PŘÍLOHA E.2
ROZPTYLOVÁ STUDIE
DODATEK

Bucek s.r.o.

ÚZEMNÍ STUDIE

NADŘAZENÉ DÁLNIČNÍ A SILNIČNÍ SÍTĚ
V JÁDROVÉM ÚZEMÍ OB3 METROPOLITNÍ
ROZVOJOVÉ OBLASTI BRNO

2. etapa

Hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě

Dodatek

Příloha E.2

ROZPTYLOVÁ STUDIE

Název dokumentu:	Územní studie nadřazené dálniční a silniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno 2. etapa – Hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě, dodatek *Rozptylová studie*
Objednatel:	Jihomoravský kraj Žerotínovo náměstí 3, 601 82 Brno zástupce objednatele: *JUDr. Bohumil Šimek, hejtman Jihomoravského kraje* kontaktní osoba: *Ing. arch. Eva Hamrlová, vedoucí OÚPSŘ KÚ JmK*
Vedení 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	02 / 2019

OBSAH:

1. Úvod 4
1.1. Určení rozptylové studie 4
1.2. Základní popis řešeného území 4
1.3. Varianty výpočtu 7
2. Metodika výpočtu a imisní limity 9
2.1. Metoda, typ modelu 9
2.2. Definice pojmů 10
2.3. Premise rozptylové studie 10
2.1. Limity rozptylové studie 11
2.2. Imisní limity 11
3. Datové vstupy a jejich zpracování 13
3.1. Kategorie vstupních dat 13
3.2. Referenční body 14
3.3. Meteorologická charakteristika území 15
4. Emisní bilance skupin zdrojů znečišťování 17
4.1. Automobilová doprava 17
5. Imisní charakteristika území 19
6. Výstupní údaje rozptylové studie 21
6.1. Typ vypočtených charakteristik 21
6.2. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území 21
6.2.1. Oxid dusičitý – NO_2 21
6.2.2. Oxid uhelnatý – CO 22
6.2.3. Suspendované částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 22
6.2.4. Benzen 23
6.2.5. Benzo(a)pyren - BaP 24
6.3. Kompenzační opatření 24
7. Diskuse výsledků – závěrečné zhodnocení 25
Přílohy 29

Seznam obrázků:

Obr. 1 : Hranice řešeného území 6
Obr. 2 : Základní schéma varianty S.10 8
Obr. 3 : Rozložení referenčních bodů 15
Obr. 4 : Lokality větných růžic v řešeném území 16
Obr. 5 : Celkové emise NO_x z automobilové dopravy v řešeném území 17
Obr. 6 : Celkové emise CO z automobilové dopravy v řešeném území 17
Obr. 7 : Celkové emise PM_{10} z automobilové dopravy v řešeném území 18
Obr. 8 : Celkové emise $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy v řešeném území 18
Obr. 9 : Celkové emise benzenu z automobilové dopravy v řešeném území 18
Obr. 10 : Celkové emise BaP z automobilové dopravy v řešeném území 18
Obr. 11 : Stávající a navrhované komunikace varianty S.10 19
Obr. 12 : Srovnání návrhových variant na základě zasažených počtu obyvatel 26

Seznam tabulek:

Tab. 1 : Přehled obcí v řešeném území 5
Tab. 2 : Charakteristika tříd stability a výskyt tříd rychlosti větru 9
Tab. 3 : Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a přípustné četnosti jejich překročení 12
Tab. 4 : Imisní limity vyhlášené pro ochranu ekosystémů a vegetace 12
Tab. 5 : Imisní limity pro celkový obsah znečisťující látky v částicích PM_{10} vyhlášené pro ochranu zdraví lidí 12
Tab. 6 : Imisní limity pro troposférický ozon 12
Tab. 7 : Klasifikace znečištění ovzduší na území ČR 13
Tab. 8 : Celkové emise z automobilové dopravy v řešeném území 17
Tab. 9 : Návrhová varianta S.10 – obce s vypočtenými průměrnými ročními koncentracemi $PM_{2,5}$ vyššími než IL a s nárůstem imisního zatížení o více než 1 % IL oproti variantě 00-2035 23
Tab. 10 : Návrhová varianta S.10 – obce s vypočtenými průměrnými ročními koncentracemi BaP vyššími než IL a s nárůstem imisního zatížení o více než 1 % IL oproti variantě 00-2035 24

Seznam příloh:

Příloha č. 3: Emisní bilance skupin zdrojů znečišťování ovzduší
Příloha č. 5: Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území
Příloha č. 6: Grafické výstupy rozptylové studie

(Pozn.: číslování příloh navazuje na číslovaní příloh původní rozptylové studie)

1. Úvod

1.1. Určení rozptylové studie

Předložená studie je doplněním rozptylové studie zpracované v rámci projektu Územní studie nadřazené silniční a dálniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno a její 2. etapy – hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě (dále též Územní studie). Původní rozptylová studie byla zpracována pro 15 návrhových variant trasování dopravy v řešeném území ve výhledovém roce 2035 a 2 varianty hodnotící tzv. nulový stav pro výhledové roky 2020 a 2035. Tento dodatek doplňuje původní rozptylovou studii o 16. návrhovou variantu, která byla navržena na základě předběžných výstupů Územní studie.

Rozptylová studie hodnotila imisní zatížení území formou výpočtu průměrných ročních koncentrací látek NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzen a BaP a dále krátkodobých koncentrací látek NO_2, PM_{10} a CO. Vyhodnocení imisní zátěže bylo provedeno v grafické, tabelární i textové formě, shodně s původní rozptylovou studii. Pro hodnocení byly použity imisní limity uvedeny v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb. Modelové výpočty imisní zátěže a jejich vyhodnocení bylo nově provedeno pouze pro doplněnou variantu S.10. Vstupní emisní bilance a výstupní modelové koncentrace pro ostatní varianty byly pro potřeby srovnání variant převzaty z původní rozptylové studie zpracované v rámci řešeného projektu Územní studie.

Rozptylová studie vychází z platné legislativy a doporučení 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.

Předkládaná 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

Předkládaná zpráva se může ve svých jednotlivých částech odkazovat na text rozptylové studie pro Územní studii nadřazené silniční a dálniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno, jejíž dodatek tvoří. Informace, které by zde mohli být vzhledem k původní studii uvedeny duplicitně tak mohou být nahrazeny pouze odkazem na příslušnou část uvedené rozptylové studie.

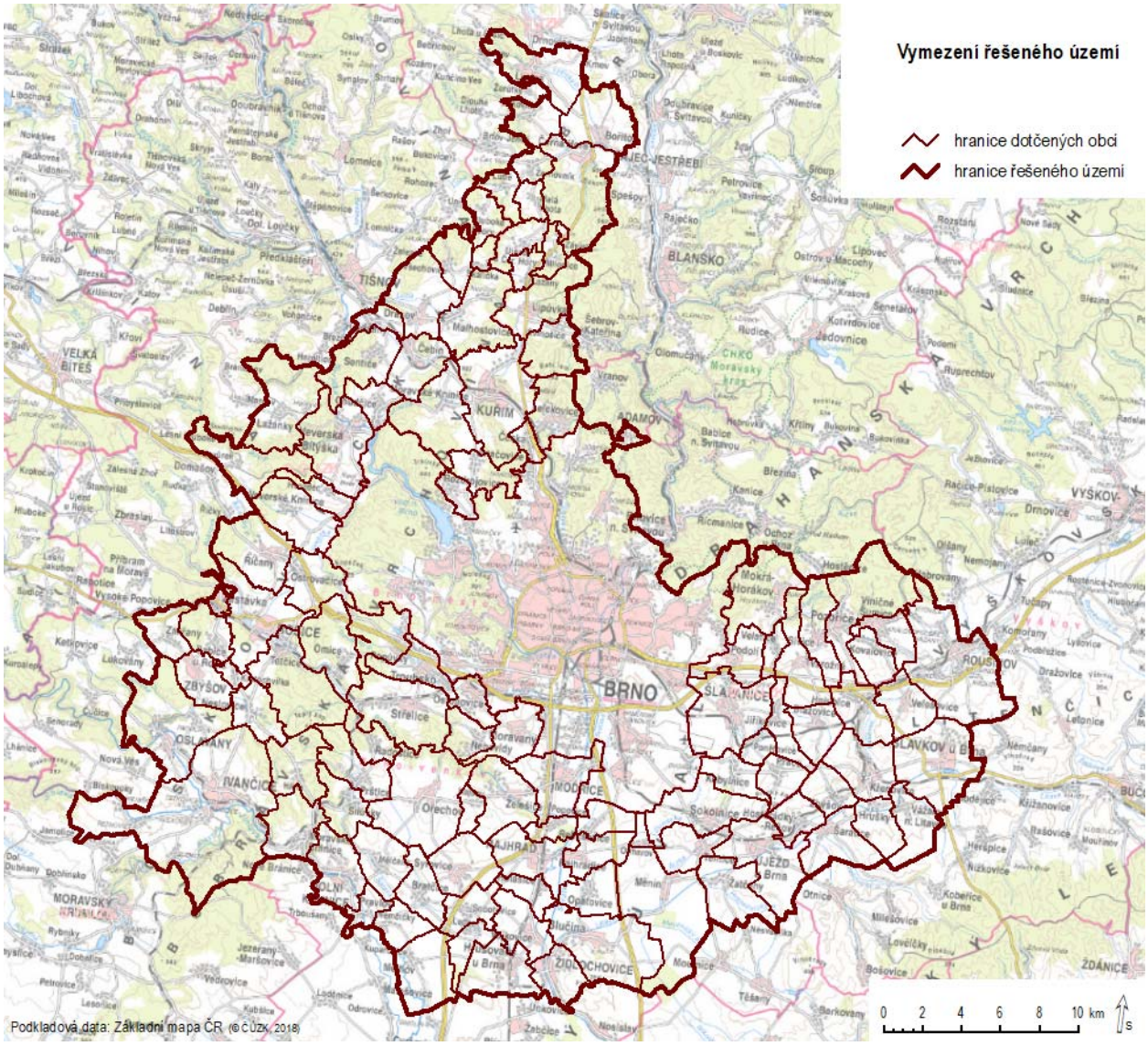
1.2. Základní popis řešeného území

Vymezení řešeného území vychází ze Zásad územního rozvoje Jihomoravského kraje, kde je plocha k prověření změn jejího využití územní studií vymezena v bodě (436). Jedná se o území 52 obcí ze spádových obvodů obcí s rozšířenou působností Blansko, Brno, Kuřim, Rosice, Slavkov u Brna, Šlapanice, Tišnov a Židlochovice. Plocha má rozlohu 45 922 ha. Řešené území obsahuje toto jádrové území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno a další okolní území, které je potenciálně „zasaženo“ návrhem variant dálniční a silniční sítě řešených v rámci Územní studie. Řešené území zahrnující celé správní území 111 obcí má celkovou rozlohu 112 443 ha. Přehled obcí zahrnutých do řešeného území je uveden v tabulce níže (Tab. 1). Hranice řešeného území jsou zobrazeny na Obr. 1.

Tab. 1: Přehled obcí v řešeném území

ORP	Obec
Blansko	Bořitov, Býkovice, Černá Hora, Lažany, Lipůvka, Lubě, Malá Lhota, Milonice, Svinošice, Újezd u Černé Hory, Závist, Žernovník
Boskovice	Lysice
Brno	Brno
Ivančice	Dolní Kounice, Hlína, Ivančice, Mělčiny, Moravské Bránice, Němčičky, Neslovice, Oslavany, Pravlov
Kuřim	Babice u Rosic, Javůrek, Kratochvilka, Ostrovačice, Rosice, Říčany, Tetčice, Veverské Knínice, Zakřany, Zastávka, Zbýšov
Rosice	Babice u Rosic, Javůrek, Kratochvilka, Ostrovačice, Rosice, Říčany, Tetčice, Veverské Knínice, Zakřany, Zastávka, Zbýšov
Slavkov u Brna	Hostěrádky-Rešov, Hrušky, Holubice, Křenovice, Slavkov u Brna, Šaratice, Vážany u Velešovic, Velešovice, Zbýšov
Šlapanice	Blažovice, Hajany, Jiříkovice, Kobylnice, Kovalovice, Modřice, Mokrá-Horákov, Moravany, Nebovidy, Omice, Ořechov, Ostopovice, Práce, Podolí, Ponětovice, Popůvky, Pozořice, Prštice, Radostice, Rebešovice, Silůvky, Sivice, Sokolnice, Střelice, Šlapanice, Telnice, Troubsko, Tvarožná, Velatice, Viničné Šumice, Újezd u Brna, Želešice
Tišnov	Drásov, Hluboké Dvory, Hradčany, Lažánky, Malhostovice, Sentice, Skalička, Všechovice
Vyškov	Rousínov
Židlochovice	Blučina, Bratčice, Holasice, Hrušovany u Brna, Ledce, Medlov, Měnín, Opatovice, Otmarov, Popovice, Rajhrad, Rajhradice, Sobotovice, Syrovice, Vojkovice, Žatčany, Židlochovice

Obr. 1: Hranice řešeného území



Z pohledu terénních charakteristik je řešené území členité. Celkové relativní převýšení v předmětném území je cca 430 m. V jihovýchodní části území převládá rovinatý charakter terénu Dyjsko-Svrateckého úvalu. V západní a severní části je řešené území pak členitější. Z geomorfologického hlediska vymezené území dále náleží částí do Boskovické brázdy, Bobravské vrchoviny, Křižanské vrchoviny a Drahanovské vrchoviny, okrajově pak i do Jevišovské pahorkatiny, Vyškovské Brázdy, Litenčické pahorkatiny a Žďánického lesu. Členitost terénu byla zohledněna při výběru větrných růžic a výpočtu rozptylové studie.

Z hlediska kvality ovzduší je zákonem č. 201/2012 Sb. vymezeno na území České republiky celkem 10 zón a aglomerací, pro které je prováděné posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění. Řešené území zahrnuje celou oblast aglomerace Brno a část zóny Jihovýchod.

1.3. Varianty výpočtu

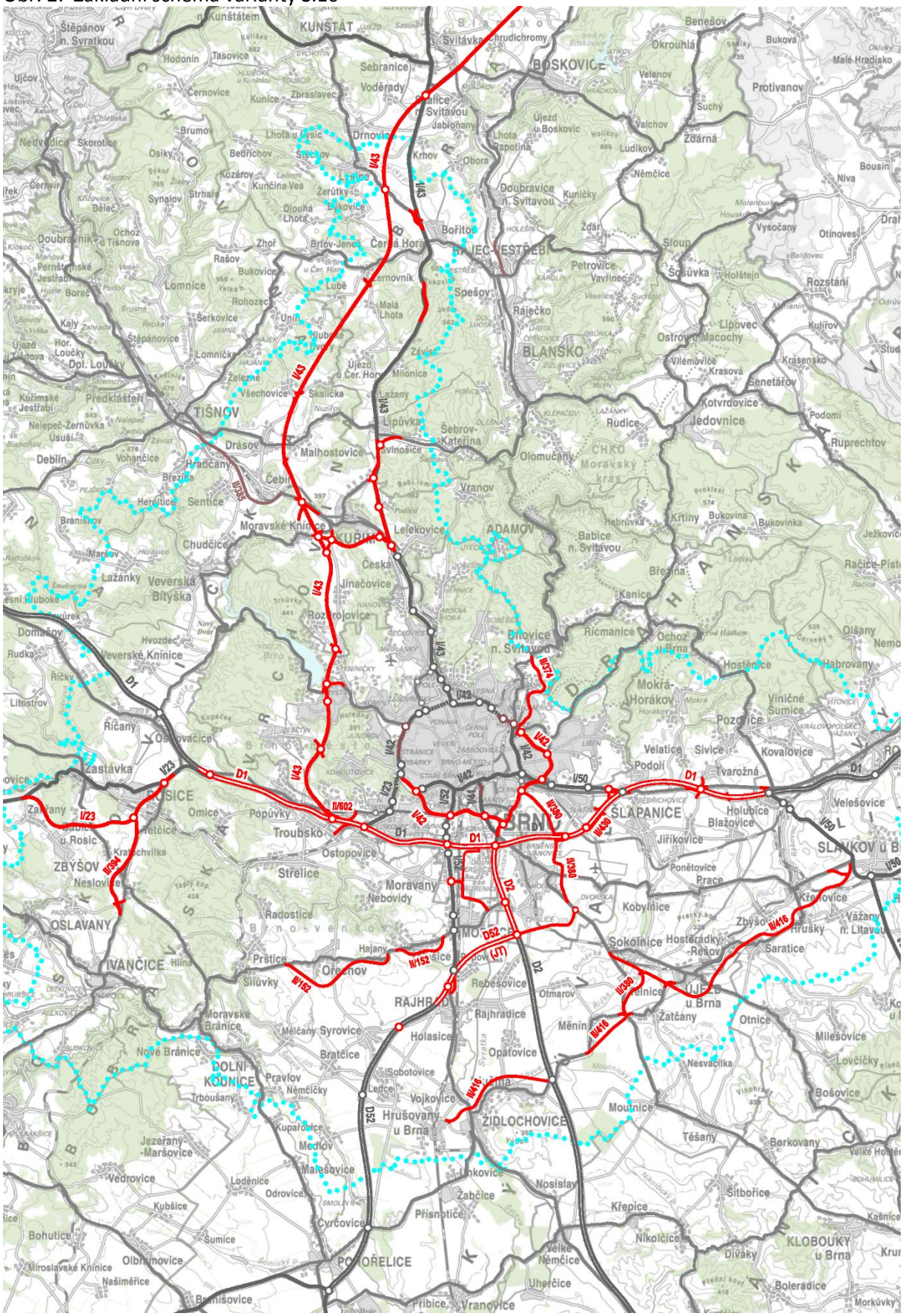
Rozptylová studie byla zpracována pro 1 variantu, která doplňuje ostatní návrhové varianty uvedené v původní rozptylové studii zpracované v rámci řešeného projektu Územní studie. Přehled hlavních prvků trasování návrhových komunikací v této variantě je schematicky znázorněn na Obr. 2. Základní popis navrhované varianty S.10 je uveden níže, podrobný popis trasování jednotlivých komunikací je uveden v kapitole B textové části doplněné Územní studie. Značení variant v rozptylové studii odpovídá značení variant dopravního modelu. Popis ostatních návrhových variant je součástí původní dokumentace.

Kromě dopravy jako liniového zdroje znečišťování ovzduší byly do výpočtu imisního zatížení zahrnuty i ostatní zdroje znečišťování ovzduší, tj. bodové a plošné zdroje znečišťování ovzduší, které mohou mít vliv na celkové imisní zatížení oblasti. Popis všech datových vstupů je souhrnně uveden v kap. 3.

Základní popis varianty S.10

SZ oblast (Svitávka–Kuřim):	německá stopa čtyřpruhové silnice I/43 + dvoupruhová silnice v úseku Česká–Lipůvka (úprava)
SZ oblast (Kuřim–D1):	bystrcká stopa I/43 (čtyřpruhová silnice I. třídy v úseku MÚK Kuřim-západ – MÚK Troubsko) + jižní obchvat Kuřimi (JOK)
JZ oblast:	jižní tangenta (JT) + jižní obchvat Rosic a Zastávky + obchvat Tetčic a Neslovic + obchvaty Ořechova, Hajan a Želešic + obchvat Modřic + obchvat Přízřenic a Dolních Heršpic
JV oblast:	přestavba MÚK Řipská na útvarovou MÚK Černovická terasa a její „jižní“ propojení na II/430 a Ostravskou radiálu + propojení MÚK Černovická terasa – VMO + nová MÚK Rohlenka + obchvat Tuřan + silniční propojení D2–II/380 + obchvaty Měnína, Telnice, Sokolnic a Újezdu u Brna + obchvaty Hostěrádek-Rešova, Šaratic, Hrušek a Křenovic
Ostatní:	„východní“ obchvat Maloměřic a Obřan

Obr. 2: Základní schéma varianty S.10



2. Metodika výpočtu a imisní limity

2.1. Metoda, typ modelu

Výpočet krátkodobých i průměrným 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. Za liniové zdroje se přitom považují převážně komunikace s automobilovým provozem. 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.

Tab. 2: 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	

Termická stabilita ovzduší souvisí se změnami teploty vzduchu s výškou nad zemí. Vzrůstá-li teplota s výškou, těžší studený vzduch zůstává v nižších vrstvách atmosféry. Tento fakt vede k útlumu vertikálních pohybů v ovzduší a tím i k nedostatečnému rozptylu znečišťujících látek. To je právě případ inverzí, při kterých jsou rozptylové podmínky popsané pomocí tříd stability I a II.

Inverze se vyskytují převážně v zimní polovině roku, kdy se zemský povrch intenzivně vychlazuje a ochlazuje přízemní vrstvu ovzduší. V důsledku nedostatečného slunečního záření mohou trvat i nepřetržitě mnoho dní za sebou. V letní polovině roku, kdy je příkon slunečního záření vysoký, se inverze obvykle vyskytují pouze v ranních hodinách před východem slunce.

Výskyt inverzí je dále omezen pouze na dobu s menší rychlostí větru. Silný vítr vede k velké mechanické turbulenci v ovzduší, která má za následek normální pokles teploty s výškou, a tedy rozrušení inverzí. Silné inverze (třída stability I) se vyskytují jen do rychlosti větru 2 $m.s^{-1}$, běžné inverze (tříd stability II) do rychlosti větru 5 $m.s^{-1}$.

Běžně se vyskytující rozptylové podmínky představují třídy stability III a IV, kdy dochází buď k nulovému (III. třída) neb mírnému (IV. třída) poklesu teploty s výškou. Mohou se vyskytovat za jakékoli rychlosti větru, při silném větru obvykle nastávají podmínky ve IV. třídě stability.

V. třída stability popisuje rozptylové podmínky při silném poklesu teploty s výškou. Za těchto situací dochází k silnému vertikálnímu promíchávání v atmosféře, protože lehčí teplý vzduch směruje od země vzhůru a těžší studený klesá k zemi, což vede k rychlému rozptylu znečišťujících látek. Výskyt těchto podmínek je omezen na letní půlrok a slunečná odpoledne, kdy v důsledku přehřátého zemského

povrchu se silně zahřívá i přízemní vrstva ovzduší. Ze stejného důvodu jako u inverzí se tyto rozptylové podmínky nevyskytují pří rychlostech větru nad 5 $m.s^{-1}$.

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.

Podíly emisí NO_2 v NO_x byly uvažovány ve smyslu přílohy č. 2 metodického pokynu pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Podíly emisí NO_2 v NO_x pro zdroje neuvedené v příloze č. 2 metodického pokynu byly uvažovány tak, jak s nimi pracuje metodika SYMOS´97.

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

- nejvyšší průměrná krátkodobá přízemní koncentrace látky za dané rychlosti větru.

Doba trvání koncentrací převyšujících dané limitní hodnoty

- jako limitní koncentrace se často používají krátkodobé imisní limity. Tak dostaneme přímo dobu, kdy jsou na dané lokalitě imisní limity překročeny.

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 tzv. inverzním teplotním zvrstvení teplota s výškou roste.

Třídy stability

- charakteristika počasí, která typizuje 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 však 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 bodě.

2.1. 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 omezeného počtu 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.

2.2. 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 nadobude platnost novela zákona č. 369/2016 Sb., která upravuje imisní limit pro průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ na úroveň 20 µg/m^3.

Tab. 3: 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 $\mu g.m^{-3}$	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 $\mu g.m^{-3}$	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu g.m^{-3}$	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu g.m^{-3}$	-
Oxid uhelnatý	max. denní osmihodinový průměr (1)	10 $mg.m^{-3}$	-
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu g.m^{-3}$	-
PM_{10}	24 hodin	50 $\mu g.m^{-3}$	35
PM_{10}	1 kalendářní rok	40 $\mu g.m^{-3}$	-
$PM_{2,5}$	1 kalendářní rok	25 $\mu g.m^{-3}$	-
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 $\mu g.m^{-3}$	-

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 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.

Tab. 4: 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. 5: Imisní limity pro celkový obsah znečisťující 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. 6: 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 imisního limitu při maximálním 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 µg.m-3 (=40 ppb) a hodnotou 80 µg.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 imisního limitu v zóně nebo aglomeraci ve výši 18000 µg.m-3.h je třeba usilovat o dosažení imisního limitu ve výši 6000 µg.m-3.h.

Charakteristiky kvality ovzduší

LH – 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 přípustné úrovně znečištění ovzduší, která nesmí být překračována o více než je mez tolerance (MT),

vyjádřená jako podíl imisního limitu v procentech, o který může být tento limit v období stanoveném zákonem o ovzduší (po jeho vydání) a jeho prováděcími předpisy, překročen.
MT – mez tolerance představuje procento imisního limitu, o které může být překročen za podmínek stanovených směrnicí 2008/50/ES a směrnicemi souvisejícími.

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 byla použita 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. 7: 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. 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 byly použity data následujících skupin zdrojů s předpokládaným významným vlivem na kvalitu ovzduší v předmětném území:

- vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší na území Jihomoravského kraje
- nevyjmenované plošně sledované stacionární zdroje (lokální topeniště) v řešeném území
- mobilní zdroje (silniční doprava) v oblasti řešeného území
- emise z větrné eroze na orné půdě
- sekundární aerosoly a dálkový transport
- předpokládané zdroje rozvojových ploch dle územních plánů

Popis dat jednotlivých výše uvedených skupin zdrojů, včetně způsobu jejich zpracování, je podrobně uveden v kap. 3 textu původní rozptylové studie. V rámci zpracování tohoto doplňku byl nově

proveden pouze dopočet příspěvků dopravy ve variantě S.10, příspěvky ostatních skupin zdrojů byly převzaty z původní práce.

Způsob výpočtů emisí z automobilové dopravy ve variantě S.10 byl shodný se způsobem výpočtu emisí z mobilních zdrojů znečišťování ovzduší v ostatních variantách řešení trasování automobilové dopravy v předmětném území. Tento postup je podrobně popsán v kap. 3.3 textu původní rozptylové studie. Údaje o intenzitách dopravy pro tuto variantu byly převzaty z dopravního modelu zpracovaného společností HBH Projekt spol. s r.o. a dále s nimi bylo pracováno tak, jak to vyžaduje emisní model MEFA a metodika SYMOS. Do výpočtu rozptylové studie dále vstupovali emise z automobilové dopravy jako součet tzv. primárních emisí a emisí z resuspenze.

Data geografického charakteru v rozsahu týkajícím se zpracování rozptylové studie byla zpracovávána v prostředí ArcGIS Desktop, registrovaným u společnosti ESRI ArcGIS. Všechny geografická data byly převedeny do souřadnicového systému S-JTSK / Křovák East North (EPSG 5514), výškový systém BpV.

3.2. Referenční body

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

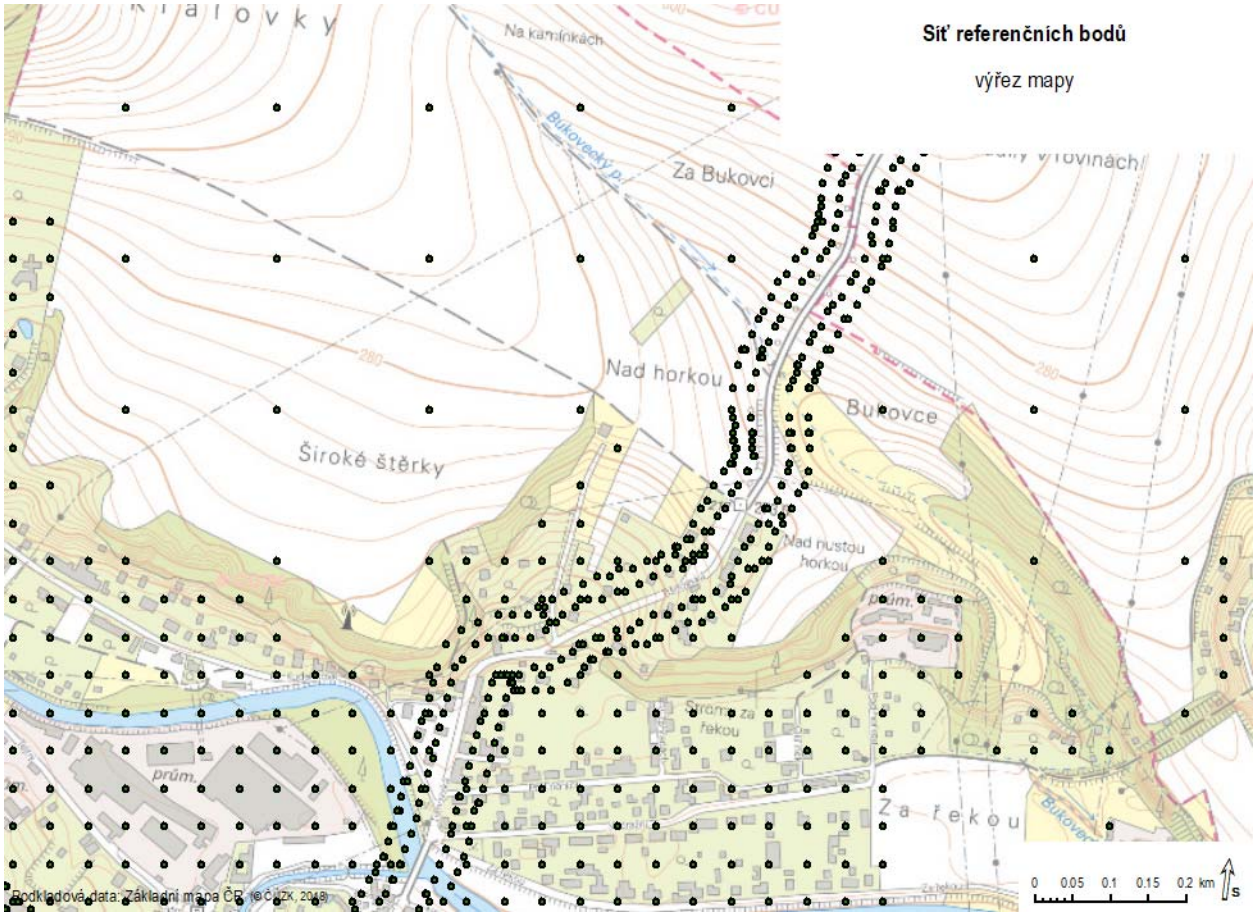
Pro potřeby modelových výpočtů byla vytvořena základní síť referenčních bodů. Tato síť je tvořena mimo souvislé zastavěné území pravidelnou sítí bodů s krokem 200 m, v oblastech souvislého zastavěného území obcí byla uvažována zhuštěná základní síť referenčních bodů s krokem 50 m. Základní síť referenčních bodů obsahuje celkem 108 916 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.

Každému referenčnímu bodu byly přiřazeny souřadnice ve tvaru X, Y, Z. Pro dopočet hodnot mimo referenční body byly použity metody lokální stochastické prostorové interpolace. Rozsah a tvar území pokrytého sítí referenčních bodů byl stanoven rozsahem území definovaného v rámci projektu Územní studie nadřazené silniční a dálniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno.

Pro samotný výpočet rozptylové studie byla takto vytvořena síť referenčních bodů dále rozdělena na 19 částí. Každá část pokrývá ucelené území, pro které byla ve výpočtu použita odpovídající větrná růžice. Síť referenčních bodů pro hodnocenou výpočtovou variantu je zobrazena v mapě zařazené do grafické přílohy této studie (Příloha č. 6). Výřez z umístění referenční sítě je zobrazen na následujícím obrázku.

Obr. 3: Rozložení referenčních bodů

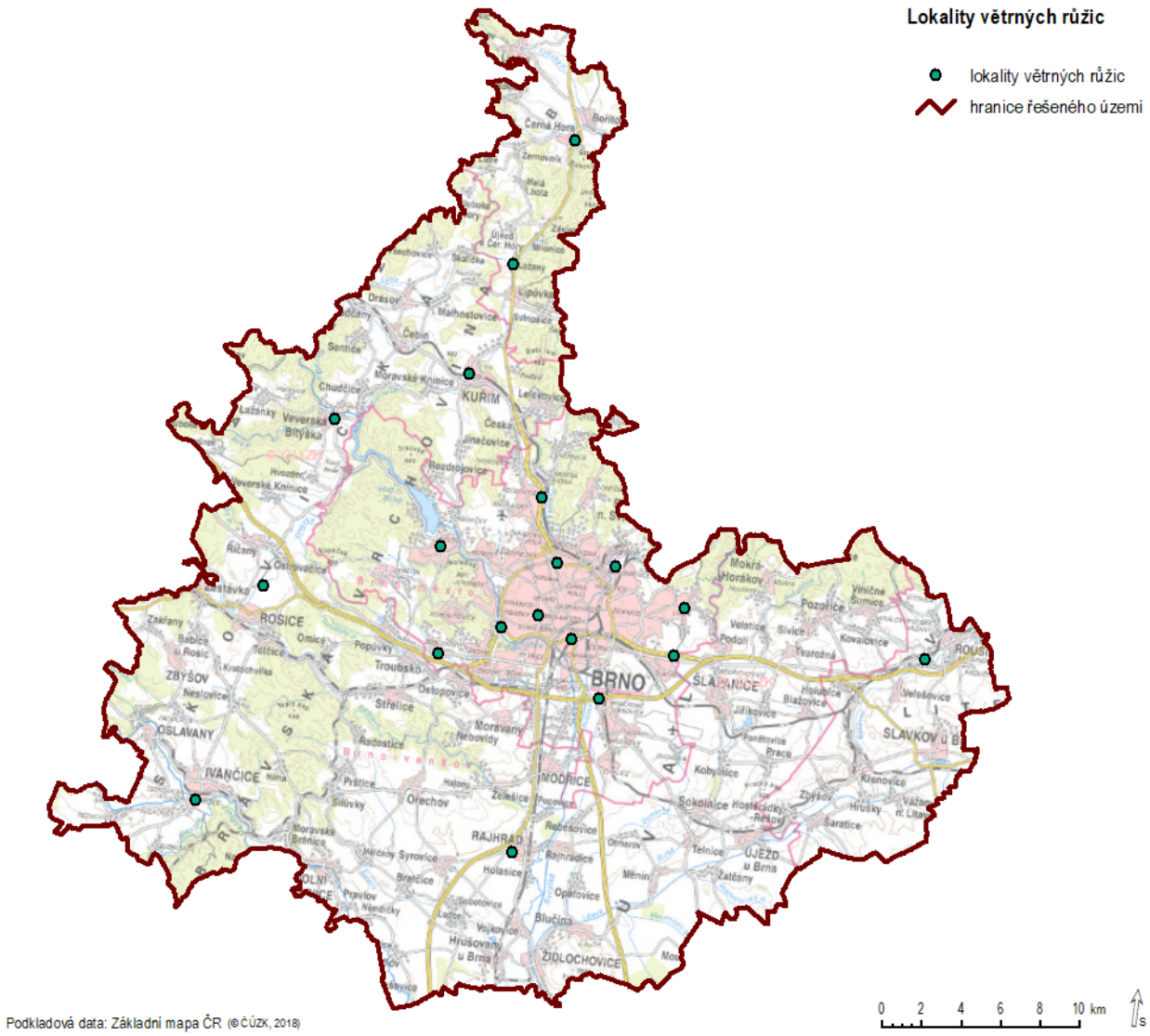


3.3. Meteorologická charakteristika území

Meteorologické podklady pro zpracování rozptylové studie byly převzaty z dat ČHMÚ. Vzhledem k rozloze předmětného území a jeho geomorfologii bylo pro výpočet použito celkem 19 větrných růžic. Každá větrná růžice byla použita pro výpočet imisních koncentrací v odpovídající části předmětného území. Větrné růžice byly zpracovány modelem CALMET. Použité větrné růžice pro všechny třídy stability a třídy rychlosti větru jsou uvedeny v příloze č. 2 původní rozptylové studie. Na obrázku níže (Obr. 4) jsou zobrazeny lokality větrných růžic doporučených ČHMÚ pro modelování imisního zatížení v řešeném území.

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.

Obr. 4: Lokality větných růžic v řešeném území



Třídy stability:

- 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) a pro automobilovou dopravu jako liniový zdroj emisí. V rámci zpracování tohoto doplňku byl nově proveden pouze dopočet příspěvků automobilové dopravy ve variantě S.10. Emise z automobilové dopravy v této variantě jsou uvedeny níže (kap. 4.1). Emisní bilance pro vyjmenované stacionární zdroje znečišťování ovzduší a zdroje z vytápění domácností jsou uvedeny v kap. 4 a příloze č. 3 původní rozptylové studie.

4.1. Automobilová doprava

Bilance emisí z automobilové dopravy v řešeném území byla provedena na základě vypočtených emisí z dopravy na jednotlivých komunikacích zahrnutých v dopravním modelu zpracovaném v rámci Územní studie. Výpočet emisí z dopravy ve variantě S.10 byl shodný se způsobem výpočtu emisí z automobilové dopravy v ostatních hodnocených variantách (kap. 3.3 textu původní rozptylové studie). V tabulce níže jsou uvedeny celkové vypočtené emise z automobilové dopravy v řešeném území ve variantě S.10. Pro srovnání jsou zde doplněny emise vypočtené pro variantu 00-2035 (tzv. nulový stav roku 2035), které byly převzaty z původní rozptylové studie zpracované v rámci řešení projektu Územní studie. Emise z automobilové dopravy pro ostatní hodnocené varianty jsou uvedeny v kap. 4.3 a příloze č. 3 původní rozptylové studie.

Níže uvedené emise jsou sumou tzv. primárních emisí a emisí z resuspenze v celém řešeném území. Podíl emisí z komunikací ležících v souvislém zastavěném území obce, vymezeném dle katastru nemovitostí a leteckých snímků, a emisí z komunikacích ležících mimo obec je pro jednotlivé hodnocené znečišťující látky uveden na Obr. 5 - Obr. 10. Emise z automobilové dopravy pro jednotlivé obce jsou ve stejném členění uvedeny v příloze č. 3 této studie. Umístění uvažovaných stávajících a navrhovaných komunikací ve variantě S.10 je zobrazeno na Obr. 11.

Tab. 8: Celkové emise z automobilové dopravy v řešeném území

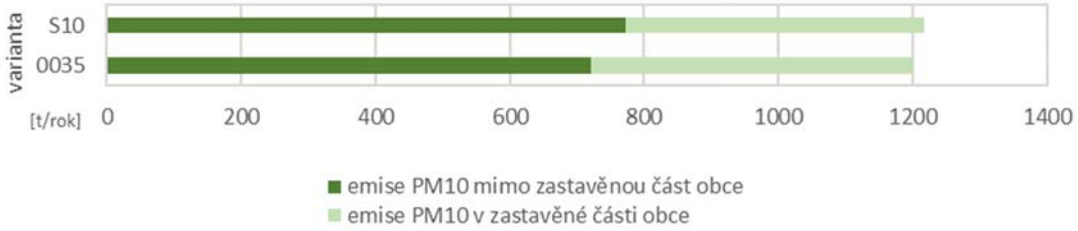
Varianta	Emise NO_x	Emise CO	Emise PM_{10}	Emise $PM_{2,5}$	Emise benzen	Emise BaP	Délka
S.10	1928,9	3573,3	1216,3	402,6	19,8	57,6	1217,9
00-2035	2288,9	4949,8	1199,6	425,2	24,2	70,1	1098,5

Pozn.: Emise BaP jsou uvedeny v jednotkách kg/rok, emise ostatních znečišťujících látek jsou uvedeny v jednotkách t/rok. Jako délka je v tabulce uvedená celková délka všech komunikací v dané variantě uváděná v jednotkách km.

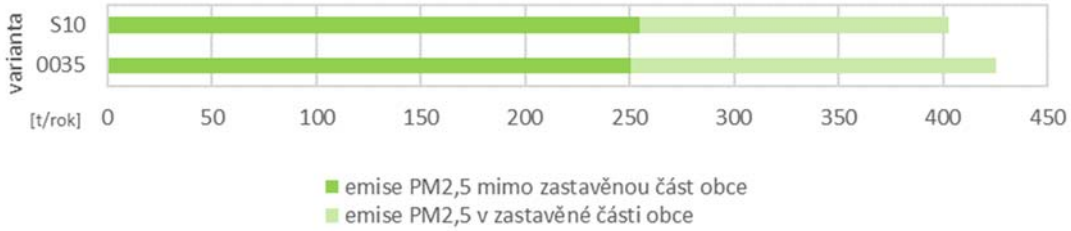
Obr. 5: Celkové emise NO_x z automobilové dopravy v řešeném území

Obr. 6: Celkové emise CO z automobilové dopravy v řešeném území

Obr. 7: Celkové emise PM_{10} z automobilové dopravy v řešeném území

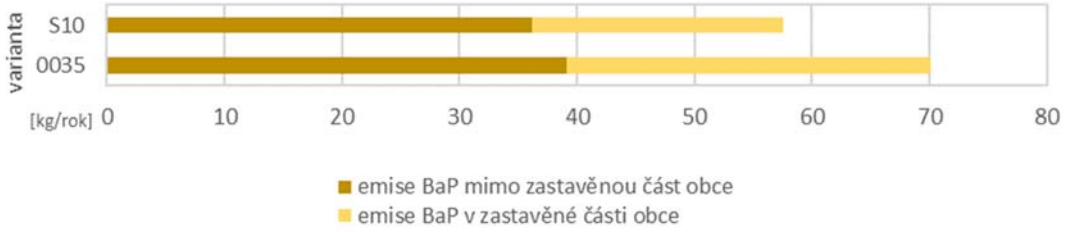


Obr. 8: Celkové emise $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy v řešeném území

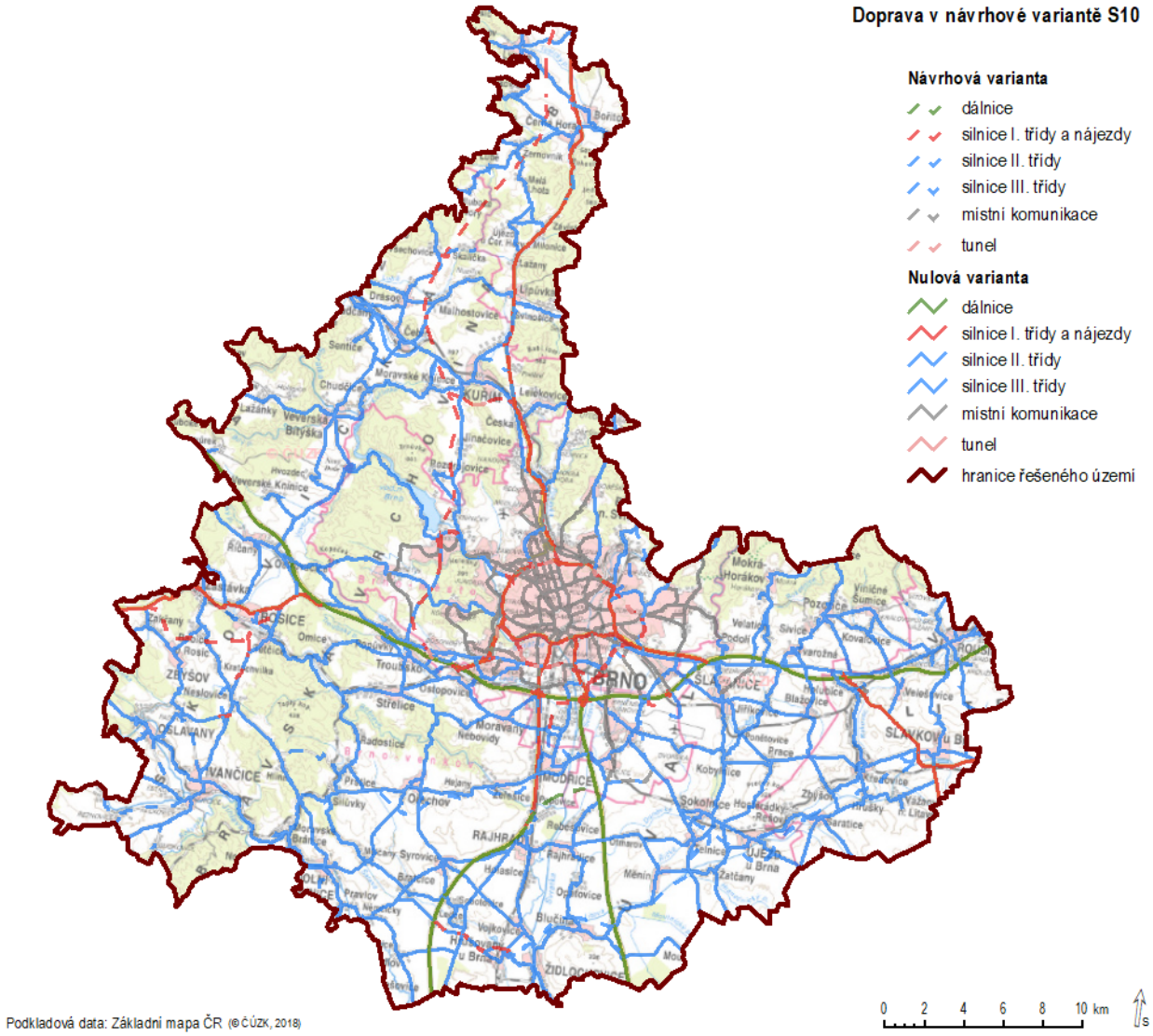


Obr. 9: Celkové emise benzenu z automobilové dopravy v řešeném území

Obr. 10: Celkové emise BaP z automobilové dopravy v řešeném území



Obr. 11: Stávající a navrhované komunikace varianty S.10



5. Imisní charakteristika území

Tato studie je doplněním rozptylové studie zpracované v rámci projektu Územní studie o vyhodnocení nové návrhové varianty S.10 řešení automobilové dopravy v území. Tvar a rozsah řešeného území se oproti původní studii nezměnil. Hodnocení stávajícího imisního zatížení předmětného území je součástí kap. 5 a přílohy č. 4 původní rozptylové studie. Hodnocení provedené v souladu s § 11 zákona č. 201/2012 Sb. na základě map klouzavých pětiletých průměrů imisních koncentrací bylo doplněno o vyhodnocení dat Automatizovaného imisního monitoringu (AIM) a oblastí s překročením imisních limitů vymezené ČHMÚ. V době zpracování tohoto dodatku rozptylové studie nebyly k dispozici novější údaje, než byly uvedeny v textu původní rozptylové studie. Níže jsou proto uvedeny pouze závěry z tohoto hodnocení.

Průměrné roční koncentrace znečišťujících látek NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzen, stanovené jako 5-letý průměr za období let 2013-2017, se v řešeném území pohybují pod hranicí příslušných imisních limitů platných podle stávající legislativy. Imisní limit pro průměrné roční koncentrace BaP je dle tohoto způsobu hodnocení překročen pouze ve východní části řešeného území, a to na území obce Slavkov u

Brna. V ostatních částech území je i pro tuto znečišťující látku imisní limit splňován. Maximální 8-hodinové průměrné roční koncentrace CO nejsou tímto způsobem vyhodnocovány.

Pro účely vyhodnocení kvality ovzduší na základě dat Automatizovaného imisního monitoringu (AIM) byly využity jak pozaďové, tak i dopravní stanice imisního monitoringu nacházející se v předmětném řešeném území. Na některých z těchto stanic byly v posledních letech překračovány imisní limity stanovené pro ochranu zdraví lidí. Jedná se zejména o suspendované částice PM_{10} a $PM_{2,5}$, benzo(a)pyren a v dopravou nejzatíženějších částech aglomerace rovněž NO_2. Z hlediska překračování imisních limitů došlo v roce 2016 i 2017 k překročení imisního limitu pro denní koncentrace PM_{10} na dopravních lokalitách Brno – Svatoplukova a Brno – Zvonařka, a imisního limitu pro průměrné roční koncentrace NO_2 na dopravních lokalitách Brno – Svatoplukova a Brno – Úvoz. Pouze v roce 2017 pak došlo k překročení denního imisního limitu pro PM_{10} na městských lokalitách Brno – Masná a Brno – Dětská nemocnice. Důvodem častějšího překračování imisního limitu v roce 2017 byly velmi nepříznivé rozptylové podmínky v lednu a první polovině února.

Škodliviny s překročenými imisními limity se podílejí na vymezování oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. V roce 2017 bylo jako oblast s překročením imisních limitů vymezeno 26,2 % území ČR, na území zóny Jihovýchod se jedná o 14 % území, na území aglomerace Brno se jedná o 6,21 % území. Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší za rok 2017 na území zóny Jihovýchod a aglomerace Brno je způsobeno převážně nadlimitními průměrnými ročními koncentracemi BaP a dále překračováním imisního limitu pro denní koncentrace PM_{10}.

Pro ostatní škodliviny uvedené v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb. se daří plnit imisní limity. V případě oxidu siřičitého (denní i hodinový imisní limit), oxidu uhelnatého, olova, arsenu, kadmia a niklu se dokonce koncentrace dlouhodobě pohybují pod dolní mezí pro posuzování. Koncentrace benzenu se pohybují těsně nad dolní mezí pro posuzování.

Z detailní analýzy dat pak vyplývá, že v Aglomeraci Brno jsou zvýšené, resp. nadlimitní hodnoty vybraných škodlivin měřeny převážně na dopravou ovlivněných lokalitách. To souvisí jednak s tím, že doprava je nejvýznamnější zdroj emisí NO_x, a v případě prašnosti také s tím, že vlivem pohybu vozidel dochází k neustálému víření částic, které by jinde pouze sedimentovaly.

Mimo centrum města je situace o poznání lepší, k překračování imisních limitů v lokalitách jako je Brno – Líšeň, Brno – Soběšice či Brno – Tuřany dochází pouze v letech s delšími obdobími s nepříznivými rozptylovými podmínkami, kde svou roli sehrává i plošné zatížení celého Jihomoravského kraje emisemi z malých zdrojů (vytápění domácností). Ty jsou v rámci ČR nejvýznamnějším zdrojem PM_{10} a $PM_{2,5}$. V Jihomoravském kraji patří mezi čtyři hlavní zdroje prašnosti (spolu s dopravou, průmyslem a zemědělstvím).

V roce 2017 došlo v případě imisního limitu pro denní koncentrace PM_{10} k překročení i na městských pozaďových lokalitách Brno – Dětská nemocnice a Brno – Masná. Důvodem byly zejména velmi zhoršené rozptylové podmínky na začátku roku. Kvůli této situace došlo i na regionální pozaďové lokalitě Mikulov – Sedlec ke 22 překročením hodnoty imisního limitu (v roce 2016 byly pouze 3), přičemž ke 20 překročením došlo již do 16.2.2017. Obdobně na tom byly i zmíněné městské lokality. Například lokalita Brno – Dětská nemocnice dosáhla 36 překročení hodnoty imisního limitu, avšak 30 překročení nastalo již do 17.2.2017.

Tyto nepříznivé podmínky se projevily na vyšším počtu překročení hodnoty imisního limitu na všech stanicích v Jihomoravském kraji. Avšak z hlediska průměrné roční koncentrace nedošlo k výraznějším změnám. Po ukončení anomální situace z ledna a první poloviny února došlo ke značnému poklesu koncentrací prašnosti. Roční průměry se tak na částech stanic mírně zvedly, na části stanic naopak mírně poklesly. Z hlediska středních hodnot (mediánů) denních koncentrací PM_{10} však došlo na všech

lokalitách s výjimkou stanice Brno – Masná (ovlivnění pravděpodobně v důsledku rekonstrukce vozovky) k poklesu, popř. koncentrace zůstali na svém. Z hlediska statistického hodnocení tedy i v roce 2017 došlo k mírnému zlepšení kvality ovzduší.

6. Výstupní údaje rozptylové studie

6.1. Typ vypočtených charakteristik

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. Četnost překročení 24hodinového imisního limitu pro suspendované částice PM_{10} byla počítaná podle metodiky SYMOS (kap. 4.6.3) z hodnot průměrných ročních koncentrací PM_{10} vypočtených pro jednotlivé hodnocené varianty. Hodnoty maximálních krátkodobých a průměrných ročních koncentrací jsou uvedeny v µg/m^3, příp. ng/m^3, vypočtená četnost překročení imisního limitu je uváděna v počtu dnů za rok.

6.2. Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území

Podrobné hodnocení vypočtených imisních příspěvků na úrovni obcí je součástí přílohy č. 5 rozptylové studie. V tabelární části přílohy č. 5 jsou pro každou obec a městskou část spadající do řešeného území uvedeny vypočtené imisní příspěvky pro průměrné roční koncentrace hodnocených znečišťujících látek, podíl dopravy a podíl zastavěné plochy, u které by realizací záměrů této návrhové varianty došlo k nárůstu nebo poklesu imisního zatížení o více než 1 % imisního limitu. V tabulkách níže je uveden pouze přehled obcí, u kterých byly vypočteny celkové imisní příspěvky na úrovni vyšší, než je hodnota imisního limitu a současně byl u zástavby vypočten v návrhové variantě nárůst imisního zatížení o více než 1 % imisního limitu pro průměrné roční koncentrace dané znečišťující látky oproti hodnotám v nulové variantě výhledového roku 2035. Uvedené maximální imisní příspěvky v dané obci přitom nemusí prostorově odpovídat umístění zástavby, u které dojde k navýšení imisních příspěvků. Pro krátkodobé imisní koncentrace nelze takovéto vyhodnocení provést.

Mapy vypočtených imisních příspěvků jednotlivých znečišťujících látek jsou uvedeny v grafické části přílohy č. 6. V rámci grafických výstupů rozptylové studie jsou uvedeny jak celkové imisní příspěvky, tak mapy srovnání imisních příspěvků vypočtených v návrhové aktivní variantě s nulovou variantou roku 2035 pro průměrné roční koncentrace hodnocených znečišťujících látek a četnost překročení imisního limitu pro průměrné denní koncentrace PM_{10}. Imisní koncentrace pro nulovou variantu 00-2035 byly převzaty z původní rozptylové studie.

6.2.1. Oxid dusičitý – NO_2

Pro koncentrace oxidu dusičitého v ovzduší jsou zákonem stanoveny 2 imisní limity. Jedná se o imisní limit pro průměrné roční koncentrace a imisní limit pro maximální hodinové koncentrace NO_2. Imisní limit pro roční koncentrace NO_2 je stávající legislativou stanoven na úrovni 40 µg/m^3. Imisní limit pro maximální hodinové koncentrace NO_2 má 2 části. Jedná se o koncentrační složku imisního limitu stanovenou na úrovni 200 µg/m^3 a povolenou dobou překročení, která je stanovena na 18 hodin za rok. V případě maximálních hodinových koncentrací NO_2 tedy platí, že i když je koncentrační složka imisního limitu naplněna, neznamená to, že je imisní limit překročen. Aby byl překročen, musela by koncentrační složka imisního limitu být překročena alespoň 18 hodin za rok. V místech, kde bylo rozptylovou studií v jednotlivých variantách vypočteno naplnění koncentrační složky imisního limitu, byla četnost překročení vypočtena na úrovni pod možnostmi statistického rozlišení. V každém případě

jsou vypočtené krátkodobé koncentrace vyšší než skutečně naměřené. Skutečně naměřené hodnoty většinou nedosahují 200 µg/m^3 koncentrací.

V návrhové variantě S.10 byly průměrné roční koncentrace NO_2 vypočteny na úrovni 11,7-38,9 µg/m^3. Imisní příspěvky byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu 40 µg/m^3. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-Bohunice. Průměrný podíl dopravy na imisním zatížení v jednotlivých obcích byl v této variantě vypočten v rozmezí od 30,6 % (obec Sivice) do 50,7 % (městská část Brno-Starý Lískovec). Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu imisního zatížení u zástavby o více než 1 % imisního limitu došlo v celkem 41 obcích a městských částech, v žádné z nich však nebyl vypočten příspěvek vyšší, než je hodnota imisního limitu.

Maximální hodinové koncentrace NO_2 byly v návrhové variantě S.10 vypočteny na úrovni 68,5–226,8 µg/m^3. Maximální hodinové koncentrace vyšší než 200 µg/m^3 byly vypočteny pouze v omezených oblastech v blízkosti významných zdrojů znečišťování ovzduší. Vypočtené četnosti překročení nedosahují statisticky významných hodnot ve vztahu k zákonně povolenému limitu 18 hodin za rok. Nejvyšší koncentrace byly vypočteny na území obce Ostopovice.

Vypočtené imisní koncentrace NO_2 v ostatních návrhových variantách jsou uvedeny v kap. 6 původní rozptylové studie.

6.2.2. Oxid uhelnatý – CO

Pro koncentrace oxidu uhelnatého v ovzduší je zákonem stanovený imisní limit pro maximální denní 8-hodinové průměrné koncentrace na úrovni 10 mg/m^3 (10 000 µg/m^3). Maximální denní 8-hodinová průměrná koncentrace se přitom stanovuje posouzením 8-hodinvých klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodiny.

V návrhové variantě S.10 byly maximální 8-hodinové průměrné koncentrace CO vypočteny na úrovni 60,0-3535,7 µg/m^3. Imisní příspěvky byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-Bohunice.

Vypočtené imisní koncentrace CO v ostatních návrhových variantách jsou uvedeny v kap. 6 původní rozptylové studie.

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

Pro koncentrace suspendovaných částic v ovzduší je legislativou stanoveno několik limitů. Pro částice PM_{10} je stávající legislativou stanoven imisní limit na úrovni 40 µg/m^3. Imisní limit pro průměrné denní koncentrace PM_{10} je složen ze dvou částí – koncentrační složky imisního limitu stanovené na úrovni 50 µg/m^3 a maximální přípustné četnosti překročení stanovené na úrovni 35 dnů za rok. Průměrné denní koncentrace PM_{10} jsou na velké části Jihomoravského kraje dlouhodobě na úrovni vyšší než 50 µg/m^3. Pro hodnocení krátkodobých koncentrací částic PM_{10} v jednotlivých variantách byla proto zvolena charakteristika četnost překročení IL 50 µg/m^3, která má zákonem stanoven limit na úrovni 35 dnů za rok.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace částic $PM_{2,5}$ je stávající legislativou stanoven na úrovni 25 µg/m^3. Pro hodnocení vypočtených imisních příspěvků částic $PM_{2,5}$ byl ve všech výpočtových variantách použit imisní limit na úrovni 20 µg/m^3 (novela zákona č. 369/2016 Sb. s účinností od 1.1.2020)

V návrhové variantě S.10 byly průměrné roční koncentrace PM_{10} vypočteny na úrovni 9,0-39,3 µg/m^3. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-jih. Průměrný podíl dopravy na imisním zatížení v jednotlivých obcích byl v této variantě vypočten v rozmezí od 9,4 % (obec Hlína) do 19,7 % (městská část Brno-Starý Lískovec). Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu imisního

zatížení u zástavby o více než 1 % imisního limitu došlo v celkem 53 obcích a městských částech, v žádné z nich však nebyl vypočten příspěvek vyšší, než je hodnota imisního limitu.

Četnost překročení imisního limitu 50 µg/m^3 pro průměrné denní koncentrace PM_{10} byla v této variantě vypočtena na úrovni do 60 dnů za rok. Nejvyšší četnost překročení IL 50 µg/m^3 byla vypočtena na území městské části Brno-jih. Četnost překročení IL 50 µg/m^3 nad úrovni 35 dnů za rok byla vypočtena na území celkem 48 obcí. Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu vypočtené četností překročení IL 50 µg/m^3 o více než 1 den za rok došlo v celkem 57 obcích a městských částí, z toho v katastrálním území 25 obcích byla současně vypočtena četnost překročení vyšší než 35 dnů za rok.

Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ byly v návrhové variantě S.10 vypočteny na úrovni 14,8-30,0 µg/m^3. Imisní příspěvky vyšší než 20 µg/m^3 byly vypočteny v celkem 41 obcích. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-jih. Průměrný podíl dopravy na imisním zatížení v jednotlivých obcích byl v této variantě vypočten v rozmezí od 11,3 % (obec Chudčice) do 18,4 % (městská část Brno-Starý Lískovec). Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu imisního zatížení u zástavby o více než 1 % imisního limitu došlo v celkem 33 obcích a městských částech, z toho v katastrálním území 12 obcí byl současně vypočten příspěvek vyšší než 20 µg/m^3.

Tab. 9: Návrhová varianta S.10 – obce s vypočtenými průměrnými ročními koncentracemi $PM_{2,5}$ vyššími než IL a s nárůstem imisního zatížení o více než 1 % IL oproti variantě 00-2035

Obec / městská část	Imisní příspěvek			Průměrný podíl dopravy	Podíl zastavěné plochy s nárůstem nad 1 % IL
	minimum	maximum	průměr		
Brno-Černovice	16,5	22,4	17,5	15,2 %	11,2 %
Brno-jih	16,4	30,0	18,6	16,4 %	2,56 %
Brno-Kníničky	15,4	20,9	15,7	13,0 %	1,00 %
Brno-Líšeň	15,0	23,9	16,2	13,3 %	2,18 %
Brno-střed	16,6	30,0	17,6	14,8 %	0,02 %
Brno-Tuřany	16,1	22,1	17,2	14,3 %	1,63 %
Kuřim	15,3	28,1	16,1	13,4 %	0,42 %
Modřice	16,1	21,9	17,1	14,4 %	0,46 %
Neslovice	15,6	22,8	16,9	12,6 %	7,19 %
Slavkov u Brna	15,8	21,2	16,9	13,0 %	1,71 %
Tetčice	15,4	23,3	15,9	13,2 %	1,83 %
Vojkovice	16,3	22,2	16,9	12,8 %	0,72 %

Pozn.: Hodnoty imisních příspěvků jsou v jednotkách µg/m^3.

Uvedené maximální imisní příspěvky v dané obci nemusí prostorově odpovídat umístění zástavby, u které dojde k navýšení imisních příspěvků o více než 1 % imisního limitu.

Vypočtené imisní koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v ostatních návrhových variantách jsou uvedeny v kap. 6 původní rozptylové studie.

6.2.4. Benzen

Pro koncentrace benzenu v ovzduší je zákonem stanovený imisní limit pro průměrné roční koncentrace této znečišťující látky na úrovni 5 µg/m^3. Pro krátkodobé koncentrace benzenu nejsou zákonem stanoveny imisní limity.

V návrhové variantě S.10 byly průměrné roční koncentrace benzenu vypočteny na úrovni 0,75-1,33 µg/m^3. Imisní příspěvky byly v celém řešeném území vypočteny pod úrovní imisního limitu 5 µg/m^3. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-jih. Průměrný podíl dopravy na imisním zatížení v jednotlivých obcích byl v této variantě vypočten v rozmezí od 88,2 % (městská část Brno-Starý Lískovec) do 99,4 % (městská část Brno-Ořešín). Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu imisního zatížení u zástavby o více než 1 % imisního limitu došlo v celkem 8 obcích

a městských částech, v žádné z nich však nebyl vypočten příspěvek vyšší, než je hodnota imisního limitu.

Vypočtené imisní koncentrace benzenu v ostatních návrhových variantách jsou uvedeny v kap. 6 původní rozptylové studie.

6.2.5. Benzo(a)pyren - BaP

Pro koncentrace BaP v ovzduší je zákonem stanovený imisní limit pro průměrné roční koncentrace této znečišťující látky na úrovni 1 ng/m^3. Pro krátkodobé koncentrace BaP nejsou zákonem stanoveny imisní limity.

V návrhové variantě S.10 byly průměrné roční koncentrace BaP vypočteny na úrovni 0,56-1,34 ng/m^3. Imisní příspěvky vyšší než 1 ng/m^3 byly vypočteny v celkem 14 obcích. Nejvyšší příspěvky byly vypočteny na území městské části Brno-Bohunice. Průměrný podíl dopravy na imisním zatížení v jednotlivých obcích byl v této variantě vypočten v rozmezí od 12,6 % (obec Chudčice) do 29,9 % (městská část Brno-Starý Lískovec). Realizací záměrů této návrhové varianty by k nárůstu imisního zatížení u zástavby o více než 1 % imisního limitu došlo v celkem 66 obcích a městských částech, z toho v katastrálním území 8 obcí byl současně vypočten příspěvek vyšší než 1 ng/m^3.

Tab. 10: Návrhová varianta S.10 – obce s vypočtenými průměrnými ročními koncentracemi BaP vyššími než IL a s nárůstem imisního zatížení o více než 1 % IL oproti variantě 00-2035

Obec / městská část	Imisní příspěvek			Průměrný podíl dopravy	Podíl zastavěné plochy s nárůstem nad 1 % IL
	minimum	maximum	průměr		
Babice u Rosic	0,59	1,11	0,68	13,9 %	0,91 %
Brno-Bohunice	0,63	1,34	0,69	24,3 %	0,02 %
Brno-Bosonohy	0,59	1,21	0,65	20,9 %	0,05 %
Brno-jih	0,61	1,29	0,71	25,9 %	1,41 %
Brno-Tuřany	0,6	1,05	0,65	19,4 %	1,92 %
Chudčice	0,58	1,08	0,72	12,6 %	0,18 %
Moravany	0,6	1,09	0,64	16,7 %	0,28 %
Troubsko	0,59	1,01	0,67	20,6 %	0,92 %

Pozn.: Hodnoty imisních příspěvků jsou v jednotkách ng/m^3.

Uvedené maximální imisní příspěvky v dané obci přitom nemusí prostorově odpovídat umístění zástavby, u které dojde k navýšení imisních příspěvků o více než 1 % imisního limitu.

Vypočtené imisní koncentrace BaP v ostatních návrhových variantách jsou uvedeny v kap. 6 původní rozptylové studie.

6.3. Kompenzační opatření

Ze zákona č. 201/2012 Sb. a na něj navazujících právních předpisů vyplývá povinnost uložení kompenzačních opatření v případě, že by provozem záměru došlo v oblasti jeho vlivu na úroveň znečištění k překročení některého z imisních limitů s dobou průměrování 1 kalendářní rok, nebo je jeho hodnota v této oblasti již překročena a současně je hodnota nárůstu úrovně znečištění z provozu záměru o více než 1 % imisního limitu pro danou znečišťující látku s dobou průměrování 1 kalendářní rok. Záměrem se přitom rozumí stacionární zdroj označený ve sloupci B v příloze č. 2 zákona nebo pozemní komunikace umístěná v zastavěném území obce o předpokládané intenzitě dopravního proudu 15 000 a více vozidel za 24 hodin v návrhovém období nejméně 10 let. K posouzení, zda dochází k překročení některého z imisních limitů se přitom podle § 11 zákona č. 201/2012 Sb. použijí průměry hodnot ročních koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km^2 za předchozích 5 kalendářních let.

Na to, aby realizace záměru byla podmíněna uložením kompenzačních opatření, je nutné, aby všechny výše uvedené podmínky byly splněny současně a v stejném místě. V kap. 6.2 (Tab. 9 - Tab. 10) je uveden

přehled obcí, u kterých byly vypočteny celkové imisní příspěvky na úrovni vyšší, než je hodnota imisního limitu a současně byl u zástavby vypočten v návrhové variantě nárůst imisního zatížení o více než 1 % imisního limitu pro průměrné roční koncentrace dané znečišťující látky oproti hodnotám v nulové variantě výhledového roku 2035. Uvedené maximální imisní příspěvky v dané obci přitom nemusí prostorově odpovídat umístění zástavby, u které dojde k navýšení imisních příspěvků o více než 1 % imisního limitu. Jedná se tedy o obce, pro které platí, že realizace dané varianty je v dané obci možná pouze po podrobném zhodnocení stávajícího imisního zatížení, imisních příspěvků záměru a případném návrhů kompenzačních opatření. Účinnost kompenzačních opatření se hodnotí dle ustanovení vyhlášky č. 415/2012 Sb.

Návrh konkrétních kompenzačních opatření pro danou stavbu je účelné provádět ve fázi jejího projektování, kdy jsou známy veškeré technické parametry navrhované stavby. Přehled kompenzačních opatření pro dopravní stavby nejčastěji aplikovaných v prostředí České republiky je uveden níže.

Příklady kompenzačních opatření:

- opatření ke zvýšení plynulosti dopravy
    - odstraňování bodových závad na komunikacích za účelem zvýšení plynulosti dopravy
    - přestavby a úpravy křižovatek za účelem zvýšení plynulosti dopravy (odbočovací pruhy, světelně signalizační zařízení, kruhový objezd)
    - koordinace většího počtu křižovatek za účelem zvýšení plynulosti dopravy
    - dopravní telematika – zavádění moderních technologií a značení na komunikacích za účelem zvýšení plynulosti dopravy
- výstavba a rekonstrukce komunikací (obchvaty)
    - odklonění automobilové dopravy mimo oblasti obytné zástavby
    - překrytí úseků stávajících komunikací, umístění stávajících komunikací do překrytých zářezů či tunelů
- opatření pro omezení prašnosti
    - čištění komunikací
    - zpevnění nezpevněných ploch
    - výsadba izolační zeleně
- omezování automobilové dopravy nástroji parkovací politiky (placené zóny, vyhrazené parkování pro rezidenty apod.)
- úplný či selektivní zákaz vjezdu automobilové dopravy do vymezené oblasti (zákaz vjezdu těžkých nákladních automobilů, vjezd pouze pro rezidenty, nízkoemisní zóna apod.)
- nové centrální nízkoemisní či bezemisní zdroje energie (např. tepelná čerpadla), napojení domácností na existující teplovody či plynovody, budování přípojek v daném území
- plynofikace, rekonstrukce či výměna zdrojů tepla v domácnostech v daném území
- zvýšení účinnosti, čí změna paliva u stávajících stacionárních zdrojů v daném území

7. Diskuse výsledků – závěrečné zhodnocení

Výsledky modelování imisního zatížení řešeného území uváděné v této studii odpovídají variantě S.10 navrhovaného uspořádání dálniční a silniční sítě ve výhledovém roce 2035. Výsledky imisního modelování pro ostatní varianty řešené v rámci Územní studie jsou uvedeny v původním textu rozptylové studie zpracované v rámci projektu Územní studie. Kromě dopravy jako liniového zdroje znečišťování ovzduší 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.

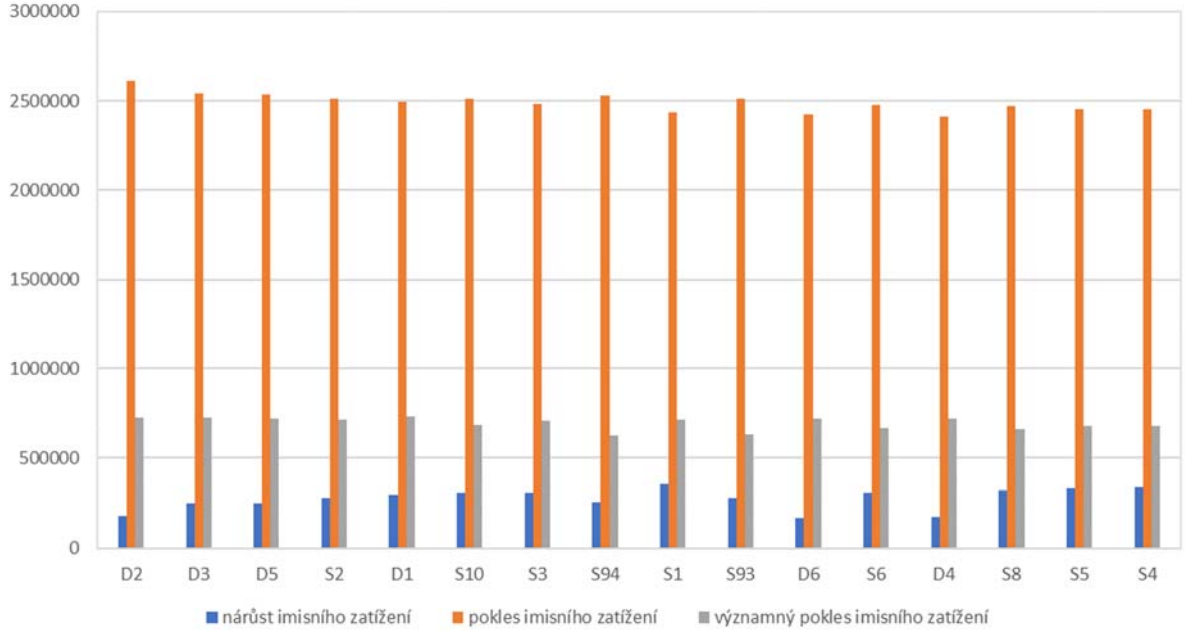
Emise z automobilové dopravy byly počítány na základě intenzit dopravy uvedených v dopravním modelu zpracovaném v rámci řešené Územní studie společností HBH Projekt spol. s r.o. Do výpočtu

emisí z dopravy vstupovaly intenzity dopravy na jednotlivých komunikacích a další potřebné dopravně-inženýrské údaje. Zahrnuta byla rovněž prognóza obměny vozového parku v ČR.

Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení ve vymezeném řešeném území je uvedeno v kap. 6 a přílohách původní a dodatkové rozptylové studie. Pro možnost srovnání jednotlivých variant byl použit přepočet vypočtených imisních koncentrací v území na počet lidí v území trvale bydlících. Z vypočtených průměrných ročních koncentrací hodnocených látek byl pro každou návrhovou variantu vypočten rozdíl imisních koncentrací v dané variantě oproti nulové variantě roku 2035. Rozdíl vypočtených imisních koncentrací v návrhové a nulové variantě byl zpracován pro řešené území jako celek i pro jednotlivé budovy nacházející se uvnitř vymezeného území. Potřebné údaje o jednotlivých budovách (způsob využití, počet bytů aj.) byly převzaty zejména z databází katastru nemovitostí, RUIAN a ČSÚ. Jednotlivé budovy pak byly pro každou variantu rozděleny na základě vypočtených rozdílů průměrných ročních koncentrací na budovy, u kterých dojde k nárůstu imisního zatížení, poklesu imisního zatížení nebo významnému poklesu zatížení. Jako významný pokles je přitom označován pokles vypočtených imisních koncentrací v navrhované variantě oproti nulové variantě roku 2035 o více než 1 % příslušného imisního limitu.

Pro srovnání variant byla použita celková suma počtu obyvatel bydlících v území, kde dojde k celkovému a významnému nárůstu / poklesu imisního ztížení hodnocenými látkami. Výsledky srovnání původně zpracovávaných variant doplněných o variantu S.10 jsou uvedeny v grafu na obrázku níže (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Výsledky pro ostatní varianty byly převzaty z původní rozptylové studie.

Obr. 12: Srovnání návrhových variant na základě zasažených počtu obyvatel



Obecně platí, že dominantními zdroji imisního zatížení u škodlivin, u kterých dochází k překračování imisního limitu, jsou dálkový transport a domácí topeniště. Naopak automobilová doprava je významným zdrojem imisního zatížení látkami NO_2 a benzen. Dále lze konstatovat, že realizací jakékoliv varianty dálniční a silniční sítě v území dojde k poklesu imisního zatížení z automobilové dopravy pro výrazně významnější počet obyvatel, než u kterého dojde k nárůstu imisní zátěže oproti stávajícímu stavu. To platí pro všechny varianty a všechny znečišťující látky.

Návrhové varianty lze zjednodušeně rozdělit do tří kategorií – doporučované, možné a nejméně efektivní pro hodnocené území. Do kategorie nejméně efektivní varianty pro hodnocené území lze zařadit varianty D.4, S.8, S.5, S.4. Realizace těchto variant by vedla k nejméně pozitivním výsledům z hlediska imisní zátěže v celém řešeném území. I realizace těchto variant by však byla lepší než zachovat silniční síť ve stávajícím stavu. Naopak **mezi doporučované zahrnujeme varianty D.2, D.3, D.5, S.2, D.1, S.10, S.3.** To jsou varianty, které z hlediska imisní zátěže vykazují největší přínos. Varianty S.9.4, S.1, S.9.3, D.6, S.6 lze zařadit do kategorie možné.

Při výsledném výběru kterékoliv z hodnocených variant bude muset před její samotnou realizací být provedeno zhodnocení návrhu kompenzačních opatření. Povinnost uložení kompenzačních opatření je vázána na podmínky uvedené v zákoně č. 201/2012 Sb. a na něj navazujících předpisů, které musí být splněny současně a ve stejné území. Návrh konkrétních kompenzačních opatření pro danou stavbu a výpočet jejich účinnosti podle vyhlášky č. 415/2012 Sb. je účelné provádět až ve fázi jejího projektování, kdy jsou známy veškeré technické parametry navrhované stavby. Na základě výsledků rozptylové studie doporučujeme, aby případná realizace kompenzačních opatření byla zvážena i nad rámec zákonné povinnosti, a to zejména v místech, kde se nově vedené komunikace významně blíží obytné zástavbě.

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*
- *Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy, CENEST s.r.o., prosinec 2015*
- *Územní studie nadřazené dálniční a silniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno, 1. etapa – Analytická část (rozšíření řešeného území), knesl kynčl architekti s.r.o., červen 2018*
- *Územní studie nadřazené dálniční a silniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno, 2. etapa – Hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě – listopad 2018*
- *Územní studie a Aktualizace Zásad územního rozvoje Jihomoravského kraje – Stanovení intenzit dopravy, HBH Projekt spol. s r.o., červen 2018*
- *Rozptylová studie větrné eroze Jihomoravského kraje, Bucek s.r.o., listopad 2014*
- *Územní energetická koncepce statutárního města Brna, Teplárny Brna a.s., Tenza a.s., červenec 2018*
- *Územní studie nadřazené dálniční a silniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno, 2. etapa – Hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě – Rozptylová studie, Bucek s.r.o., listopad 2018*
- *Územní studie nadřazené dálniční a silniční sítě v jádrovém území OB3 metropolitní rozvojové oblasti Brno, 2. etapa – Hodnocení variant uspořádání dálniční a silniční sítě, poučená varianta řešení (S.10) – únor 2019*
- *data AIM, emisní bilance a grafické ročenky ČHMÚ (*www.chmu.cz*)*
- *databáze ČÚZK, ČSÚ aj.*

Seznam možných zkratek:

AIM	Automatizovaný imisní monitoring
BpV	výškový systém Balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Český statistický úřad
ĆÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
EU	Evropská unie
GIS	Geografický informační systém
IL	imisní limit
MÚK	mimoúrovňová křižovatka
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
RS	rozptylová studie
RUIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
S-JTSK	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
VMO	velký městský okruh
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky

Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 3: Emisní bilance skupin zdrojů znečišťování ovzduší – dodatek

Příloha č. 5: Vyhodnocení výstupů modelování imisního zatížení v řešeném území – dodatek

Příloha č. 6: Grafické výstupy rozptylové studie – dodatek

(Pozn.: číslování příloh navazuje na číslování příloh původní rozptylové studie)