A T E M

Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

SPOŘILOVSKÁ ULICE – PRAHA 4

POSOUZENÍ ZMĚNY DOPRAVNÍ ZÁTĚŽE PO ZPROVOZNĚNÍ JIHOZÁPADNÍ ČÁSTI SOKP Z HLEDISKA VLIVŮ NA KVALITU OVZDUŠÍ

Listopad 2010

Spořilovská ulice – Praha 4

Posouzení změny dopravní zátěže po zprovoznění jihozápadní části Silničního okruhu kolem Prahy z hlediska vlivů na kvalitu ovzduší

ZADAL: **HLAVNÍ MĚSTO PRAHA**
Mariánské nám. 2
110 00 Praha 1

ZPRACOVAL: **ATEM –** Ateliér ekologických modelů, s. r. o.
Hvožďanská 3/2053
148 01 Praha 4
e-mail: atem@atem.cz
tel.: 241 494 425
http://www.atem.cz

VEDOUCÍ PROJEKTU: **Ing. Václav Píša, CSc**.
držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií
dle zák. č. 86/2002 Sb.
osvědčení MŽP č. j. 1954a/820/08/DK

SPOLUPRÁCE: Mgr. Radek Jareš
Mgr. Jan Karel
Ing. Josef Martinovský
Mgr. Robert Polák

Listopad 2010

O B S A H

Ú V O D 4

1. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO MODELOVÉ VÝPOČTY 5

1.1. Referenční body 5

1.2. Klimatologické a rozptylové podmínky 5

1.3. Zdroje znečištění ovzduší 6

1.3.1. Imisní pozadí 6

1.3.2. Intenzity automobilové dopravy 6

1.3.3. Stanovení produkce emisí 8

2. METODIKA VÝPOČTU 10

2.1. Charakteristika modelu 10

2.2. Imisní limity 11

3. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ 12

3.1. Oxid dusičitý – průměrné roční koncentrace 12

3.1.1. Stav před zprovozněním SOKP 12

3.1.2. Vliv zprovoznění SOKP 12

3.2. Oxid dusičitý – maximální hodinové koncentrace 13

3.2.1. Stav před zprovozněním SOKP 13

3.2.2. Stav po zprovoznění SOKP 13

3.3. Benzen – průměrné roční koncentrace 14

3.3.1. Stav před zprovozněním SOKP 14

3.3.2. Vliv zprovoznění SOKP 14

3.4. Suspendované částice frakce PM_{10} – průměrné roční koncentrace 14

3.4.1. Stav před zprovozněním SOKP 14

3.4.2. Vliv zprovoznění SOKP 15

3.5. Suspendované částice frakce PM_{10} – maximální denní koncentrace 15

3.5.1. Stav před zprovozněním SOKP 15

3.5.2. Stav po zprovoznění SOKP 15

Z Á V Ě R 17

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 18

Ú V O D

V září letošního roku byl uveden do provozu úsek Silniční okruh kolem Prahy (SOKP) v úseku Slivenec – dálnice D1. Současně s jeho zprovozněním byla provedena změna organizace dopravy, zaměřená na odvedení tranzitní kamionové dopravy z prostoru Jižní spojky. Tato změna se projevila navýšením dopravní zátěže na Spořilovské ulici na území MČ Praha 4.

Cílem předložené studie je posoudit vlivy uvedených změn z pohledu kvality ovzduší v okolí Spořilovské ulice. Jako zdroj znečištění ovzduší je uvažována automobilová doprava na komunikacích v zájmovém území. Ve výchozím stavu je uvažován stav před zprovozněním SOKP a zatížení silniční sítě dle posledního publikovaného sčítání dopravy TSK-ÚDI. Ve stavu po zprovoznění SOKP byla aktualizována dopravní zátěž na Spořilovské ulici dle výsledků kontinuálního měření intenzit dle TSK-ÚDI.

Jako modelové znečišťující látky jsou v této studii hodnoceny oxid dusičitý, benzen a suspendované částice frakce PM_{10}. V modelových výpočtech je zahrnut vliv imisního pozadí, tj. působení ostatních zdrojů mimo hodnocené území včetně dálkového přenosu. Údaje o imisním pozadí vycházejí z poslední aktualizace studie „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy“ [4], kterou zpracoval ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

1. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO MODELOVÉ VÝPOČTY

1.1. Referenční body

Referenční bod (RB) představuje místo v území, ve kterém jsou vypočteny charakteristiky znečištění ovzduší pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Každý bod této sítě je charakterizován souřadnicemi X, Y a nadmořskou výškou Z.

Modelové hodnocení kvality ovzduší v zájmovém území bylo provedeno v pravidelné trojúhelníkové síti referenčních bodů s krokem **100 m.** V modelovém výpočtu je zahrnut prostor plánovaného záměru a jeho blízké okolí. Oblast pokrytá výpočtem tak tvoří obdélník o výměře cca 1,4 km^2 a zahrnuje celkem **168 referenčních bodů**. Jejich rozložení je zachyceno na výkresu 1.

1.2. Klimatologické a rozptylové podmínky

Základním meteorologickým podkladem pro modelový výpočet jsou větrné růžice charakteristické pro danou oblast, které byly zpracovány na území hl. m. Prahy pro model ATEM pracovníky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Růžice popisuje proudění ve vybrané lokalitě za různých rozptylových podmínek. Větrná růžice použitá v modelu byla rozdělena na šestnáct základních směrů proudění (S, SSV, SV, VSV,...), tři třídy rychlosti větru (1,7; 5,0 a 11,0 $m.s^{-1}$) a pět tříd stability.

Výsledné imisní charakteristiky byly vypočteny odděleně pro všechny třídy stability a rychlosti větru, tedy pro každý typ rozptylových podmínek, které se mohou vyskytovat v zájmové oblasti.

Tab. 1. Celková podoba větrných růžic platných pro zájmové území (% roční doby)

TR*	Směr																Calm	součet
$m.s^{-1}$	S	SSV	SV	VSV	V	VVJ	JV	JJV	J	JZJ	JZ	ZZJ	Z	ZSZ	SZ	SSZ		
1,7	3,90	3,32	2,72	3,20	3,66	3,01	2,33	2,77	3,19	2,77	2,33	2,19	2,04	1,79	1,55	2,73	5,14	**48,64**
5,0	4,51	2,54	0,56	1,12	1,65	1,98	2,28	2,58	2,85	3,60	4,32	4,76	5,19	3,96	2,70	3,61	0,00	**48,21**
11,0	0,66	0,35	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,15	0,28	0,43	0,57	0,62	0,00	**3,15**
Σ	**9,07**	**6,21**	**3,30**	**4,33**	**5,31**	**5,00**	**4,62**	**5,36**	**6,04**	**6,38**	**6,67**	**7,10**	**7,51**	**6,18**	**4,82**	**6,96**	**5,14**	**100,00**

*TR – Třídní rychlost větru, Calm – podíl výskytu bezvětří

1.3. Zdroje znečištění ovzduší

1.3.1. Imisní pozadí

Pro zohlednění imisního pozadí byly použity sestavy z poslední aktualizace studie „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy“ [4], kterou Ateliér ekologických modelů zpracoval v roce 2008. Jedná se o výpočet koncentrací znečišťujících látek z téměř 15 000 bodových, plošných a liniových zdrojů, včetně dálkového přenosu znečištění z mimopražských zdrojů.

Imisní pozadí je dostupné pro oxid dusičitý, benzen i suspendované prachové částice frakce PM_{10}. V případě PM_{10} obsahuje modelový výpočet primární prašnost z dopravy i sekundární prašnost z dopravních i sekundární prašnost z nedopravních zdrojů.

1.3.2. Intenzity automobilové dopravy

V rámci předkládané studie byly porovnávány dva výpočetní stavy:

- stav před zprovozněním jihozápadní části SOKP
- stav po uvedení SOKP do provozu a zavedení změn v organizaci dopravy

Jako podklad pro hodnocení stavu před zprovozněním jihozápadní části SOKP byly v rámci řešeného území aktualizovány intenzity dopravy na Spořilovské ulici, dopravní zatížení ostatních komunikací bylo převzato z výše popsaných sestav imisního pozadí.

Pro stanovení intenzit dopravy na Spořilovské ulici ve stavu stav před zprovozněním JZ části SOKP byly použity výsledky sčítání dopravy dle podkladů TSK-ÚDI za rok 2009, které jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 2. Sčítání dopravy TSK-UDI rok 2009, 24 hodinové intenzity pracovního dne

ULICE	Začátek	Konec	Osobní	Pomalá*	BUS MHD
SPOŘILOVSKÁ	NA CHODOVCI	CHODOVEC	18800	3600	0
SPOŘILOVSKÁ	CHODOVEC	NA CHODOVCI	17600	3600	0

*) Pomalá vozidla – nákladní automobily a autobusy mimo MHD

V roce 2009 již nebyly publikovány počty nákladních vozidel v podrobnějším členění na lehká a těžká. Toto členění je však zapotřebí pro výpočet emisí provést. Z tohoto důvodu bylo po konzultaci s TSK-ÚDI použito procentuelní rozdělení skupiny „Pomalá vozidla“ na lehké nákladní, těžké nákladní a autobusy podle údajů na této komunikaci za rok 2007, což je poslední rok, kdy byly naposledy publikovány výsledky v podrobnějším členění (tab. 3).

Tab. 3. Sčítání dopravy TSK-UDI rok 2007 – nákladní automobily

udi12	ULICE	Začátek	Konec	NA	LN	TN	BUS
Počet vozidel / 24 hod							
4007-4008	SPOŘILOVSKÁ	NA CHODOVCI	CHODOVEC	3 900	2 415	1 262	223
4008-4007	SPOŘILOVSKÁ	CHODOVEC	NA CHODOVCI	3 300	1 991	1 135	174
%							
4007-4008	SPOŘILOVSKÁ	NA CHODOVCI	CHODOVEC	100,0	61,9	32,4	5,7
4008-4007	SPOŘILOVSKÁ	CHODOVEC	NA CHODOVCI	100,0	60,3	34,4	5,3

Z tabulky vyplývá, že podíl těžkých nákladních vozidel a autobusů činí v průměru za oba směry 39 % objemu pomalých vozidel. Tímto způsobem byl ve výpočtu zohledněn pojezd vozidel v členění OA/LN/TNV+BUS, které uvádí tabulka 4.

Tab. 4. Intenzity dopravy na Spořilovské ulici – stav před zprovozněním SOKP (počet vozidel za 24 hod)

varianta	VSE	OA	LN	TN + BUS
Stav před zprovozněním SOKP	43 600	36 400	4 400	2 800

Ve stavu po výstavbě byly intenzity dopravy převzaty z kontinuálních měření intenzit automobilové dopravy na Spořilovské ulici, které zajišťuje stacionární radarový měřič Technické správy komunikací hlavního města Prahy. Výsledky uvádí následující tabulka.

Tab. 5. Intenzity automobilové dopravy Spořilovská, období 0-24 h

Rok 2010	Směr	do centra		z centra	
		Počty vozidel v tisících			
Datum	Den	Vozidla celkem	Těžké nákl.+busy	Vozidla celkem	Těžké nákl.+busy
7. 10.	čtvrtek	26,7	3,9	27,1	5,0
8. 10.	pátek	28,0	4,0	27,4	4,6
9. 10.	sobota	19,0	1,8	17,7	2,0
10. 10.	neděle	17,9	0,7	15,2	1,0
11. 10.	pondělí	26,6	4,1	25,5	5,0
12. 10.	úterý	27,5	4,4	25,6	5,0
13. 10.	středa	27,6	4,4	26,3	5,3
14. 10.	čtvrtek	27,6	4,2	27,0	5,0
15. 10.	pátek	27,3	3,8	26,8	4,3
16. 10.	sobota	17,0	1,8	17,4	2,0
17. 10.	neděle	16,0	0,7	14,2	1,0

Pro účely modelových výpočtů byl z těchto dat nejprve odvozen průměr za pracovní dny, neboť i výše uvedené sčítání 2009 (použité pro stav před zprovozněním SOKP) uvádí data za průměrný pracovní den.

Následně bylo opět nutno odvodit počty vozidel v členění OA/LN/TNV+BUS. Jak je patrné z tabulky 5, poskytují výstupy z kontinuálního sčítače data v odlišné struktuře – samostatně jsou uvedeny pouze těžké nákladní automobily a autobusy. Proto bylo nutno rozdělit zbývající vozidla na osobní automobily a lehká nákladní vozidla. Toto rozdělení bylo opět provedeno byl na základě sčítání dopravy za roky 2007 a 2009. Popsaný postup odvození počtů nákladních vozidel pro oba výpočetní stavy byl potvrzen vedoucím oddělení dopravně inženýrských analýz TSK-ÚDI ing. Adámkem, který rovněž potvrdil dále uvedené výsledky tohoto vyhodnocení.

Výsledné intenzity dopravy na Spořilovské ulici ve stavu před a po zprovoznění jihozápadní části Silničního okruhu kolem Prahy jsou uvedeny v tabulce 6.

Tab. 6. Intenzity dopravy na Spořilovské ulici (zaokrouhleno na stovky vozidel)

varianta	VSE	OA	LN	TN + BUS
Stav před zprovozněním SOKP	43 600	36 400	4 400	2 800
Stav po zprovoznění SOKP	53 900	40 000	4 800	9 000
Nárůst v %	**23,6**	**9,9**	**9,1**	**221,4**

Výsledný nárůst činí u celkového počtu vozidel 24 %, avšak **v kategorii TN+BUS jde o významný nárůst o 221 %.** Naopak u osobních automobilů jde o necelých 10 %.

1.3.3. Stanovení produkce emisí

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit model MEFA-06, který obsahuje emisní faktory publikované MŽP ČR [1, 2]. Ve výpočtu byla zohledněna dynamická skladba vozového parku (podíl vozidel bez katalyzátoru a automobilů splňujících limity EURO 1 – 4) pro území hl. m. Prahy v zadaném výpočtovém roce.

V rámci výpočtu emisí z dopravy bylo provedeno i vyhodnocení množství prachových částic PM_{10} zvířených projíždějícími automobily – tzv. sekundární prašnost z automobilové dopravy. Množství prachu zvířeného automobily bylo stanoveno výpočtem na základě metodiky dle studie „Návrh metodiky pro hodnocení primární a sekundární prašnosti ze silniční dopravy a návrhy opatření pro omezování imisní zátěže PM_{10} a $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy“, kterou Ateliér ekologických modelů zpracoval v r. 2010 pro ŘSD [3]. Pro výpočet množství zvířených částic ze zpevněných komunikací se vychází z počtu projíždějících vozidel, jejich průměrné hmotnosti a uvažované průměrné rychlosti vozidel.

Při výpočtu produkce emisí z automobilové dopravy byl také uvažován vliv studených startů automobilů. Pro stanovení tzv. víceemisí ze studených startů je používán výpočetní postup, který zohledňuje skutečnost, že vozidlo se studeným motorem produkuje větší množství emisí oproti optimálnímu režimu a navíc katalyzátory vozidel mají sníženou účinnost.

Tabulka 7 uvádí přehled o množství emisí na hodnocené komunikaci ve výchozím stavu a po zprovoznění jihozápadní části SOKP.

Tab. 7. Emise znečišťujících látek z automobilové dopravy

Úsek	**Délka (m)**	**Emise ($t.rok^{-1}$)**		
		částice PM_{10}*	**oxidy dusíku****	**benzen**
Stav před zprovozněním SOKP	1 430	29,1	36,9	0,6
Stav po zprovoznění SOKP	1 430	66,2	76,2	0,7
Nárůst v %	-	127,7	106,2	23,7

2. METODIKA VÝPOČTU

2.1. Charakteristika modelu

Pro výpočet byl použit model ATEM [5], který je v nařízení vlády č. 597/2006 Sb. uveden jako jedna z referenčních metod pro stanovení rozptylu znečišťujících látek v ovzduší. Jedná se o gaussovský disperzní model rozptylu znečištění, který imisní situaci hodnotí na základě podrobných klimatologických a meteorologických údajů [6, 7]. Je založen na stacionárním řešení rovnice difúze pasivní příměsi v atmosféře.

Model umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachovými částicemi od velkého počtu bodových, liniových a plošných zdrojů znečištění ovzduší
- výpočet charakteristik znečištění v husté pravidelné i nepravidelné síti referenčních bodů tak, aby výsledky mohly být dále zpracovány např. pomocí geografického informačního systému (GIS) a podány v mapové formě
- výpočet znečištění v relativně komplikovaném terénu
- výpočet na základě většího počtu větrných růžic, přičemž každá z nich je charakteristická pro určitou část modelové oblasti a popisuje větrné poměry v této oblasti

Model zohledňuje odstraňování látek z atmosféry a transformaci oxidu dusnatého na oxid dusičitý. Pro výpočet koncentrace NO_2 se vychází z výpočtu koncentrace NO_x, avšak ve vstupních datech musí být zadán emisní poměr NO_2/NO_x a tento poměr je nutno znát pro každý jednotlivý zdroj (např. pro automobilovou dopravu se hodnota NO_2 pohybuje obvykle mezi 0,04 a 0,10). Na základě vzdálenosti zdroje a referenčního bodu a velikosti rychlosti proudění v úrovni ústí zdroje je nejprve určen čas nutný k překonání dané vzdálenosti. Následně je vypočten imisní poměr NO_2/NO_x, který závisí na této časové hodnotě, výchozím poměru NO_2/NO_x a limitním poměru NO_2/NO_x dle meteorologických podmínek.

Model umožňuje komplexně hodnotit imisní zatížení v zájmovém území. Výsledky modelových výpočtů poskytují následující imisní hodnoty:

1. **Průměrné roční koncentrace** sledovaných znečišťujících látek
2. **Maximální krátkodobé koncentrace**, resp. maximální hodinové hodnoty
3. **Dobu překročení imisních limitů** pro jednotlivé znečišťující příměsi
4. **Podíly jednotlivých skupin zdrojů**
5. **Příspěvky k celkové koncentraci** z jednotlivých směrů proudění
6. **Směry proudění**, kritické pro výskyt zvýšených hodinových koncentrací

S ohledem na stanovené imisní limity dle zákona o ovzduší a charakter posuzovaného záměru byly v rámci této studie sledovány průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek, tj. oxidu dusičitého, benzenu a suspendovaných částic frakce PM_{10}, a dále maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého a maximální denní koncentrace částic PM_{10}.

2.2. Imisní limity

Výsledky modelových výpočtů jsou vyhodnoceny ve vztahu k imisním limitům, které určují přípustnou úroveň znečištění ovzduší. Jejich hodnoty jsou pro jednotlivé znečišťující látky stanoveny Nařízením vlády č. 597/2006 Sb. V případě krátkodobých (hodinových či denních) koncentrací je vedle výše limitu stanoven i tolerovaný počet překročení limitní hodnoty v průběhu kalendářního roku.

Tab. 8. Limitní hodnoty pro ochranu zdraví

Látka	Časový interval	Imisní limit	Maximální tolerovaný počet překročení za rok
oxid dusičitý	1 rok	40 $\mu g.m^{-3}$	–
	1 hod	200 $\mu g.m^{-3}$	18
benzen	1 rok	5 $\mu g.m^{-3}$	–
suspendované částice PM_{10}	1 rok	40 $\mu g.m^{-3}$	–
	1 den	50 $\mu g.m^{-3}$	35

3. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ

3.1. Oxid dusičitý – průměrné roční koncentrace

Průměrné roční koncentrace (IH_r) jsou z vypočtených imisních hodnot nejvhodnější pro hodnocení vlivu posuzovaného záměru, neboť zohledňují jak vliv emisí, tak i průběh meteorologických parametrů během celého roku.

3.1.1. Stav před zprovozněním SOKP

Výkres 2 zobrazuje imisní situaci průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého ve výchozím stavu před zprovozněním SOKP. Podél Spořilovské ulice lze zaznamenat průměrné roční koncentrace v rozmezí od 35 do cca 45 $\mu g.m^{-3}$, koncentrace v území rostou v západním směru, kde se projevuje vliv provozu na Jižní spojce.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého je stanoven ve výši **40 $\mu g.m^{-3}$**. Limit je překročen cca na 50 % posuzovaného území. Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, je limit překročen od západní hranice území až po Spořilovskou ulici na severní části území; ve střední a jižní části tvoří hranici Boční ulice.

3.1.2. Vliv zprovoznění SOKP

Rozložení vypočtených hodnot průměrných ročních koncentrací NO_2 po zprovoznění SOKP je zobrazeno na výkresu 3. Výkres 4 pak zachycuje změny v imisní zátěži vlivem nárůstu intenzit automobilové dopravy na Spořilovské ulici. Vlivem navýšení intenzit zejména těžkých nákladních automobilů a autobusů lze zaznamenat v trase Spořilovské ulice nárůst imisní zátěže o více než 6 $\mu g.m^{-3}$, lokálně nad 8 $\mu g.m^{-3}$. Tento významný nárůst je způsoben navýšením dopravních intenzit těžkých nákladních vozidel a autobusů, který podle podkladů dosahuje 221 % výchozího stavu. S rostoucí vzdáleností příspěvky pomalu klesají, na hranici posuzovaného území klesají při východní hranici pod 2, při západní pod 1 $\mu g.m^{-3}$.

Vlivem dopravních změn v souvislosti se zprovozněním SOKP došlo v 35 referenčních bodech k navýšení imisní zátěže z podlimitní hodnoty na nadlimitní. Jedná se o body podél trasy Spořilovské spojky v centrální části posuzovaného území.

3.2. Oxid dusičitý – maximální hodinové koncentrace

Maximální krátkodobé (hodinové) koncentrace (IH_k) představují hodnotu, vypočtenou za předpokladu nejhorších emisních a rozptylových podmínek. To znamená mj. předpoklad, že zdroje jsou v provozu současně, dále jsou pro každé místo (referenční bod) samostatně modelovány nejhorší meteorologické podmínky (ze všech kombinací je uvažována vždy ta, která je spojena s nejvyšší koncentrací v daném bodě). Daná kombinace emisních a meteorologických podmínek nemusí během roku (či několika let) vůbec nastat. Stejně tak se ale může jednat o kombinaci, která se v daném místě vyskytuje opakovaně.

Ačkoli jsou hodnoty IH_k prezentovány pro celé území na jednom grafickém výstupu, jsou často vypočteny pro každý bod při jiných podmínkách a nenastanou v celém území najednou. Výkresy IH_k tedy ukazují nejvyšší vypočtené hodnoty v jednotlivých místech, nikoli souvislé pole, jako je tomu u ročních hodnot.

3.2.1. Stav před zprovozněním SOKP

Na výkresu 5 je zobrazena imisní situace maximálních hodinových koncentrací oxidu dusičitého ve výchozím stavu. Podél Spořilovské lze zaznamenat hodnoty od cca 300 do 400 $\mu g.m^{-3}$.

Hodnota **imisního limitu** pro maximální hodinové koncentrace NO_2 je stanovena ve výši **200 $\mu g.m^{-3}$**. Jak ukázaly výsledky modelových výpočtů, je možné v případě souhry nejméně příznivých emisních a rozptylových podmínek očekávat jeho překročení na naprosté většině výpočtové oblasti. Častější překračování imisního limitu než 18 povolených případů za rok bylo vypočteno na celém území výpočtu, s výjimkou 18 referenčních bodů na východním okraji území.

Při interpretaci těchto hodnot je třeba mít na paměti, že se jedná o modelovou hodnotu, která je vypočtena při současném působení všech emisních zdrojů, špičkové dopravní zátěži a nejméně příznivých meteorologických podmínkách. Ve skutečnosti tato situace nastává s malou pravděpodobností a měřené hodinové koncentrace se pohybují pod hodnotami vypočtenými. Modelové hodnoty tak ukazují spíše náchylnost území k výskytu vysokých koncentrací.

3.2.2. Stav po zprovoznění SOKP

Výkres 6 zachycuje očekávanou imisní situaci maximálních hodinových koncentrací NO_2 ve stavu po zprovoznění SOKP. Dle výsledků modelových výpočtů se budou nejvyšší hodnoty krátkodobých koncentrací oxidu dusičitého pohybovat podél Spořilovské ulice od 340 do 430 $\mu g.m^{-3}$. Nárůst je patrný v blízkosti trasy Spořilovské, kde je zřetelné zvětšení pásma koncentrací v rozsahu 350 až 400 $\mu g.m^{-3}$.

Imisní limit je po zprovoznění SOKP v případě souhry nepříznivých podmínek překročen prakticky v celém zájmovém území. Častější překročení imisního limitu (než v 18 povolených případech za rok) bylo vypočteno s výjimkou 15 referenčních bodů taktéž na celém hodnoceném území. Vlivem navrhovaných změn dojde ve 3 referenčních bodech na východě zájmového území k nárůstu počtu překročení imisního limitu nad hranici 18 případů za rok.

3.3. Benzen – průměrné roční koncentrace

3.3.1. Stav před zprovozněním SOKP

Výkres 7 zachycuje imisní situaci v případě průměrných ročních koncentrací benzenu ve výchozím stavu. Podél Spořilovské ulice lze zaznamenat koncentrace v rozmezí od 1,1 do 1,5 $\mu g.m^{-3}$.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace benzenu je stanoven na **5 $\mu g.m^{-3}$**. Jak prokázaly modelové výpočty, není v žádné části zájmového území tento limit překročen.

3.3.2. Vliv zprovoznění SOKP

Rozložení průměrných ročních koncentrací benzenu ve stavu po zprovoznění SOKP je zobrazeno na výkresu 8, výkres 9 zachycuje rozdílové hodnoty, tj. očekávanou změnu imisní situace. Nejvyšší nárůst byl vypočten v těsné blízkosti Spořilovské ulice, a to maximálně do 0,08 $\mu g.m^{-3}$.

V žádném referenčním bodě nedojde k překročení imisního limitu vlivem navrhovaných změn.

3.4. Suspendované částice frakce PM_{10} – průměrné roční koncentrace

3.4.1. Stav před zprovozněním SOKP

Na výkresu 10 je zachycena imisní situace ve stavu před zprovozněním SOKP. Podél Spořilovské byly vypočteny hodnoty v rozmezí od 40 do 50 $\mu g.m^{-3}$.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} je stanoven ve výši **40 $\mu g.m^{-3}$**. Jak ukazují výsledky modelových výpočtů, je možné překročení limitu očekávat jak v těsném pásu podél Spořilovské ulice, tak v blízkosti ulice 5. května a při severní hranici ve sféře vlivu Jižní spojky.

3.4.2. Vliv zprovoznění SOKP

Vypočtené hodnoty průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} ve stavu po zprovoznění SOKP jsou graficky prezentovány na výkresu 11. Změny v imisní zátěži pak zachycuje výkres 12. Nárůst imisní zátěže překračuje podél hodnocené Spořilovské ulice 10, lokálně až 15 $\mu g.m^{-3}$. Tento významný nárůst je způsoben navýšením dopravních intenzit těžkých nákladních vozidel a autobusů, který podle podkladů dosahuje 221 % výchozího stavu. Jedná se o zvýšení počtu obousměrných pojezdů po Spořilovské ulici z 2 800 na 9 000 těžkých nákladních vozidel a autobusů.

Vlivem hodnocených dopravních změn lze zaznamenat v 35 referenčních bodech nárůst nad hranici imisního limitu, a to v zástavbě po obou stranách Spořilovské ulice.

3.5. Suspendované částice frakce PM_{10} – maximální denní koncentrace

3.5.1. Stav před zprovozněním SOKP

Podél Spořilovské ulice lze ve stavu před zprovozněním SOKP očekávat maximální denní koncentrace PM_{10} v rozmezí 280 – 350 $\mu g.m^{-3}$.

Na výkresu 13 je zobrazen počet překročení maximálních denních koncentrací částic PM_{10} ve výchozím stavu.

Imisní limit pro průměrné maximální denní koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} je stanoven ve výši **50 $\mu g.m^{-3}$**. Vypočtené hodnoty představují koncentrace, které se mohou vyskytovat v lokalitě při nejhorších emisních a imisních podmínkách a nejsou běžně dosahovány. Nejvyšší měřené denní koncentrace PM_{10} dosahují těchto hodnot jednou za několik let. Tyto hodnoty nelze s hodnotou limitu přímo porovnávat, pro splnění limitu je určující počet překročení limitní hodnoty během roku, tolerováno je 35 překročení. Častější překračování imisního limitu, než v povolených 35 případech za rok bylo vypočteno na celém zájmovém území, s výjimkou 31 referenčních bodů na jeho východním okraji. Podél Spořilovské je možné zaznamenat počet překročení od 90 po cca 120 případů v roce.

3.5.2. Stav po zprovoznění SOKP

Podél Spořilovské ulice lze ve stavu po zprovoznění SOKP očekávat maximální denní koncentrace PM_{10} v rozmezí od 315 do 390 $\mu g.m^{-3}$.

Výkres 14 zachycuje počet překročení maximálních denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} ve stavu po zprovoznění SOKP. Podél

Spořilovské je možné zaznamenat počet překročení od 130 po cca 190 případů v roce. Z výkresů je tedy patrný poměrně rozsáhlý nárůst četnosti překročení limitu. Tento výsledek lze interpretovat tak, že ve velkém počtu dnů dojde k nárůstu denních koncentrací z „mírně podlimitních“ (pod 50 $\mu g.m^{-3}$) na „mírně nadlimitní“, čímž ovšem o odpovídající počet dnů naroste četnost překročení limitu.

Počet překročení imisního limitu nad povolených 35 případů za rok byl ve stavu po zprovoznění SOKP vypočten v celém zájmovém území s výjimkou 19 referenčních bodů. Celkově tak podle výsledků modelových výpočtů v území došlo po zprovoznění SOKP k nárůstu počtu překročení imisního limitu nad hranici 35 případů za rok ve 12 referenčních bodech na východě zájmového území.

Z Á V Ě R

Cílem předložené studie je posoudit vliv změny dopravního zatížení na Spořilovské ulici způsobené zprovozněním SOKP v úseku Slivenec – dálnice D1 a následnou změnou organizace dopravy v dotčené lokalitě z hlediska kvality ovzduší.

Z pohledu celkové úrovně imisní zátěže lze hodnocenou lokalitu charakterizovat v rámci Prahy jako poměrně silně zatíženou. Na značné části zájmového území jsou ve výchozím stavu překračovány imisní limity pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého i částice PM_{10}, imisní limit pro benzen je naopak splněn. Na téměř celém výpočtovém území pak mohou být v případě souhry nepříznivých emisních a rozptylových podmínek překračovány i imisní limity pro krátkodobé koncentrace těchto látek.

Vlivem zprovoznění SOKP došlo k nárůstu dopravního zatížení Spořilovské ulice celkově cca o 24 %, avšak zatímco u osobních a lehkých nákladních vozidel došlo k nárůstu do 10 % výchozích intenzit, u těžkých nákladních vozidel a autobusů byl zaznamenán nárůst o 221 % výchozího dopravního zatížení. Tento nárůst se projevuje odpovídajícími změnami v kvalitě ovzduší.

U benzenu, který je produkován zejména osobními automobily, lze očekávat navýšení imisní zátěže do cca 0,1 $\mu g.m^{-3}$, tj. 2 % imisního limitu. Naproti tomu u průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého byl vypočten lokálně nárůst přes až 8 $\mu g.m^{-3}$ (20 % imisního limitu), a u suspendovaných částic frakce PM_{10} lokálně nad 15 $\mu g.m^{-3}$ (37,5 % imisního limitu). K významnému nárůstu došlo i v případě maximálních hodinových koncentrací NO_2 a max. 24hodinových koncentrací PM_{10}, resp. v případě četnosti překročení jejich imisních limitů.

Z hlediska vypočteného rozsahu překročení imisního limitu v rámci celého území o rozloze 1,4 km^2 pak lze konstatovat, že:

- v případě průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého došlo vlivem navrhovaných změn k nárůstu nad hranici imisního limitu v blízkosti Spořilovské ulice v 35 referenčních bodech, to představuje přibližně jednu pětinu plochy posuzovaného území
- u maximálních hodinových koncentrací NO_2 došlo k nárůstu počtu překročení imisního limitu nad hranici 18 případů překročení za rok na východě území ve 3 referenčních bodech, to odpovídá cca 3 % plochy posuzovaného území
- u průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic PM_{10} dojde k nárůstu nad hranici imisního limitu v blízkosti Spořilovské ulice v 35 referenčních bodech, tj. přibližně na jedné pětině plochy posuzovaného území
- u maximálních 24hodinových koncentrací částic PM_{10} došlo podle výsledků modelových výpočtů k nárůstu počtu překročení imisního limitu nad hranici 35 případů za rok na východě území ve 12 bodech, to odpovídá cca 8 % plochy posuzovaného území

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] MŽP ČR: Emisní faktory motorových vozidel. http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/emise_oov

[2] ATEM: MEFA 06 - program pro výpočet emisních faktorů pro motorová vozidla. http://www.atem.cz/mefa.html

[3] Píša V a kol: Návrh metodiky pro hodnocení primární a sekundární prašnosti ze silniční dopravy a návrhy opatření pro omezování imisní zátěže PM_{10} a $PM_{2,5}$ z automobilové dopravy. ŘSD ČR 2010Píša V. a kol.: Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy – Aktualizace 2008, MHMP, Praha, 2008

[4] ATEM: Imisní model ATEM. http://www.atem.cz/atem.html

[5] Böhm S., Brechler J., Píša V., Pretel J. (1995): Air Quality in the Capital of Prague (Czech Republic), Proceedings of the 21th CCMS/NATO Technical Meeting On Air Pollution Modelling and its Aplication, Nov.6-10,1995, AMS, Baltimore, MD, USA

[6] Bednář J., Brechler, J., Bubník J., Keder J., Macoun J., Píša V.: Kompendium ochrany kvality ovzduší. Část 6: Modelování přenosu a rozptylu znečišťujících příměsí v atmosféře. Gaussovské rozptylové modely. Ochrana ovzduší 1/2006

[7] TSK hl. m. Prahy: Dopravně inženýrské podklady, Praha, 2010