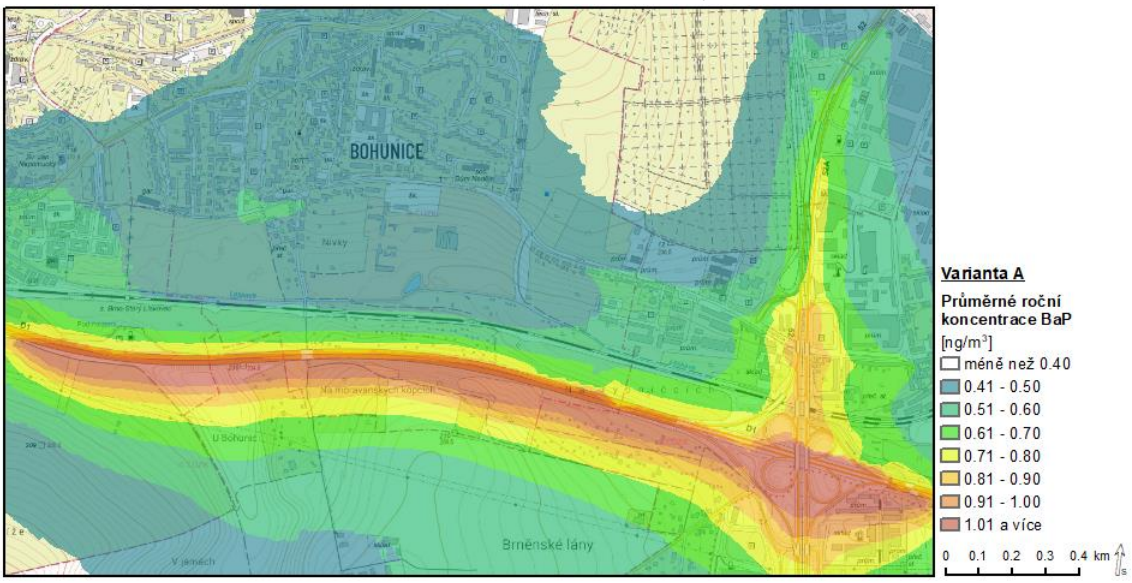
Obr. 45: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta A



Obr. 46: Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta A



Obr. 47: Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta A



6.2.3. Varianta B

Jako varianta B je v rozptylové studii označován aktivní stav výhledového roku 2035 s realizací záměru terminálu v poloze B. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v celém řešeném území ve variantě B jsou uvedeny v Tab. 18. Grafické znázornění vypočtených imisních příspěvků je zobrazeno na obrázcích níže (Obr. 48 - Obr. 55).

Tab. 18: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v území, varianta B

Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v území		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	11,7	34,8	16,4
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	287,6	109,2
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	530,6	5565,7	1626,9
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,7	51,8	19,5
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	129	12
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,5	19,2	10,0
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,44	1,16	0,57
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,36	1,49	0,58

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

Oxid dusičitý (NO_2)

Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,7 – 34,8 µg/m³. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace NO_2 je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m³. Průměrné roční koncentrace NO_2 byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti podél dálnice D1. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích NO_2 vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava). Nejvyšší vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 ze zdrojů zahrnutých do výpočtu jsou ve výpočtové variantě B v rozmezí 87,7 - 287,6 µg/m³. Maximální hodinové koncentrace NO_2 vyšší než 200 µg/m³ byly vypočteny pouze přímo v tělese dálnice a jejím bezprostředním okolí. Vypočtené četnosti překročení IL nedosahují statisticky významných hodnot ve vztahu k zákonně povolenému limitu 18 hodin za rok. Mimo oblast dálnice D1 jsou vypočtené maximální hodinové koncentrace NO_2 pod úrovní 200 µg/m³.

Oxid uhelnatý (CO)

Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 530,6 – 5567,7 µg/m³. Imisní limit pro maximální 8-hodinové koncentrace CO je stávající legislativou stanoven na úrovni 10 000 µg/m³. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny podél dálnice D1. Pro krátkodobé imisní koncentrace znečišťujících látek nebyly hodnoceny podíly zdrojů na imisním zatížení.

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

Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 11,7 – 51,8 µg/m³. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace PM_{10} je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m³. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni lokálně překračující imisní limit. Mimo oblast MÚK Vídeňská byly průměrné roční koncentrace PM_{10} v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích PM_{10} vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava) a vytápění (lokální topeniště), významně se projevují i ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

Průměrné denní koncentrace PM_{10} jsou na téměř celém území města Brna nad úrovní 50 µg/m³. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} byla počítána výpočetním vztahem

z průměrných ročních koncentrací PM_{10}, vycházejícím z analýzy korelace průměrných ročních koncentrací a četností překročení 24hodinového imisního limitu (kap. 6.1). Vypočtené hodnoty vyznačují oblasti, kde může docházet k překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10}. Reálná doba překročení závisí na konkrétních meteorologických podmínkách, a nemusí odpovídat vypočtené teoretické době překročení. Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} byla lokálně vypočtena nad úrovní 35 dnů/rok. Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} více než 35 dnů/rok byla vypočtena podél dálnice D1 a v oblasti MÚK Vídeňská. Modelem vypočtená četnost překročení imisního limitu však vzhledem ke způsobu výpočtu nemusí odpovídat skutečnému stavu.

Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 7,5 – 19,2 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ je stávající legislativou stanoven na úrovni 20 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice MÚK Vídeňská. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích $PM_{2,5}$ vypočten pro skupinu zdrojů ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport) a vytápění (lokální topeniště).

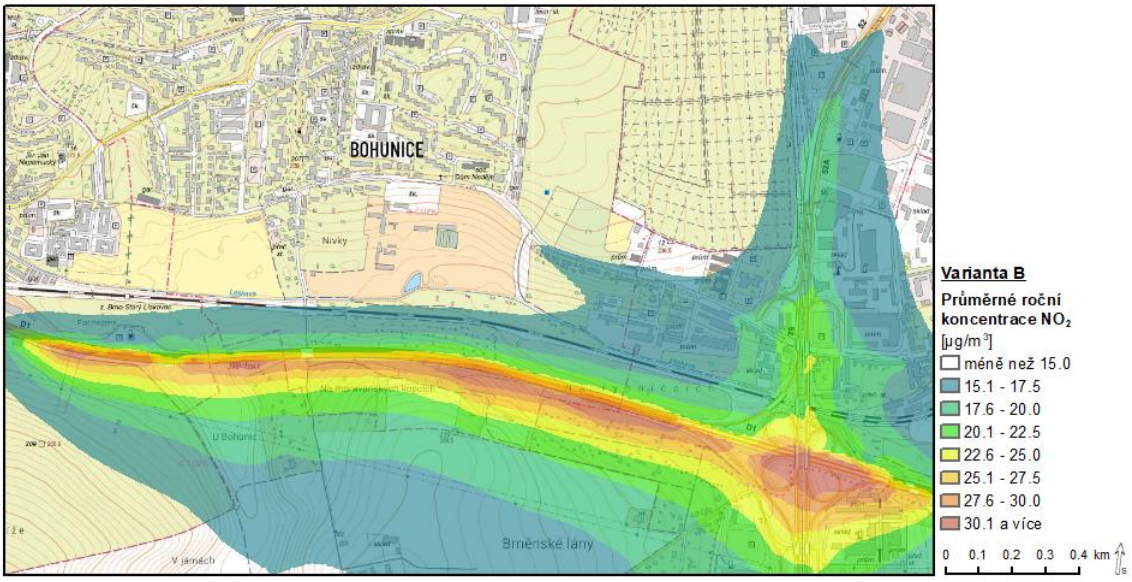
Benzen

Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,44 – 1,16 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace benzenu je stávající legislativou stanoven na úrovni 5 µg/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti komunikací a křižovatek s vysokými intenzitami provozu nebo horší plynulostí (dálnice D1, I/52 a její větší křižovatky). Průměrné roční koncentrace benzenu byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení na průměrných ročních koncentracích benzenu vypočten pro skupinu zdrojů doprava (silniční doprava).

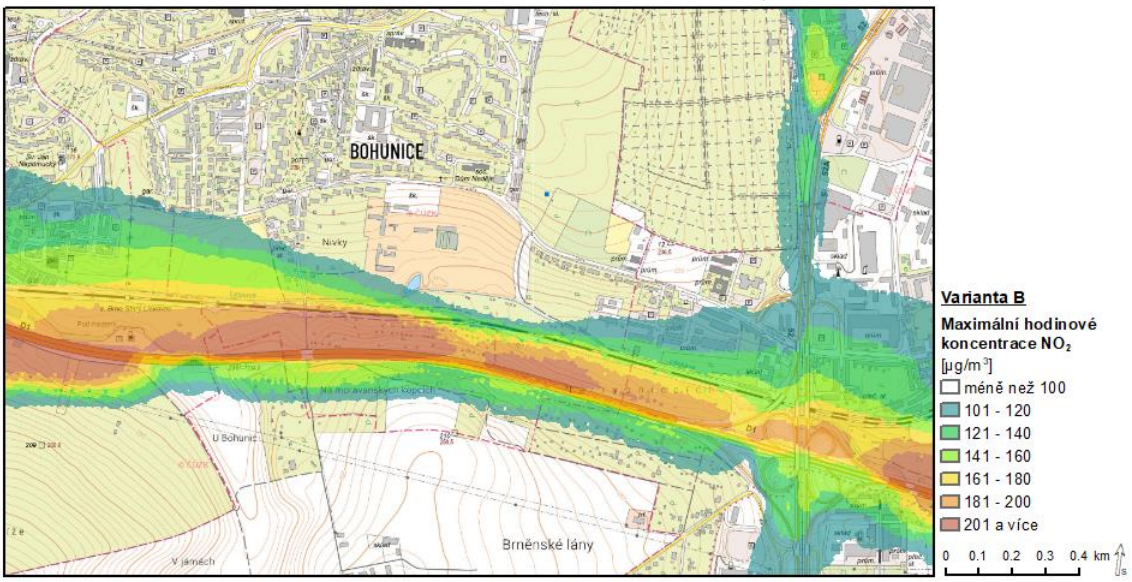
Benzo(a)pyren (BaP)

Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území byly vypočteny v rozmezí 0,36 – 1,49 ng/m^3. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace BaP je stávající legislativou stanoven na úrovni 1 ng/m^3. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny v oblasti dálnice D1 a MÚK Vídeňská. V této oblasti byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny i na úrovni překračující imisní limit. Mimo oblast dálnice D1 a jejího blízkého okolí byly průměrné roční koncentrace BaP vypočteny pod úrovní imisního limitu. Podíl různých typů zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení je silně závislý na konkrétním místě v území. Průměrně za celé území byl nejvyšší podíl na imisním zatížení průměrných ročních koncentracích BaP vypočten pro skupiny zdrojů doprava (silniční doprava), vytápění (lokální topeniště) a ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport).

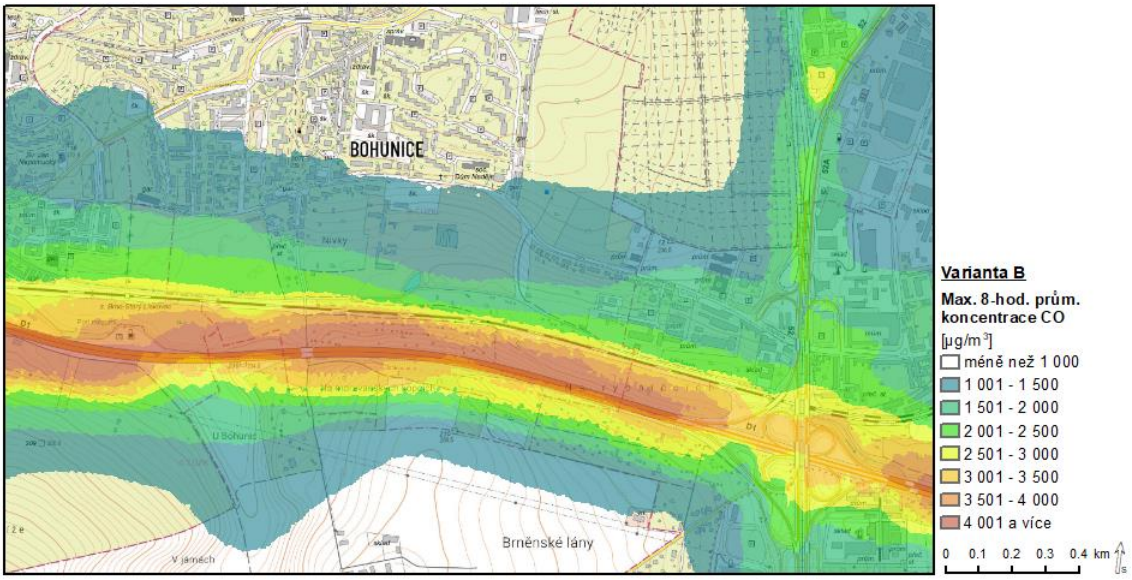
Obr. 48: Průměrné roční koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta B



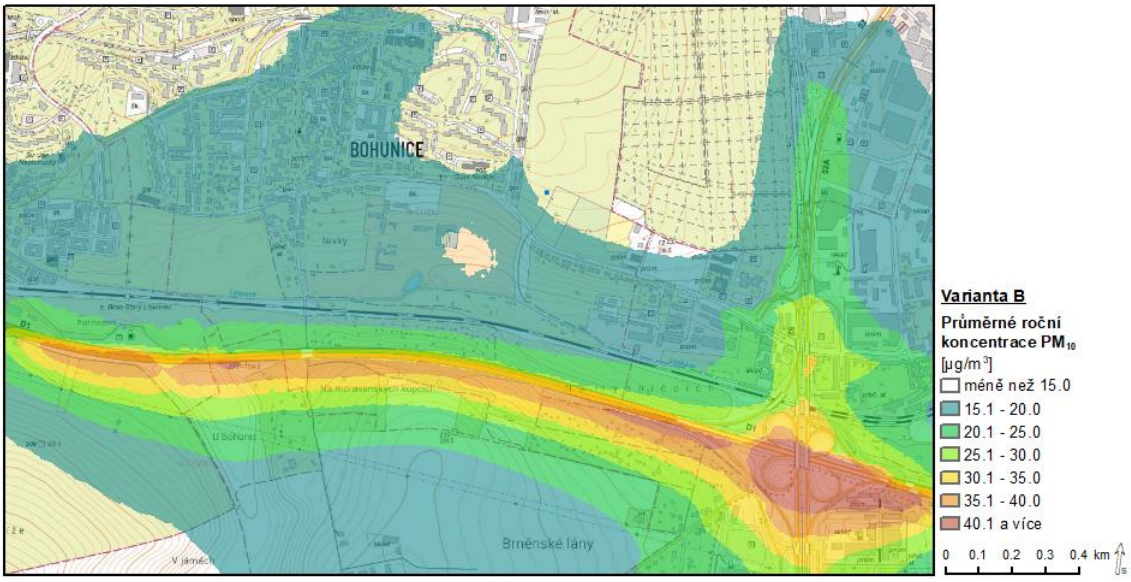
Obr. 49: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v řešeném území, varianta B



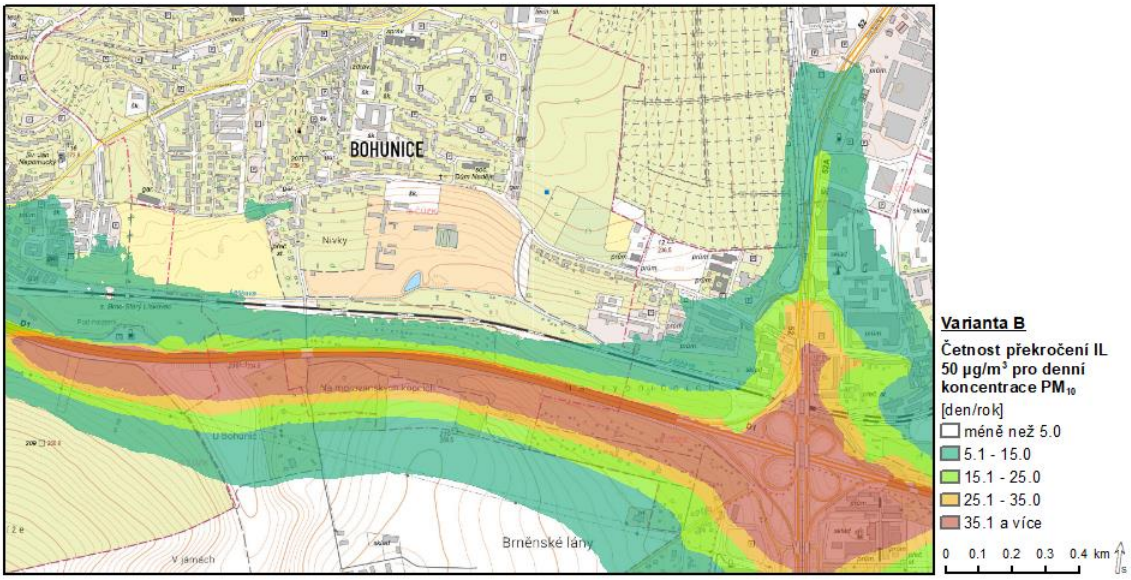
Obr. 50: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v řešeném území, varianta B



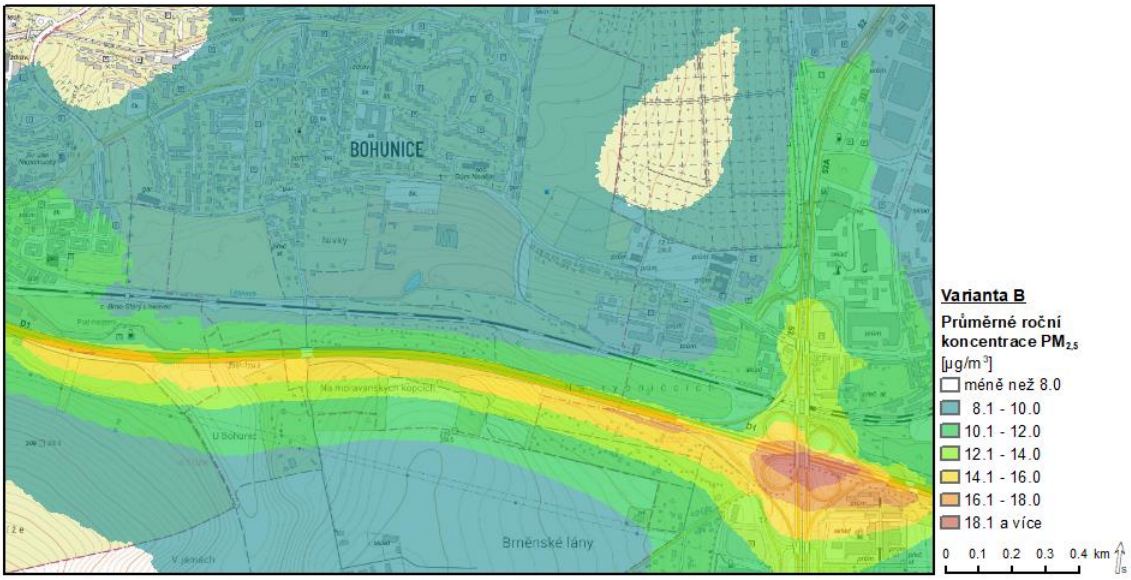
Obr. 51: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta B



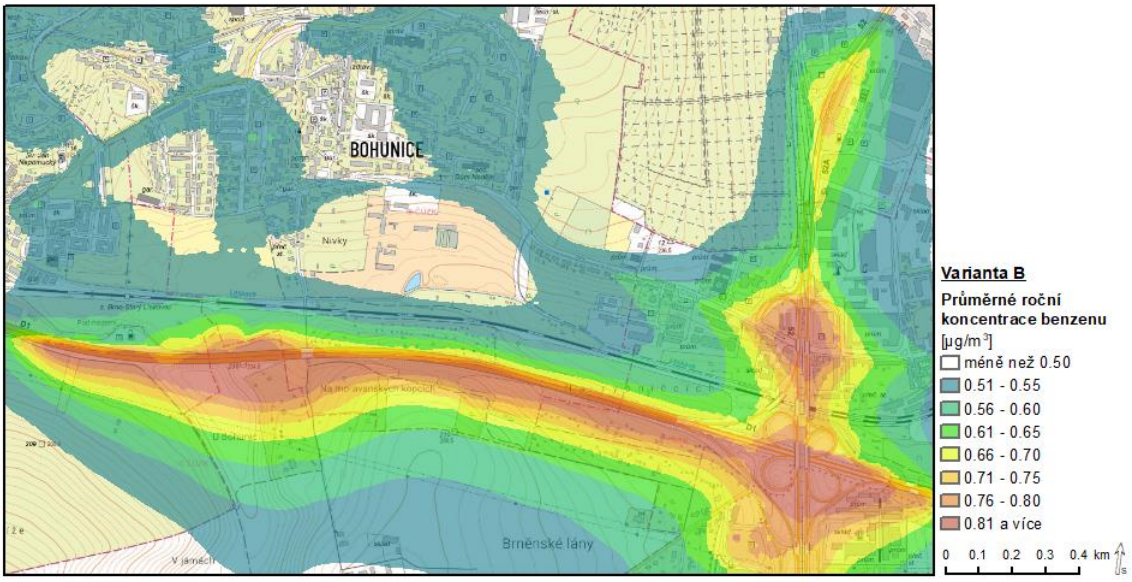
Obr. 52: Četnost překročení IL 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} v řešeném území, varianta B



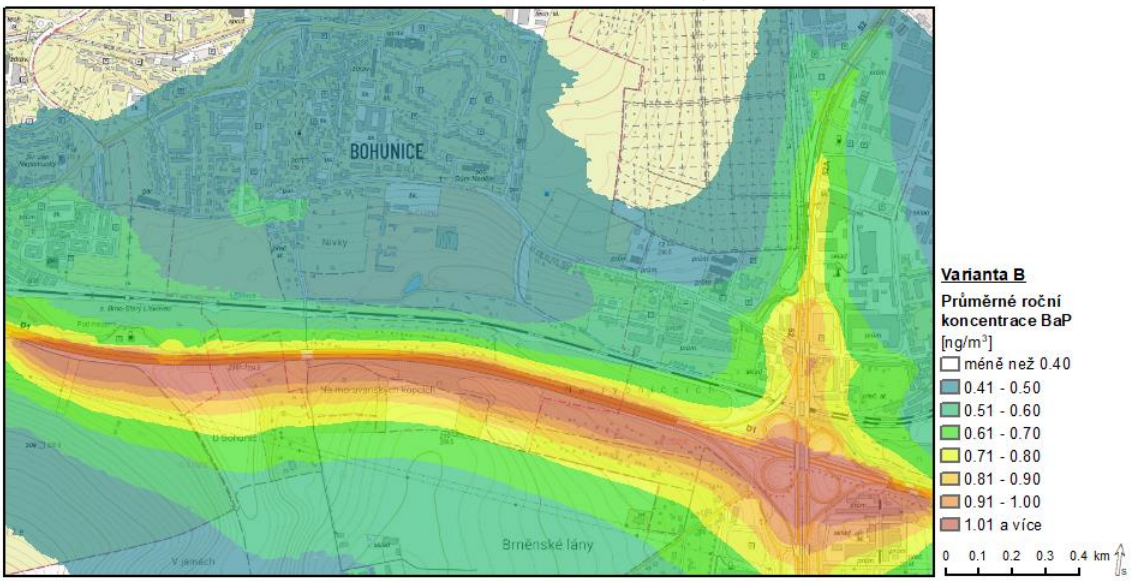
Obr. 53: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v řešeném území, varianta B



Obr. 54: Průměrné roční koncentrace benzenu v řešeném území, varianta B



Obr. 55: Průměrné roční koncentrace BaP v řešeném území, varianta B



6.3. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v oblasti obytné zástavby

Jako součást rozptylové studie byly dále samostatně hodnoceny imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obytné zástavby. Jako obytná zástavba jsou v rozptylové studii uvažovány bytové a rodinné domy a objekty k bydlení dle údajů katastru nemovitostí. Údaje o minimální, maximální a průměrné vypočtené koncentraci v místech obytné zástavby jsou pro jednotlivé varianty uvedeny v tabulkách níže.

6.3.1. Varianta N

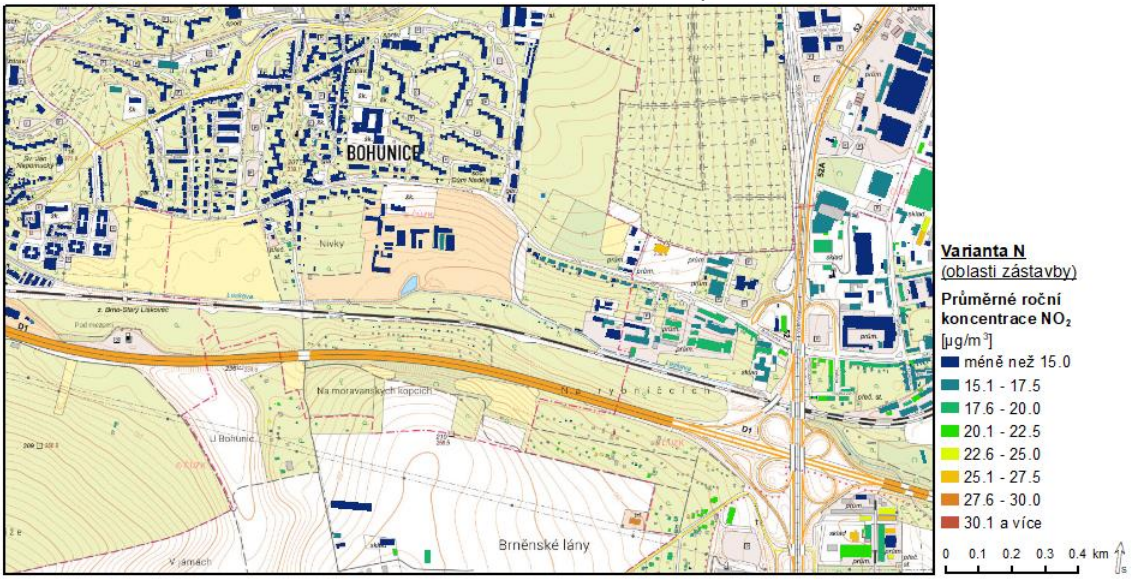
Jako varianta N je v rozptylové studii označován nulový stav výhledového roku 2035, tj. bez realizace záměru terminálu VRT. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v oblastech obytné zástavby ve variantě N jsou uvedeny v Tab. 19.

Tab. 19: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta N

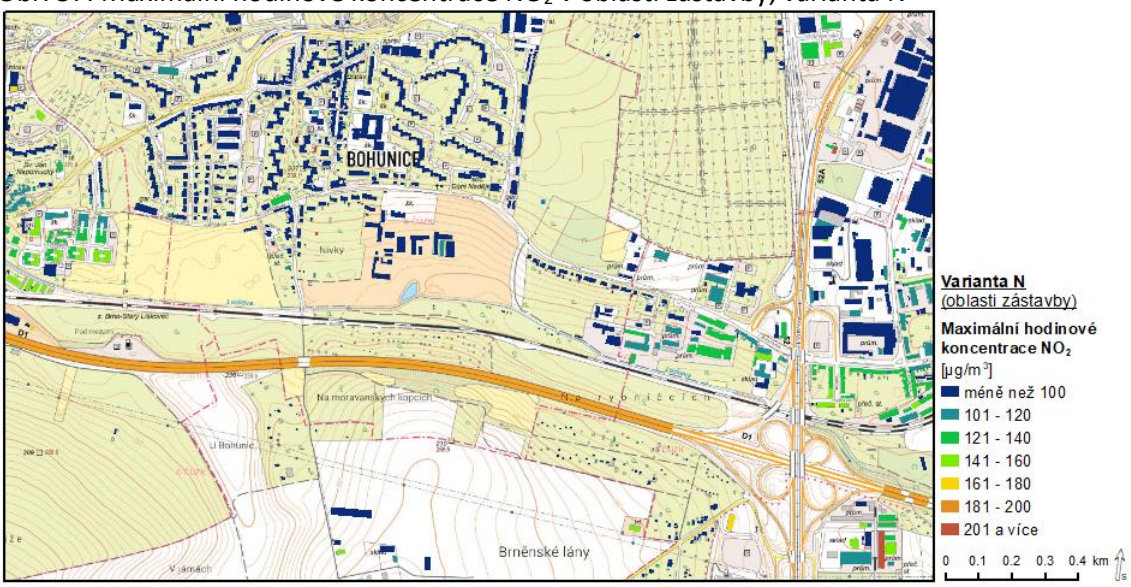
Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v místech obyt. zástavby		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	12,0	22,2	14,2
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	155,8	97,5
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	544,6	2624,5	1202,3
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,9	29,8	17,6
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	38	5
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,6	13,2	9,7
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,48	0,85	0,53
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,36	0,88	0,51

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

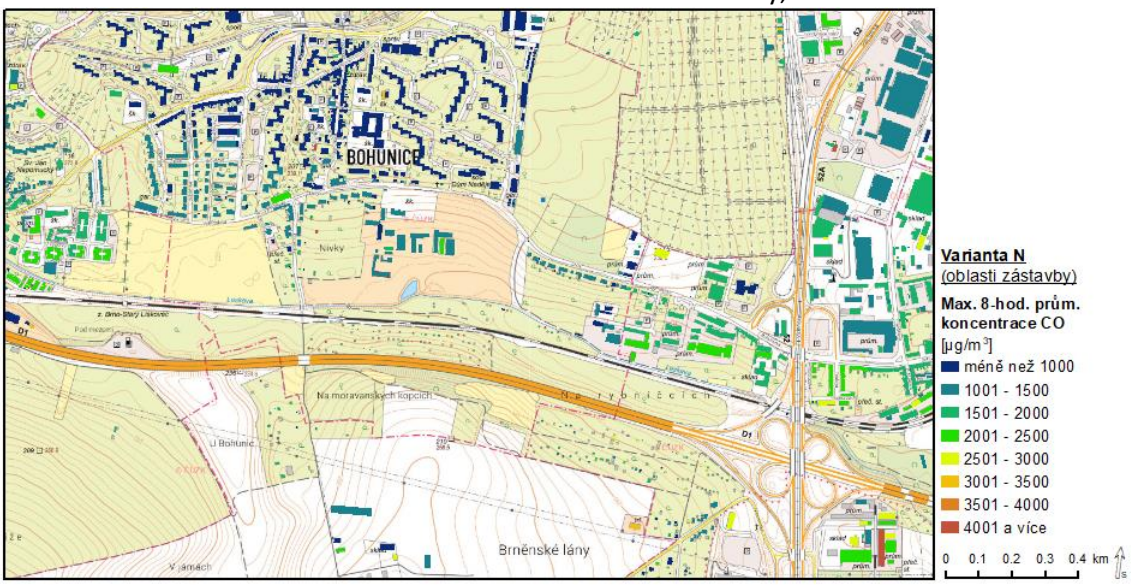
Obr. 56: Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta N



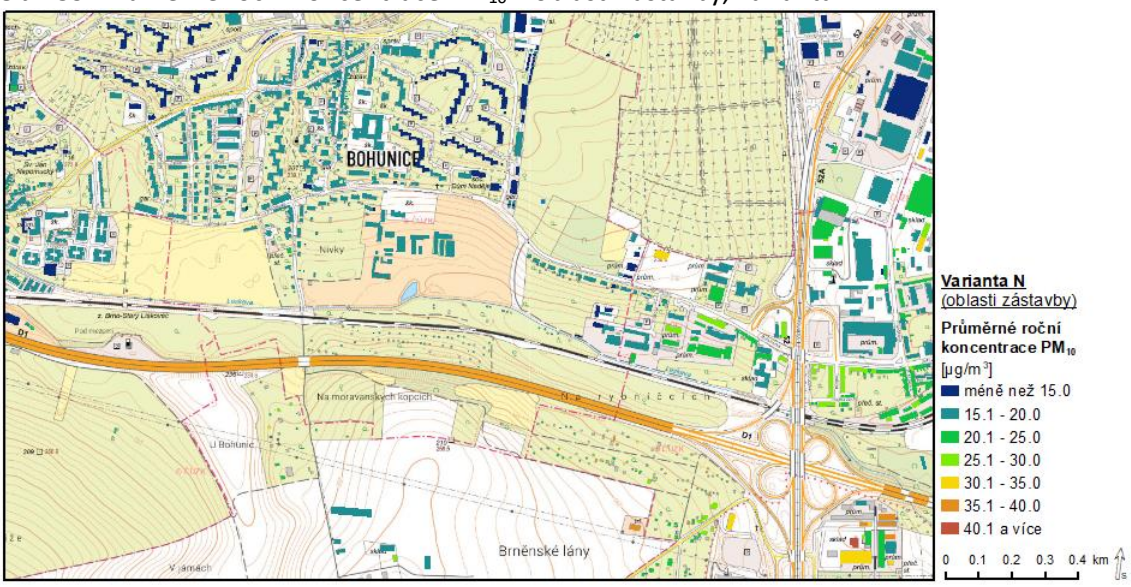
Obr. 57: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta N



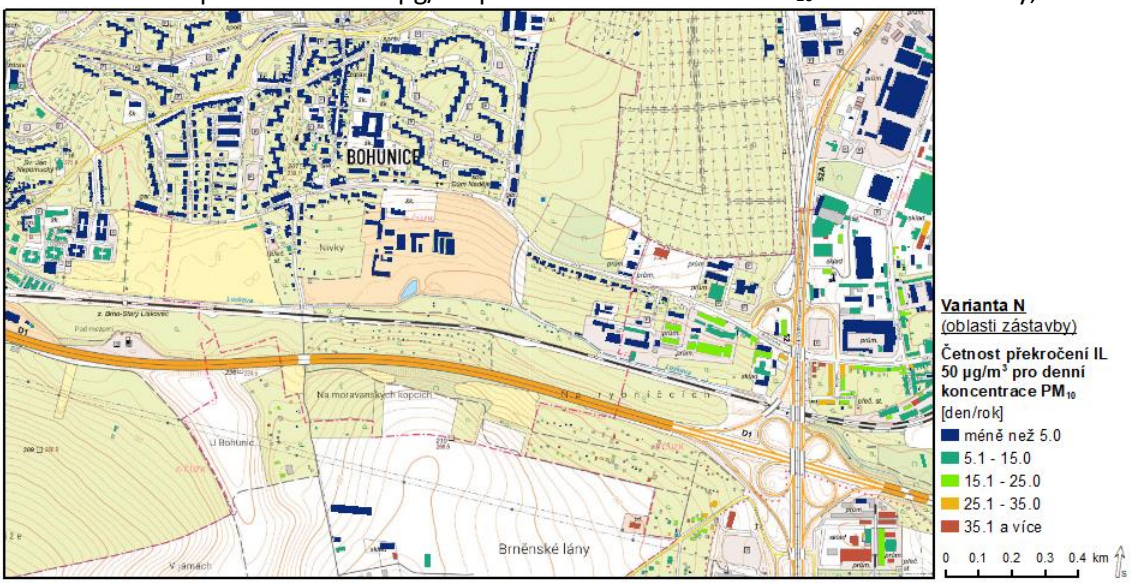
Obr. 58: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta N



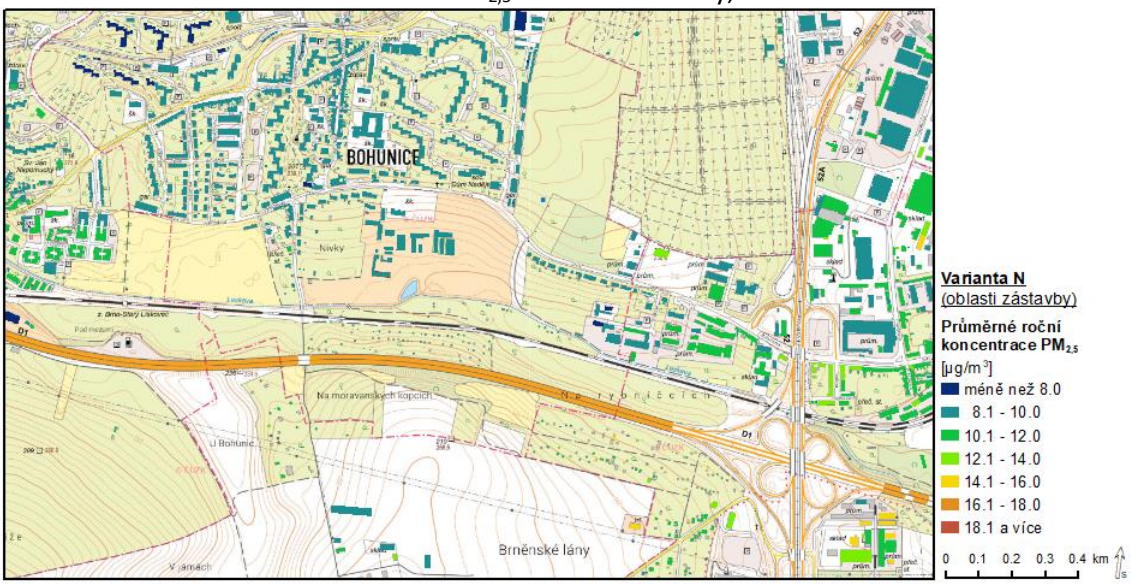
Obr. 59: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta N



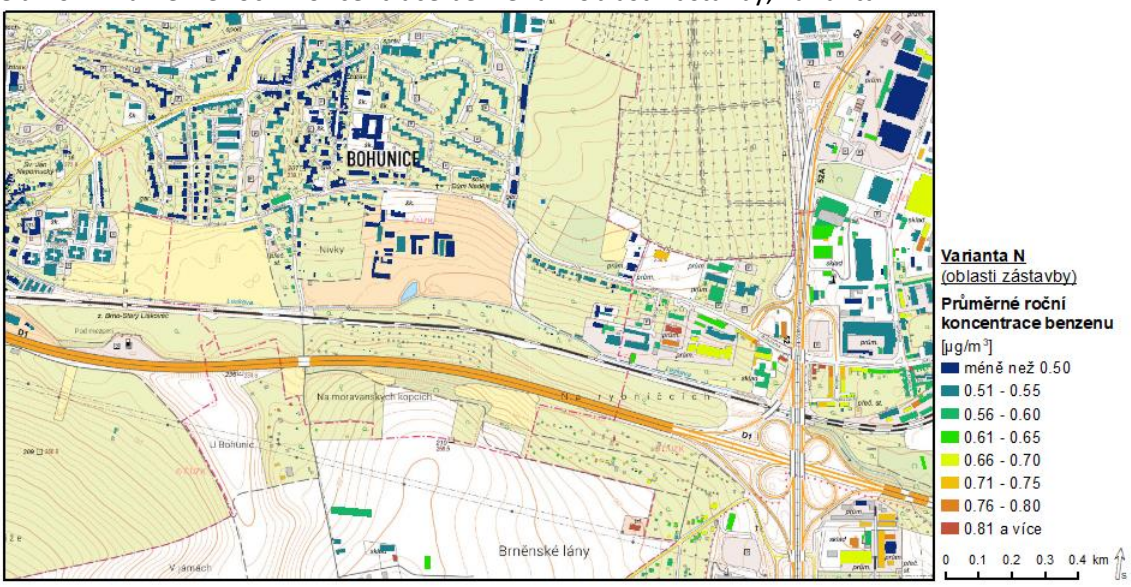
Obr. 60: Četnost překročení IL 50 µg/m^3 pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta N



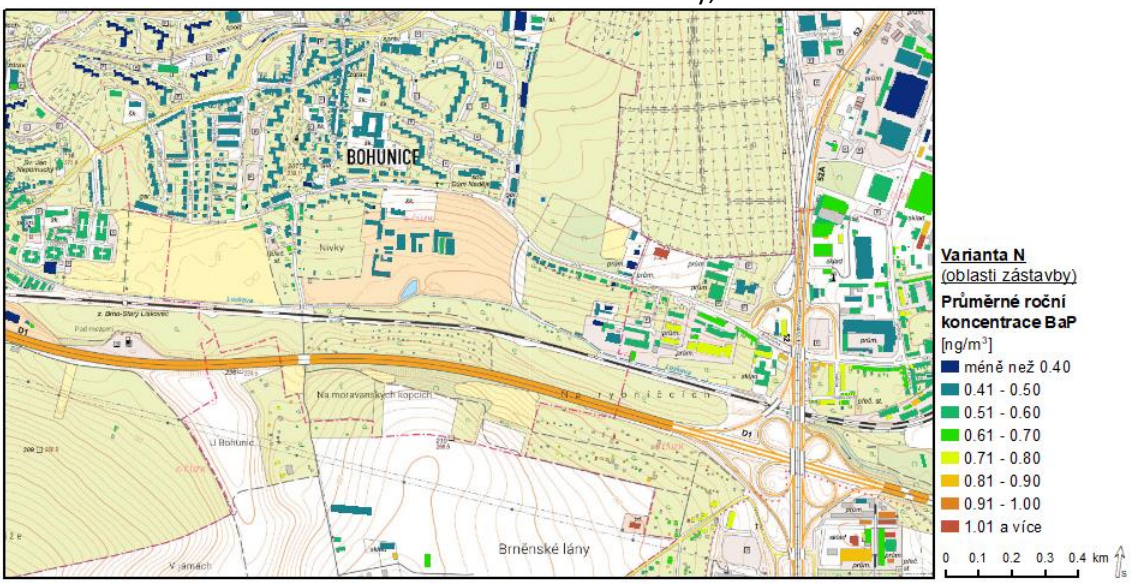
Obr. 61: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta N



Obr. 62: Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta N



Obr. 63: Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta N



6.3.2. Varianta A

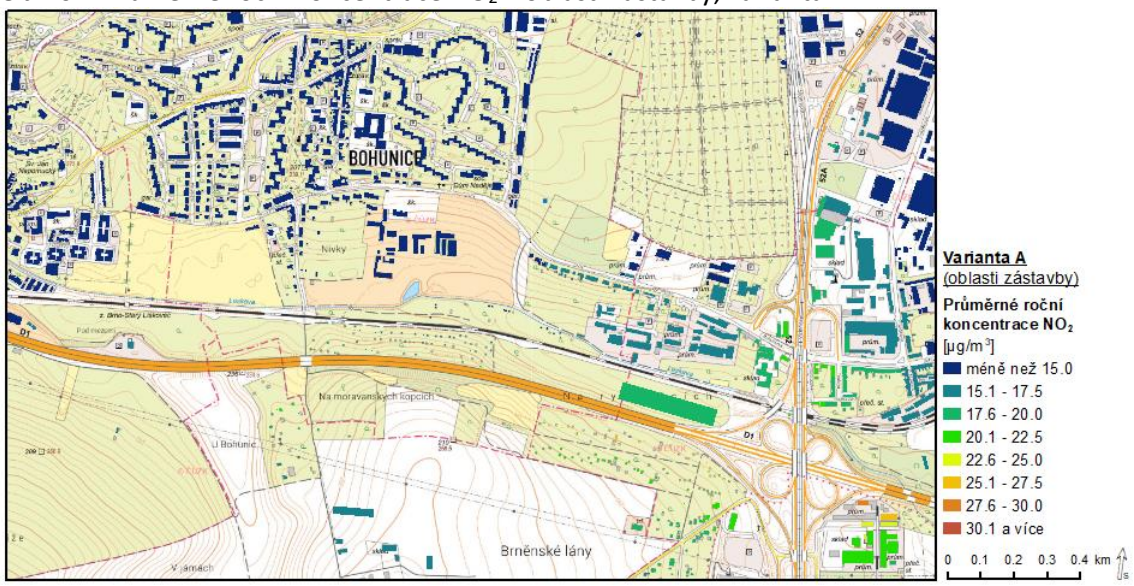
Jako varianta A je v rozptylové studii označován aktivní stav výhledového roku 2035 s realizací záměru terminálu v poloze A. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v oblastech obytné zástavby ve variantě A jsou uvedeny v Tab. 20.

Tab. 20: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta A

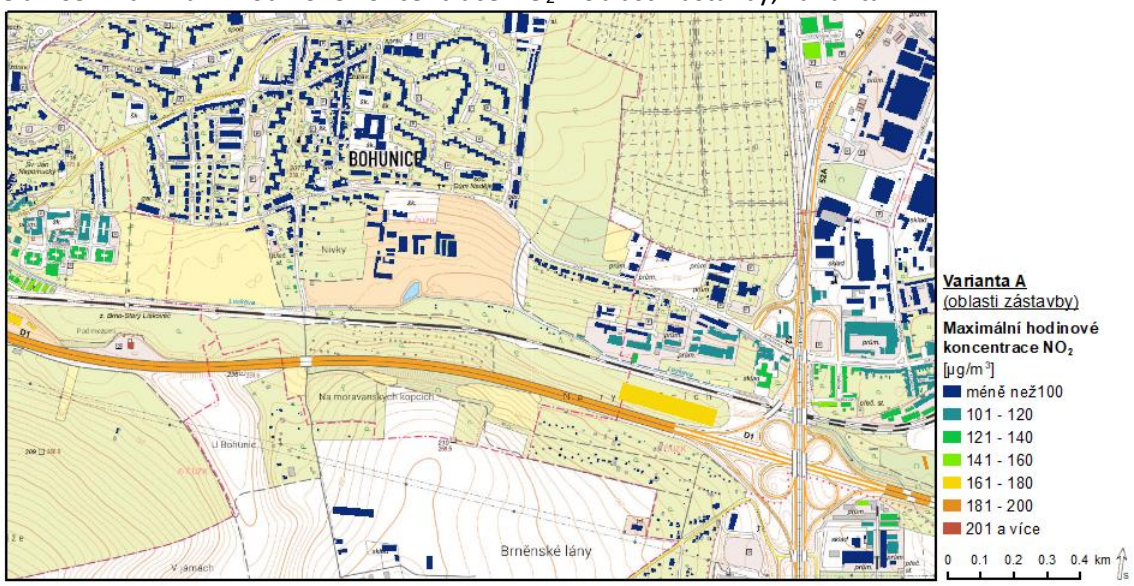
Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v místech obyt. zástavby		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	12,0	22,0	14,1
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	147,6	95,2
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	608,4	2822,7	1197,1
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,9	29,6	17,4
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	38	5
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,6	13,1	9,6
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,48	0,85	0,53
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,36	0,87	0,50

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

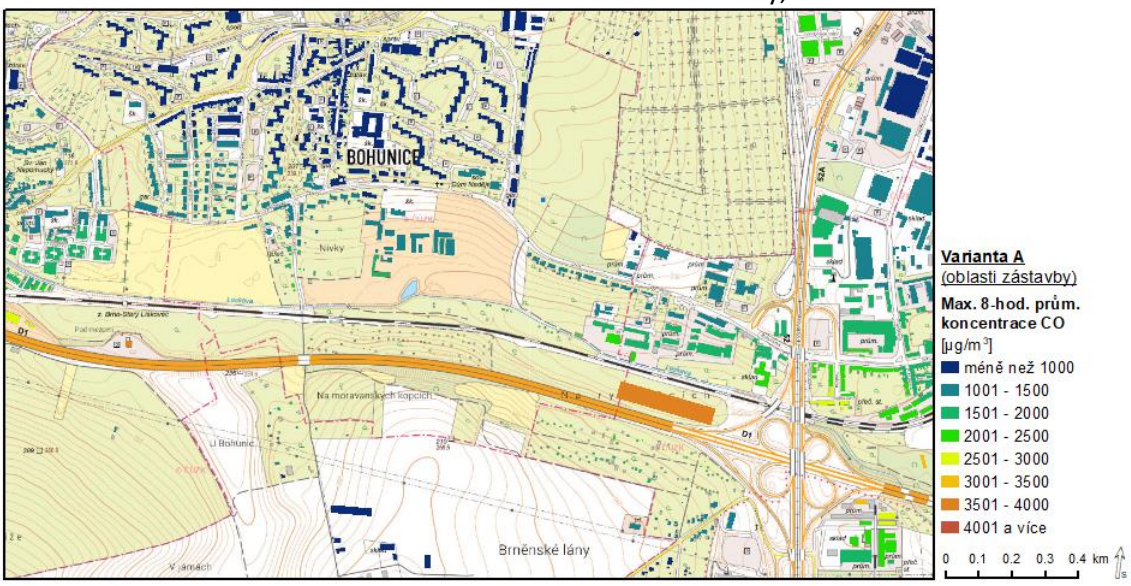
Obr. 64: Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta A



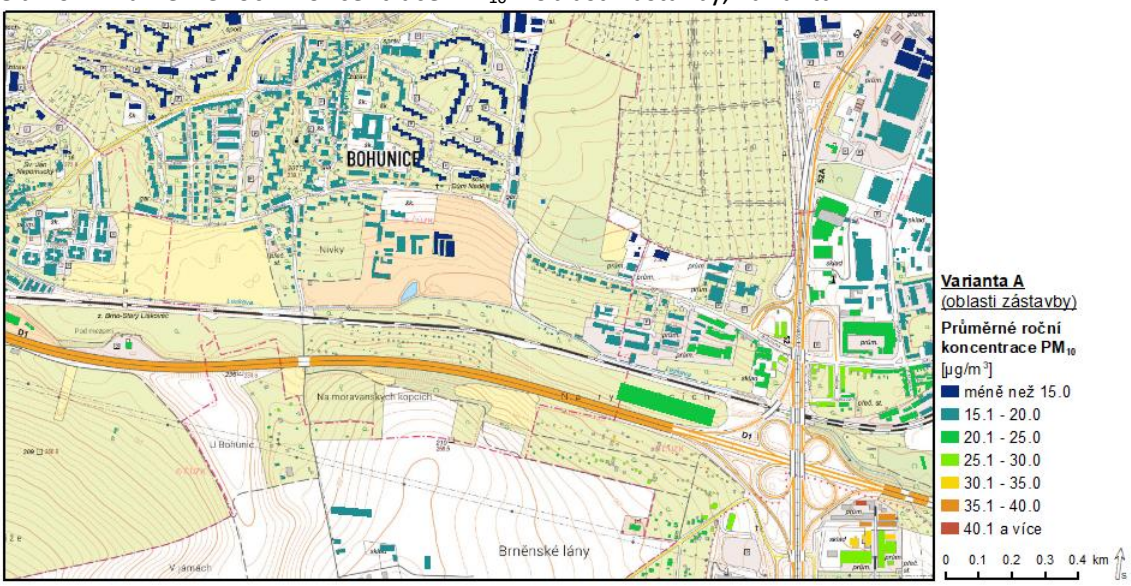
Obr. 65: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta A



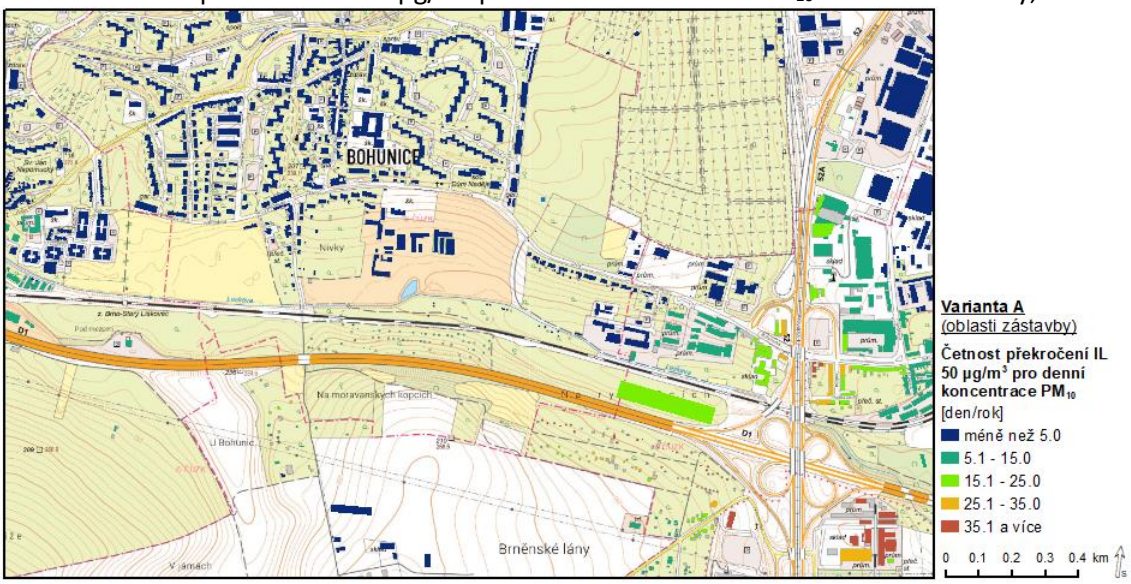
Obr. 66: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta A



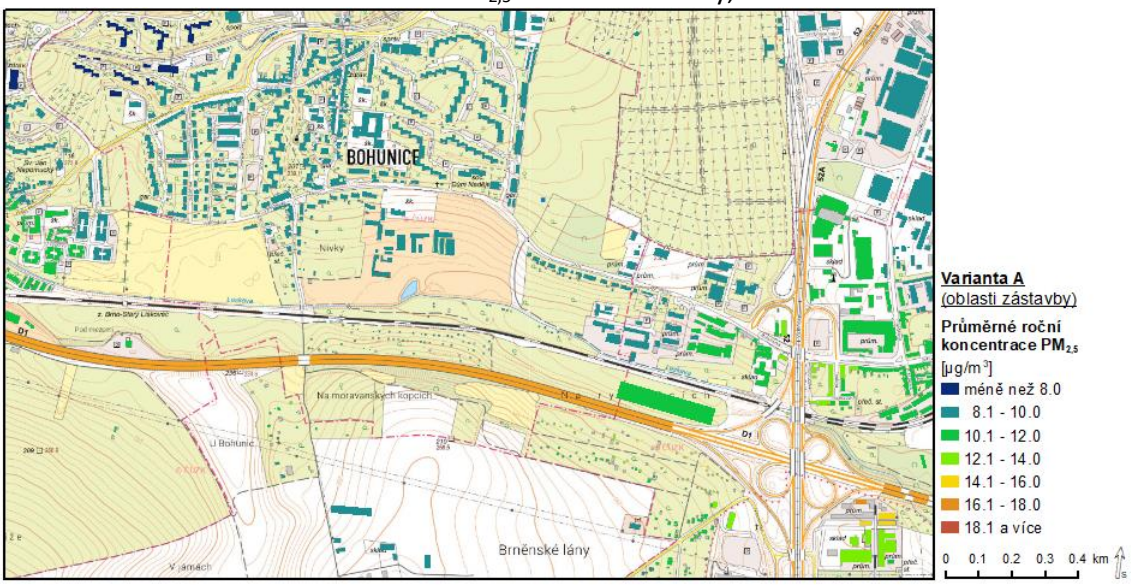
Obr. 67: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta A



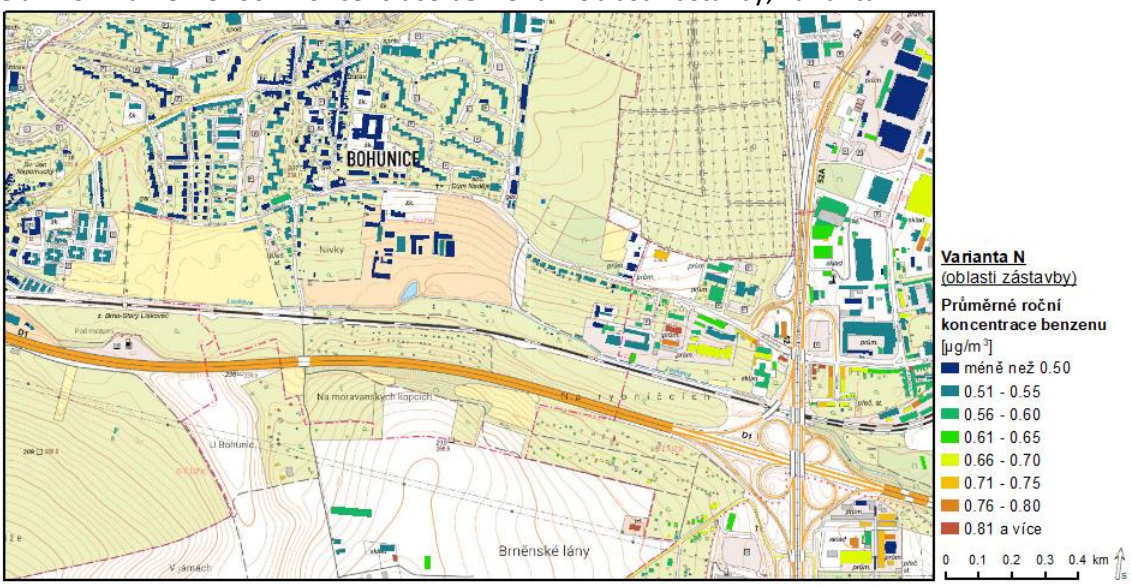
Obr. 68: Četnost překročení IL 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta A



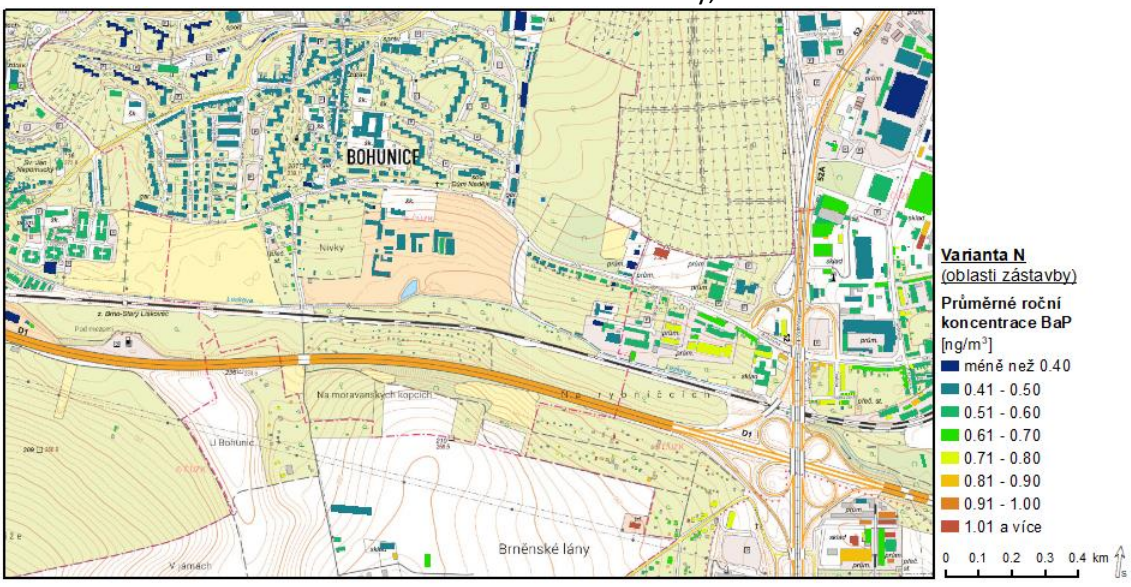
Obr. 69: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta A



Obr. 70: Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta A



Obr. 71: Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta A



6.3.3. Varianta B

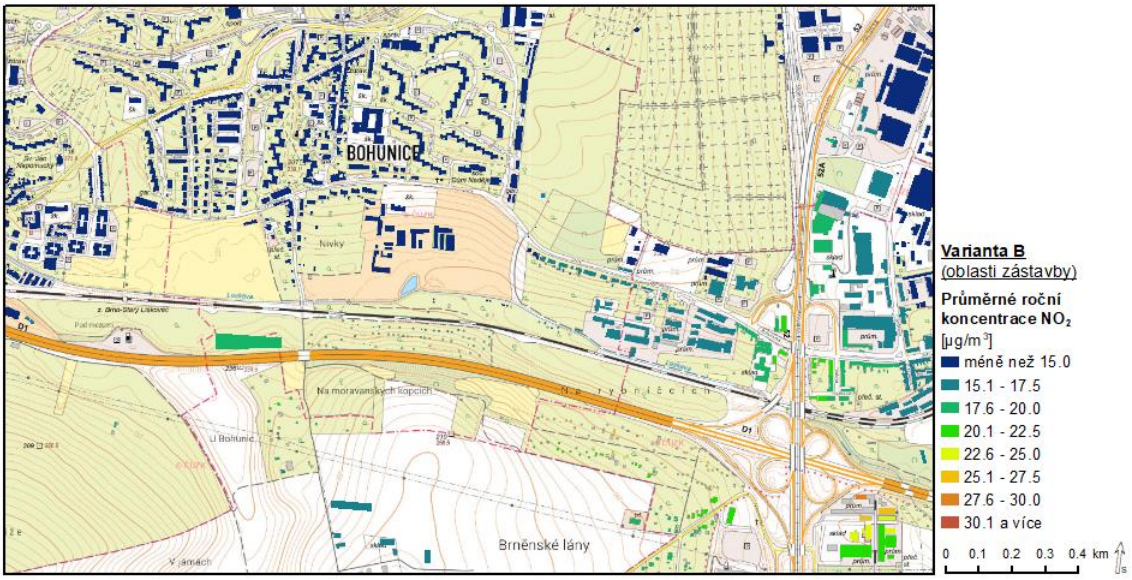
Jako varianta B je v rozptylové studii označován aktivní stav výhledového roku 2035 s realizací záměru terminálu v poloze B. Minimální, maximální a průměrné koncentrace vypočtené v oblastech obytné zástavby ve variantě B jsou uvedeny v Tab. 21.

Tab. 21: Celkové vypočtené imisní koncentrace znečišťujících látek v místech obyt. zástavby, varianta B

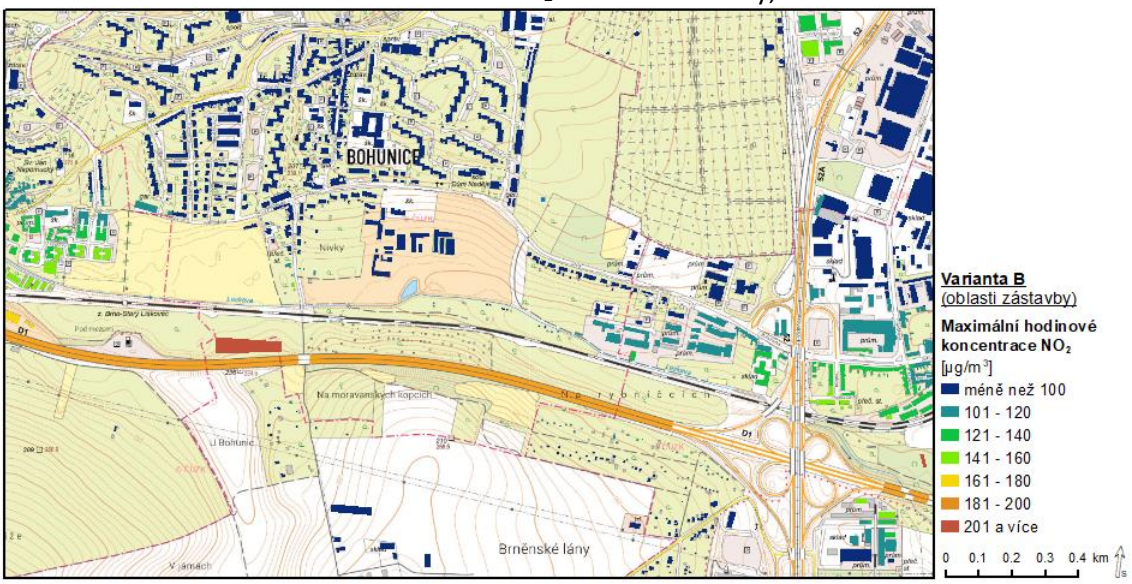
Imisní koncentrace	Vypočtené imisní koncentrace v místech obyt. zástavby		
	minimum	maximum	průměr
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	12,0	22,2	14,2
Maximální hodinové koncentrace NO_2 [µg/m³]	87,7	155,8	97,5
Maximální 8-hod. prům. koncentrace CO [µg/m³]	544,6	2624,5	1202,3
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11,9	29,8	17,6
Četnost překr. IL pro den. konc. PM_{10}[1)] [den/rok]	1	38	5
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	7,6	13,2	9,7
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,48	0,85	0,53
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	0,36	0,88	0,51

[1)] četnost překročení imisního limitu 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10}

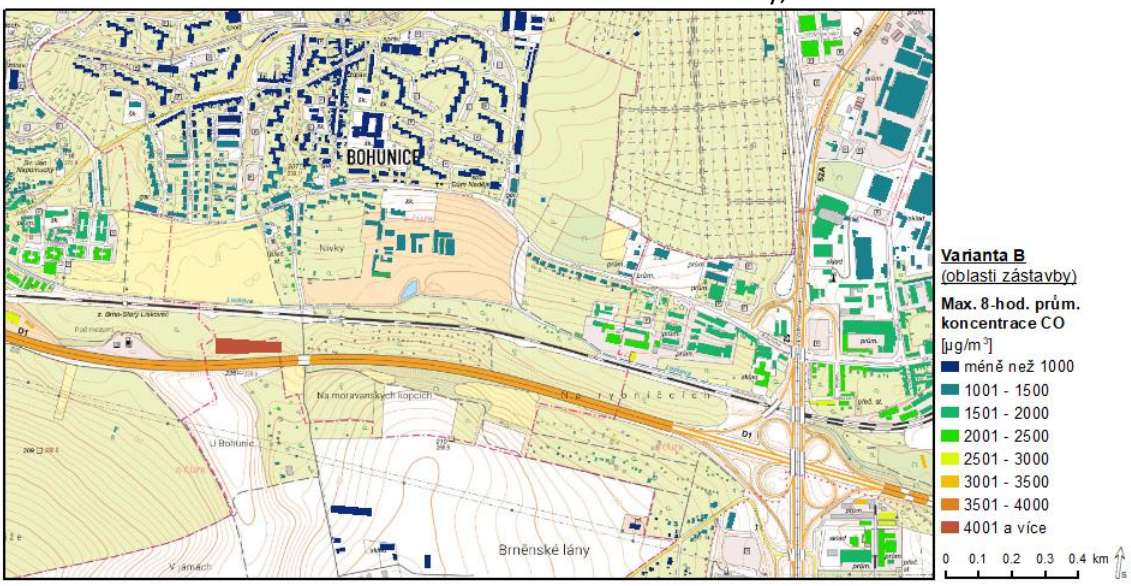
Obr. 72: Průměrné roční koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta B



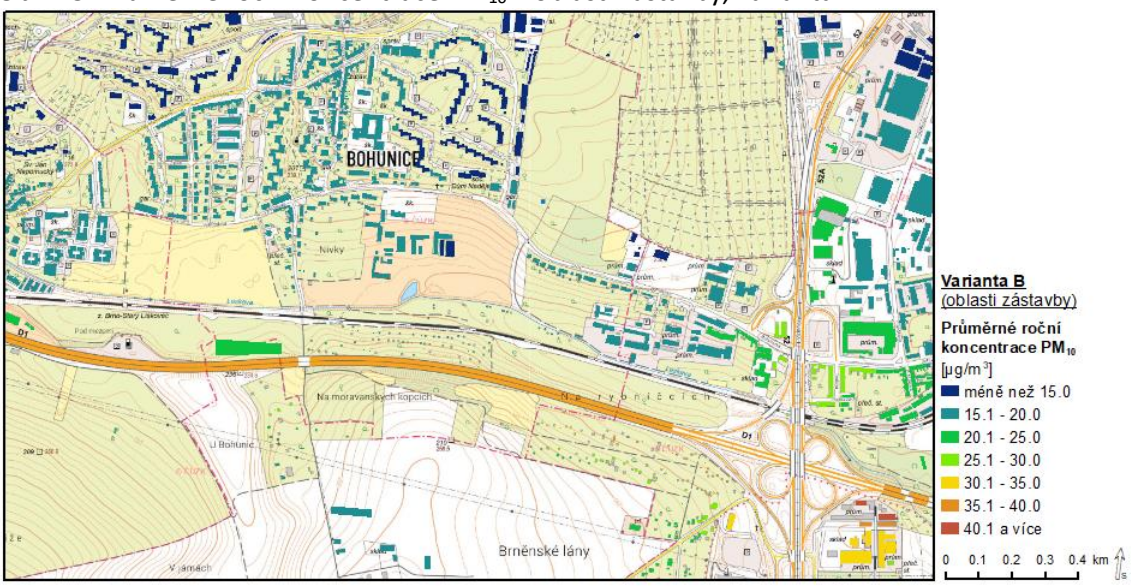
Obr. 73: Maximální hodinové koncentrace NO_2 v oblasti zástavby, varianta B



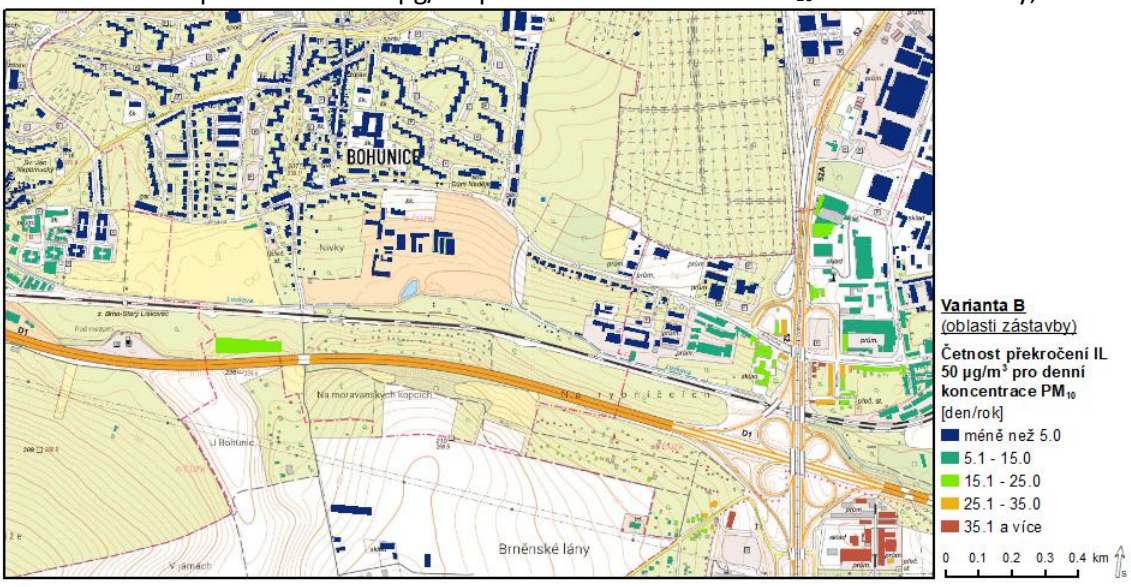
Obr. 74: Maximální 8-hodinové koncentrace CO v oblasti zástavby, varianta B



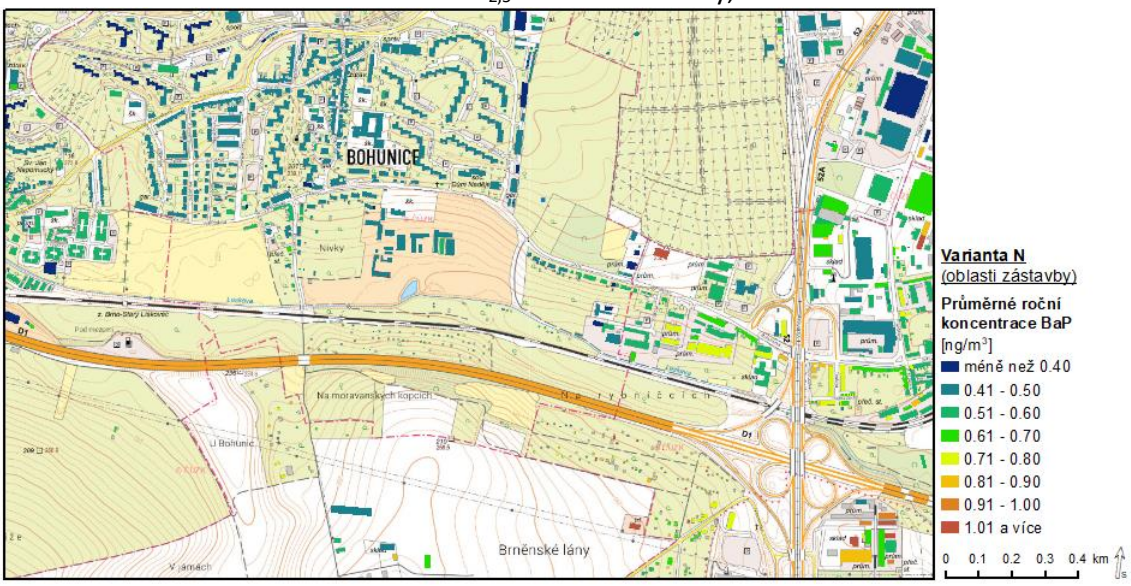
Obr. 75: Průměrné roční koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta B



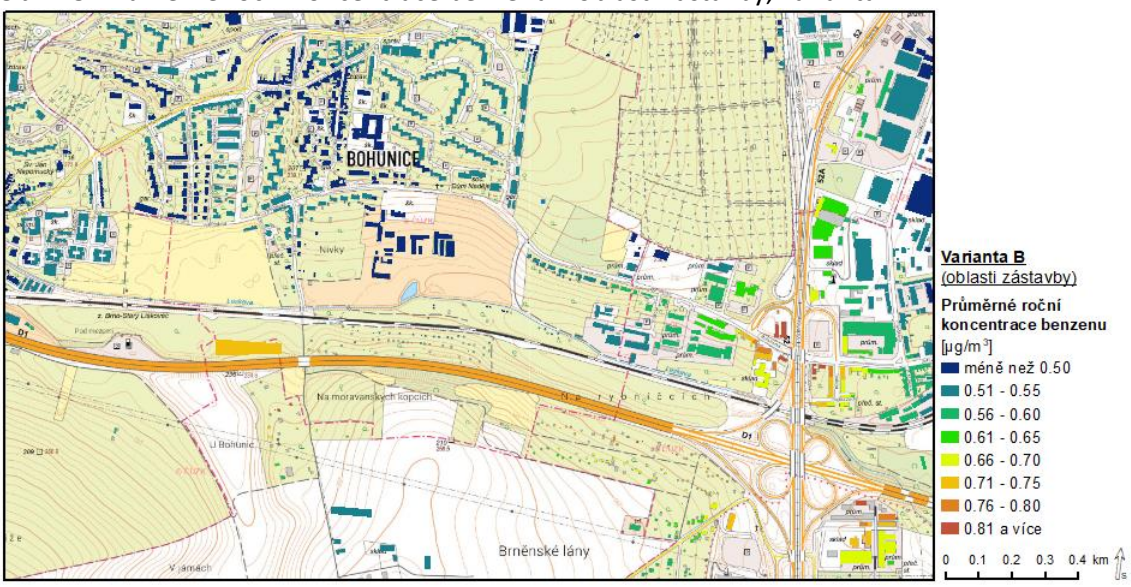
Obr. 76: Četnost překročení IL 50 µg/m³ pro denní koncentrace PM_{10} v oblasti zástavby, varianta B



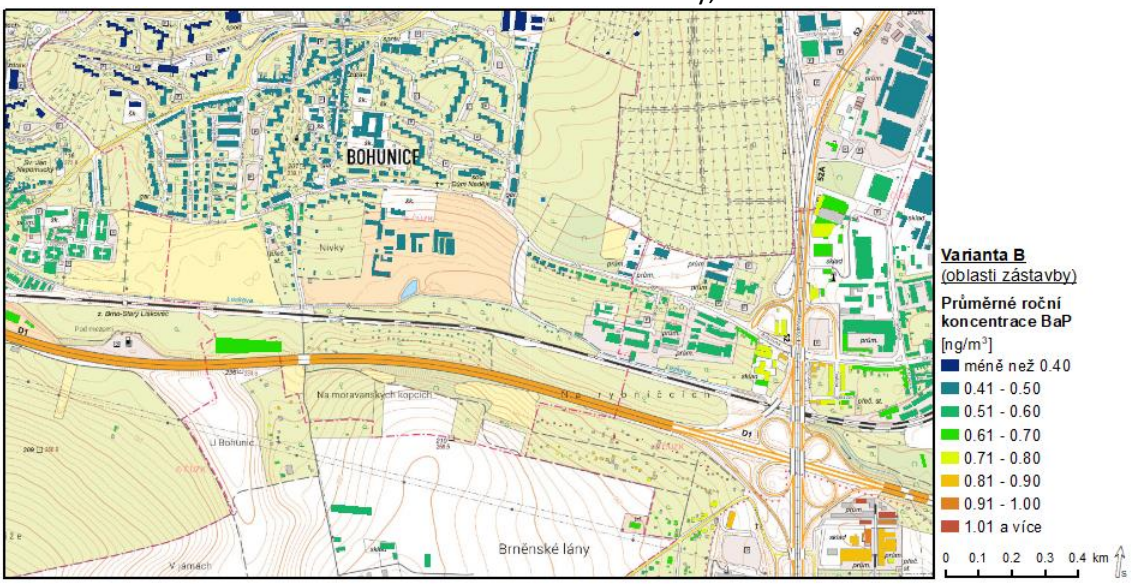
Obr. 77: Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ v oblasti zástavby, varianta B



Obr. 78: Průměrné roční koncentrace benzenu v oblasti zástavby, varianta B



Obr. 79: Průměrné roční koncentrace BaP v oblasti zástavby, varianta B



6.4. Srovnání variant

Uváděné výsledky rozptylové studie vychází z provedeného modelování imisního zatížení řešeného území v nulové variantě N a aktivních variantách A a B. Kromě dopravy jako liniového zdroje znečišťování ovzduší a pojezdu vozidel po parkovacích plochách terminálu VRT byly do výpočtu imisního zatížení území pro všechny varianty zahrnuty i ostatní zdroje znečišťování ovzduší, tj. bodové a plošné zdroje znečišťování ovzduší, které mohou mít vliv na celkové imisní zatížení oblasti. Tyto zdroje byly ve všech variantách uvažovány invariantě. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v celém řešeném území územní studie a v obytné zástavbě řešeného území je pro jednotlivé varianty uvedeno výše (kap. 6.2 a 6.3).

Srovnání posuzovaných aktivní variant záměru bylo provedeno pomocí rozdílů vypočtených imisních příspěvků v aktivních variantách A a B oproti variantě N. Rozdíl imisních koncentrací v aktivní a nulové variantě byl počítán pouze pro průměrné roční koncentrace znečišťujících látek. Obecně lze říct, že rozdíl obou aktivních variant oproti variantě nulové se projeví nejvíce v oblasti dálnice D1. V místech obytné zástavby jsou vypočtené rozdílové koncentrace na nižší úrovni. Minimální, maximální a průměrné vypočtené hodnoty rozdílů imisních koncentrací v aktivní a nulové variantě v místech obytné zástavby jsou uvedeny v tabulce níže (Tab. 22).

Na základě srovnání posuzovaných návrhových aktivních variant lze uvést, že mírně vyšší nárůst průměrných ročních imisních koncentrací v oblasti obytné zástavby byl vypočten ve variantě B. Ve variantě B bylo rovněž zjištěno více objektů obytné zástavby, u kterých byl vypočten nárůst imisního zatížení o více než 1 % příslušných imisních limitů a vyšší počet exponovaných obyvatel. Změna imisního zatížení území v aktivní variantě oproti variantě nulové však může být dána i jinými vlivy projevujícími se v dopravním chování v území, které s posuzovaným záměrem nesouvisí nebo souvisí pouze okrajově.

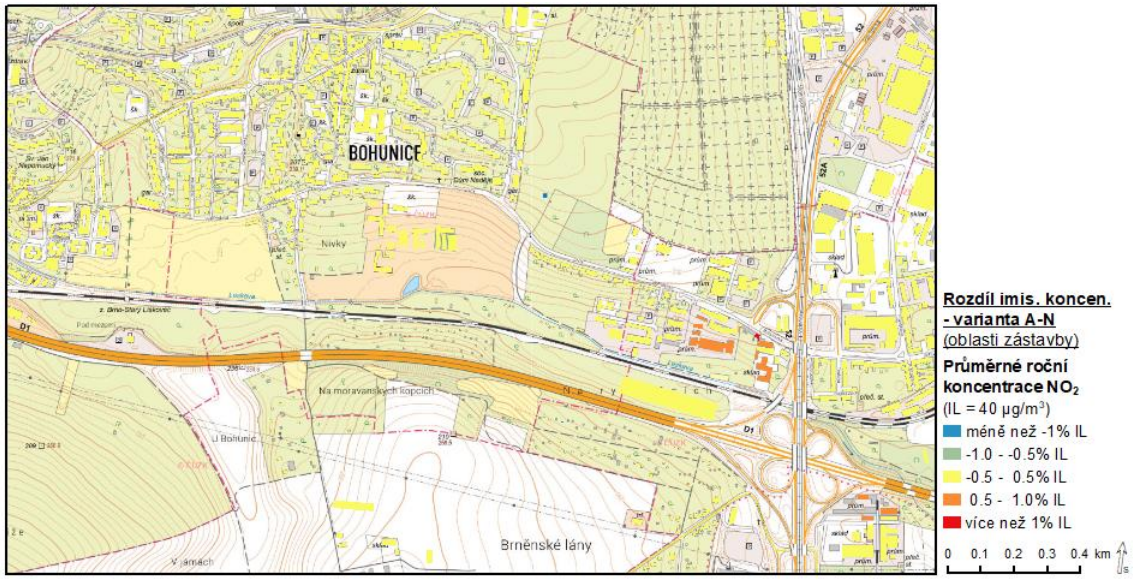
Tab. 22: Rozdíl vypočtených imisních koncentrací znečišťujících látek v aktivní a nulové variantě v místech obytné zástavby

Imisní koncentrace	Rozdíl vypočtených imisní koncentrace v místech obyt. zástavby						Hodnota imisního limitu [1)]
	Varianta A-N			Varianta B-N			
	minimum	maximum	průměr	minimum	maximum	průměr	
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	0,01	0,40	0,03	0,06	0,73	0,17	40
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	-0,03	1,01	0,04	0,03	1,61	0,25	40
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	-0,01	0,27	0,01	0,01	0,45	0,07	20
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	0,001	0,091	0,007	0,002	0,038	0,009	5
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	-0,004	0,012	0,001	0,001	0,034	0,006	1

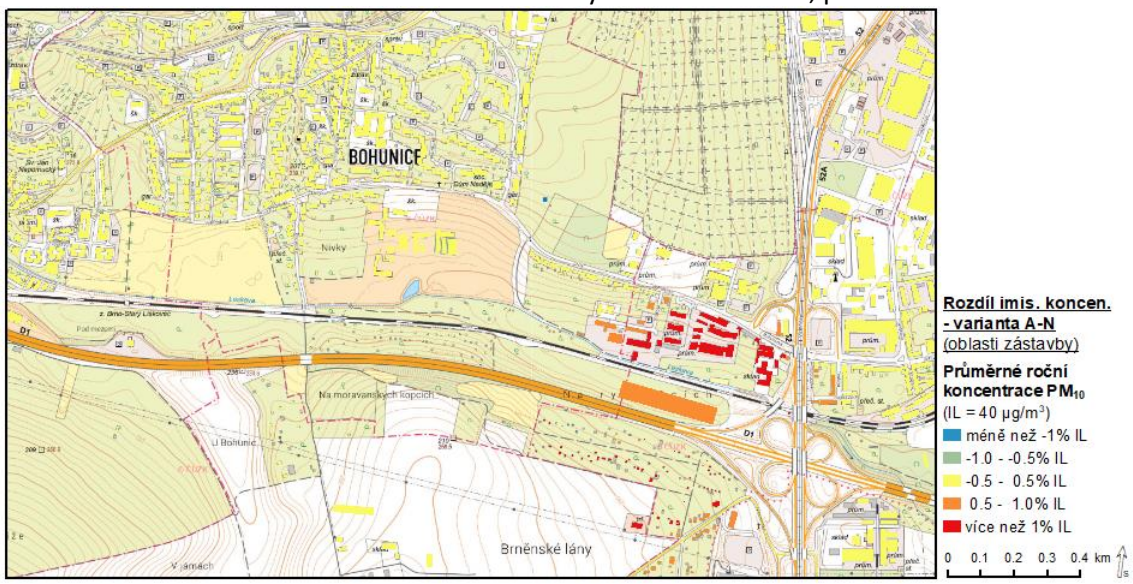
[1)] hodnota imisního limitu pro všechny zdroje v daném území

Rozdíl výpočtových varianta A a N

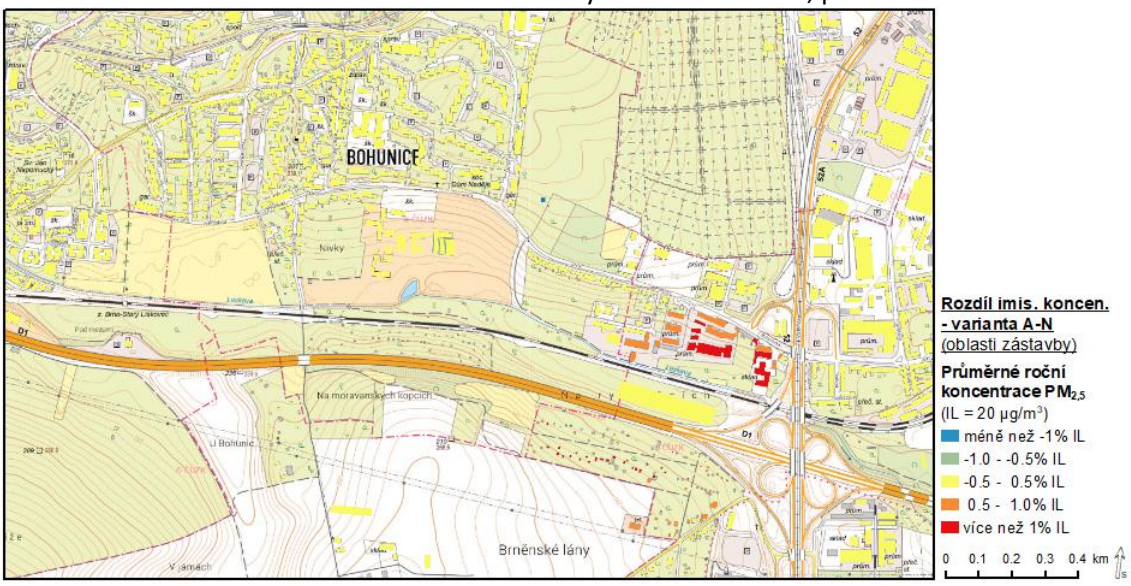
Obr. 80: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace NO_2



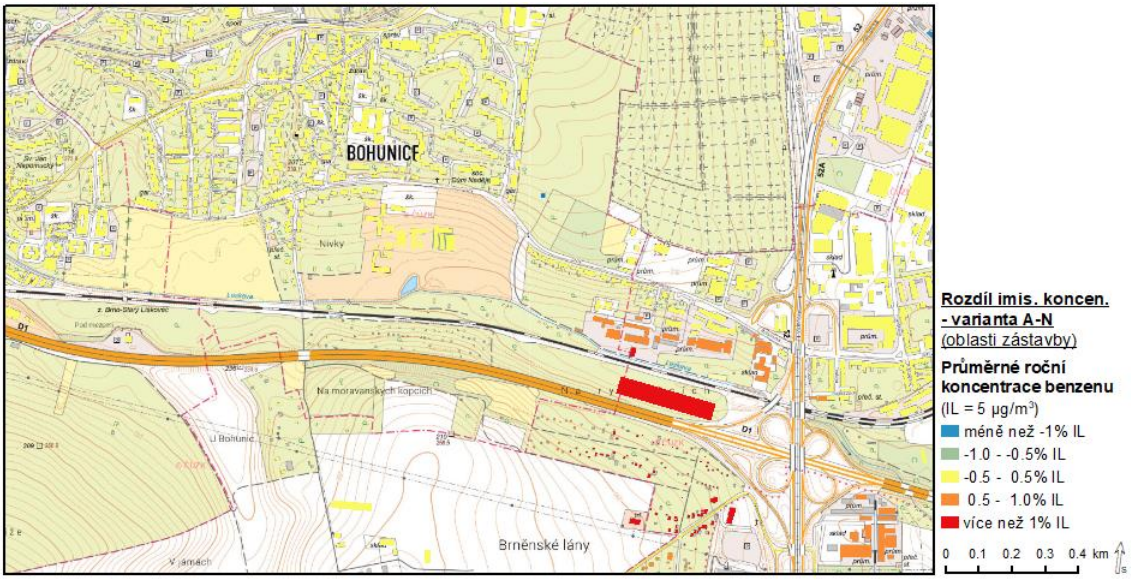
Obr. 81: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace PM_{10}



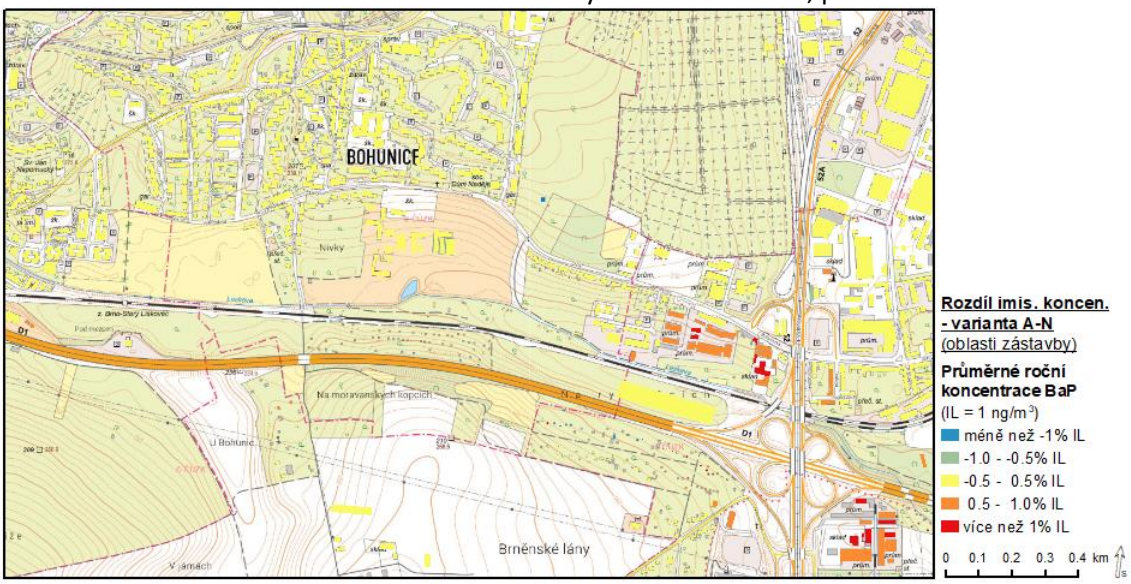
Obr. 82: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace $PM_{2,5}$



Obr. 83: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace benzenu

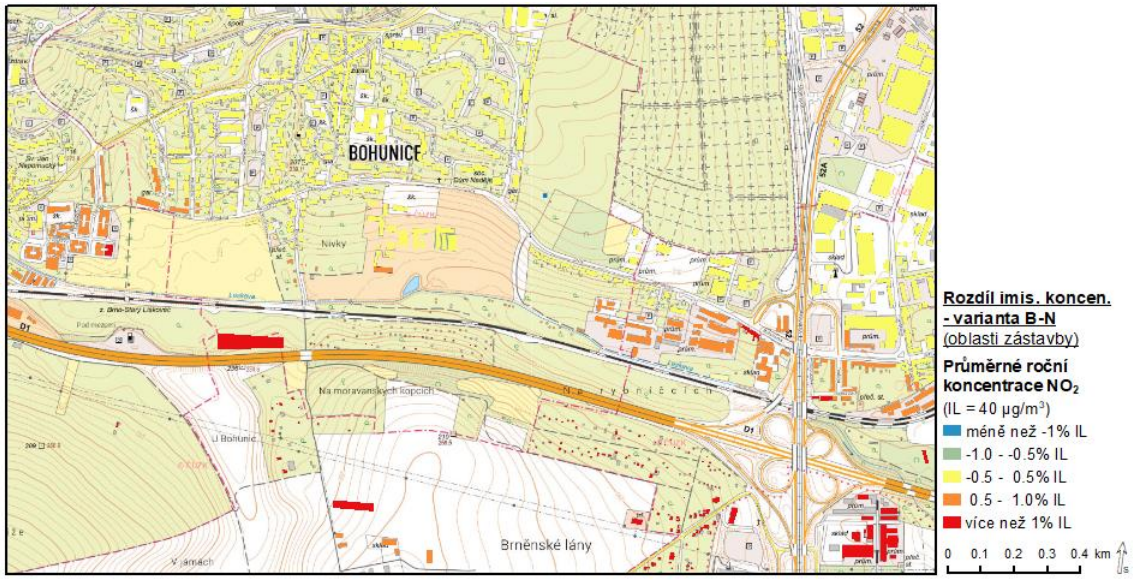


Obr. 84: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě A a N, prům. roční koncentrace BaP

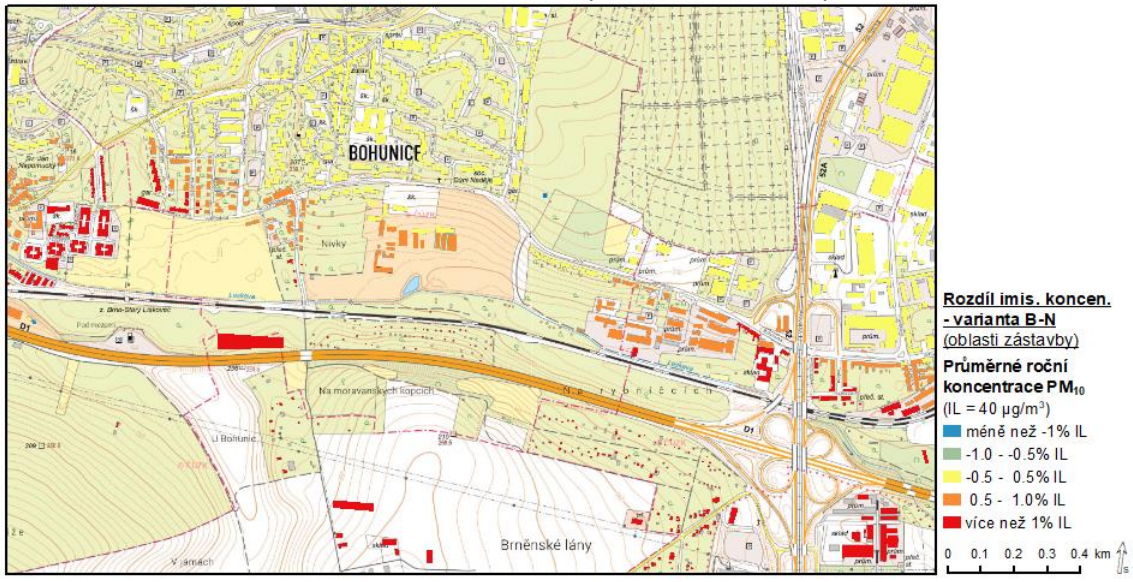


Rozdíl výpočtových varianta B a N

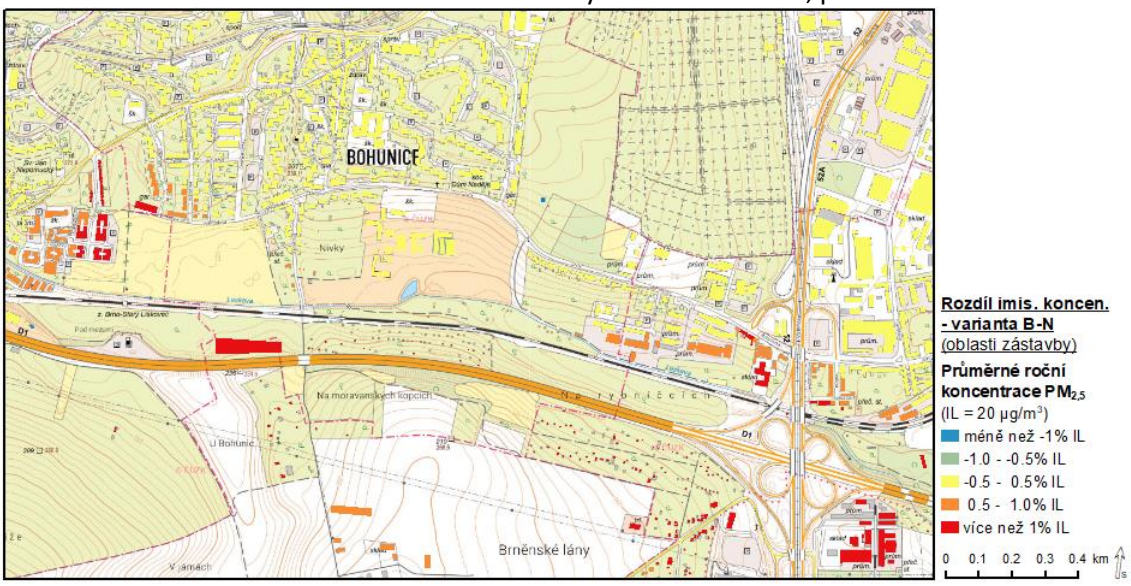
Obr. 85: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace NO_2



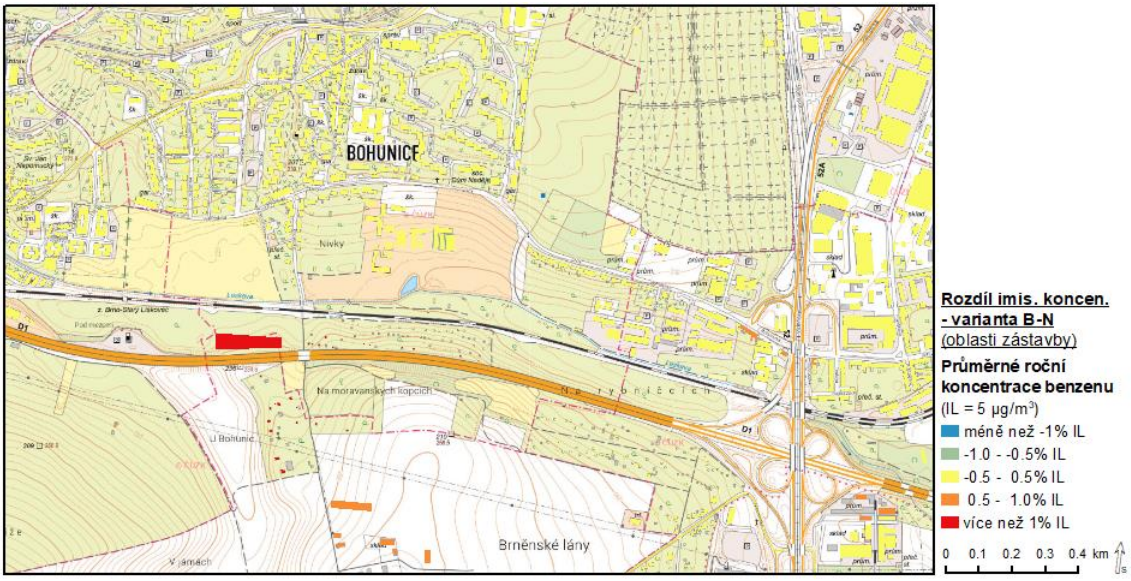
Obr. 86: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace PM_{10}



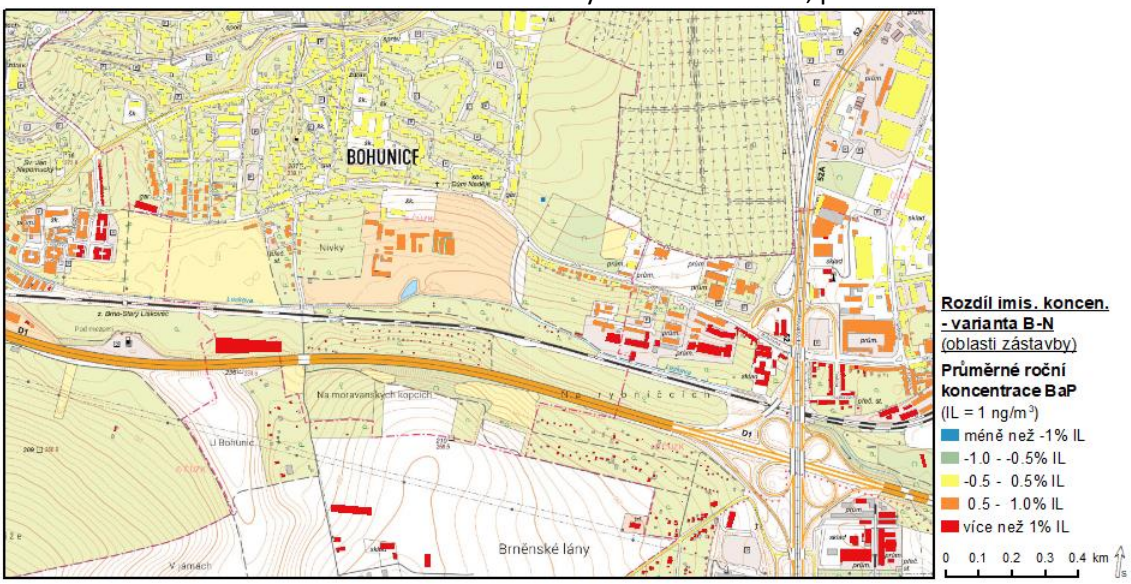
Obr. 87: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace $PM_{2,5}$



Obr. 88: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace benzenu



Obr. 89: Rozdíl imis. koncentrací v oblasti zástavby ve variantě B a N, prům. roční koncentrace BaP

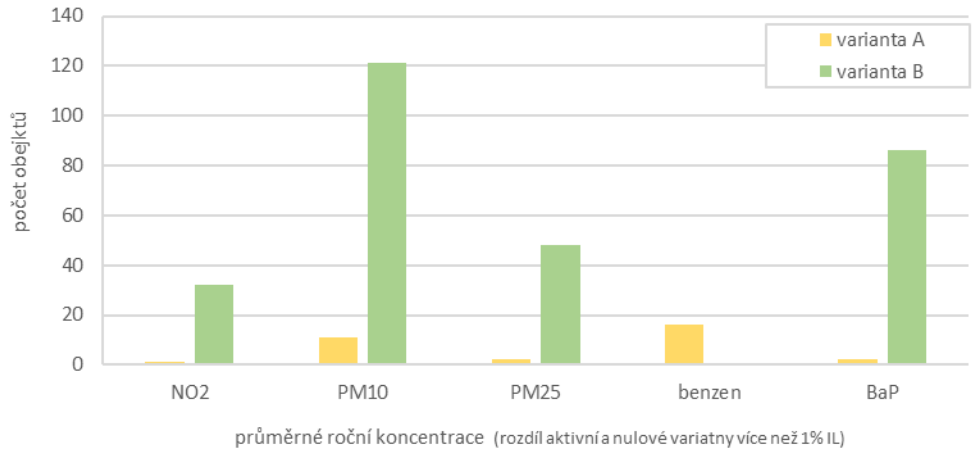


U převažující většiny objektů obytné zástavby byl rozdíl imisních koncentrací aktivní a nulové varianty vypočten na úrovni méně než 1 % příslušných imisních limitů pro průměrné roční koncentrace hodnocených znečišťujících látek. Počet objektů obytné zástavby, u které byl vypočten nárůst imisních koncentrací o více než 1 % imisního limitu je pro obě aktivní varianty přehledně uveden níže (Tab. 23, Obr. 90).

Tab. 23: Počet objektů obytné zástavby s nárůstem imisního zatížení o více než 1% IL

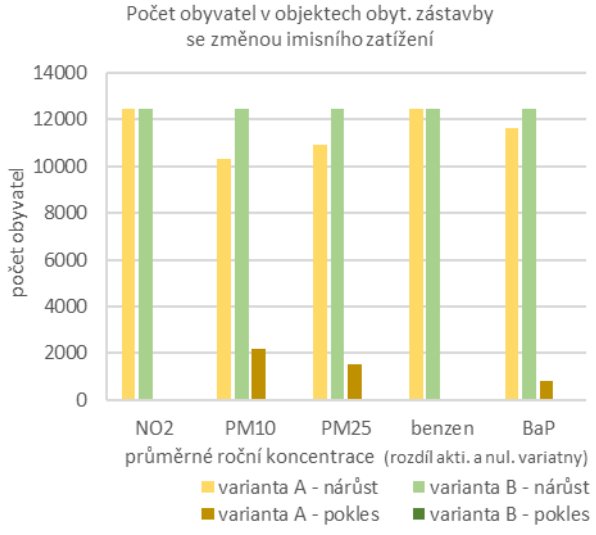
Počet objektů obyt. zástavby s nárůstem imis. koncentrace o více než 1 % IL oproti variantě N	Varianta A	Varianta B
Průměrné roční koncentrace NO_2 [µg/m³]	1	32
Průměrné roční koncentrace PM_{10} [µg/m³]	11	121
Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ [µg/m³]	2	48
Průměrné roční koncentrace benzenu [µg/m³]	16	0
Průměrné roční koncentrace BaP [ng/m³]	2	86

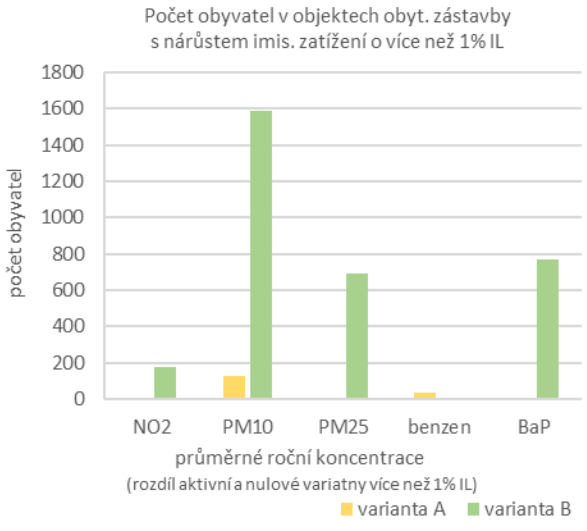
Obr. 90: Počet objektů obytné zástavby s nárůstem imisního zatížení o více než 1% IL



Pro celkové srovnání návrhových aktivních variant byl použit přepočet vypočtených imisních koncentrací v území na počet lidí v území trvale bydlících dle zasažené obytné zástavby řešeného území. Suma počtu obyvatel v oblastech, kde dojde k nárůstu / poklesu imisního zatížení v aktivní variantě (A/B) oproti variantě nulové (N) je na zobrazena na Obr. 91. Dále je zde doplněno srovnání počtu obyvatel v oblastech obytné zástavby s nárůstem imisního zatížení o více než více než 1 % příslušných imisních limitů pro průměrné roční koncentrace hodnocených znečišťujících látek.

Obr. 91: Počet obyvatel v objektech obytné zástavby se změnou imisního





7. Závěr

Uváděné výsledky rozptylové studie vychází z provedeného modelování imisního zatížení řešeného území „Územní studie umístění dopravního terminálu VRT Brno – Vídeňská“. Do výpočtu rozptylové studie byly zahrnuty zdroje znečišťování ovzduší nacházející se v řešeném území, a také zdroje znečišťování ovzduší nacházející se mimo řešené území, které zde mohou ovlivňovat kvalitu ovzduší. Výpočet rozptylové studie byl proveden celkem pro 3 výpočtové stavy, které odpovídají stavu bez realizace záměru terminálu VRT (tzv. nulová varianta N) a s realizací terminálu VRT v různých polohách umístění (varianta A, varianta B). Modelování imisních koncentrací bylo provedeno pro průměrné roční i krátkodobé koncentrace.

Vypočtené imisní koncentrace jsou v rozptylové studii prezentovány ve formě mapových výstupů. Mapy zobrazují vypočtené imisní příspěvky v celém řešeném území. Grafické znázornění vypočtených koncentrací je doplněno o údaje o minimální, maximální a průměrné vypočtené koncentraci v řešeném území jako celku a v oblastech obytné zástavby. Nejvyšší imisní koncentrace byly ve všech výpočtových stavech vypočteny v oblasti dálnice D1 a v jejím nejbližším okolí. Zde bylo lokálně vypočteno i možné překročení imisních limitů pro průměrné roční koncentrace znečišťujících látek PM_{10} a BaP a průměrné denní koncentrace PM_{10}. Obecně platí, že významný podíl na imisním zatížení znečišťujícími látkami, u kterých bylo vypočteno lokální překročení imisního limitu, mají kromě silniční dopravy i skupiny zdrojů vytápění (lokální topeniště) a ostatní zdroje (sekundární aerosoly a dálkový transport). V širším okolí dálnice a jejích křižovatek jsou vypočtené imisní koncentrace na výrazně nižší úrovni. V místech obytné zástavby byly průměrné roční koncentrace hodnocených znečišťujících látek vypočteny pod úrovní příslušných imisních limitů.

Pro možnost srovnání návrhových aktivních variant byl proveden dopočet hodnot rozdílů vypočtených imisních příspěvků v aktivních variantách A a B oproti variantě N. Rozdíl imisních koncentrací v aktivní a nulové variantě byl počítán pouze pro průměrné roční koncentrace znečišťujících látek. Obecně lze říct, že rozdíl obou aktivních variant oproti variantě nulové se projeví nejvíce v oblasti dálnice D1. V místech obytné zástavby jsou vypočtené rozdílové koncentrace na nižší úrovni. Rozdíl imisních příspěvků aktivní a nulové varianty v místě obytné zástavby byl pro obě varianty umístění terminálu a všechny hodnocené znečišťující látky u většiny objektů vypočten na úrovni méně než 1 % příslušných imisních limitů. Mírně vyšší nárůst průměrných ročních imisních koncentrací v oblasti obytné zástavby byl vypočten ve variantě B. Ve variantě B bylo rovněž zjištěno více objektů obytné zástavby, u kterých byl vypočten nárůst imisního zatížení o více než 1 % příslušných imisních limitů. Z pohledu imisního zatížení lze tak jako mírně příznivější označit variantu A. Rozdíly v obou variantách jsou však s ohledem na celkové imisní zatížení území minimální. Změna imisního zatížení území v aktivní variantě oproti variantě nulové však může být rovněž dána i jinými vlivy projevujícími se v dopravním chování v území, které s posuzovaným záměrem nesouvisí nebo souvisí pouze okrajově.

Podklady:

Pro zpracování rozptylové studie byly použity následující podklady:

- *Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů; Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů*
- *Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; Metodická příručka: SYMOS´97 – Systém modelování stacionárních zdrojům Praha 1998, aktualizace únor 2014 (příloha č. 1 metodického pokynu)*
- *Program zlepšování kvality ovzduší aglomerace Brno – CZ06A, aktualizace 2020, vydaný ve Věstníku MŽP, listopad 2020*
- *Program zlepšování kvality ovzduší zóna Jihovýchod – CZ06Z, aktualizace 2020, vydaný ve Věstníku MŽP, leden 2021*
- *Rozptylová studie města Brna, Bucek s.r.o., 03-06/2023*
- *Rozptylová studie větrné eroze Jihomoravského kraje, Bucek s.r.o., listopad 2014*
- *Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (projekt ARAMIS), rešeršní zpráva Emise ze sléváren*
- *Koncentrace sekundárních aerosolů pro Jihomoravský kraj, 2021, ČHMÚ*
- *data ISKO, emisní bilance a grafické ročenky ČHMÚ (www.chmu.cz)*
- *dopravní model (Územní studie umístění dopravního terminálu VRT Brno – Vídeňská)*
- *databáze ČHMÚ, ČÚZK, ČSÚ, GISMB, RÚIAN aj.*

Seznam možných zkratek:

AIM	Automatizovaný imisní monitoring
BpV	výškový systém Balt po vyrovnání
CZT	centrální zásobování teplem
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DMB	digitální mapa Brna
EoI	evropské klasifikace měřicích stanic pro výměnu informací
EU	Evropská unie
GIS	Geografický informační systém
IL	imisní limit
ISKO	informační systém kvality ovzduší
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovací povinnosti
MČ	městská část
MHD	městská hromadná doprava
MMB	magistrát města Brna
MÚK	mimoúrovňová křižovatka
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ORP	obec s rozšířenou působnosti
PZKO	program zlepšování kvality ovzduší
REZZO	registr emisí a stacionárních zdrojů
RPDI	roční průměr denních intenzit
RS	rozptylová studie
RUIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic s.p.
S-JTSK	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SMB	Statutární město Brno
SPE	Souhrnná provozní evidence
SŽ	Správa železnic, státní organizace
VRT	vysokorychlostní trať
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky