

PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY MĚSTA TŘEBÍČE

Příloha 2.: Rozptylová studie

31. 8. 2022

Administrativní údaje

Zadavatel: Město Třebíč, MěÚ Třebíč, odbor dopravy a komunálních služeb

Realizátor: Ekopontis

Husovická 884/4

614 00 Brno

IČ: 038 66 866

<https://www.ekopontis.cz/>

Poddodavatel: Ing. Martin Vejr

Autorizace: č.j. 1121/740/04 z 13. 7. 2004, č.j. 2480/820/07/DK z 25. 6. 2007 a č.j. 990/780/11/AK z 15. 4. 2011



Financování:

Tento projekt je spolufinancován Evropskou unií z Operačního programu Zaměstnanost.

Název projektu: Třebíč na cestě k Smart City II.

Registrační číslo projektu: CZ.03.4.74/0.0/0.0/18_092/0014616



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ROZPTYLOVÉ STUDIE	6
3	STÁVAJÍCÍ IMISNÍ SITUACE.....	7
4	VYBRANÉ KLIMATICKÉ FAKTORY	9
5	ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ A JEJICH CHARAKTERISTIKA.....	11
6	ZPŮSOB MODELOVÁNÍ IMISNÍ SITUACE	14
7	IMISNÍ LIMIT	16
8	ZVÁŽENÍ NEJISTOT	17
9	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MODELOVÁNÍ.....	18
9.1	ZHODNOCENÍ IMISNÍCH KONCENTRACÍ OXIDU DUSIČITÉHO.....	18
9.2	ZHODNOCENÍ IMISNÍCH KONCENTRACÍ ČÁSTIC PM₁₀ A PM_{2,5}.....	19
9.3	ZHODNOCENÍ IMISNÍCH KONCENTRACÍ BENZO[A]PYRENU	19
9.4	CELKOVÉ ZHODNOCENÍ IMISNÍCH KONCENTRACÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK.....	19
10	ZÁVĚR.....	23
11	ÚDAJE O ZPRACOVATELI ROZPTYLOVÉ STUDIE.....	24

Přílohy:

Příloha 2.1 - Grafické znázornění příspěvků k imisním koncentracím

1 Úvod

Tato rozptylová studie hodnotí vliv „Plánu udržitelné městské mobility města Třebíče“ na kvalitu venkovního ovzduší. Rozptylová studie bude sloužit jako odborný podklad pro vyhodnocení vlivu předkládaného plánu na kvalitu venkovního ovzduší v zájmové oblasti města Třebíče.

Plán udržitelné městské mobility (dále jen „PUMM“) je pro řešené území města Třebíče strategickým dokumentem, jehož cílem je vytvořit podmínky pro uspokojení potřeb mobility obyvatel města a jeho okolí a přispět ke zlepšení kvality života. PUMM řeší otázku dopravy a mobility v území komplexně a s ohledem na přesah dané problematiky na přidružené oblasti zájmu (logistika, zdravotnictví, školství atd.). Nedílnou součástí je také dopad dopravy na životní prostředí. Za tímto účelem byla zpracována rozptylová studie vycházející z modelace vzniku škodlivin z provozu na sledovaných pozemních komunikacích a jejich šíření v rámci sledovaného území.

Cílem je primárně zhodnotit dopad dopravy na životní prostředí, resp. lokalizace a kvantifikace dopadu na životní prostředí. Tento dokument je přílohou k PUMM a uvádí širší kontext dopadů na ŽP. V hlavním dokumentu jsou využity jen stručné výstupy z této studie.

Předmětem rozptylové studie je posouzení a zhodnocení vlivu provozu automobilové dopravy na liniových zdrojích na kvalitu venkovního ovzduší ve městě Třebíč. Informace o intenzitách automobilového provozu na komunikacích procházejících městem byly čerpány z dopravních průzkumů (2021), resp. následného zpracovaného dopravního modelu, který je aktuální k roku 2022 a tvoří nedílnou součást Plánu udržitelné městské mobility. Z provozu automobilové dopravy na monitorované komunikační síti budou do ovzduší emitovány zejména oxidy dusíku, částice PM₁₀ a PM_{2,5} a benzo[a]pyren. Pro tyto znečišťující látky je rozptylová studie řešena. Ve výpočtech jsou vedle primárních emisí zahrnuty též ostatní vlivy, jako jsou např. studené starty, otěry brzd a pneumatik a resuspenze prachových částic z vozovky.

Model dopravy na území města Třebíče je proveden v pěti scénářích (1. Nulový scénář, 2. Scénář obchvat, 3. Scénář obchvat a opatření SUMP, 4. Scénář obchvat a opatření s pesimistickým rozvojem dělby přepravní práce a 5. Scénář obchvat a opatření s optimistickým rozvojem dělby přepravní práce). Bližší popis opatření je uveden v samotném dokumentu návrhové části PUMM.

Pro výpočet imisních příspěvků byl použit výpočtový model SYMOS'97, který je referenční metodikou pro modelování dle vyhlášky MŽP č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, v platném znění. Rozptylová studie je zpracována v souladu s Metodickým pokynem odboru ochrany ovzduší MŽP pro vypracování rozptylových studií a v souladu s přílohou č. 15 vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění.

Vypočtené imisní koncentrace z dopravy na sledované silniční síti v Třebíči jsou v rozptylové studii porovnávány se stávající úrovní znečištění a imisními limity uvedenými v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, tak, aby bylo možné provést komplexní popis vlivů na ovzduší a odhad významnosti řešených liniových zdrojů znečišťování ovzduší.

2 Podklady pro zpracování rozptylové studie

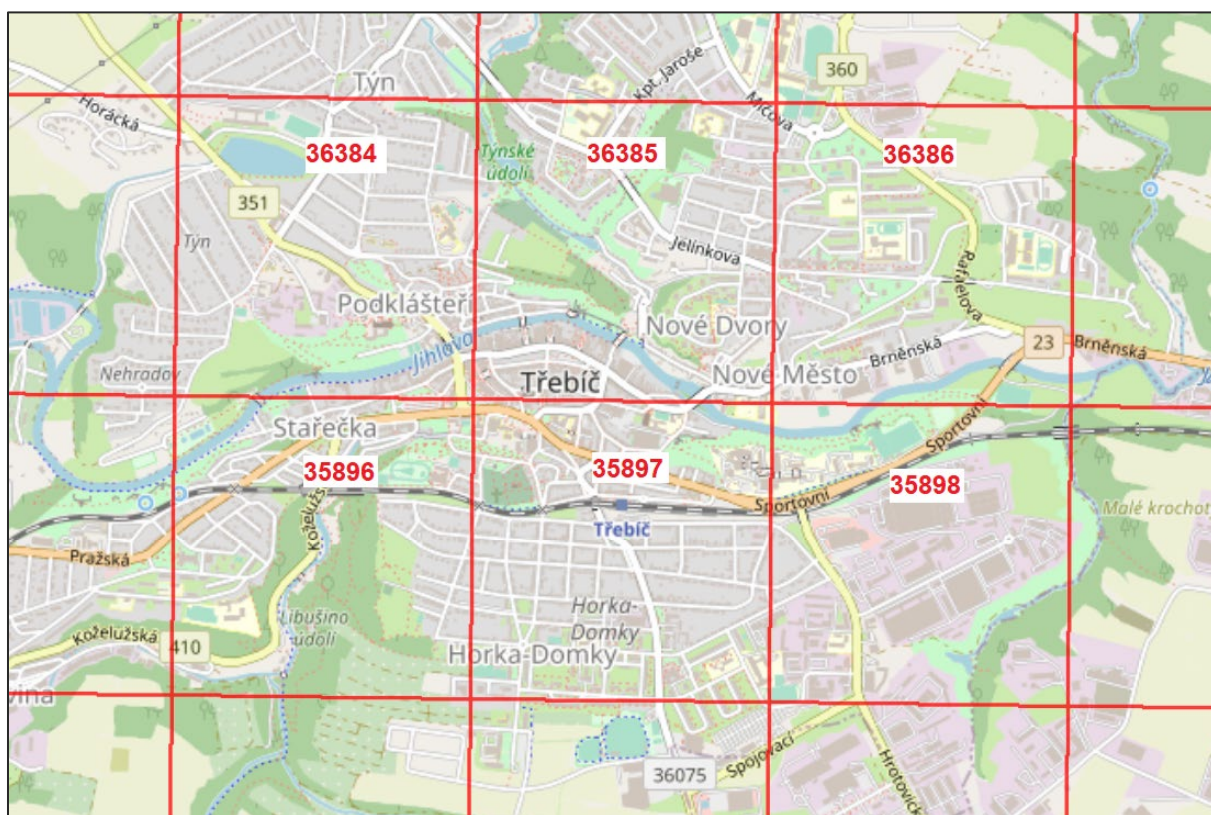
Rozptylová studie je zpracována s využitím následujících podkladů:

- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška MŽP č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MŽP 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,
- Mapa pětiletých průměrů ročních imisních koncentrací v síti 1 x 1 km, www.chmi.cz,
- Výpočtový program SYMOS 97, výpočtový program MEFA,
- Materiál United States Environmental Protection Agency (US EPA) "Compilation of Air Pollutant Emission Factors - AP42" (EPA-AP42), emisní faktory, prvně vydaný v roce 1972, aktuální verze,
- US EPA AP42 - kapitola 13.2.1 "Emisní faktory pro zpevněné vozovky", leden 2011,
- Metodický pokyn odboru ochranu ovzduší pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší,
- Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy, CENEST, s.r.o., prosinec 2015,
- Metodika pro výpočet environmentálních přínosů projektů zaměřených na snížení resuspenze tuhých znečišťujících látek do ovzduší vlivem dopravy, ATEM - Ateliér ekologických modelů, spol. s r.o.,
- Interní výškopis programu SYMOS 97 v rastru 50 x 50 metrů v souřadném systému JTSK,
- Výstupy dopravního modelu města Třebíče z projektu Plánu udržitelné městské mobility (Třebíč na cestě ke Smart City II.) poskytnuty městem Třebíč,
- Program zlepšování kvality ovzduší zóna Jihovýchod - CZ06Z, Ministerstvo životního prostředí, aktualizace 2020,
- Pětileté průměry 2016 - 2020, grafické znázornění imisních koncentrací v ČR, ČHMÚ,
- Mapové podklady - zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>,
- Vlastní archiv zpracovatele rozptylové studie.

3 Stávající imisní situace

Mezi škodliviny emitované z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti v Třebíči budou patřit především oxidy dusíku, částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyren (obrázek 3.1). Pro vyhodnocení současného imisního zatížení škodlivinami znečišťujícími ovzduší v zájmové lokalitě lze zejména využít map pětiletých průměrů ročních imisních koncentrací v síti 1 x 1 km publikované na internetových stránkách ČHMÚ.

Z tabulky níže (tabulka 3.1) jsou patrné hodnoty pětiletých průměrů ročních imisních koncentrací, které jsou uvedeny na webu Českého hydrometeorologického ústavu. Jedná se o mapu pětiletých průměrů ročních imisních koncentrací z let 2016 – 2020 v síti 1 x 1 km.



Obrázek 3.1: Mapa se čtverci pětiletých průměrných ročních koncentrací v zájmové oblasti.

zdroj: <http://portal.chmi.cz>

Tabulka 3.1: Hodnoty pětiletých průměrných ročních koncentrací ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, v případě BaP ng/m^3).

		36384	36385	36386	35896	35897	35898	Imisní limit
NO ₂	roční	12,0	11,9	12,4	12,3	15,4	12,6	40
	max. hod.*	90	90	90	90	90	90	200
PM ₁₀	roční	20,9	20,9	20,8	20,7	20,8	20,7	40
	nej. denní	36,6	36,8	36,7	36,5	36,7	36,5	50
PM _{2,5}	roční	15,9	15,9	15,8	15,7	15,8	15,6	20
B(a)P	roční	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0

* odborný odhad

Stávající kvalita venkovního ovzduší je v zájmové oblasti města Třebíče relativně dobrá. Imisní limity všech sledovaných znečišťujících látek jsou na území města Třebíče plněny.

Ze sledovaných znečišťujících látek se nejvíce blíží imisnímu limitu průměrné roční imisní koncentrace benzo[a]pyrenu, limitní hodnota však ve sledovaných čtvercích na území města Třebíč překračována není. Překračování imisního limitu pro benzo[a]pyren není obecně v České republice neobvyklé. V roce 2020 byl imisní limit překročen na 21 imisních stanicích z celkového počtu 53 imisních stanic, které koncentrace této znečišťující látky v ovzduší sledují (tj. 39,6 % imisních stanic) a v roce 2021 byl imisní limit překročen na 19 imisních stanicích z celkového počtu 49 imisních stanic, které koncentrace této znečišťující látky v ovzduší sledují (tj. 38,8 % imisních stanic).

4 Vybrané klimatické faktory

Klimatické podmínky jsou vedle množství emisí rozhodujícím činitelem pro rozptyl škodlivin v atmosféře. Klasifikace meteorologických situací pro potřeby výpočtu rozptylových studií se provádí podle rychlosti větru a stability přízemní vrstvy atmosféry.

Rychlost větru je udávána ve výšce 10 m nad zemí a je rozdělena do tří rychlostních tříd s třídními rychlostmi 1,7 m/s pro interval 0 - 2,5 m/s; 5 m/s pro rozmezí 2,5 - 7,5 m/s a 11 m/s pro rychlosti vyšší než 7,5 m/s.

Stabilitní klasifikace ČHMÚ se zřetelem ke znečištění atmosféry rozeznává pět tříd stability. Jednotlivé stabilitní třídy můžeme charakterizovat následovně:

I. stabilitní třída - superstabilní:

- vertikální výměna vrstev ovzduší prakticky potlačena, tvorba silných inverzních stavů, výskyt v nočních a ranních hodinách především v chladném půlroce, maximální rychlost větru 2 m/s.

II. stabilitní třída - stabilní:

- vertikální výměna ovzduší je stále nevýznamná a je doprovázena inverzními situacemi, výskyt v nočních a ranních hodinách v průběhu celého roku, maximální rychlost větru 3 m/s.

III. stabilitní třída - izotermní:

- projevuje se již vertikální výměna ovzduší, výskyt větru v neomezené síle, v chladném období lze očekávat v dopoledních a odpoledních hodinách, v létě v časných ranních a večerních hodinách.

IV. stabilitní třída - normální:

- dobré podmínky pro rozptyl škodlivin, bez tvorby inverzních stavů, neomezená síla větru se přes den v době, kdy nepanuje významně sluneční svit, společně s III. stabilitní třídou mají v našich podmínkách výrazně vyšší četnost výskytu než ostatní třídy.

V. stabilitní třída - konvektivní:

- projevuje se vysoká turbulence ve vertikálním směru, která může způsobovat, že se mohou nárazově vyskytovat vysoké koncentrace znečišťujících látek, výskyt v letních měsících v době, kdy je vysoká intenzita slunečního svitu. Maximální rychlost větru je 5 m/s.

Odborný odhad větrné růžice pro zájmovou ve výšce 10 m nad terénem v % na následujících obrázcích (obrázek 4.1, obrázek 4.2):

STABILITNĚ A RYCHLOSTNĚ ČLENĚNÁ VĚTRNÁ RŮŽICE

Lokalita: Třebíč, okres Třebíč, N 49° 12,84571', E 15° 52,80952'

Platnost: v 10 m nad zemí, četnosti v %

Stabilitní členění: Bubník-Koldovský (metodika SYMOS'97), teplotní gradient z hladin 10 a 450 m nad zemí

Rychlostní členění: metodika SYMOS'97

Období výpočtu: 1. 1. 2012 — 31. 12. 2021

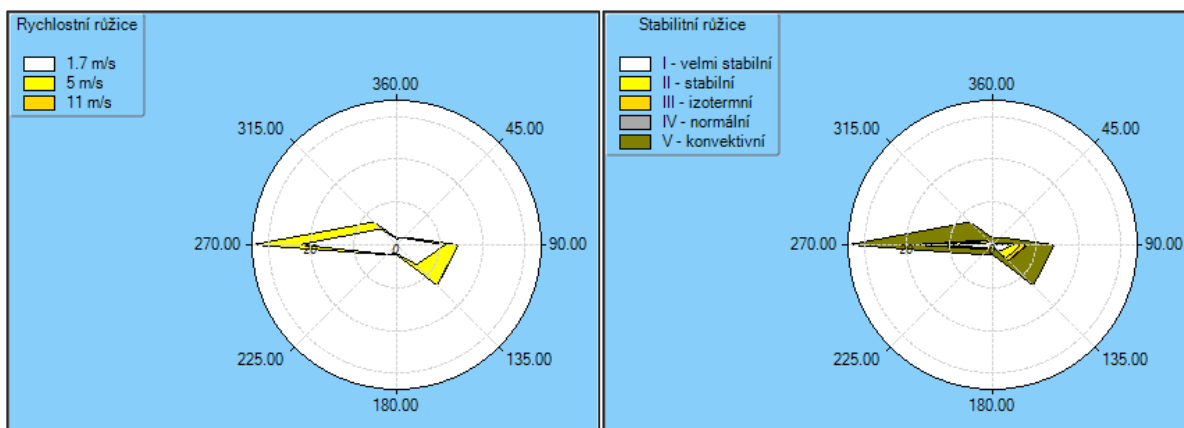
Vytvořeno: 15. 6. 2022, model CALMET Version: 6.211 Level: 060414

Zpracovatel: Oddělení kvality ovzduší, Pobočka Ostrava

Objednavatel: Ing. Martin Vejř

Celková růžice										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	součet
1,7	1.42	2.25	11.37	6.56	2.04	3.08	22.83	5.27	21.22	76.04
5	0.18	0.26	2.97	6.86	0.24	0.20	10.84	2.28	0.00	23.83
11	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.13
součet	1.60	2.51	14.34	13.47	2.28	3.28	33.75	7.55	21.22	100.00

Obrázek 4.1: Celková větrná růžice pro zájmovou lokalitu.



Obrázek 4.2: Grafická prezentace větrné růžice.

5 Zdroje znečišťování ovzduší a jejich charakteristika

V rozptylové studii jsou modelovány a vyhodnoceny liniové zdroje znečišťování ovzduší, představované silniční sítí na území města Třebíče. V modelových výpočtech jiné zdroje uvažovány nebyly. Podkladem pro výpočet hmotnostních toků emisí byly údaje o intenzitách automobilové dopravy na komunikacích v zájmovém území města Třebíče.

Model dopravy na území města Třebíče je proveden v pěti scénářích (1. Nulový scénář, 2. Scénář obchvat, 3. Scénář obchvat a opatření SUMP, 4. Scénář obchvat a opatření s pesimistickým rozvojem dělby přepravní práce a 5. Scénář obchvat a opatření s optimistickým rozvojem dělby přepravní práce). Výstupy z rozptylové studie jsou zpracovány graficky na základě 630 referenčních bodů pokrývajících celé území města pro nulový scénář v roce 2022 a pro všechny scénáře v roce 2030 (obrázek 5.1). Modelování ostatních let (2025, 2035, 2040 a 2050) je z hlediska vyhodnocení vlivu na kvalitu venkovního ovzduší redundantní, neboť rozdíly v intenzitách dopravy mezi jednotlivými lety jsou v rámci rozvoje pro všechny scénáře totožné, a tudíž i rozdíly ve vypočtených imisních příspěvcích řešené dopravy na silniční sítí na území města jsou bezvýznamné. Pro rok 2050 byl modelován pouze scénář 4, který v roce 2030 vychází jako nejkritičtější ze všech prověřovaných scénářů, a to za účelem kontroly, zda nebude docházet k překračování legislativně stanovených imisních limitů. Je však nezbytné upozornit na míru přesnosti takovýchto výpočtů pro výhledový rok 2050, obzvláště v případě, že je řešen pouze vliv liniových zdrojů znečištění, tj. dopravy. Emisní faktory z modelu MEFA13 jsou generovány max. do roku 2040. V roce 2050 bude složení dopravního proudu určitě zcela jiné než dnes. Předpokládá se více elektrovozidel a automobilů s motory s lepšími spalovacími vlastnostmi a menšími emisemi do ovzduší oproti konvenčním vozidlům. Nicméně pro ilustraci výhledového stavu je výpočet dostačující.

Výpočet emisních toků z automobilové dopravy na sledované silniční sítí ve městě Třebíč je proveden pomocí emisních faktorů z databáze MEFA13. Při výpočtu je uvažován podíl osobních vozidel s naftovými motory na úrovni 50 %. Plynulost dopravy je uvažována z důvodu předběžné opatrnosti v dopravně nejvíce zatížených lokalitách města na úrovni 5 (popojždění).

Program vyčísluje jak emise z běžného provozu, tak víceemise, vznikající při startu studených motorů, zahrnuje též otěry brzd a pneumatik a resuspenzi prachových částic z vozovky. Samostatně jsou vyčísleny emise z průjezdu vozidel křižovatkou.

Emise jsou vyčíslovány buď pro jednotlivá vozidla nebo pro definované úseky silničních komunikací nebo ramena křižovatek. Výstupy jsou buď interaktivně zobrazovány v příslušném okně, nebo je při databázovém výpočtu ze vstupních údajů generován výstupní soubor, který obsahuje hodnoty emisí (vyjádřené v g/s) pro uživatelem vybrané látky.

Program vyčísluje emise odděleně pro:

- vozidla jednotlivých kategorií - osobní (OA), lehká nákladní (NL), těžká nákladní (NT) - v členění dle celostátního sčítání dopravy ŘSD 2010 na SN, SNP, TN, TNP a NSN)

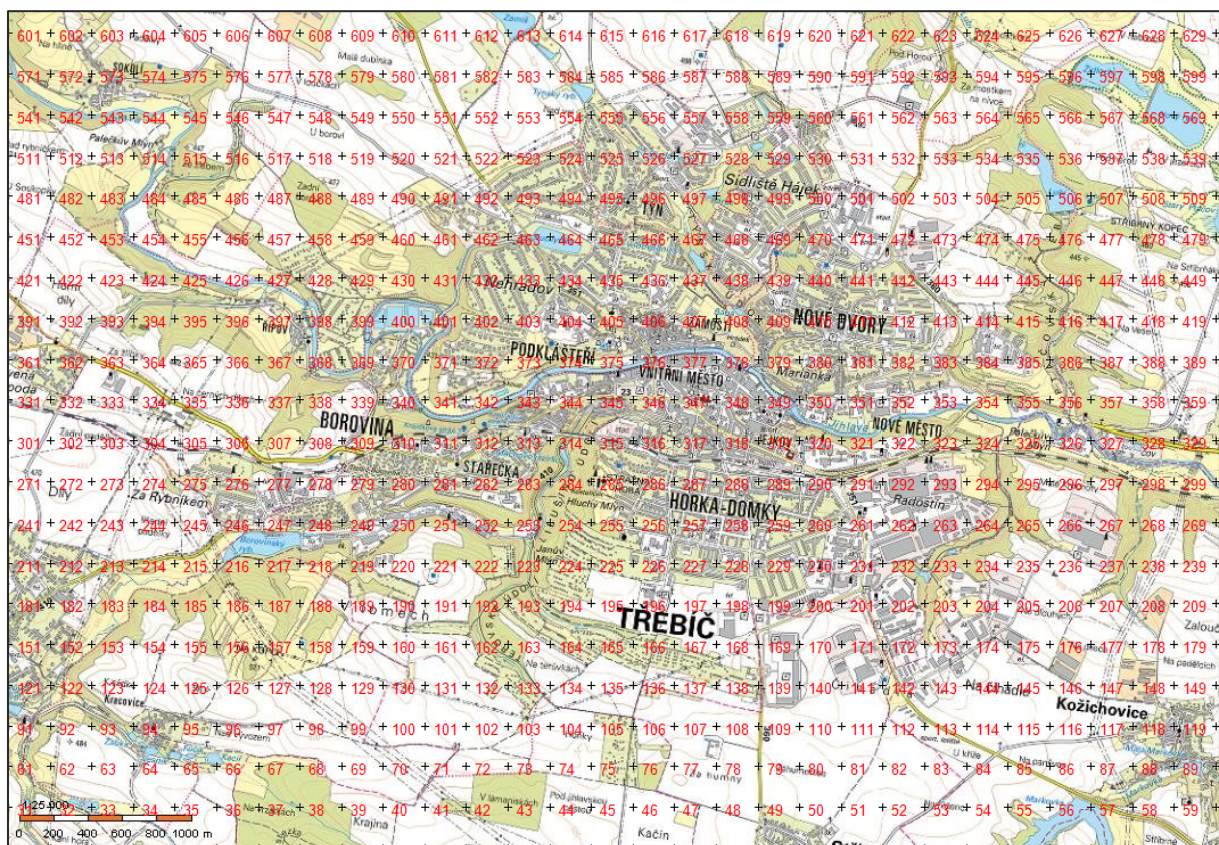
a autobusy (BUS)

- vozidla dle používaného paliva - benzin, motorová nafta, LPG a stlačený zemní plyn (CNG)
- a emisních předpisů EURO do EURO 6.

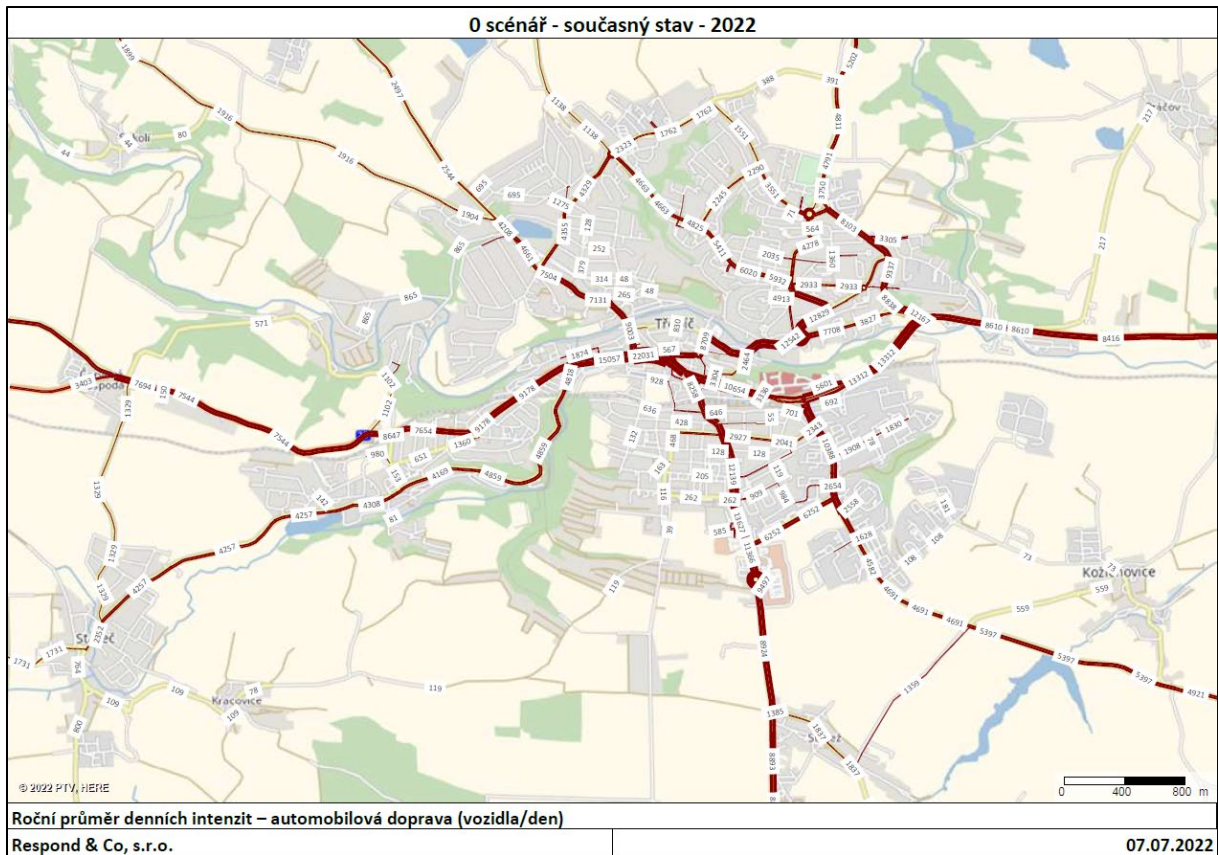
Vypočet emisí benzo[a]pyrenu a částic PM₁₀ a PM_{2,5} pocházejících z resuspenze, tj. emise částic deponovaných na povrchu vozovky komunikaci a znovu zvržených do ovzduší vlivem turbulentního proudění vyvolaného projíždějícími vozidly, byl proveden podle aktuální metodiky pro výpočet emisí z resuspenze ze silniční dopravy (Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy, CENEST, s.r.o., prosinec 2015).

Intenzity automobilové dopravy na silniční síti na území města Třebíč byly stanoveny v rámci zpracování Plánu udržitelné městské mobility Třebíč (viz dopravní model města Třebíče). Hodnoty dopravního zatížení zájmového území jsou stanoveny jako RPDI (roční průměr denních intenzit) pro všechna vozidla a dále v rozdělení pro základní druhy vozidel (osobní automobily, autobusy, nákladní vozidla, kamiony a motocykly).

Celkové intenzity automobilové dopravy v nulovém scénáři ve stávajícím stavu (rok 2022) jsou patrné z následujícího obrázku (obrázek 5.2). Obdobným způsobem jsou zpracovány také další scénáře, resp. roky pro dílčí druhy vozidel.



Obrázek 5.1: Situace s umístěním referenčních bodů.



Obrázek 5.2: Roční průměrné denní intenzity všech vozidel na silniční síti na území města Třebíče v nulovém scénáři ve stávajícím stavu (rok 2022).

6 Způsob modelování imisní situace

Pro modelování imisních koncentrací znečišťujících látek byl použit program SYMOS'97 verze 2006, který umožňuje výpočet maximálních hodinových, nejvyšších denních i průměrných ročních imisních koncentrací. Výpočet je proveden pro oxid dusičitý, částice PM₁₀ a PM_{2,5}, benzen a benzo[a]pyren (BaP).

Výpočet je realizován dle Metodického pokynu odboru ochrany ovzduší MŽP ČR - výpočtu znečištění ovzduší z bodových a mobilních zdrojů „SYMOS97“, zveřejněném ve věstníku životního prostředí České Republiky. (1998 duben, částka 3).

Metodika výpočtu umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- výpočet znečištění ovzduší pevnými znečišťujícími látkami respektující pádovou rychlost pevných částic z bodových, liniových a plošných zdrojů,
- stanovit charakteristiky znečištění v husté síti referenčních bodů a tímto způsobem kartograficky názorně zpracovat výsledky výpočtu,
- brát v úvahu statistické rozložení směru a rychlosti větru vztažené ke třídám stability mezní vrstvy ovzduší podle klasifikace Bubníka a Koldovského,
- hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku z hlediska oxidu dusičitého.

Pro každý referenční bod je možno vypočítat základní charakteristiky znečištění ovzduší:

- maximální možné krátkodobé (hodinové) hodnoty koncentrací znečišťujících látek, které se mohou vyskytovat ve všech třech třídách rychlosti větru a pěti třídách stability ovzduší,
- maximální možné krátkodobé (hodinové) hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- maximální možné 8-hodinové hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- maximální možné denní hodnoty koncentrací znečišťujících látek bez ohledu na třídy rychlosti větru a stability ovzduší (jedná se o nejnepříznivější situaci, která může nastat),
- roční průměrné koncentrace,
- hodnocení znečištění ovzduší oxidy dusíku také z hlediska NO₂ ve vazbě na vzdálenost od zdroje,
- situace za dané stability ovzduší a dané rychlosti a směru větru,

- dobu trvání koncentrace převyšující danou hodnotu (imisní limity).

Modelování imisních příspěvků pro grafický list je provedeno v pravidelné síti 630 referenčních bodů (v pravidelné síti s krokem 240 m ve směru osy x a 240 m ve směru osy y). Výpočet imisních koncentrací znečišťujících látek je proveden jako samostatný příspěvek provozu automobilové dopravy na silniční síti na území města Třebíče ke stávající imisní situaci v oblasti. Grafické výstupy uvedené v přílohách této studie znázorňují příspěvky k průměrným ročním, nejvyšším denním a maximálním krátkodobým imisím znečišťujících látek (vždy ve vztahu k hodnotě imisního limitu pro příslušnou znečišťující látku). Při volbě referenčních bodů byla zvolena výška 1,5 m nad terénem (dýchací zóna).

Modelování bylo provedeno v pěti scénářích (1. Nulový scénář, 2. Scénář obchvat, 3. Scénář obchvat a opatření SUMP, 4. Scénář obchvat a opatření s pesimistickým rozvojem dělby přepravní práce a 5. Scénář obchvat a opatření s optimistickým rozvojem dělby přepravní práce). Grafické výstupy jsou zpracovány pro nulový scénář v roce 2022, pro všechny scénáře v roce 2030, 2050 byl modelován pouze scénář 4, který v roce 2030 vychází jako nejkritičtější ze všech prověřovaných scénářů, a to za účelem kontroly, zda nebude docházet k překračování stanovených imisních limitů.

7 Imisní limit

Posouzení vlivu zdrojů emisí na kvalitu ovzduší je možné provést přepočtem jeho emisních vydatností na imisní koncentrace a porovnat imisní koncentrace s imisními limity, které jsou stanoveny v příloze č. 1 k zákonu č. 201/2012 Sb. (tabulka 7.1).

Tabulka 7.1: Imisní limity podle zákona č. 201/2012 Sb.

Imisní limity a povolený počet jejich překročení za kalendářní rok

1. Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a maximální počet jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Oxid siřičitý	1 hodina	350 $\mu\text{g.m}^{-3}$	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 $\mu\text{g.m}^{-3}$	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Oxid uhelnatý	maximální denní osmihodinový průměr ¹⁾	10 mg.m^{-3}	0
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	35
Částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0

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, to jest 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.

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 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Oxidy dusíku ¹⁾	1 kalendářní rok	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Poznámka:

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

3. Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM₁₀ 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}

8 Zvážení nejistot

Hodnocení výsledků a závěrů rozptylové studie je vždy spojeno s určitými nejistotami.

V případě hodnocení Plánu udržitelné městské mobility města Třebíče z hlediska ovlivnění kvality ovzduší v zájmové oblasti lze nejistoty vyjmenovat takto:

1. Klimatické vstupní údaje jsou zprůměrované hodnoty jednotlivých veličin za delší časové období. Skutečný průběh meteorologických charakteristik v daném určitém roce se může od průměru značně lišit (např. větrná růžice nebo výskyt inverzí).
2. Nedostatečná znalost současného imisního pozadí v hodnocené lokalitě města Třebíč. Pozadové koncentrace byly stanoveny na základě odborného odhadu a zejména z map pětiletých průměrných ročních koncentrací publikovaných na webu ČHMÚ (2016–2020).
3. Spolehlivost vypočtených imisních koncentrací použitým rozptylovým modelem. Základem metodiky je matematický model, který již svou podstatou znamená zjednodušení a nemožnost popsat všechny děje v atmosféře, které ovlivňují rozptyl znečišťujících látek. Proto jsou i vypočtené výsledky nutně zatížené jistou chybou a nedají se interpretovat zcela striktně.
4. Metodika výpočtu znečištění nepočítá s pozadovým znečištěním ovzduší. Veškeré vypočtené výsledky se týkají pouze dopravních zdrojů zahrnutých do výpočtu.
5. Nejistota tkvící v hodnotách vstupních údajů výpočtu. Celkově byl při výpočtu emisí použit konzervativní způsob, který skutečnou emisi z důvodu předběžné opatrnosti nadhodnocuje (výpočet emisí pro provozní i dopravní špičku).
6. Nejistota hodnot emisních faktorů pro automobily z databáze.

9 Zhodnocení výsledků modelování

Při výpočtu imisních koncentrací byly použity údaje o poloze zdrojů emisí, o jejich emisních vydatnostech, maximálních výkonech a větrné růžici. Pro výpočet očekávaných imisních koncentrací znečišťujících látek v ovzduší byl použit matematický model SYMOS 97. Jedná se o referenční metodu pro zpracování rozptylových studií, umožňující odhad znečištění ovzduší z většího počtu bodových, liniových a plošných zdrojů. Výpočet imisních koncentrací je proveden pro oxid dusičitý, částice PM₁₀ a PM_{2,5} a benzo[a]pyren (BaP), jako samostatný příspěvek automobilového provozu na silniční síti ve městě Třebíč ke stávajícímu znečištění venkovního ovzduší v zájmové oblasti. Vypočtené imisní příspěvky imisních koncentrací z řešených zdrojů studie porovnává se stávající úrovní znečištění a platnými imisními limity.

Ve shodě s potřebami objednatele, resp. ve shodě s potřebami zpracovatelského týmu Plánu udržitelné městské mobility byly graficky znázorněny a srovnány všechny scénáře pro rok 2030 a dále z nich nejhorší scénář (tj. největší negativní dopady na ŽP) pro rok 2050. Znázornění všech modelovaných let, resp. jejich popis by byl neefektivní ve vztahu k cíli tohoto díla.

Grafické výstupy jsou znázorněny v **příloze 2.1 - Grafické znázornění příspěvků k imisním koncentracím**.

9.1 Zhodnocení imisních koncentrací oxidu dusičitého

Maximální **hodinové imisní koncentrace oxidu dusičitého** se v zájmové oblasti pohybují dle odborného odhadu v intervalu 80-100 µg/m³. Imisní limit pro maximální hodinovou imisi NO₂ je stanoven na 200 µg/m³ s tím, že povolený počet překročení tohoto limitu je 18 x za rok. Plnění imisního limitu krátkodobého pro NO₂ není v zájmové lokalitě města Třebíč problematické. Dle výsledků modelování se imisní příspěvky z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti na území města Třebíč k maximálním hodinovým imisím NO₂ v mapované oblasti pohybují v rozmezí 1-9 µg/m³. Nejvyšších hodnot je dosahováno v blízkosti frekventovaných komunikací, zejména při silnici I. třídy č. 23 a dále v blízkosti komunikací v centru města Třebíče. Po realizaci obchvatu v jižní části města se spolu s vymístěnou dopravou z centra přesunou hlavní imisní příspěvky do této oblasti. Nicméně v centru města, kde je koncentrovanější obytná zástavba, dojde k poklesu imisí z dopravy.

Průměrné roční imisní koncentrace oxidu dusičitého se v současné době v zájmové lokalitě pohybují v intervalu 12 - 16 µg/m³. Jedná se tedy o hodnoty, které s velkou rezervou splňují imisní limit 40 µg/m³. Dle výsledků modelování se imisní příspěvky z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti na území města Třebíče k průměrným ročním koncentracím pohybují v intervalu 0,05 - 1,4 µg/m³. Stejně jako u maximálních hodinových imisí NO₂ se roční průměrné roční imise z dopravy po realizaci obchvatu města v centru sníží.

9.2 Zhodnocení imisních koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5}

V případě **nejvyšších denních imisí částic PM₁₀** činí platný imisní limit 50 µg/m³, jehož překračování je legislativně povoleno 35 x za rok. To znamená, že ke splnění imisního limitu postačuje, aby 36. hodnota nejvyšší denní imise byla nižší než hodnota limitu 50 µg/m³. V zájmové oblasti se pohybují nejvyšší denní imise částic PM₁₀ dle dostupných informací okolo 37 µg/m³, tedy pod hodnotou imisního limitu. Výsledné hodnoty modelování imisních příspěvků z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti na území města Třebíč se v případě nejvyšší denních koncentrací částic PM₁₀ pohybují v intervalu 1-18 µg/m³. Nejvyšších hodnot je opět dosahováno v blízkosti frekventovaných komunikací, zejména při silnici I. třídy č. 23 a dále v blízkosti komunikací a frekventovaných křižovatek v centru města a po realizaci obchvatu pak v jeho okolí.

Průměrné roční imisní koncentrace částic PM₁₀ se v zájmové oblasti pohybují dle dostupných informací okolo 21 µg/m³, tedy hluboko pod imisním limitem, který je stanoven na 40 µg/m³. Výsledné hodnoty modelování imisních příspěvků z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti na území města Třebíč se v případě průměrných ročních koncentrací částic PM₁₀ pohybují v intervalu 0,1-2,3 µg/m³.

Imisní koncentrace částic PM_{2,5} se podle map pětiletých průměrů v zájmové oblasti pohybuje průměrná roční imise částic PM_{2,5} v intervalu 15-16 µg/m³. Plnění imisního limitu pro roční průměr PM_{2,5}, který je stanoven na 20 µg/m³, tak není v současné době v zájmové lokalitě města Třebíč problematické. Výsledné hodnoty modelování imisních příspěvků z provozu automobilové dopravy na sledované silniční síti na území města Třebíč se v případě průměrných ročních koncentrací částic PM_{2,5} pohybují v intervalu 0,05-1 µg/m³.

9.3 Zhodnocení imisních koncentrací benzo[a]pyrenu

Dle dostupných informací se **průměrná roční koncentrace benzo[a]pyrenu** v zájmové oblasti pohybuje v intervalu 0,9-1 ng/m³. Imisní limit pro průměrnou roční imisi benzo[a]pyrenu je stanoven na 1 ng/m³ a dle informací o pozadovém znečištění tedy v zájmové lokalitě města Třebíč není v současné době překračován. Příspěvek provozu automobilové dopravy na silniční síti ve městě Třebíč se v zájmové oblasti pohybuje v intervalu 0,005-0,13 ng/m³.

9.4 Celkové zhodnocení imisních koncentrací znečišťujících látek

V následujících tabulkách (tabulka 9.1-9.7) uvádíme souhrny vypočtených hodnot koncentrací sledovaných znečišťujících látek na území města Třebíč v nulovém scénáři pro stávající stav roku 2022 a ve scénářích 1-5 v roce 2030. Pro rok 2050 byl modelován pouze scénář 4, který v roce 2030 vychází jako nejkritičtější ze všech prověřovaných scénářů, a to za účelem kontroly, zda nebude docházet k překračování stanovených imisních limitů. Výstupy jsou zpracovány graficky a jsou uvedeny v příloze č. 2 této rozptylové studie.

Tabulka 9.1: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - stávající stav rok 2022.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,053	0,765	0,043	0,875	0,017	0,0023
Max.	1,705	7,937	2,602	14,639	0,904	0,1069
Průměr	0,347	2,974	0,414	3,624	0,157	0,0201
Medián	0,286	2,840	0,295	3,017	0,115	0,0152
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.2: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 1 - rok 2030.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,058	0,833	0,047	0,953	0,019	0,0025
Max.	1,858	8,651	2,836	15,957	0,986	0,1165
Průměr	0,378	3,242	0,451	3,949	0,171	0,0219
Medián	0,312	3,095	0,321	3,289	0,125	0,0166
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.3: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 2 - rok 2030.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,082	1,565	0,067	1,279	0,026	0,0034
Max.	1,510	10,873	2,732	19,478	1,039	0,1367
Průměr	0,477	4,157	0,581	5,158	0,221	0,0290
Medián	0,380	3,719	0,396	4,212	0,154	0,0200
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.4: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 3 - rok 2030.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,082	1,572	0,067	1,285	0,026	0,0035
Max.	1,518	10,928	2,746	19,575	1,044	0,1374
Průměr	0,479	4,178	0,584	5,184	0,223	0,0291
Medián	0,382	3,738	0,398	4,234	0,154	0,0201
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.5: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 4 - rok 2030.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,095	1,815	0,077	1,483	0,030	0,0040
Max.	1,752	12,613	3,169	22,594	1,205	0,1585
Průměr	0,553	4,822	0,674	5,983	0,257	0,0336
Medián	0,440	4,314	0,460	4,886	0,178	0,0233
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.6: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 5 - rok 2030.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,064	1,220	0,052	0,997	0,020	0,0027
Max.	1,178	8,481	2,131	15,193	0,810	0,1066
Průměr	0,372	3,243	0,454	4,023	0,173	0,0226
Medián	0,296	2,901	0,309	3,286	0,120	0,0156
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

Tabulka 9.7: Vypočtené hodnoty imisních koncentrací znečišťujících látek - scénář 4 - rok 2050.

Ukazatel	oxid dusičitý		částice PM ₁₀		částice PM _{2,5}	benzo[a]pyren
	[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]		[μg.m ⁻³]	[ng.m ⁻³]
	průměrná roční koncentrace	maximální hodinová koncentrace	průměrná roční koncentrace	nejvyšší denní koncentrace	průměrná roční koncentrace	průměrná roční koncentrace
Min.	0,105	2,015	0,086	1,646	0,034	0,0044
Max.	1,944	14,000	3,518	25,080	1,337	0,1760
Průměr	0,614	5,353	0,749	6,641	0,285	0,0373
Medián	0,489	4,789	0,510	5,424	0,198	0,0258
Imisní limit	40,0	200,0	40,0	50,0	20,0	1,0

10 Závěr

Modelovaným zdrojem emisí látek znečišťujících ovzduší v této rozptylové studii je automobilová doprava na silniční síti ve městě Třebíč. Nejvýznamnějšími emitovanými škodlivinami do venkovního ovzduší jsou oxidy dusíku, částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyren. Pro tyto znečišťující látky je tato rozptylová studie řešena. Výpočet imisních koncentrací je proveden jako příspěvek automobilové dopravy na sledované silniční síti ke stávající (požadové) imisní situaci v zájmové oblasti města Třebíč. Ve výpočtech jsou vedle primárních emisí zahrnuty též ostatní vlivy, jako jsou např. studené starty, otěry brzd a pneumatik a resuspenze prachových částic z vozovky.

Dle dostupných informací je v zájmové oblasti města Třebíče kvalita venkovního ovzduší relativně dobrá, na území města není překračován imisní limit pro žádnou ze sledovaných znečišťujících látek.

Ve výpočtových variantách výhledových stavů při uvažovaném obchvatu v jižní části města dojde k očekávanému poklesu imisních příspěvků automobilové dopravy v centru města. Nově navržené uspořádání obchvatu odvede tranzitní dopravu od obydlených částí v centru a zmírní stávající problémy s hlukem a imisemi. Podle provedených výpočtů v této rozptylové studii dojde realizací obchvatu k prokazatelnému poklesu imisních koncentrací z dopravy u většiny trvale obytných objektů v centru města. Jisté nárůsty se naopak očekávají v místech budoucího obchvatu, tady je však koncentrace obytné zástavby podstatně menší.

Nejvyšší vypočtené imisní příspěvky ke koncentracím všech znečišťujících látek jsou dle očekávání v blízkosti frekventovaných komunikací a křižovatek. Jedná se zejména o silnici I. třídy č. 23 a některé frekventované komunikace a křižovatky v centru města Třebíč. Nicméně imisní příspěvky modelované dopravy nezpůsobují ve stávajícím stavu ani v žádné modelové variantě výhledových stavů překročení imisních limitů pro sledované znečišťující látky.

Z provedených výpočtů vyplývá, že podstatným opatřením z hlediska ochrany ovzduší je maximální možné vymístění tranzitní dopravy z centra města Třebíče, tj. realizace obchvatu. Ve výhledovém roce 2030 vychází z hlediska vlivu na venkovní ovzduší podle očekávání a s ohledem na intenzity dopravy na sledované komunikační síti v Třebíči v této výpočtové variantě scénář č. 5 - optimistický.

11 Údaje o zpracovateli rozptylové studie

Ing. Martin Vejr

Podpis:



Křešínská 412

262 23 Jince

Datum zpracování: 12. srpna 2022

IČ: 713 55 154

Autorizace ke zpracování rozptylových studií udělena podle § 15 odst. 1 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší) Ministerstvem životního prostředí rozhodnutím č.j. 1121/740/04 z 13. 7. 2004. Autorizace byla prodloužena rozhodnutím Ministerstva životního prostředí č.j. 2480/820/07/DK ze dne 25. 6. 2007 a osvědčením č.j. 990/780/11/AK ze dne 15. dubna 2011.

Podle § 42, odst. 5 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší se pro činnost zpracování rozptylové studie autorizace ke zpracování rozptylové studie vydaná podle zákona č. 86/2002 Sb., ve znění účinném do dne nabytí účinnosti tohoto zákona, považuje za autorizaci podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb.

Dle stanoviska MŽP se výše uvedené stávající autorizace na zpracování rozptylových studií a odborných posudků platné v době nabytí platnosti zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, stávají automaticky autorizacemi na dobu neurčitou a není třeba žádat o změnu nebo prodloužení.

Zpracovatel je rovněž držitelem autorizace dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění. Osvědčení vydalo Ministerstvo životního prostředí ČR pod č.j. 38479/ENV/08 dne 22.5.2008, prodloužení autorizace vydalo MŽP ČR pod č.j. 96939/ENV/12 dne 7.12.2012 a pod č.j. MZP/2017/710/391 ze dne 8.8.2017.