

# ENVIS 4

## INFORMAČNÍ SERVIS O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ VE VYBRANÝCH MČ HL. M. PRAHY

### OBLAST OVZDUŠÍ



## OBSAH

<b>Ú v o d</b>	<b>3</b>
<b>1. Stacionární zdroje znečišťování ovzduší</b>	<b>5</b>
1.1. Zpracování databází zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3	5
1.2. Produkce emisí na území jednotlivých MČ	9
1.3. Dokumentace zdrojů REZZO 1 – 3	14
<b>2. Automobilová doprava</b>	<b>15</b>
2.1. Dopravní zatížení komunikací	15
2.2. Vyhodnocení produkce emisí z liniových zdrojů	17
2.3. Vyhodnocení produkce emisí z významných garáží a parkovišť	19
<b>3. Modelové výpočty kvality ovzduší</b>	<b>21</b>
3.1. Metodika výpočtu a postup zpracování výstupů modelových výpočtů	21
3.2. Výsledky modelových výpočtů	23
3.2.1. Pásma vypočtených koncentrací	23
3.2.2. Výstupy modelových výpočtů v jednotlivých referenčních bodech	24
Vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech	25
Vrstva podílu skupin zdrojů	25
Podíl významných zdrojů na celkové hodnotě koncentrací	26
<b>4. Měření koncentrací oxidů dusíku</b>	<b>28</b>
4.1. Metoda měření	28
4.2. Výběr měřicích míst	28
4.3. Výsledky měření	29
<b>5. Modelové výpočty koncentrací znečišťujících látek v uličních kaňonech</b>	<b>31</b>
5.1. Umístění modelovaných uličních kaňonů	31
5.2. Použitá metodika a výsledky modelování v uličních kaňonech	32
<b>Seznam použité literatury</b>	<b>34</b>

## Ú V O D

Znečištění ovzduší je dlouhodobě jedním z nejvýznamnějších problémů životního prostředí obyvatel Prahy. Údaje o kvalitě ovzduší a zdrojích znečištění proto patří mezi nejvíce sledované ukazatele životního prostředí.

Informace o kvalitě ovzduší v konkrétní lokalitě lze získat pomocí imisního monitoringu. Jeho nevýhodou však je poměrně malá plocha, v níž je možné považovat výsledky měření za reprezentativní, zvláště v silně nehomogenním městském prostředí. Tato skutečnost spolu s velkou finanční náročností provozu staniční sítě v podstatě znemožňuje využít pro celoplošné podrobné zmapování kvality ovzduší pouze imisního monitoringu. Imisní měření také neumožňuje získat podrobnější specifikaci původců znečištění.

Pro získání reprezentativních údajů o imisní zátěži je proto standardně využívána kombinace výsledků imisního monitoringu s modelovými výpočty imisní zátěže. Na území hl. m. Prahy probíhá projekt modelování kvality ovzduší již od roku 1994 [1]. Modelové hodnocení je ovšem prováděno v podrobnosti odpovídající rozsahu území a měřítku výstupů, přičemž hlavním výstupem dosud byly celoměstské mapy imisní zátěže. Projekt ENVIS4 se proto v oblasti „Ovzduší“ zaměřil právě na zvýšení podrobnosti informací o znečištění ovzduší a jeho zdrojích, a to jak pro účely informování občanů, tak i pro podporu rozhodování na úrovni městských částí.

V rámci projektu tak byla zpracována data celkem o 1 300 zvláště velkých, velkých a středních zdrojích znečišťování. Současně byly vypočteny emise z automobilové dopravy na tzv. hlavní komunikační síti, která je pokryta celoměstským sčítáním dopravy zajišťovaným TSK Praha. Tato síť pak byla dále rozšířena o další významnější úseky procházející obytnou zástavbou za účelem získání podrobnějších informací o zatížení jednotlivých částí řešeného území. Součástí projektu bylo také vyhodnocení emisí z pohybů aut na významných hromadných parkovištích a garážích, např. v obchodních centrech apod.

Na základě takto získaných emisních dat byly provedeny výpočty rozložení koncentrací v podrobné síti 23 tisíc referenčních bodů ( $100 \times 100$  m). Výsledky jsou prezentovány ve formě izolinií – tzv. pásem imisní zátěže, která poskytují rychlou a přehlednou informaci o rozložení znečištění ovzduší v rámci města. Pro uživatele je pak připraven zcela zásadní výstup - podrobné informace v rámci mapového projektu, kde je možné přímo z výpočetních bodů odečíst v každé části zástavby informace o úrovni znečištění a o jeho původcích (zdrojích, které se na imisní zátěži podílejí). Tak je možné sledovat i vlivy lokálně působících zdrojů.

Dalšími aktivitami projektu pak byla měření koncentrací oxidů dusíku a výpočty pro tzv. uličních kaňony. Měření byla prováděna po dobu 12 týdnů na vybraných místech u hlavních dopravních tahů zejména v okrajových částech města. Modelování tzv. uličních kaňonů se týkalo centrální části města, kterou tvoří více sevřená zástavba.

Veškeré vstupní údaje a výsledky všech hodnocení byly zpracovány v geografickém informačním systému (GIS), aby je bylo možné promítnout do příslušných prezentačních map systému ENVIS 4.

## 1. STACIONÁRNÍ ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

### 1.1. Zpracování databází zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3

Zdroje znečišťování ovzduší jsou celostátně sledovány v rámci tzv. Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO). Zdroje jsou členěny do jednotlivých kategorií podle míry svého vlivu na kvalitu ovzduší. Stacionární zdroje znečišťování ovzduší jsou vedeny v databázích REZZO 1 – 3, čtvrtá kategorie zahrnuje mobilní zdroje (REZZO 4).

**Tab. 1.1. Kategorizace zdrojů znečišťování ovzduší**

Typ	Kategorie	Popis
Stacionární zdroje	REZZO 1	zvláště velké a velké zdroje, spalování s tepelným výkonem nad 5 MW a zvláště významné technologie
	REZZO 2	střední zdroje, spalování s výkonem 0,2–5 MW a významné technologie
	REZZO 3	malé zdroje, spalování s výkonem do 0,2 MW, lokální vytápění, méně významné technologie
Mobilní zdroje	REZZO 4	doprava

Zpracování vstupních dat o stacionárních zdrojích REZZO 1 – 3 bylo provedeno z následujících podkladů:

- pro účely sestavení databáze zdrojů REZZO 1 byly použity provozní údaje ČHMÚ ve formě typizované sestavy E333 a sestavy SYMOS za rok 2006
- data za kategorii REZZO 2 byla zpracována na základě provozních údajů za rok 2006, které byly získány od OOP MHMP
- do malých zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 3) zahrnujeme jednak zdroje provozované organizacemi (podnikatelský sektor), jednak lokální (domácí) topeniště provozované obyvatelstvem za účelem otopu obytných objektů a ohřevu TUV. Podnikatelské zdroje lze pak dále rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří kotelny spalující tuhá nebo kapalná paliva a technologické zdroje, které mají povinnost platit poplatky a jsou tudíž evidovány na odborech životního prostředí úřadů městských částí. Druhou skupinou jsou kotelny na zemní plyn, které nejsou zpoplatněny a evidovány, jejich emise byly proto stanoveny na základě podkladů Pražské plynárenské a.s. o spotřebách v kategorii maloodběr.
- emise z lokálních topenišť (domácností) byly stanoveny výpočtem s využitím dat ze sčítání lidu, bytů a domů z roku 2001, verifikovaných a doplněných z podrobných údajů od distributorů síťově vázaných energií na území hl.města (PP, a.s., PT, a.s., PP, a.s.). Ve spotřebě paliva a emisích byly zohledněny kvalitativní znaky spalovaných

tuhých paliv na řešeném území (podklady TEKO Praha). K modelově vypočtené spotřebě tuhých paliv byla pak ve výsledné bilanci přiřazena skutečná (fakturovaná) spotřeba zemního plynu, elektřiny a tepla ze sítí CZT z údajů distribučních společností.

V rámci předkládaného projektu byly všechny zdroje REZZO 1 a REZZO 2 posuzovány jako bodové, tj. byla provedena jejich lokalizace do map v prostředí GIS a pro každý zdroj byly zpracovány konkrétní údaje pro modelový výpočet (výška komína, emise atd.). Zdroje REZZO 3 byly agregovány za území urbanistických obvodů (UO). Celkový počet stacionárních zdrojů ve výchozím roku 2006 na území vybraných městských částí je uveden v tab. 1.2.

**Tab. 1.2. Počty hodnocených zdrojů v jednotlivých městských částech řešeného území**

Název MČ	Bodové zdroje REZZO 1 (Zdroje/komíny)	Bodové zdroje REZZO 2	Plošné zdroje REZZO 3 (urbanistické obvody)
Praha 1	12 / 32	521	18
Praha 8	12 / 27	155	57
Praha 9	11 / 43	142	36
Praha 12	8 / 31	57	42
Praha 14	3 / 6	52	29
Praha 15	12 / 52	55	19
Praha-Březiněves		1	3
Praha-Dolní Chabry		11	5
Praha-Řáblice	1 / 1	13	9
Praha 19	4 / 15	15	9
Praha-Čakovice	2 / 4	8	14
Praha-Satalice		15	4
Praha-Vinoř	1 / 3	17	3
Praha-Libuš	2 / 2	15	19
Praha-Dolní Počernice		13	7
Praha 20	1 / 6	64	17
Praha-Klánovice		2	3
Praha-Koloděje		1	3
Praha 21	1 / 1	5	5
Praha-Běchovice	2 / 4	20	7
Praha-Dolní Měcholupy	1 / 11	11	6
Praha-Petrovice	2 / 2	8	4
Praha-Štěrboholý	3 / 12	10	4
Praha-Dubeč		7	3
<b>Celkem</b>	<b>78 / 252</b>	<b>1 218</b>	<b>326</b>

Tabulka 1.3. pak uvádí přehled spotřeby paliv ve spalovacích stacionárních zdrojích na území jednotlivých MČ. Pro porovnání byla spotřeba paliva v naturálních jednotkách (tuny, tis. m<sup>3</sup>) přepočtena pomocí výhřevnosti na spotřebu tepla v palivu (GJ).

**Tab. 1.3. Spotřeba paliv na zdrojích REZZO 1 – 3 [GJ]**

Název MČ	koks	ostatní tuhá paliva	kapalná paliva	obnovitelné zdroje	plynná paliva	celkem
Praha 1	12 794	20 397	24 711	1 057	2 626 745	2 685 703
Praha 8	6 827	39 307	23 874	2 288	1 249 463	1 321 760
Praha 9	4 264	13 277	2 853	1 333	572 762	594 489
Praha 12	6 641	30 201	1 933	5 336	536 337	580 447
Praha 14	3 938	29 311		2 043	229 644	264 936
Praha 15	887	6 599	680	1 867	564 512	574 544
Praha-Březiněves	235	1 750		362	22 122	24 469
Praha-Dolní Chabry	346	2 579		518	104 373	107 816
Praha-Ďáblice	506	3 769		23 665	79 761	107 702
Praha 19	624	4 641	3	685	152 059	158 013
Praha-Čakovice	1 640	12 203		631	97 620	112 094
Praha-Satalice	676	5 035		15 809	34 624	56 145
Praha-Vinoř	3 574	7 022		766	47 725	59 087
Praha-Libuš	519	3 863	76	1 090	220 012	225 560
Praha-Dolní Počernice	3 839	10 272		1 428	34 750	50 288
Praha 20	4 745	35 936		2 175	271 892	314 747
Praha-Klánovice	519	3 860		1 461	72 805	78 645
Praha-Koloděje	1 766	13 142		2 662	690	18 259
Praha 21	1 691	12 589		2 290	160 835	177 405
Praha-Běchovice	789	5 872		182	123 128	129 970
Praha-Dolní Měcholupy	104	773	782	267	83 871	85 796
Praha-Petrovice	68	507		78	127 122	127 776
Praha-Štěrboholý	316	2 249 354		286	107 608	2 357 564
Praha-Dubeč	691	5 141		658	64 382	70 871
<b>Celkový součet</b>	<b>57 999</b>	<b>2 517 397</b>	<b>54 912</b>	<b>68 937</b>	<b>7 584 843</b>	<b>10 284 088</b>

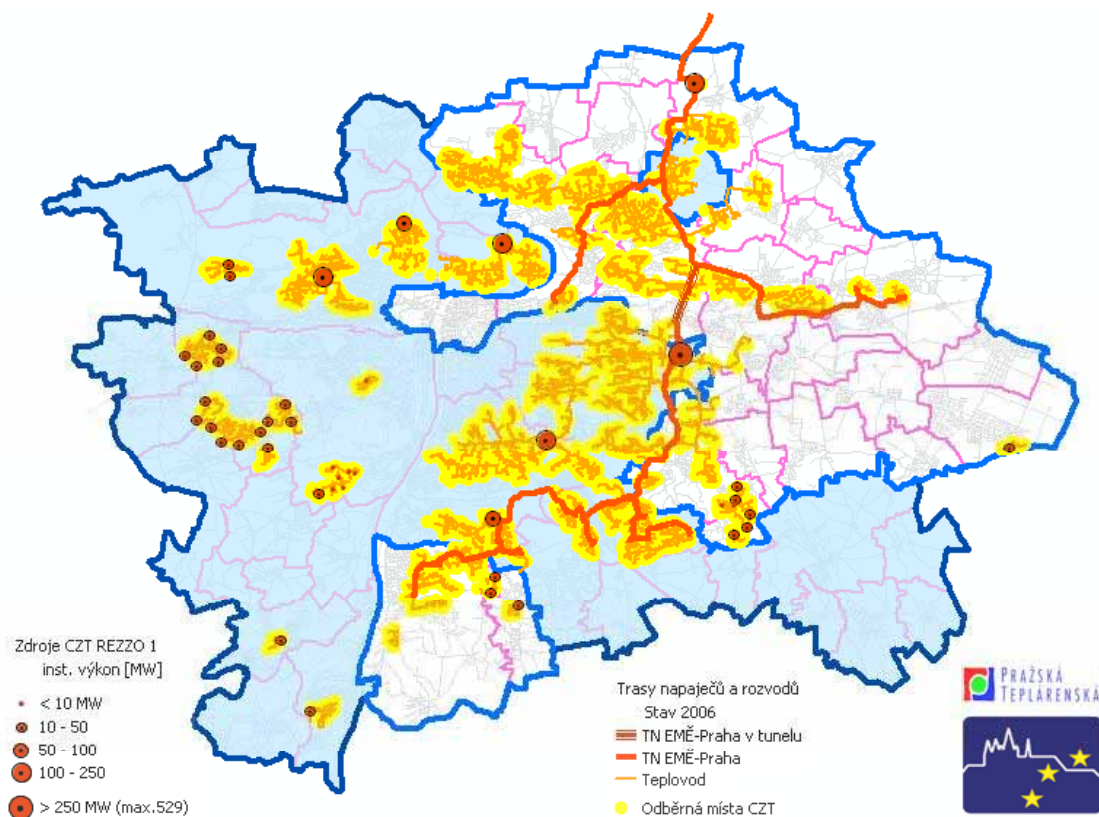
Výše celkové spotřeby paliv, spalovaných na území jednotlivých městských částí, je významně ovlivněna skladbou spotřeby energie na vytápění a ohřevem užitkové vody. Některé městské části, na jejichž území je pro krytí energetických potřeb objektů užíváno teplo ze soustavy centralizovaného zásobování teplem (CZT),

tak vykazují mnohdy **nižší spotřebu paliv**, než je jejich skutečná spotřeba energie. To vyplývá ze skutečnosti, že na pravobřežní části hl. m. Prahy je lokalizována rozsáhlá distribuční tepelná síť – Pražská teplotárenská soustava (PTS). Z tohoto důvodu vykazuje nejvyšší spotřebu paliva MČ Praha 1, kam soustava CZT nezasahuje, jak ukazuje obrázek 1.1.

Skladbu spotřeby paliv, spalovaných na území jednotlivých městských částí, pak ovlivňuje postupující plošná plynofikace. Ta má za následek vytěšňování tuhých a kapalných paliv z území a jejich náhradu zemním plynem.

Z tabulky 1.3. je dále patrná vysoká spotřeba v kategorii „ostatní tuhá paliva“ na území MČ Praha-Štěrbohol. Jedná se o spalování komunálního odpadu ve Spalovně Malešice, kde bylo v roce 2006 zlikvidováno 214 000 tun komunálního odpadu s průměrnou výhřevností 10,5 MJ/kg. Cca polovina tohoto odpadového tepla je ve formě dodávkového tepla vykupována do sítí CZT Pražské teplotárenské, a.s., v roce 2006 to bylo 1 189 TJ.

**Obr. 1.1. Rozsah rozvodů centralizovaného zásobování teplem (CZT) ze sítí Pražské teplotárenské, a.s., rok 2006**





Následně bylo provedeno vyhodnocení produkce emisí ze všech posuzovaných zdrojů REZZO 1 – 3. V souladu se zadáním úkolu byly emisní hodnoty zpracovány pro následující znečišťující látky: oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid dusičitý, tuhé látky velikostní frakce PM<sub>10</sub> a benzen. Emise látek, které nejsou standardně sledovány v databázi REZZO (benzen, PM<sub>10</sub>) byly vypočteny pomocí emisních faktorů na podkladě údajů z databází REZZO, dat o spotřebách paliv a typu technologického provozu. Výsledky zpracování emisních dat jsou prezentovány v následující kapitole a v katalogových listech jednotlivých MČ. Všechny zdroje znečišťování s emisními hodnotami jsou zaneseny v mapovém projektu ENVIS 4.

## 1.2. Produkce emisí na území jednotlivých MČ

V následujících tabulkách jsou shrnuty emise sledovaných znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 1 – 3.

**Tab. 1.4. Emise sledovaných škodlivin ze zdrojů REZZO 1 (t.rok<sup>-1</sup>)**

Název MČ	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Tuhé látky	PM <sub>10</sub>	Benzen
Praha 1	0,03	5,11	0,26	0,25	0,23	0,00
Praha 8	0,04	7,98	0,40	0,15	0,14	0,02
Praha 9	0,03	7,25	0,36	2,40	1,63	0,01
Praha 12	0,07	9,10	0,46	0,17	0,16	0,10
Praha 14	0,06	0,66	0,03	0,04	0,03	0,00
Praha 15	0,08	11,31	0,57	2,17	1,87	0,14
Praha-Đáblice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Praha 19	1,75	2,84	0,14	0,83	0,75	0,00
Praha-Čakovice	0,00	0,55	0,03	0,00	0,00	0,00
Praha-Vinoř	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Praha-Libuš	0,03	3,44	0,17	0,06	0,06	0,00
Praha 20	0,00	0,00	0,00	0,23	0,19	0,21
Praha 21	0,01	1,89	0,09	0,03	0,03	0,00
Praha-Běchovice	6,93	3,76	0,19	0,24	0,21	0,00
Praha-Dolní Měcholupy	0,06	4,19	0,21	0,02	0,02	0,09
Praha-Petrovice	0,02	3,05	0,15	0,05	0,05	0,00
Praha-Štěrboholy	6,80	161,28	8,06	3,72	3,16	0,00
<b>Celkový součet</b>	<b>15,90</b>	<b>222,42</b>	<b>11,12</b>	<b>10,37</b>	<b>8,55</b>	<b>0,57</b>

**Tab. 1.5. Emise sledovaných škodlivin ze zdrojů REZZO 2 (t.rok<sup>-1</sup>)**

Název MČ	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Tuhé látky	PM <sub>10</sub>	Benzen
Praha 1	10,67	65,98	3,30	4,56	2,67	0,32
Praha 8	11,77	20,15	1,01	2,67	1,50	0,11
Praha 9	1,06	13,59	0,68	1,00	0,86	0,13
Praha 12	2,37	5,15	0,26	0,48	0,32	0,08
Praha 14	0,01	2,93	0,15	0,03	0,03	0,01
Praha 15	0,09	4,83	0,24	1,46	0,46	0,03
Praha-Dolní Chabry	0,00	0,82	0,04	0,01	0,01	0,00
Praha-Řáblice	0,01	1,45	0,07	0,06	0,06	0,00
Praha 19	0,00	0,31	0,02	0,05	0,04	0,00
Praha-Čakovice	0,07	0,35	0,02	0,02	0,02	0,00
Praha-Satalice	0,39	0,94	0,05	1,80	1,32	0,18
Praha-Vinoř	0,72	0,67	0,03	0,37	0,15	0,08
Praha-Libuš	0,01	0,98	0,05	0,02	0,02	0,00
Praha-Dolní Počernice	0,90	0,64	0,03	1,40	0,57	0,06
Praha 20	0,02	5,03	0,25	0,06	0,06	0,02
Praha-Klánovice	0,00	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00
Praha 21	0,00	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00
Praha-Běchovice	0,01	1,70	0,09	0,04	0,04	0,00
Praha-Dolní Měcholupy	0,08	0,42	0,02	0,05	0,04	0,00
Praha-Petrovice	0,00	0,35	0,02	0,00	0,00	0,00
Praha-Štěrboholy	0,00	0,36	0,02	0,00	0,00	0,00
Praha-Dubeč	0,00	0,38	0,02	0,00	0,00	0,00
<b>Celkový součet</b>	<b>28,20</b>	<b>127,42</b>	<b>6,37</b>	<b>14,08</b>	<b>8,17</b>	<b>1,03</b>

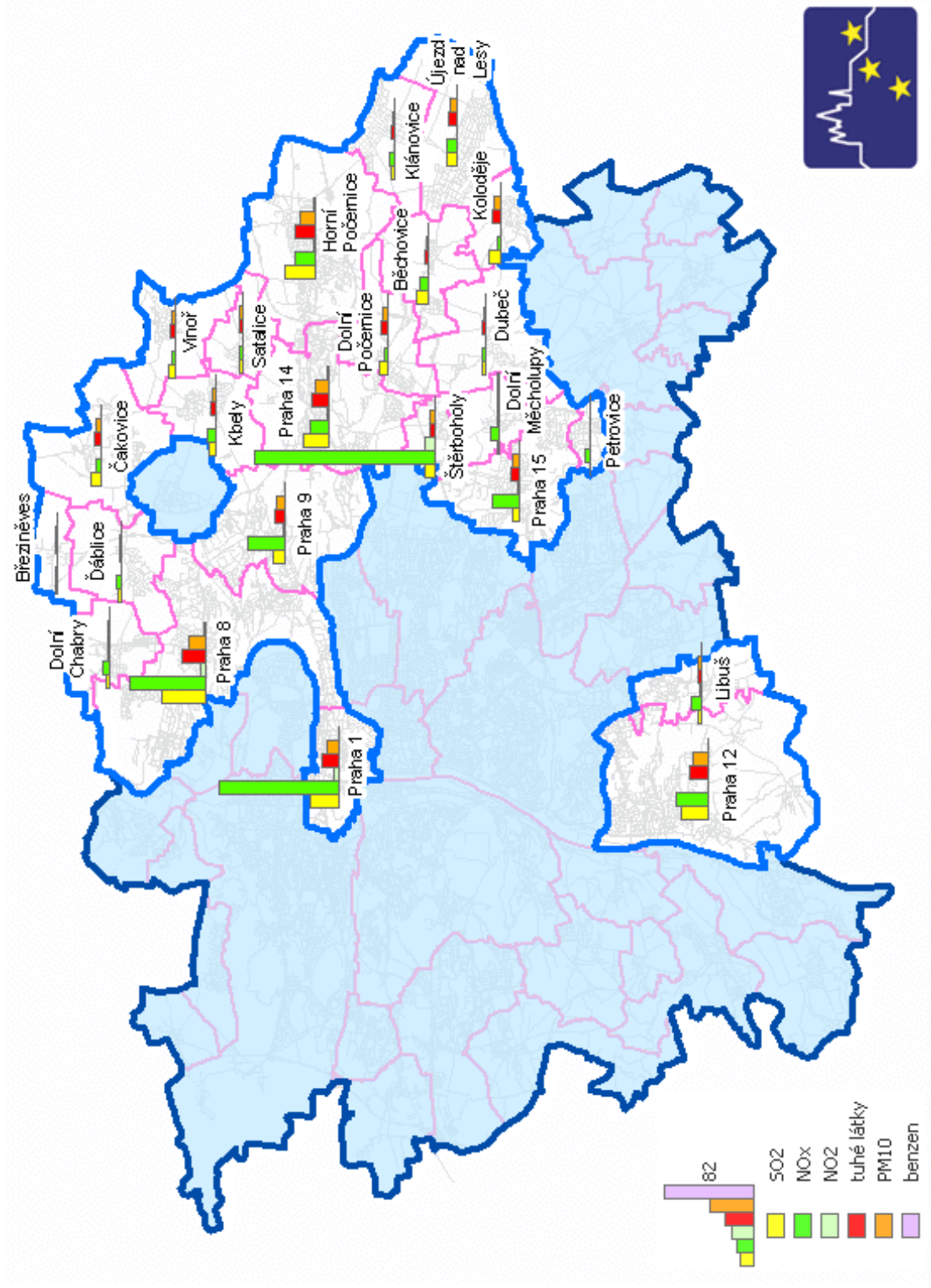
**Tab. 1.6. Emise sledovaných škodlivin ze zdrojů REZZO 3 (t.rok<sup>-1</sup>)**

Název MČ	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Tuhé látky	PM <sub>10</sub>	Benzen
Praha 1	15,81	37,47	1,87	10,04	7,55	0,47
Praha 8	27,47	39,96	2,00	17,80	13,18	0,86
Praha 9	10,28	12,74	0,64	6,98	5,32	0,32
Praha 12	22,85	15,35	0,77	17,66	13,75	0,74
Praha 14	22,51	12,68	0,63	14,41	10,80	0,68
Praha 15	5,21	8,82	0,44	4,67	3,79	0,17
Praha-Březiněves	1,37	1,42	0,07	1,10	0,87	0,04
Praha-Dolní Chabry	2,03	4,42	0,22	1,63	1,30	0,06
Praha-Řáblice	2,94	3,98	0,20	2,25	1,76	0,09
Praha 19	3,61	4,17	0,21	2,66	2,07	0,11
Praha-Čakovice	9,35	4,34	0,22	5,78	4,28	0,28
Praha-Satalice	3,88	2,42	0,12	2,68	2,05	0,12
Praha-Vinoř	5,41	2,79	0,14	3,72	2,84	0,17
Praha-Libuš	3,05	4,66	0,23	2,72	2,21	0,10
Praha-Dolní Počernice	7,94	3,31	0,17	5,72	4,42	0,25
Praha 20	27,59	13,24	0,66	17,31	12,91	0,83
Praha-Klánovice	3,07	4,17	0,21	3,07	2,54	0,10
Praha-Koloděje	10,21	2,85	0,14	8,10	6,40	0,32
Praha 21	9,79	7,58	0,38	7,57	5,95	0,31
Praha-Běchovice	4,49	2,49	0,12	2,67	1,96	0,13
Praha-Dolní Měcholupy	0,62	2,16	0,11	0,61	0,50	0,02
Praha-Petrovice	0,40	1,63	0,08	0,31	0,24	0,01
Praha-Štěrboholy	1,82	2,03	0,10	1,29	0,99	0,06
Praha-Dubeč	3,98	3,52	0,18	2,83	2,18	0,12
<b>Celkový součet</b>	<b>205,66</b>	<b>198,20</b>	<b>9,91</b>	<b>143,55</b>	<b>109,86</b>	<b>6,36</b>

**Tab. 1.7. Celkové emise sledovaných škodlivin ze zdrojů REZZO 1 - 3 (t.rok<sup>-1</sup>)**

Název MČ	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Tuhé látky	PM <sub>10</sub>	Benzen
Praha 1	26,51	108,56	5,43	14,86	10,44	0,79
Praha 8	39,28	68,09	3,40	20,61	14,82	0,99
Praha 9	11,37	33,59	1,68	10,37	7,81	0,45
Praha 12	25,29	29,61	1,48	18,31	14,23	0,93
Praha 14	22,58	16,27	0,81	14,48	10,86	0,69
Praha 15	5,38	24,96	1,25	8,30	6,12	0,34
Praha-Březiněves	1,37	1,42	0,07	1,10	0,87	0,04
Praha-Dolní Chabry	2,03	5,25	0,26	1,64	1,31	0,06
Praha-Řáblice	2,95	5,43	0,27	2,30	1,82	0,09
Praha 19	5,36	7,32	0,37	3,53	2,85	0,11
Praha-Čakovice	9,43	5,24	0,26	5,80	4,31	0,28
Praha-Satalice	4,27	3,36	0,17	4,48	3,37	0,29
Praha-Vinoř	6,14	3,47	0,17	4,09	2,99	0,25
Praha-Libuš	3,09	9,08	0,45	2,80	2,29	0,10
Praha-Dolní Počernice	8,84	3,95	0,20	7,12	4,99	0,30
Praha 20	27,61	18,28	0,91	17,60	13,17	1,05
Praha-Klánovice	3,07	4,29	0,21	3,07	2,54	0,10
Praha-Koloděje	10,21	2,85	0,14	8,10	6,40	0,32
Praha 21	9,80	9,73	0,49	7,60	5,98	0,31
Praha-Běchovice	11,42	7,95	0,40	2,95	2,20	0,14
Praha-Dolní Měcholupy	0,75	6,77	0,34	0,68	0,56	0,12
Praha-Petrovice	0,43	5,04	0,25	0,36	0,30	0,01
Praha-Štěrboholy	8,62	163,66	8,18	5,01	4,16	0,06
Praha-Dubeč	3,98	3,90	0,20	2,83	2,19	0,12
<b>Celkový součet</b>	<b>249,76</b>	<b>548,04</b>	<b>27,40</b>	<b>168,00</b>	<b>126,58</b>	<b>7,96</b>

Obr. 1.2. Emise sledovaných škodlivin [t.rok<sup>-1</sup>] ze zdrojů REZZO 1 - 3, rok 2006



### 1.3. Dokumentace zdrojů REZZO 1 – 3

Přehledná dokumentace jednotlivých zdrojů REZZO 1 – 3 je obsažena v tzv. „katalogových listech“, které byly zpracovány samostatně pro každou městskou část a jsou k dispozici na www stránkách projektu Envis 4 pod záhlavím „Textová část“. Zde jsou k dispozici dokumenty ve formátu PDF, zpracované samostatně pro každou MČ, které obsahují (vedle dalších informací) také:

- skladbu spotřeby paliv v členění podle kategorie zdroje a typu paliva
- sumární přehled emisí v kategoriích REZZO 1 – 3 v tabelárním a grafickém vyjádření
- emisní bilanci v podrobném členění podle urbanistických obvodů

Informace o jednotlivých zdrojích jsou pak prezentovány v tabelární formě přes mapové rozhraní projektu, kde je možné v mapě vybrat daný zdroj (nebo více zdrojů) a k nim pak získat veškeré emisní hodnoty. Samostatně jsou zde také prezentovány sumární bilance emisí za městské části.

## 2. AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA

Automobilová doprava je v současné době nejvýznamnějším zdrojem znečištění ovzduší na území hl. m. Prahy. Je hlavním zdrojem emisí částic PM<sub>10</sub>, oxidů dusíku, oxidu uhelnatého a těkavých organických látek (prekurzor tvorby přízemního ozónu). V okolí nejvíce dopravně zatížených komunikací jsou překračovány imisní limity, stanovené legislativou ČR z hlediska ochrany zdraví obyvatel. Z těchto důvodů představují přesné údaje o emisní a imisní zátěži z automobilové dopravy nezbytný základní soubor informací v oblasti ochrany ovzduší.

### 2.1. Dopravní zatížení komunikací

Na rozdíl od stacionárních zdrojů, u nichž jsou emisní hodnoty do značné míry přímo evidovány v databázích REZZO, je u automobilové dopravy nutno stanovit emise pomocí modelových výpočtů. Základním podkladem pro tyto výpočty jsou údaje o intenzitě dopravy a její skladbě z hlediska kategorie vozidel (osobní automobily, lehká a těžká nákladní vozidla, autobusy).

Výpočty produkce emisí vycházejí především z pravidelných sčítání dopravy, které provádí Ústav dopravního inženýrství Praha (resp. v současnosti Úsek dopravního inženýrství Technické správy komunikací). Toto sčítání však pokrývá pouze tzv. vybranou síť hlavních komunikací. Zejména mimo centrum města tato síť nepostihuje plně dopravu v sídlištních celcích a v lokálních centrech, kde se také mohou pohybovat značné počty automobilů.

Z tohoto důvodu bylo v souladu se zadáním rozhodnuto provést doplňující dopravní průzkumy na dalších uličních úsecích, které nejsou zahrnuty do celoměstského sčítání a které by mohly být dle předběžného šetření zatíženy významnějším počtem vozidel.

Vyhodnocení vstupních dat o dopravní zátěži komunikací tak vycházelo ze dvou datových sad:

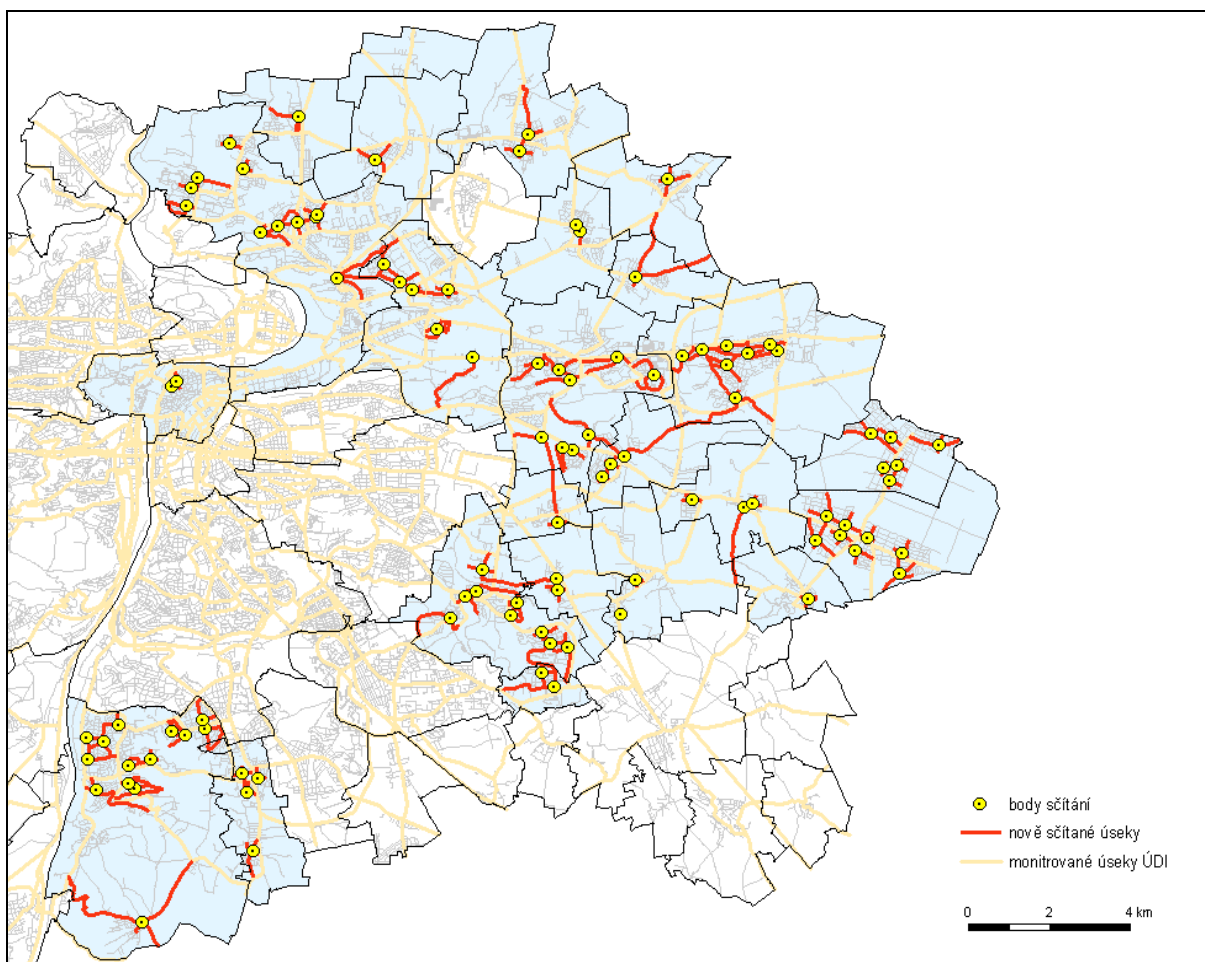
- výsledky sčítání TSK (ÚDI) Praha na hlavní síti komunikací za rok 2006
- sčítání na vybrané doplňující síti komunikací, provedené v rámci řešení projektu

V souladu se zadáním bylo v rámci doplňujícího sčítání dopravy provedeno celkem 100 dopravních průzkumů. Sčítání probíhalo formou křížovatkových průzkumů, tj. v rámci jednoho průzkumu byly zaznamenávány počty automobilů na větším počtu komunikací (na všech ramenech křižovatky). Celkem se tak podařilo

doplňujícím sčítáním dopravy pokrýt 377 úseků komunikací. Zaznamenávány byly průjezdy vozidel v členění na osobní, lehké nákladní, těžké nákladní a autobusy.

Rozsah provedeného sčítání dopravy je patrný z následujícího obrázku.

**Obr. 2.1. Doplnující sčítání automobilové dopravy**



V následující tabulce je uvedeno porovnání rozsahu obou sčítání dopravy a celkového dopravního výkonu (tzv. vozokilometry).

**Tab. 2.1. Přehled rozsahu sčítání dopravy**

Sčítání	Počet úseků	Celková délka (km)	Dopravní výkon (tis. vozokm / den)		
			osobní	nákladní+BUS	celkem
Základní síť	446	320	5 420	704	6 124
Doplňující síť	374	136	164	24	189
<b>Celkem</b>	<b>820</b>	<b>456</b>	<b>5 585</b>	<b>728</b>	<b>6 313</b>



Celkem tak byla zpracována vstupní data pro 820 úseků komunikací o délce 456 km. Z porovnání dopravních výkonů vyplývá, že podíl doplňující sítě na celkových hodnotách je výrazně menšinový. Tyto průzkumy však umožnily zachytit některé komunikace, které nejsou v základním sčítání zahrnuty, avšak mají značný lokální význam z hlediska imisní i akustické zátěže. Intenzity dopravy přesahující 5 000 voz. / den byly zaznamenány celkem na 12 úsecích, nejvíce zatížena je ul. Hartenberská – Stoliňská s více než 11 tisíci automobilů za den. Vytipované komunikace by bylo vhodné zařadit do systému celoměstského sčítání automobilové dopravy. Z hlediska vlivů na kvalitu ovzduší a hlukovou zátěž jsou významné komunikace, které jsou sice méně zatíženy, avšak jsou po nich vedeny autobusové linky, které v některých lokalitách dosahují i více než 500 autobusů denně.

## 2.2. Vyhodnocení produkce emisí z liniových zdrojů

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit emisní model MEFA-06, který v sobě obsahuje emisní faktory pro ČR vydané v roce 2002 Ministerstvem životního prostředí [2, 3]. Ve všech emisních výpočtech byla zohledněna dynamická skladba vozového parku, platná pro území hl. m. Prahy k roku 2008. Emisní model MEFA-06 umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.) pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Model je navržen pro široké spektrum emisních výpočtů v rozsahu od detailního modelování jednotlivých objektů (garáže, parkoviště, autobusová nádraží) přes oblasti středního rozsahu (část města, větší dopravní stavby) až po rozsáhlá území měst nebo regionů a v současné době je zájemcům standardně distribuován.

Při výpočtu emisí bylo zohledněno složení vozového parku charakteristické pro hl. m. Prahu – podíl aut bez katalyzátorů a aut splňujících jednotlivé emisní limity EURO 1/2/3/4. Stanovení skladby vozového parku není možné provádět na základě evidence vozidel, neboť její údaje neumožňují rozlišit různou četnost používání aut (starší auta jsou obvykle používána méně často). V letech 2001 a 2005 byl proto na Ředitelství silnic a dálnic ČR zpracován projekt, zaměřený na vyhodnocení emisní skladby vozového parku na charakteristických profilech v ČR na základě podrobných dopravních průzkumů [4, 5]. Výstupem projektu byly údaje o skladbě dopravního proudu podle emisních kategorií vozidel na reprezentativních úsecích ČR, včetně samostatného výstupu pro úseky v Praze.

V případě hodnocení emisí suspendovaných částic ( $PM$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ) byly vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší (tzv. primární prašnost), stanoveno rovněž množství prachových částic zvířených projíždějícími automobily (sekundární prašnost) [6].

Ve výpočtu emisí z dopravy byly rovněž zahrnuty i zvýšené emise vznikající v důsledku studených startů automobilů. Prvních cca 5 km po startu vozidla se studeným motorem dochází v porovnání s normálním provozem ke zvýšené produkci emisí. Zohlednění příspěvku ze studených startů je proto významné při hodnocení emisní a imisní zátěže z automobilové dopravy ve městech, kde jsou automobily často využívány k poměrně krátkým jízdám. Význam studených startů vozidel v rámci celkových koncentrací znečišťujících látek se v různých částech města liší a to především podle charakteru území, rozložení komunikační sítě a charakteru území. Například na kapacitních komunikacích s velkou vzdáleností křižovatek je možné očekávat nízký vliv studených startů, naopak v husté obytné zástavbě jejich podíl pravděpodobně významně poroste.

Na základě zadání byly emise z automobilové dopravy vypočteny pro následující znečišťující látky: celkové tuhé částice ( $PM$ ), částice velikostní frakce do  $10\ \mu m$  ( $PM_{10}$ ), částice velikostní frakce do  $2,5\ \mu m$  ( $PM_{2,5}$ ), oxid siřičitý ( $SO_2$ ), oxidy dusíku ( $NO_x$ ), oxid dusičitý ( $NO_2$ ), oxid uhelnatý ( $CO$ ), celkové uhlovodíky, celkové nemetanické těkavé látky ( $VOC$ ), benzen a formaldehyd. Celkovou emisní bilanci liniových zdrojů shrnuje tab. 2.2., údaje pro jednotlivé komunikace jsou obsaženy v mapovém projektu ENVIS 4.

**Tab. 2.2. Bilance emisí z automobilové dopravy ( $t.rok^{-1}$ )**

Látka	Základní síť	Doplňující síť	Celkem
celkové tuhé částice	21 343	641	21 983
částice $PM_{10}$	4 363	131	4 494
částice $PM_{2,5}$	885	27	913
oxid siřičitý	27	1	28
oxidy dusíku	6 299	162	6 461
oxid dusičitý	383	15	398
oxid uhelnatý	11 893	770	12 663
uhlovodíky	5406	476	5 881
těkavé org. látky	4 861	461	5 322
benzen	199	16	216
formaldehyd	207	18	224

Poznámka: v bilanci emisí tuhých částic je vedle sazí z výfuků motorů a částíček z otěru pneumatik, brzd, povrchu vozovky apod., zahrnut také zvířený prach z komunikace. V tomto prachu jsou zahrnuty i velké částice, které vzhledem k své hmotnosti výrazně (až řádově) navyšuje bilancované množství emisí tuhých látek. Použitá metodika výpočtu navíc počítá s opakovaným vířením prachu, kde každé zvíření je započítáno jako nová emise, neboť dochází k opětovnému vznosu do ovzduší. V důsledku toho jsou vypočtené emise tuhých látek velice vysoké např. v porovnání s bilancemi ČHMÚ, které silniční prach neobsahují.

Hodnota celkových emisí tuhých látek má však pouze informativní charakter, pro ochranu ovzduší se nepoužívá. Velké prachové částice totiž vzhledem k svým pádovým rychlostem nemohou být rozptýlovány do velké vzdálenosti od komunikace, jedná se tedy o prach, který je zvířován z vozovky a opět usedá na plochy v jejím bezprostředním okolí. Dalším důvodem je skutečnost, že i v případě expozice osob nejsou tyto částice vdechovány do plic. Právě z tohoto důvodu je sledována tzv. respirabilní frakce  $PM_{10}$ , představovaná jemnými částicemi, které jsou výrazněji rozptýlovány a především pronikají do plic. V emisích  $PM_{10}$  jsou ovšem také obsaženy částičky pocházející z uličního prachu, avšak v mnohem nižších hmotnostních objemech, jak ukazuje výše uvedená tabulka.

### 2.3. Vyhodnocení produkce emisí z významných garáží a parkovišť

V poslední letech nabývá značného významu nová skupina zdrojů znečišťování ovzduší, která nebyla dosud dostatečně sledována. Jedná se o hromadné garáže a parkoviště budované především u větších obchodních center, v rámci administrativních budov apod.

V rámci předkládaného projektu byla proto provedena inventarizace významných parkovacích ploch v řešeném území. V souladu se zadáním byly zjišťovány garáže a parkoviště s kapacitou vyšší než 100 parkovacích stání.

V první fázi řešení byla shromážděna veškerá dostupná data o parkovacích plochách ze starších studií MHMP, z ročenek dopravy apod. Výsledky byly zpracovány do přehledů za jednotlivé MČ, které byly rozeslány na úřady městských částí k verifikaci a doplnění.

Sledovány byly především údaje o typu objektu (venkovní parkoviště, podzemní či nadzemní garáže), charakteru jeho využití a počtu parkovacích stání. Na základě těchto dat a s využitím charakteristických hodnot obrátkovosti a doby stání podle způsobu využití pak byly pro každou parkovací plochu vypočteny emise 11 znečišťujících látek (obdobně jako u liniových zdrojů –  $PM$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ , uhlovodíky,  $VOC$ , benzen a formaldehyd).

V tabulce 2.3. jsou uvedeny počty hodnocených parkovišť a garáží v na území jednotlivých městských částí řešeného území a jejich kapacita (počet stání). Tabulka 2.4. pak podává celkový přehled o produkci emisí znečišťujících látek z garáží a parkovišť.

**Tab. 2.3. Počet a kapacita hodnocených parkovacích ploch**

Městská část	Garáže		Parkoviště		Celkem	
	Počet	Kapacita	Počet	Kapacita	Počet	Kapacita
Praha 1	26	5 615	9	818	35	6 433
Praha 8	9	1 411	16	1 965	25	3 376
Praha 9	4	764	10	2 405	14	3 169
Praha 12	10	1 434	27	4 339	37	5 773
Praha 14	9	2 625	10	3 769	19	6 394
Praha 15			8	1 755	8	1 755
Praha - Dolní Chabry			1	204	1	204
Praha - Čakovice			1	1 133	1	1 133
Praha - Libuš	2	570	7	825	9	1 395
Praha 20	1	550	8	2 101	9	2 651
Praha 21			1	100	1	100
Praha - Běchovice			1	100	1	100
Praha - Dolní Měcholupy			2	190	2	190
Praha - Štěrboholy	1	700	2	2 600	3	3 300
Praha - Dubeč			1	1 300	1	1 300
<b>Celkem</b>	<b>62</b>	<b>13 669</b>	<b>104</b>	<b>23 604</b>	<b>166</b>	<b>37 273</b>

**Tab. 2.4. Bilance emisí z parkovišť a garáží (t.rok<sup>-1</sup>)**

Typ	Garáže	Parkoviště	Celkem
celkové tuhé částice	2,9	116,0	118,9
částice PM <sub>10</sub>	0,7	23,0	23,7
částice PM <sub>2,5</sub>	0,2	4,1	4,3
oxid siřičitý	0,04	0,20	0,24
oxidy dusíku	5,1	28,5	33,6
oxid dusičitý	0,2	1,7	1,9
oxid uhelnatý	22,6	75,2	97,8
uhlovodíky	15,2	56,7	71,9
těkavé org. látky	14,8	54,4	69,3
benzen	0,58	2,25	2,83
formaldehyd	0,49	1,88	2,37

### 3. MODELOVÉ VÝPOČTY KVALITY OVZDUŠÍ

#### 3.1. Metodika výpočtu a postup zpracování výstupů modelových výpočtů

Pro modelové výpočty znečištění ovzduší na území Prahy je využíván model ATEM [7], který je uveden v Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. jako referenční metoda pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší v městských oblastech.

Model byl vyvinut ve spolupráci s pracovníky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. Jedná se o gaussovský disperzní model pro výpočet znečištění ovzduší z bodových, liniových a plošných zdrojů. Model postihuje vliv terénu a vliv stability zvrstvení na proces rozptylu. Model umožňuje vyhodnotit odstraňování sledované látky, a to jak formou depozice, tak v důsledku jiných (např. chemických) reakcí, které vedou ke snižování koncentrace primárně emitovaného znečištění. V modelu je rovněž zahrnut vliv transformace oxidu dusnatého na oxid dusičitý v atmosféře.

Model umožňuje zahrnutí většího počtu větrných růžic. Růžice popisuje pro danou lokalitu četnost výskytu různých kombinací meteorologických podmínek, které nejvíce ovlivňují rozptyl znečišťujících látek (směr a rychlost proudění větru, teplotní stabilita atmosféry). Použití většího počtu růžic pak umožňuje vyjádřit územní rozdíly v charakteru rozptylových podmínek. V daném případě byla použita sestava 142 větrných růžic, které byly zpracovány na území hl. m. Prahy pro model ATEM pracovníky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR [1].

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

- průměrné roční koncentrace sledovaných znečišťujících látek (model umožňuje stanovit koncentrace cca 60 organických a anorganických látek)
- maximální krátkodobé koncentrace, resp. maximální hodinové hodnoty
- dobu překročení imisních limitů pro jednotlivé znečišťující příměsi
- podíly jednotlivých skupin zdrojů
- příspěvky k celkové koncentraci z jednotlivých směrů proudění
- směry proudění, kritické pro výskyt zvýšených hodinových koncentrací

V souladu se zadáním byly jako modelové látky pro popis imisní zátěže řešeného území zvoleny **suspendované částice PM<sub>10</sub>, oxid dusičitý a benzen**. Jedná se o tři polutanty, které jsou nejvíce problematické z hlediska ochrany ovzduší v Praze a současně velmi dobře charakterizují imisní zatížení zejména z automobilové dopravy, ale i ze stacionárních zdrojů.

Modelové výpočty byly provedeny ve velmi podrobné síti referenčních bodů. Celé řešené území bylo pokryto referenčními body v trojúhelníkové síti s krokem  $100 \times 100$  m, celkem tak byly výpočty provedeny pro 22 312 bodů v zájmovém území. Další výpočetní body pak byly umístěny mimo řešenou oblast tak, aby bylo možné zpracovat rozložení pásem imisní zátěže i v okrajových částech řešeného území.

V případě imisní zátěže suspendovaných částic  $PM_{10}$  byl vedle výsledků modelových výpočtů zahrnuty do celkových imisních hodnot také odhad příspěvku tzv. sekundární prašnosti.

Úroveň koncentrací suspendovaných částic závisí nejen na emisích ze spalovacích a technologických zdrojů v zájmovém území a přenosu z okolních oblastí, ale také na množství prachu zvířeného větrem, dopravou, při výstavbě apod. (tzv. sekundární prašnost). Množství zvířeného prachu závisí na charakteru povrchu a meteorologických podmínkách v každém místě. Koncentrace suspendovaných částic pak mohou být u takových zdrojů sekundární prašnosti podstatně vyšší, než udávají modely.

Z tohoto důvodu je v rámci hodnocení imisní zátěže  $PM_{10}$  na území Prahy již řadu let používán postup, který člení celé území města do pěti kategorií podle tzv. „náchylnosti k vzniku sekundární prašnosti“. Každé kategorii je přiřazena hodnota „příspěvku sekundární prašnosti k celkové úrovni  $PM_{10}$ “. Pomocí GIS je pak sečtena vrstva modelových koncentrací s vrstvou sekundární prašnosti. Tomu odpovídá i výsledné zobrazení pásem  $PM_{10}$ , pro které jsou (na rozdíl jiných látek) charakteristické skokové rozdíly v místech přechodu dvou kategorií sekundární prašnosti. V současné době je připravována metodika přímého modelování i pro sekundární prašnost a lze předpokládat, že tímto směrem se bude ubírat i vývoj hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy.

Pozn. Při interpretaci vypočtených hodnot je nutno brát v úvahu následující skutečnosti:

- pro hodnocení úrovně znečištění ovzduší v území jsou jednoznačně nejvhodnější průměrné roční koncentrace. Vypočtené hodnoty průměrných ročních koncentrací vypovídají o celkové úrovni imisní zátěže příslušnou znečišťující látkou, neboť jsou stanoveny na základě celoročních emisních hodnot a dlouhodobých průměrů v rozložení rozptylových podmínek.
- naproti tomu modelové hodnoty maximálních hodinových koncentrací popisují stav, který by v atmosféře mohl nastat za hypotetického předpokladu souhry všech nejméně příznivých okolností (tj. směr větru od zdroje, minimální rychlost větru, silná teplotní stabilita apod.). Taková situace ale nemusí v průběhu roku (či let) vůbec nastat. Modelové hodnoty se tedy zpravidla liší od hodnot skutečných (naměřených) v tom smyslu, že modelová hodnota je vyšší než hodnota měřená. Navíc jsou hodnoty maximálních koncentrací často vypočteny pro každý bod při jiných podmínkách a nenastanou tedy v celém území najednou. Např. pokud je v zájmové oblasti dominantním zdrojem emisí silně zatížená komunikace, pak jsou hodnoty

IHK v bodech severně od komunikace platné pro jižní proudění, na opačné straně však jde o hodnoty uvažované při proudění ze severu (opět od silnice). Výkresy max. hodinových koncentrací tedy ukazují nejvyšší vypočtené hodnoty v jednotlivých místech, nikoli souvislé „pole“, jako je tomu u ročních hodnot.

## 3.2. Výsledky modelových výpočtů

### 3.2.1. Pásma vypočtených koncentrací

Tzv. modelová pole vypočtených koncentrací, která spojují pomocí izolinií oblasti se stejnou úrovní imisní zátěže, poskytují základní a přehlednou informaci o úrovni znečištění ovzduší v rámci řešeného území. Pásma vypočtených hodnot byla zpracována pro ty imisní veličiny, které mají stanoveny imisní limity, tj. **průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen) a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>** a jsou prezentována pro každou imisní veličinu v samostatných mapách projektu ENVIS 4.

Aby bylo možné porovnat vypočtené hodnoty s imisními limity, uvádíme v následujícím přehledu hodnoty stanovených limitů pro jednotlivé znečišťující látky, tak jak je určuje nařízení vlády č. 597/2006 Sb. v platném znění. Limity jsou uvedeny včetně tzv. meze tolerance pro rok 2006.

**Tab. 3.1. Limitní hodnoty pro ochranu zdraví**

Látka	Časový interval	Imisní limit (2006)	Maximální tolerovaný počet překročení za rok
oxid dusičitý	1 rok	48 µg.m <sup>-3</sup>	–
	1 hod	240 µg.m <sup>-3</sup>	18
benzen	1 rok	9 µg.m <sup>-3</sup>	–
částice PM <sub>10</sub>	1 rok	40 µg.m <sup>-3</sup>	–

Výsledky modelových výpočtů potvrzují předpoklad, že hlavním zdrojem imisní zátěže je automobilová doprava a nejvyšší znečištění je tak možné očekávat podél silně zatížených komunikací, vliv stacionárních zdrojů je méně významný. Rozložení koncentrací jednotlivých látek se však liší:

- zvýšené hodnoty oxidu dusičitého se vyskytují zejména podél kapacitních silnic, které se vyznačují vysokými intenzitami dopravy. Nejvyšší hodnoty průměrných ročních koncentrací NO<sub>2</sub>, přesahující imisní limit 48 µg.m<sup>-3</sup>, byly vypočteny v okolí severojižní magistrály (Wilsonova ul.) v Praze 1 a u navazujících komunikací (Žitná,

Těšnovský tunel, nábr. L. Svobody a další), u křižovatek Kbelské ul. s Kolbenovou a Cínoveckou a u křižovatky Průmyslové ul. s Jižní spojkou. Koncentrace přesahující  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (což je imisní limit, který má být dosažen do r. 2010) se vyskytují na většině území MČ Praha 1 a dále v okolí Jižní a Štěrboholské spojky, Průmyslové a Kbelské ul., Cínovecké ul., ulice V Holešovičkách, v oblasti mezi Zenklovou a Čuprovou ulicí a v některých dalších lokalitách. Velmi podobné rozložení pak mají pásma nadlimitních hodnot maximálních hodinových koncentrací (vypočtených při souhrě nepříznivých podmínek), které je možné očekávat také podél výše uvedených hlavních dopravních tahů.

- u částic  $\text{PM}_{10}$  je rozložení ovlivněno zejména sekundární prašností z automobilové dopravy, kde jsou (obdobně jako u  $\text{NO}_2$ ) rozhodujícím zdrojem kapacitní silnice s velkými počty těžkých nákladních automobilů. Dalším významným zdrojem je sekundární prašnost z volných ploch (pole, průmyslové areály, staveniště apod.). Pásmo nadlimitních hodnot je tak méně výrazné v centrální části města, kde je soustředěno pouze do okolí severojižní magistrály, projevuje se však ve větší míře v okolí Jižní a Štěrboholské spojky či u Průmyslové ulice, kde je nutno očekávat překročení limitu i na přilehlých průmyslových plochách, dále např. v širším okolí Pražského okruhu v oblasti Černého Mostu a podél radiálních tahů (Cínovecká, Chlumecká, Novopacká či Olomoucká).
- hlavním zdrojem imisní zátěže benzenu je rovněž automobilová doprava. Přesto je rozložení modelového pole průměrných ročních koncentrací benzenu výrazně odlišné. Charakteristické jsou nepříliš vysoké hodnoty v okolí kapacitních okružních a radiálních silnic a zvýšené koncentrace směrem do středu města. To je dáno několika faktory. Prvním faktorem je vliv studených startů, které se jen velmi málo podílejí na emisích  $\text{NO}_x$  a  $\text{PM}_{10}$ , ale velmi výrazně ovlivňují emise všech organických látek (a také např. emise CO). Vlivy studených startů se projevují nejvíce v husté obytné zástavbě a nejméně na okružních silnicích. Tento jev je dále zvýrazněn tím, že emise benzenu značně narůstají při nízkých rychlostech a zhoršené plynulosti dopravního proudu, což jsou podmínky typické pro centrální oblast s krátkými vzdálenostmi křižovatek a nutností častého popojíždění. Třetím faktorem je skutečnost, že u  $\text{NO}_x$  a  $\text{PM}_{10}$  mají velký podíl emise těžkých nákladních automobilů, které jsou více zastoupeny na kapacitních komunikacích okružního typu a podstatně méně v centru města. Naproti tomu u benzenu je podíl nákladních aut minimální, hlavním zdrojem emisí jsou osobní automobily.

### 3.2.2. Výstupy modelových výpočtů v jednotlivých referenčních bodech

Výše popsané vrstvy pásem vypočtených koncentrací poskytují přehlednou informaci o celkovém rozložení imisní zátěže, cílem projektu ENVIS 4 však bylo především zpřístupnit uživatelům podrobné informace o situaci na lokální úrovni.



V případě modelových výpočtů kvality ovzduší se jedná nejen o údaje o úrovni znečištění ovzduší, ale také o zdrojích, které se na imisním zatížení v dané lokalitě nejvíce podílejí.

Z tohoto důvodu je součástí předaných výstupů 7 samostatných GIS vrstev, které obsahují detailní výstupy pro každý z 22 312 referenčních bodů. Jedná se o následující výstupy:

### Vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech

Tato vrstva obsahuje pro každý referenční bod následující údaje:

- průměrné koncentrace oxidu dusičitého, částic  $PM_{10}$  a benzenu v  $\mu g.m^{-3}$
- maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, částic  $PM_{10}$  a benzenu v  $\mu g.m^{-3}$
- četnost překročení imisního limitu pro maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého (ostatní látky nemají hodinový limit stanoven) v % z celkové roční doby (1 % = 3,65 dne)

Tyto údaje lze získat přímo z mapy po vybrání příslušného bodu nebo i skupiny bodů. Součástí exportované tabulky je i zakres sledovaného referenčního bodu v ortofotomapě.

### Vrstva podílu skupin zdrojů

Tzv. „podíly skupin zdrojů“ představují přehlednou a rychlou informaci, jaké zdroje mají na znečištění ovzduší v daném místě hlavním podíl – zda lokální vytápění, doprava apod.

Všechny zdroje znečišťování jsou v rámci modelového výpočtu rozděleny do třech skupin podle typu:

- **bodové zdroje** zahrnují veškeré zdroje REZZO 1 a REZZO 2 v řešeném území, mimo řešenou oblast pak všechny zdroje REZZO 1 a nejvýznamnější zdroje REZZO 2
- **plošné zdroje** zahrnují kotelny REZZO 3 a lokální vytápění, mimo řešené území také méně významné zdroje REZZO 2
- **doprava** zahrnuje všechny zdroje související s automobilovou dopravou, tj. zejména liniové zdroje (úseky komunikací), dále parkoviště a garáže, autobusové terminály, čerpací stanice, výdechy a portály tunelů, úrovně a mimoúrovňové křižovatky

Dalšími skupinami, které vstupují do výpočtu celkové hodnoty koncentrace, jsou:

- dálkový přenos znečištění z mimopražských zdrojů včetně tzv. „přirozeného pozadí“

- v případě částic  $PM_{10}$  příspěvek tzv. sekundární prašnosti z volných ploch, který je připočten v závislosti na charakteru plochy (nejnižší je u vodních a lesních ploch, nejvyšší u prašných areálů a stavenišť – viz popis metodiky výpočtu)

Během modelového výpočtu jsou pak načítány příspěvky od jednotlivých zdrojů v členění podle skupiny. Výstupem pak je procentuální podíl výše uvedených skupin na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané znečišťující látky. Tyto údaje lze získat z mapy „Imise v referenčních bodech“ při aktivování příslušné vrstvy (např. „Podíl skupin zdrojů na průměrných ročních koncentracích  $NO_2$ “).

### **Podíl významných zdrojů na celkové hodnotě koncentrací**

Při modelovém výpočtu jsou vždy samostatně počítány příspěvky koncentrací od jednotlivých zdrojů znečišťování, tj. model načte první bod a vypočte v něm příspěvek od všech zdrojů, poté načte další bod atd. Příspěvky od jednotlivých zdrojů jsou ukládány do databáze, vzhledem k rozsahu výpočtu (v daném případě se jednalo celkem o 16 tisíc zdrojů  $\times$  23 tis. bodů) ovšem nelze ukládat všechny tyto relace. Z tohoto důvodu jsou uchovávány pouze příspěvky ze zdrojů, které se na průměrné roční koncentraci dané látky v referenčním bodě podílejí více než 1 % celkové hodnoty.

To znamená, že součástí výstupu je pro každý výpočtový bod identifikace všech zdrojů, podílejících se v tomto bodě více než z 1 % na koncentraci  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  nebo benzen, s uvedením podílu příslušného zdroje na celkové koncentraci.

Tyto výstupy byly dále zpracovány pomocí geografického informačního systému. Nejprve byly sumarizovány příspěvky těch zdrojů, které jsou v mapách „Zdroje znečištění ovzduší“ uvedeny souhrnně, avšak do výpočtu bylo nutné je rozdělit. Například úsek komunikace bylo nutné pro potřeby výpočtu rozdělit na menší „dílní úseky“, neboť do výpočtu mohou vstupovat pouze přímkové úseky s jednotným sklonem. Obdobně bodové zdroje mají často více komínů – v mapě jsou prezentovány jako celek, do výpočtu však vstupuje každý komín samostatně. Příspěvky těchto zdrojů byly tedy pro každý bod sečteny, aby databáze výstupu z modelového výpočtu odpovídala prezentovaným vrstvám zdrojů znečišťování. Dalším krokem bylo doplnění souřadnic umístění jednotlivých zdrojů a jejich názvů, vedle dat z evidence REZZO byly doplněny také názvy ulic u liniových zdrojů, názvy objektů u garáží atd.

Následně byla v mapovém projektu provázána souřadnice zdroje na jeho polohu v leteckém snímku. Výstupem tak je velice přehledná sestava, kdy uživatel současně získává následující informace:

- Identifikátor zdroje
- Typ zdroje (např. zdroj REZZO 1, garáž, úsek komunikace)

- Název zdroje, popř. název ulice apod.
- Příspěvek k průměrné roční koncentraci v  $\mu\text{g.m}^{-3}$
- Podíl na roční průměrné koncentraci
- Náhled zdroje v leteckém snímku

Náhled zdroje navíc představuje dynamický odkaz, tj. kliknutím na letecký snímek se uživatel přesune do příslušné mapy, kde může o zdroji získat další informace – tj. u stacionárních zdrojů např. typ paliva, u komunikací intenzitu dopravy apod. a především pak veškeré emisní hodnoty.

## 4. MĚŘENÍ KONCENTRACÍ OXIDŮ DUSÍKU

Vedle modelových výpočtů bylo v rámci projektu provedeno měření koncentrací  $\text{NO}_x$  metodou pasivní sorpce na 10 vybraných lokalitách. Měření provedla společnost SVÚOM s.r.o. [8], která dlouhodobě zajišťuje imisní monitoring touto metodikou pro řadu městských částí hl. m. Prahy i pro různé obce a města v ČR.

### 4.1. Metoda měření

Použitá metoda měření je založena na pasivní sorpci oxidů dusíku z ovzduší do vhodného absorpčního materiálu. Tento materiál je umístěn na uzavřeném konci difusní trubice, jejíž opačný konec je otevřen do měřeného ovzduší. K absorpci dochází po ustavení koncentračního spádu (gradientu) mezi reprezentativním bodem v ovzduší a místem absorpce na protilehlé straně trubice. Použitým absorpčním materiálem je síťka z korozivzdorné oceli, impregnovaná triethanolaminem. Po absorpci  $\text{NO}_x$  přechází triethanolamin na nitrosodietanolamin. Při následné analýze se tato sloučenina hydrolyzuje zpět na dusitan, jehož koncentrace je pak stanovena spektrofotometrickou metodou.

Měření za použití difusních vzorkovačů prováděné současně s měřením dalšími technikami ukazují dobrou shodu mezi oběma skupinami výsledků. V rámci verifikace uvedené metody byla v minulosti prováděna dlouhodobá porovnávání výsledků (časová řada 1997 – 2000) s výsledky manuálních měření  $\text{NO}_x$  prováděných ČHMÚ. Porovnání ukázalo, že rozdíl obou metod měření lze vyjádřit směrodatnou odchylkou ve výši 10 %.

### 4.2. Výběr měřicích míst

V souladu se zadáním úkolu bylo v rámci přípravy úkolu vytipováno 10 lokalit pro imisní měření. Výběr měřicích míst byl proveden na základě několika kritérií. Především bylo snahou pokrýt území měřicími body přibližně rovnoměrně. Dalším kritériem byla poloha „stabilních“ stanic imisního monitoringu, jejichž výstupy jsou shromažďovány v databázi ISKO a v pražském systému Premis. Cílem bylo přinést v rámci projektu ENVIS 4 informace o imisní zátěži z oblastí, které nejsou stávajícím monitoringem dosud pokryty, proto nebyly měřicí body umisťovány v oblastech, kde se již stanice nacházejí. Tímto způsobem byly vytipovány přibližné okruhy, v nichž je

vhodné měření provést. Pro výběr konkrétního umístění pak byla vybírána místa, reprezentující více zatížené části obytné zástavby. Jedná se tedy o lokality u silně dopravně zatížených komunikací či křižovatek, avšak současně v prostoru, kde se nachází obytná (popř. jiná chráněná) zástavba. Proto v některých bodech nebyly vzorkovače umístěny přímo k hlavní komunikaci, ale k nejbližšímu okraji obytné zástavby směrem k této komunikaci (např. Běchovice, Petrovice). Přehled umístění všech 10 lokalit měření je uveden v následující tabulce.

**Tab. 4.1. Umístění měřicích míst**

č.	Název MČ	Lokalita	Umístění vzorku
1	Dolní Chabry	křižovatka Ústecká a Spořická	strom
2	Čakovice	křižovatka Cukrovarská a Polabská	vlajkový sloup před budovou ZŠ
3	Řáblice	křižovatka Kostecká a Řáblická	sloup veřejného osvětlení č. 307120
4	Kbely	křižovatka Mladoboleslavská a Hornopočernická	plotový sloup v zahradě budovy Sokola, čp. 286
5	Praha 14	křižovatka Průmyslová a Poděbradská	sloup veřejného osvětlení č. 904313
6	Praha 14	ul. Ve Zličí	sloup veřejného osvětlení č. 915120 u domu čp. 804
7	Běchovice	roh Nad Nádražím a Do Dubče	sloup veřejného osvětlení č. 912288
8	Újezd nad Lesy	křižovatka Starokolínská a Staroklánovická	plotový sloup v zahradě
9	Petrovice	ul. Rezlerova	sloup veřejného osvětlení č. 012024
10	Praha 12	křižovatka Československého exilu a Generála Šišky	sloup veřejného osvětlení č. 407120

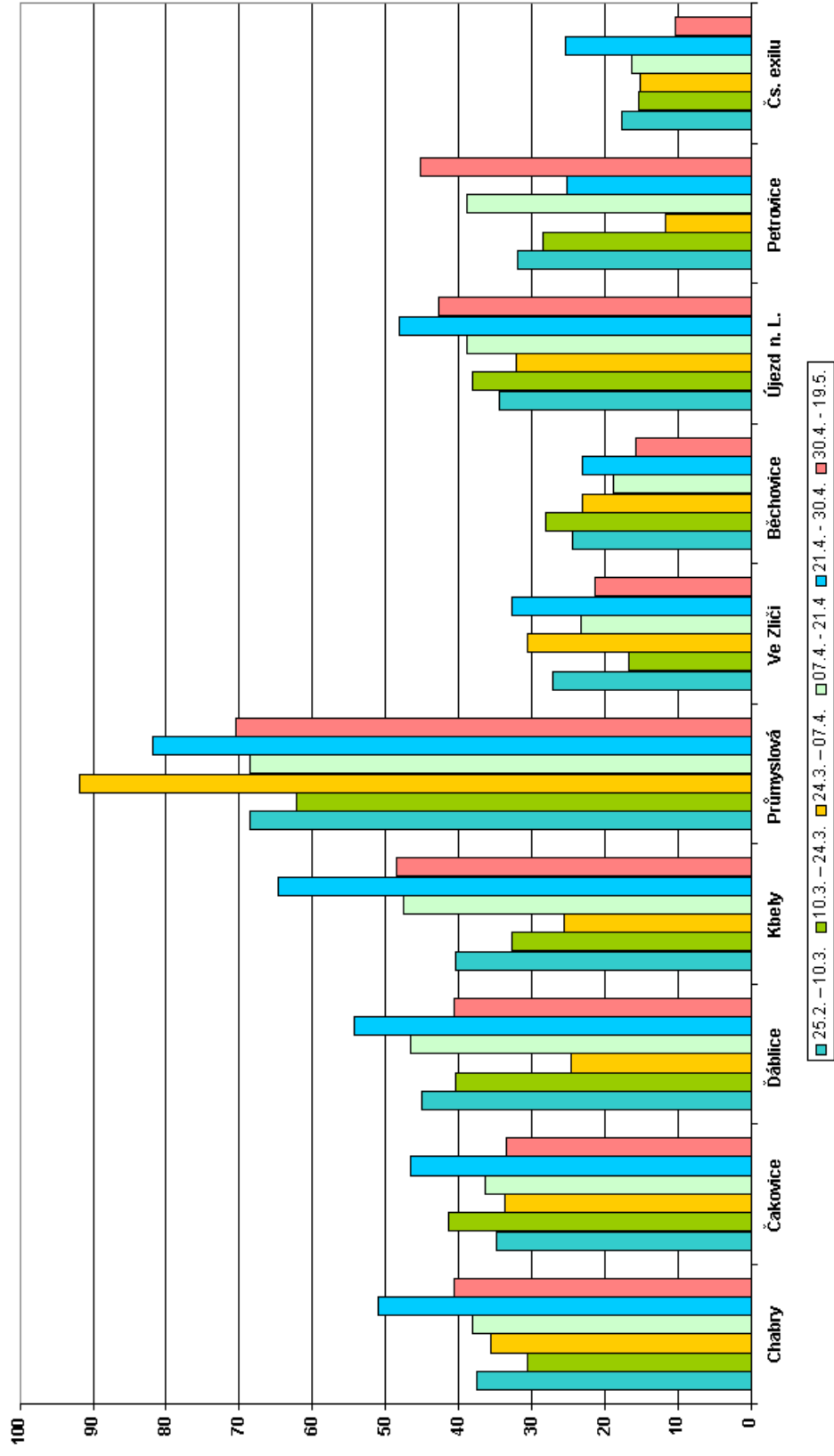
### 4.3. Výsledky měření

Měření byla provedena v období 25. 2. – 19. 5. 2008. V každé z uvedených deseti lokalit bylo postupně odebráno šest vzorků ve dvoutýdenních intervalech, celkem tedy bylo provedeno 60 měření. Výsledky měření jsou přehledně zobrazeny v grafu (obr. 4.1.)

Přestože byla měření provedena v relativně krátkém časovém období, poskytla poměrně přehlednou informaci o rozdílech v zatížení jednotlivých částí zástavby v okolí silně dopravně zatížených komunikací.

Z výsledků vyplývá, že koncentrace oxidů dusíku v blízkosti významných silnic se pohybují v rozsahu 40 – 45  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . U zástavby ve větší vzdálenosti od těchto komunikací se koncentrace  $\text{NO}_x$  snižují na 15 – 25  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . Naopak v lokalitách s velmi vysokou dopravní zátěží a bezprostředně u silnice (křižovatka Průmyslová x Poděbradská) dosahuje koncentrace oxidů dusíku až 70 – 90  $\mu\text{g.m}^{-3}$ .

Obr. 4.1.1. Měření koncentrací NO<sub>x</sub> pasivní sorpcí (μg.m<sup>-3</sup>)



## **5. MODELOVÉ VÝPOČTY KONCENTRACÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK V ULIČNÍCH KAŇONECH**

Tzv. celoplošné modelové výpočty kvality ovzduší poskytují zásadní informace o úrovni znečištění ovzduší, jeho rozložení v rámci města a jeho příčinách. Konstrukce celoplošného modelu však nemůže postihnout stavy, ke kterým někdy dochází v jednotlivých ulicích města, které tvoří tzv. uliční kaňon.

Za uliční kaňon označujeme ulici, která je uzavřena zástavbou po obou stranách. Znečišťující látky, které jsou na této komunikaci produkovány projíždějícími vozidly, se často hromadí v prostoru ulice vlivem omezeného provětrávání a místních cirkulací v uličním kaňonu. Výsledkem je pak výraznější nárůst koncentrací v nejnižší (respirační) zóně, než by odpovídalo výsledků získaným pomocí klasických modelových výpočtů.

Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto doplnit celoplošný model znečištění dalšími modelovými výpočty, které ukáží specifickou problematiku šíření znečištění uvnitř vybraných reprezentativních uličních kaňonů. Obdobně jako u měření  $\text{NO}_x$  bylo v souladu se zadáním provedeno modelování u 10 vybraných typických kaňonů.

### **5.1. Umístění modelovaných uličních kaňonů**

Výběr lokalit pro modelování uličních kaňonů byl proveden na základě několika kritérií. Především se muselo jednat o ulice, které se nacházejí v řešeném území nebo alespoň tvoří jeho hranici. Neméně významným kritériem pak byla samotná přítomnost uličního kaňonu, tj. souvislých bloků budov po obou stranách ulice. Současně bylo možné vybírat kaňony jen v ulicích, pro něž jsou k dispozici vstupní dopravní data ze sčítání ÚDI TSK nebo z doplňujících sčítání řešitele. Dále byla vyvíjena snaha o pokrytí různých typů uličních kaňonů (s různou dopravní zátěží a geometrií zástavby) a také o pokrytí co největšího území tak, aby kaňony nebyly umístěny pouze v nejužším centru města.

Naplnění těchto požadavků se ukázalo jako poměrně obtížné, neboť řešené území projektu ENVIS 4 se v naprosté většině nachází mimo centrum města v oblastech, kde převládá rozvolněná zástavba, ať se již jedná o panelová sídliště, starší bytové domy nebo rodinné domy. V rámci projektu bylo provedeno šetření na mnoha lokalitách v okrajových částech města, kde by podle mapových podkladů bylo možné uvažovat o existenci uličních kaňonů (např. na území Ďáblic, Kbels, Černého Mostu, Štěrbohol, Čakovice, Modřan ad.), ale po šetření přímo v dané lokalitě bylo nutné tyto profily vesměs vyloučit, neboť nesplňovaly podmínky modelu. Ve výsledku se

tak vybrané kaňony nacházejí pouze na území městských částí Praha 1, 8 a 9, přičemž byla vyvinuta snaha alespoň v rámci těchto MČ dosáhnout co největšího pokrytí území a různorodosti typů modelovaných ulic.

Přehled modelovaných profilů uvádí tabulka 5.1.

**Tab. 5.1. Umístění modelovaných uličních kaňonů**

Číslo	MČ	Ulice	Úsek
1	Praha 1	Karmelitská	Harantova - Prokopská
2	Praha 1	Žitná	Krakovská - V tůních
3	Praha 1	Křižovnická	Platněřská - Karlova
4	Praha 1	Jindřišská	Václavské nám. - Politických vězňů
5	Praha 8	Křížkova	Ke Štvanici - Prvního pluku
6	Praha 8	Sokolovská	Vítkova - Karlínské nám.
7	Praha 8	Vosmíkových	Na Dědince - Pod Čertovou skalou
8	Praha 8	Sokolovská	Palmovka - Heydukova
9	Praha 9	Novovysočanská	Skloněná - U nové školy
10	Praha 9	Nemocniční	Zákostelní - Kolbenova

## 5.2. Použitá metodika a výsledky modelování v uličních kaňonech

Výpočty koncentrací v uličních kaňonech byly provedeny pomocí modelu AEOLIUS, který je referenční metodikou pro tento typ výpočtů podle Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., v platném znění.

Model AEOLIUS (Assesing the Environment Of Locations In the Urban Streets) vyvinula Britská meteorologická služba [9] jako model určený zejména pro podporu rozhodování místních úřadů. Algoritmus modelu je obdobný jako u modelu OSPM, model Aeolius je však upraven tak, aby kladl co nejnižší nároky na uživatele.

Model počítá výslednou koncentraci jako součet bezprostředního příspěvku liniového zdroje a příspěvku zachyceného v cirkulujícím víru. V modelu je zahrnuta turbulence vlivem pohybu vozidel (tj. k promíchávání dochází i za bezvětrí) a další vlivy.

Model je ke stažení ve třech verzích (Aeolius Screen, Aeolius Q a Aeolius Full), které se liší rozsahem zadávaných dat i typem některých výstupů. Pro modelování uličních kaňonů v rámci projektu ENVIS 4 byla použita verze Aeolius Q, která umožňuje zadávat vlastní emisní faktory projíždějících vozidel. Tato funkce byla využita tak, že do modelu byly zadávány emise vypočtené v rámci tohoto projektu (namísto defaultních emisí obsažených přímo v modelu).



Modelovány byly maximální hodinové koncentrace čtyř znečišťujících látek: **oxidů dusíku, oxidu uhelnatého, částic PM<sub>10</sub> a benzenu**. Při výpočtu byly simulovány charakteristické nepříznivé emisní a rozptylové podmínky: intenzita dopravy odpovídající typickému stavu průměrné dopravní špičky během dne a nízká rychlost větru ( $1,5 \text{ m.s}^{-1}$ ). Modelován byl vždy pouze příspěvek příslušného úseku komunikace, bez vlivu ostatních zdrojů působících v řešené oblasti.

Model Aeolius Q poskytuje při každém výpočtu dvě výstupní hodnoty koncentrací:

- P (parallel) - hodnota vypočtená při souběžném proudění vzduchu
- L (leeward) - hodnota vypočtená při kolmém proudění v závětrné části ulice

Přehled vypočtených hodnot je uveden v následující tabulce. Vrstva uličních kaňonů s výsledky modelových výpočtů a jejich grafickou prezentací byla zařazena do mapového systému Envis 4.

**Tab. 5.2. Výsledky modelování v uličních kaňonech – příspěvky hodnocených ulic k maximálním hodinovým koncentracím znečišťujících látek ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )**

Profil		Oxidy dusíku		Oxid uhelnatý		Částice PM10		Benzen	
Č.	Ulice	P	L	P	L	P	L	P	L
1	Karmelitská	478,6	407,8	4630,4	3913,7	324,6	274,4	69,4	58,7
2	Žitná	413,9	363,5	6081,9	5310,2	527,9	459,9	155,7	135,6
3	Křižovnická	599,7	515,1	5457,2	4667,1	382,9	328,1	67,7	57,9
4	Jindřišská	271,9	190,9	2338,6	1586,9	228,2	154,7	42,2	28,6
5	Křižíkova	114,1	66,3	2672,6	1475,5	87,8	48,3	33,7	18,5
6	Sokolovská záp.	591,1	469,3	2728,3	2143,7	558,0	440,4	49,1	38,8
7	Vosmíkových	698,3	597,5	2143,7	1837,4	374,5	320,5	39,1	33,5
8	Sokolovská vých.	524,9	431,2	3145,9	2561,3	331,4	270,3	38,1	31,1
9	Novovysočanská	636,1	541,5	2171,5	1837,4	465,3	395,4	36,3	30,9
10	Nemocniční	50,4	24,3	306,2	139,2	54,4	25,4	7,1	3,3

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Píša V. a kol.: Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy (základní úroveň 1994, Aktualizace 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 a 2006, IMIP / hl. m. Praha, 1994 – 2004
- [2] Emisní faktory motorových vozidel, [http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/emise\\_oov](http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/emise_oov)
- [3] ATEM: Emisní model MEFA, <http://www.atem.cz/mefa.htm>
- [4] Píša V.: Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů, ŘSD ČR, 2001
- [5] Píša V.: Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů v roce 2005, ŘSD ČR, 2005
- [6] US EPA: AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>
- [7] ATEM: Imisní model ATEM, <http://www.atem.cz/imodel.htm>
- [8] SVÚOM Praha s.r.o.: Měření znečištění ovzduší oxidy dusíku. zpráva č. 205/11/2008. Praha 2008
- [9] Met Office: AEOLIUS. <http://www.metoffice.gov.uk/environment/aeolius1.html>

**A T E M**

**Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**

**INFORMAČNÍ SERVIS O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ VE VYBRANÝCH MČ HL. M.**

**PRAHY**

**ENVIS 4**

**ZPRÁVA O AKTUALIZACI PROJEKTU ZA OBLASTI**

**OVZDUŠÍ, KRAJINA A ZELEŇ V ROCE 2009**

**PROSINEC 2009**

## **O B S A H**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBLAST OVZDUŠÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Stacionární zdroje znečišťování</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Automobilová doprava</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Modelování kvality ovzduší</b>	<b>5</b>
<b>2.4.</b>	<b>Měření koncentrací oxidů dusíku</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>OBLASTI KRAJINA A ZELEŇ.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.</b>	<b>Zeleň</b>	<b>6</b>
<b>3.2.</b>	<b>Krajina</b>	<b>7</b>

## 1. ÚVOD

Projekt „Informační servis o životním prostředí ve vybraných MČ hl. m. Prahy – ENVIS 4“ si klade za cíl má za cíl zvýšit dostupnost a kvalitu informací o životním prostředí na území vybraných městských částí, které patří do území pokrytého Jednotným programovým dokumentem pro Cíl 2.

Základní část projektu byla v souladu se zadáním dokončena v červnu roku 2008. Zahrnovala především vytvoření a spuštění mapového serveru, který poskytuje uživatelům podrobné informace o kvalitě ovzduší, zdrojích znečišťování ovzduší, dopravní zátěži, akustické situaci, plochách zeleně, chráněných územích přírody, vhodných plochách pro odpočinek a rekreaci atd.

V období let 2009 – 2012 probíhají pravidelné aktualizace projektu ENVIS 4. Každoročně tak jsou (v rozsahu stanoveném zadáním úkolu) obnovovány a aktualizovány příslušné tematické mapy i související datové sestavy. Předkládaná zpráva shrnuje informace o provedených aktualizacích za oblasti Ovzduší, Zeleň a Krajina.

## 2. OBLAST OVZDUŠÍ

V oblasti Ovzduší byly v souladu se zadáním zpracovány:

- kompletní aktualizované sestavy stacionárních zdrojů znečišťování
- bilance stacionárních zdrojů za městské části
- kompletní výpočty emisí z liniových zdrojů
- nové modelové výpočty kvality ovzduší pro celé řešené území
- měření koncentrací oxidů dusíku ve čtyřech vybraných lokalitách

Charakteristika aktualizovaných sestav je uvedena v následujícím textu.

### 2.1. Stacionární zdroje znečišťování

V rámci aktualizace bylo provedeno zpracování dat o zdrojích REZZO 1 – 3 za rok 2008. Metodika a způsob zpracování je shodná s první etapou projektu:

- zpracování dat o zvláště velkých a velkých zdrojích znečišťování (REZZO 1) je provedeno na úrovni jednotlivých komínů a výdechů. Byla provedena lokalizace všech nových zdrojů a pro všechny zdroje byla aktualizována emisní data.
- u středních zdrojů znečišťování (REZZO 2) je aktualizace řešena na úrovni jednotlivých zdrojů. Obdobně jako u zdrojů REZZO 2 byla provedena lokalizace nových zdrojů, vyřazení zaniklých zdrojů a aktualizace emisních databází.

- malé zdroje znečišťování ovzduší jsou zpracovány na úrovni plošných zdrojů, tj. emisemi za urbanistické obvody. Podkladem pro aktualizaci jsou údaje z evidenčních databází odborů ŽP městských částí a modelové výpočty neevidovaných zdrojů.

Výstupem řešení pak budou jsou (obdobně jako v základní části projektu) následující datové sestavy:

- vrstvy GIS zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a Plošné zdroje s databázemi obsahujícími identifikační údaje a produkci emisí na každém zdroji
- vrstvy GIS městských částí s databázemi celkových emisí

Sestavy jednotlivých zdrojů pak byly použity pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz níže).

## 2.2. Automobilová doprava

Emise z automobilové dopravy nejsou přímo evidovány, ale stanoví se výpočtem na základě údajů o intenzitě dopravy na komunikacích. V rámci projektu ENVIS 4 byly sledovány dvě sítě komunikací:

- tzv. hlavní komunikační síť, pokrytá sčítáním TSK Praha
- vybraná doplňující síť, na které bylo provedeno samostatné sčítání během první etapy projektu

V rámci aktualizace pak bylo zajištěno:

- zpracování aktuálních výsledků sčítání dopravy na hlavní komunikační síti za rok 2008 dle TSK Praha
- vyhodnocení emisí na doplňující síti – v souladu se zadáním byly provedeny dopravní průzkumy na vybraných 10 reprezentativních profilech, charakteristických pro dopravu na doplňující uliční síti. Výsledky sčítání byly použity pro přepočít dopravního zatížení, přičemž postup přepočtu respektoval typ zástavby a dopravní funkci příslušné komunikace.

V první fázi aktualizace tedy byly připraveny kompletní vektorové vrstvy liniových zdrojů s aktualizovanými údaji o intenzitě a skladbě dopravy. Následně byl proveden nový výpočet produkce emisí při zohlednění změn v dopravní zátěži i vývoje (obměny) vozového parku. Emise byly stanoveny pro celý rozsah polutantů, hodnocený v první etapě projektu, tj. částice PM a frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, dále SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, celkové uhlovodíky, celkové VOC, benzen, formaldehyd.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit emisní model MEFA-06, který v sobě obsahuje emisní faktory pro ČR vydané Ministerstvem životního prostředí. Emisní model MEFA-06 umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.)

pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Ve všech emisních výpočtech byla vedle vývoje dopravy zohledněna i obměna vozového parku. V případě emisí částic PM, PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> bylo vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší stanoveno rovněž množství prachových částic zviřených projíždějícími automobily (tzv. sekundární prašnost).

Jako základní výstup pak byla předána vrstva GIS liniových zdrojů znečišťování ovzduší (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi:

- dopravní zatížení jednotlivých ulic včetně skladby dopravy
- produkce emisí na každém úseku (formát ESRI shapefile)

Dalším výstupem této oblasti je výpočetní sestava, která byla podkladem pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz dále).

### 2.3. Modelování kvality ovzduší

Výsledky hodnocení emisí ze stacionárních zdrojů a z automobilové dopravy byly následně použity pro kompletní celoplošné modelové výpočty kvality ovzduší. Pro modelové výpočty znečištění ovzduší na území Prahy byl – stejně jako v první etapě projektu – použit model ATEM, který je uveden v Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. jako referenční metoda pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší v městských oblastech.

Ve shodě s první etapou projektu byly stanoveny koncentrace tří reprezentativních znečišťujících látek – suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu – v referenčního bodech ve velmi podrobné síti s krokem 100 m. Výpočetní síť zahrnuje více než 22 tisíc bodů a umožňuje detailně pokrýt veškerou zástavbu řešeného území. Pro každý bod byly stanoveny:

- průměrné roční a maximální hodinové koncentrace znečišťujících látek
- podíly tzv. skupin zdrojů znečišťování na celkové hodnotě koncentrace (doprava, stacionární zdroje)
- podíly jednotlivých významných zdrojů znečišťování s podílem nad 1 % celkové hodnoty koncentrace

Pro základní a přehlednou informaci o úrovni znečištění ovzduší byly výsledky zpracovány formou tzv. modelových polí, tj. izolinií vypočtených koncentrací. Pásma vypočtených hodnot byla zpracována pro ty imisní veličiny, které mají stanoveny imisní limity, tj. průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen) a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>.

Předané výstupy tedy obsahují:

- vrstvy pásem vypočtených koncentrací – průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>
- vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech - průměrné koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, částic PM<sub>10</sub> a benzenu v µg.m<sup>-3</sup> v každém bodě
- vrstvy podílů skupin zdrojů (bodové zdroje, plošné zdroje, doprava, sekundární prašnost) na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)
- vrstvy s podíly významných zdrojů na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)

## 2.4. Měření koncentrací oxidů dusíku

Obdobně jako v první etapě projektu bylo i v roce 2009 prováděno pravidelné měření koncentrací oxidů dusíku metodou pasivní sorpce. V souladu se zadáním byly vybrány čtyři lokality pro další měření. Jedná se o následující měřicí místa:

- Praha 12: křižovatka Československého exilu a Generála Šišky
- Praha 14: křižovatka Průmyslová a Poděbradská
- Praha 21: křižovatka Starokolínská a Staroklánovická
- Praha – Dáblice: křižovatka Kostelecká a Dáblická

Měření probíhalo opět formou jednoměsíčních vzorků. Výstupem je aktualizace vrstvy GIS se vzorkovacími místy imisního měření (formát ESRI shapefile) o data za rok 2009.

## 3. OBLASTI KRAJINA A ZELEŇ

### 3.1. Zeleň

V oblasti hodnocení ploch zeleně byly do digitální mapy, zpracované v první etapě projektu, zapracovány změny v na plochách zeleně dle informací městských částí.

Za tímto účelem byly vytvořeny exporty všech zaznamenaných informací pro každou městskou část ve formátu PDF. Každý soubor obsahoval přehlednou mapu ploch v rámci dané MČ a následně pak karty jednotlivých ploch se zákresem nad leteckým snímkem a kompletním výpisem z databáze plochy a s ukázkou s fotografické dokumentace.

Celkem tedy byly rozeslány dopisy na 24 úřadů městských částí. Na výzvu zareagovalo 10 městských částí, z čehož dvě MČ potvrdily nezměněný stav ploch



zeleně. Přípomínky, požadavky na aktualizaci informací nebo návrhy nových ploch tedy vzneslo celkem 8 městských částí. Aktualizace informací se týkala:

- 7 ploch v Praze 1
- 17 ploch v Praze 12
- 7 ploch v Praze 21
- 1 plochy v Ďáblicích
- 6 ploch v Dolních Chabrech
- 7 ploch v Dolních Počernicích
- 3 ploch ve Kbelích
- 1 plochy v Libuši

Celkem tedy byly aktualizovány údaje o 49 plochách. Nově bylo zaznamenáno 10 ploch zeleně:

- centrální park ve Kbelích
- parčík podél Hořínecké ulice v Ďáblicích
- dvě dětská hřiště v Praze 21 (mezi Počičskou a Polenskou a mezi Hulickou a Sudějovskou ulicí)
- dvě parkové plochy v Praze 21 (u rybníka Blatov a v zástavbě rodinných domů u ulice Dražická)
- tři plochy vzrostlé zeleně podél ulic Hulická a Staroklánovická (Praha 21)
- nový registrovaný významný krajinný prvek Podmáčené louky v prameništi Svěpravického potoka

Nová fotodokumentace byla doplněna k novému Centrálnímu parku ve Kbelích, k parčíku podél Hořínecké ulice a k zrekonstruovanému parku v ulicích Novomlýnská-Lannova na nábr. Ludvíka Svobody.

Dále byl na základě podkladů MHMP aktualizován zakres stromořadí v Poděbradské ulici (Praha 9).

### 3.2. Krajina

Aktualizace vrstev v oblasti Krajina navazuje na provedené změny ve vrstvě Zeleň. Veškeré úpravy k plochám zeleně byly zahrnuty i do digitální mapy přírodních a rekreačních ploch, kam byly podle charakteru zařazeny i vybrané nové plochy zeleně.

Dále byla aktualizována i doprovodná vrstva zvláště chráněných území přírody, kam byla doplněna nová přírodní památka Prameniště Blatovského potoka, která byla vyhlášena 1. října 2009. Biotop pramenné oblasti Blatovského potoka se nachází

v Klánovickém lese a je tvořen rašelinnou březinou s bohatými porosty rašeliníků, na něž je vázán výskyt vzácných druhů bezobratlých živočichů a hub.

Na základě podkladů Útvaru rozvoje hl. m. Prahy byla rovněž aktualizována vrstva cyklotras a cyklostezek.

**A T E M**

**Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**

**INFORMAČNÍ SERVIS O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ VE VYBRANÝCH MČ HL. M.**

**PRAHY**

**ENVIS 4**

**ZPRÁVA O AKTUALIZACI PROJEKTU ZA OBLASTI**

**OVZDUŠÍ, KRAJINA A ZELEŇ V ROCE 2010**

**LEDEN 2011**

## **O B S A H**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBLAST OVZDUŠÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Stacionární zdroje znečišťování</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Automobilová doprava</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Modelování kvality ovzduší</b>	<b>5</b>
<b>2.4.</b>	<b>Měření koncentrací oxidů dusíku</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>OBLASTI KRAJINA A ZELEŇ.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>Zeleň</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>Krajina</b>	<b>7</b>

## 1. ÚVOD

Projekt „Informační servis o životním prostředí ve vybraných MČ hl. m. Prahy – ENVIS 4“ si klade za cíl má za cíl zvýšit dostupnost a kvalitu informací o životním prostředí na území vybraných městských částí, které patří do území pokrytého Jednotným programovým dokumentem pro Cíl 2.

Základní část projektu byla v souladu se zadáním dokončena v červnu roku 2008. Zahrnovala především vytvoření a spuštění mapového serveru, který poskytuje uživatelům podrobné informace o kvalitě ovzduší, zdrojích znečišťování ovzduší, dopravní zátěži, akustické situaci, plochách zeleně, chráněných územích přírody, vhodných plochách pro odpočinek a rekreaci atd.

V období let 2009 – 2012 probíhají pravidelné aktualizace projektu ENVIS 4. Každoročně tak jsou (v rozsahu stanoveném zadáním úkolu) obnovovány a aktualizovány příslušné tematické mapy i související datové sestavy. Předkládaná zpráva shrnuje informace o provedených aktualizacích za oblasti Ovzduší, Zeleň a Krajina.

## 2. OBLAST OVZDUŠÍ

V oblasti Ovzduší byly v souladu se zadáním zpracovány:

- kompletní aktualizované sestavy stacionárních zdrojů znečišťování
- bilance stacionárních zdrojů za městské části
- kompletní výpočty emisí z liniových zdrojů
- kompletní výpočty emisí z tzv. speciálních zdrojů (stacionární dopravní zdroje) a z křižovatek
- nové modelové výpočty kvality ovzduší pro celé řešené území
- měření koncentrací oxidů dusíku ve čtyřech vybraných lokalitách

Charakteristika aktualizovaných sestav je uvedena v následujícím textu.

### 2.1. Stacionární zdroje znečišťování

V rámci aktualizace bylo provedeno zpracování dat o zdrojích REZZO 1 – 3 za rok 2008. Metodika a způsob zpracování je shodná s první etapou projektu:

- zpracování dat o zvláště velkých a velkých zdrojích znečišťování (REZZO 1) je provedeno na úrovni jednotlivých komínů a výdechů. Byla provedena lokalizace všech nových zdrojů a pro všechny zdroje byla aktualizována emisní data.

- u středních zdrojů znečišťování (REZZO 2) je aktualizace řešena na úrovni jednotlivých zdrojů. Obdobně jako u zdrojů REZZO 2 byla provedena lokalizace nových zdrojů, vyřazení zaniklých zdrojů a aktualizace emisních databází.
- malé zdroje znečišťování ovzduší jsou zpracovány na úrovni plošných zdrojů, tj. emisemi za urbanistické obvody. Podkladem pro aktualizaci jsou údaje z evidenčních databází odborů ŽP městských částí a modelové výpočty neevidovaných zdrojů.

Výstupem řešení pak budou jsou (obdobně jako v základní části projektu) následující datové sestavy:

- vrstvy GIS zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a Plošné zdroje s databázemi obsahujícími identifikační údaje a produkci emisí na každém zdroji
- vrstvy GIS městských částí s databázemi celkových emisí

Sestavy jednotlivých zdrojů pak byly použity pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz níže).

## 2.2. Automobilová doprava

Emise z automobilové dopravy nejsou přímo evidovány, ale stanoví se výpočtem na základě údajů o intenzitě dopravy na komunikacích. V rámci projektu ENVIS 4 byly sledovány dvě sítě komunikací:

- tzv. hlavní komunikační síť, pokrytá sčítáním TSK Praha
- vybraná doplňující síť, na které bylo provedeno samostatné sčítání během první etapy projektu

V rámci aktualizace pak bylo zajištěno:

- zpracování aktuálních výsledků sčítání dopravy na hlavní komunikační síti za rok 2008 dle TSK Praha
- vyhodnocení emisí na doplňující síti – v souladu se zadáním byly provedeny dopravní průzkumy na vybraných 10 reprezentativních profilech, charakteristických pro dopravu na doplňující uliční síti. Výsledky sčítání byly použity pro přepočít dopravního zatížení, přičemž postup přepočtu respektoval typ zástavby a dopravní funkci příslušné komunikace.

V první fázi aktualizace tedy byly připraveny kompletní vektorové vrstvy liniových zdrojů s aktualizovanými údaji o intenzitě a skladbě dopravy. Následně byl proveden nový výpočet produkce emisí při zohlednění změn v dopravní zátěži i vývoje (obměny) vozového parku. Emise byly stanoveny pro celý rozsah polutantů, hodnocený v první etapě projektu, tj. částice PM a frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, dále SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, celkové uhlovodíky, celkové VOC, benzen, formaldehyd.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit emisní model MEFA-06, který v sobě obsahuje emisní faktory pro ČR vydané Ministerstvem životního prostředí. Emisní model MEFA-06 umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.) pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Ve všech emisních výpočtech byla vedle vývoje dopravy zohledněna i obměna vozového parku. V případě emisí částic PM, PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> bylo vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší stanoveno rovněž množství prachových částic zviřených projíždějícími automobily (tzv. sekundární prašnost).

Jako základní výstup pak byla předána vrstva GIS liniových zdrojů znečišťování ovzduší (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi:

- dopravní zatížení jednotlivých ulic včetně skladby dopravy
- produkce emisí na každém úseku (formát ESRI shapefile)

Dále byla provedena aktualizace emisních dat pro následující skupiny zdrojů:

- křižovatky
- čerpací stanice pohonných hmot
- autobusové terminály
- parkoviště a garáže
- portály a výdechy tunelů

Sestavy pro tyto zdroje byly opět předány ve formě GIS vrstev (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi emisních dat.

Dalším výstupem této oblasti jsou výpočetní sestavy za všechny skupiny zdrojů emisí, které byly podkladem pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz dále).

### **2.3. Modelování kvality ovzduší**

Výsledky hodnocení emisí ze stacionárních zdrojů a z automobilové dopravy byly následně použity pro kompletní celoplošné modelové výpočty kvality ovzduší. Pro modelové výpočty znečištění ovzduší na území Prahy byl – stejně jako v první etapě projektu – použit model ATEM, který je uveden v Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. jako referenční metoda pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší v městských oblastech.

Ve shodě s první etapou projektu byly stanoveny koncentrace tří reprezentativních znečišťujících látek – suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu – v referenčního bodech ve velmi podrobné síti s krokem 100 m. Výpočetní

síť zahrnuje více než 22 tisíc bodů a umožňuje detailně pokrýt veškerou zástavbu řešeného území. Pro každý bod byly stanoveny:

- průměrné roční a maximální hodinové koncentrace znečišťujících látek
- podíly tzv. skupin zdrojů znečišťování na celkové hodnotě koncentrace (doprava, stacionární zdroje)
- podíly jednotlivých významných zdrojů znečišťování s podílem nad 1 % celkové hodnoty koncentrace

Pro základní a přehlednou informaci o úrovni znečištění ovzduší byly výsledky zpracovány formou tzv. modelových polí, tj. izolinií vypočtených koncentrací. Pásma vypočtených hodnot byla zpracována pro ty imisní veličiny, které mají stanoveny imisní limity, tj. průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen) a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>.

Předané výstupy tedy obsahují:

- vrstvy pásem vypočtených koncentrací – průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>
- vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech - průměrné koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, částic PM<sub>10</sub> a benzenu v µg.m<sup>-3</sup> v každém bodě
- vrstvy podílů skupin zdrojů (bodové zdroje, plošné zdroje, doprava, sekundární prašnost) na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)
- vrstvy s podíly významných zdrojů na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)

## 2.4. Měření koncentrací oxidů dusíku

Obdobně jako v první etapě projektu bylo i v roce 2010 prováděno pravidelné měření koncentrací oxidů dusíku metodou pasivní sorpce. Měření probíhalo opět formou jednoměsíčních vzorků. Výstupem je aktualizace vrstvy GIS se vzorkovacími místy imisního měření (formát ESRI shapefile) o data za rok 2010.



### 3. OBLASTI KRAJINA A ZELENĚ

#### 3.1. Zeleně

V oblasti hodnocení ploch zeleně byly do digitálních map přítomných v systému zapracovány změny v na plochách zeleně dle informací městských částí.

Za tímto účelem byly vytvořeny exporty všech zaznamenaných informací pro každou městskou část ve formátu PDF. Každý soubor obsahoval přehlednou mapu ploch v rámci dané MČ a následně pak karty jednotlivých ploch se zákresem nad leteckým snímkem a kompletním výpisem z databáze plochy a s ukázkou s fotografické dokumentace.

Celkem tedy byly rozeslány dopisy na 24 úřadů městských částí. Na výzvu zareagovalo 9 městských částí. Čtyři městské části potvrdily nezměněný stav ploch zeleně a platnost všech údajů uvedených v systému. Připomínky, požadavky na aktualizaci informací nebo návrhy nových ploch tedy vzneslo celkem 5 městských částí. Městské části zaslaly připomínky nebo doplňující informace o:

- 26 plochách na území MČ Praha 12
- 23 ploch na Praze 21
- 1 plochy v Běchovicích
- 2 ploch ve Kbelích
- 13 ploch v Dolních Počernicích

Celkem tedy byly aktualizovány nebo zkontrolovány údaje o 65 plochách zeleně. Dále byla aktualizována fotodokumentace, kdy byly odstraněny zastaralé fotografie vybraných míst. Většinou se jednalo o fotografie dokumentující nevyhovující stav, který byl již napraven.

#### 3.2. Krajina

Aktualizace vrstev v oblasti Krajina navazuje na provedené změny ve vrstvě Zeleně. Veškeré úpravy k plochám zeleně byly zahrnuty i do digitální mapy přírodních a rekreačních ploch, kam byly podle charakteru zařazeny i vybrané nové plochy zeleně.

Dále byly aktualizovány některé doprovodné vrstvy, převzaté od správce digitálních dat v hl. m. Praze. Jednalo se o tyto vrstvy:

- Natura 2000
- památné stromy
- přírodní parky

- naučné stezky
- přírodně hodnotné lokality
- ÚSES
- významné krajinné prvky
- zvláště chráněná území
- ochranná pásma zvláště chráněných území – vyhlášená
- ochranná pásma zvláště chráněných území – vyhlášená
- ochranná pásma zvláště chráněných území – ze zákona

Dále byla ve vrstvě hodnocených ploch zeleně aktualizována informace vztahující se k těmto novým vrstvám (součást ÚSES / ZCHÚ apod.)

**A T E M**

**Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**

**INFORMAČNÍ SERVIS O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ VE VYBRANÝCH MČ HL. M. PRAHY**

## **ENVIS 4**

**ZPRÁVA O AKTUALIZACI PROJEKTU ZA OBLASTI**

**OVZDUŠÍ, KRAJINA A ZELEŇ V ROCE 2011**

**LEDEN 2012**

## **O B S A H**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBLAST OVZDUŠÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Stacionární zdroje znečišťování</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Automobilová doprava</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Modelování kvality ovzduší</b>	<b>5</b>
<b>2.4.</b>	<b>Měření koncentrací oxidů dusíku</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>OBLASTI KRAJINA A ZELEŇ.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>Zeleň</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>Krajina</b>	<b>7</b>

## 1. ÚVOD

Projekt „Informační servis o životním prostředí ve vybraných MČ hl. m. Prahy – ENVIS 4“ si klade za cíl má za cíl zvýšit dostupnost a kvalitu informací o životním prostředí na území vybraných městských částí, které patří do území pokrytého Jednotným programovým dokumentem pro Cíl 2.

Základní část projektu byla v souladu se zadáním dokončena v červnu roku 2008. Zahrnovala především vytvoření a spuštění mapového serveru, který poskytuje uživatelům podrobné informace o kvalitě ovzduší, zdrojích znečišťování ovzduší, dopravní zátěži, akustické situaci, plochách zeleně, chráněných územích přírody, vhodných plochách pro odpočinek a rekreaci atd.

V období let 2009 – 2012 probíhají pravidelné aktualizace projektu ENVIS 4. Každoročně tak jsou (v rozsahu stanoveném zadáním úkolu) obnovovány a aktualizovány příslušné tematické mapy i související datové sestavy. Předkládaná zpráva shrnuje informace o provedených aktualizacích za oblasti Ovzduší, Zeleň a Krajina.

## 2. OBLAST OVZDUŠÍ

V oblasti Ovzduší byly v souladu se zadáním zpracovány:

- kompletní aktualizované sestavy stacionárních zdrojů znečišťování
- bilance stacionárních zdrojů za městské části
- kompletní výpočty emisí z liniových zdrojů
- kompletní výpočty emisí z tzv. speciálních zdrojů (stacionární dopravní zdroje) a z křižovatek
- nové modelové výpočty kvality ovzduší pro celé řešené území
- měření koncentrací oxidů dusíku ve vybraných lokalitách

Charakteristika aktualizovaných sestav je uvedena v následujícím textu.

### 2.1. Stacionární zdroje znečišťování

V rámci aktualizace bylo provedeno zpracování dat o zdrojích REZZO 1 – 3 za rok 2010. Metodika a způsob zpracování je shodná s první etapou projektu:

- zpracování dat o zvláště velkých a velkých zdrojích znečišťování (REZZO 1) je provedeno na úrovni jednotlivých komínů a výdechů. Byla provedena lokalizace všech nových zdrojů a pro všechny zdroje byla aktualizována emisní data.

- u středních zdrojů znečišťování (REZZO 2) je aktualizace řešena na úrovni jednotlivých zdrojů. Obdobně jako u zdrojů REZZO 2 byla provedena lokalizace nových zdrojů, vyřazení zaniklých zdrojů a aktualizace emisních databází.
- malé zdroje znečišťování ovzduší jsou zpracovány na úrovni plošných zdrojů, tj. emisemi za urbanistické obvody. Podkladem pro aktualizaci jsou údaje z evidenčních databází odborů ŽP městských částí a modelové výpočty neevidovaných zdrojů.

Výstupem řešení pak budou jsou (obdobně jako v základní části projektu) následující datové sestavy:

- vrstvy GIS zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a Plošné zdroje s databázemi obsahujícími identifikační údaje a produkci emisí na každém zdroji
- vrstvy GIS městských částí s databázemi celkových emisí

Sestavy jednotlivých zdrojů pak byly použity pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz níže).

## 2.2. Automobilová doprava

Emise z automobilové dopravy nejsou přímo evidovány, ale stanoví se výpočtem na základě údajů o intenzitě dopravy na komunikacích. V rámci projektu ENVIS 4 byly sledovány dvě sítě komunikací:

- tzv. hlavní komunikační síť, pokrytá sčítáním TSK Praha
- vybraná doplňující síť, na které bylo provedeno samostatné sčítání během první etapy projektu

V rámci aktualizace pak bylo zajištěno:

- zpracování aktuálních výsledků sčítání dopravy na hlavní komunikační síti za rok 2010 dle TSK Praha
- vyhodnocení emisí na doplňující síti

V první fázi aktualizace tedy byly připraveny kompletní vektorové vrstvy liniových zdrojů s aktualizovanými údaji o intenzitě a skladbě dopravy. Následně byl proveden nový výpočet produkce emisí při zohlednění změn v dopravní zátěži i vývoje (obměny) vozového parku. Emise byly stanoveny pro celý rozsah polutantů, hodnocený v první etapě projektu, tj. částice PM a frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, dále SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, celkové uhlovodíky, celkové VOC, benzen, formaldehyd.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit emisní model MEFA-06, který v sobě obsahuje emisní faktory pro ČR vydané Ministerstvem životního prostředí. Emisní model MEFA-06 umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.)

pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Ve všech emisních výpočtech byla vedle vývoje dopravy zohledněna i obměna vozového parku. V případě emisí částic PM, PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> bylo vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší stanoveno rovněž množství prachových částic zviřených projíždějícími automobily (tzv. sekundární prašnost).

Jako základní výstup pak byla předána vrstva GIS liniových zdrojů znečišťování ovzduší (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi:

- dopravní zatížení jednotlivých ulic včetně skladby dopravy
- produkce emisí na každém úseku (formát ESRI shapefile)

Dále byla provedena aktualizace emisních dat pro následující skupiny zdrojů:

- křižovatky
- čerpací stanice pohonných hmot
- autobusové terminály
- parkoviště a garáže
- portály a výdechy tunelů

Sestavy pro tyto zdroje byly opět předány ve formě GIS vrstev (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi emisních dat.

Dalším výstupem této oblasti jsou výpočetní sestavy za všechny skupiny zdrojů emisí, které byly podkladem pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz dále).

### 2.3. Modelování kvality ovzduší

Výsledky hodnocení emisí ze stacionárních zdrojů a z automobilové dopravy byly následně použity pro kompletní celoplošné modelové výpočty kvality ovzduší. Pro modelové výpočty znečištění ovzduší na území Prahy byl – stejně jako v první etapě projektu – použit model ATEM, který je uveden v Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. jako referenční metoda pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší v městských oblastech.

Ve shodě s první etapou projektu byly stanoveny koncentrace tří reprezentativních znečišťujících látek – suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu – v referenčního bodech ve velmi podrobné síti s krokem 100 m. Výpočetní síť zahrnuje více než 22 tisíc bodů a umožňuje detailně pokrýt veškerou zástavbu řešeného území. Pro každý bod byly stanoveny:

- průměrné roční a maximální hodinové koncentrace znečišťujících látek
- podíly tzv. skupin zdrojů znečišťování na celkové hodnotě koncentrace (doprava, stacionární zdroje)
- podíly jednotlivých významných zdrojů znečišťování s podílem nad 1 % celkové hodnoty koncentrace

Pro základní a přehlednou informaci o úrovni znečištění ovzduší byly výsledky zpracovány formou tzv. modelových polí, tj. izolinií vypočtených koncentrací. Pásma vypočtených hodnot byla zpracována pro ty imisní veličiny, které mají stanoveny imisní limity, tj. průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen) a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>.

Předané výstupy tedy obsahují:

- vrstvy pásem vypočtených koncentrací – průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>
- vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech - průměrné koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, částic PM<sub>10</sub> a benzenu v  $\mu\text{g.m}^{-3}$  v každém bodě
- vrstvy podílů skupin zdrojů (bodové zdroje, plošné zdroje, doprava, sekundární prašnost) na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)
- vrstvy s podíly významných zdrojů na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)

## 2.4. Měření koncentrací oxidů dusíku

Obdobně jako v první etapě projektu bylo i v roce 2011 prováděno pravidelné měření koncentrací oxidů dusíku metodou pasivní sorpce. Měření probíhalo opět formou jednoměsíčních vzorků. Výstupem je aktualizace vrstvy GIS se vzorkovacími místy imisního měření (formát ESRI shapefile) o data za rok 2011.



### 3. OBLASTI KRAJINA A ZELENĚ

#### 3.1. Zeleně

V oblasti hodnocení ploch zeleně byly do digitálních map přítomných v systému zapracovány změny v na plochách zeleně dle informací městských částí.

Za tímto účelem byly vytvořeny exporty všech zaznamenaných informací pro každou městskou část ve formátu PDF. Každý soubor obsahoval přehlednou mapu ploch v rámci dané MČ a následně pak karty jednotlivých ploch se zákresem nad leteckým snímkem a kompletním výpisem z databáze plochy a s ukázkou s fotografické dokumentace.

Celkem tedy byly rozeslány dopisy na 25 úřadů městských částí. Na výzvu zareagovalo 7 městských částí. Městská část Štěrboholy potvrdila nezměněný stav ploch zeleně a platnost všech údajů uvedených v systému. Připomínky, požadavky na aktualizaci informací nebo návrhy nových ploch tedy vzneslo celkem 7 městských částí. Městské části zaslaly připomínky nebo doplňující informace o:

- 10 plochách v MČ Praha Dubeč
- 1 ploše na území MČ Praha 15
- 1 ploše v Dolních Počernicích
- 2 plochách v MČ Praha 9
- 3 plochách v MČ Praha Libuš
- 1 ploše na území MČ Praha 19
- 3 plochách v MČ Praha Čakovice

Celkem byly aktualizovány údaje o 21 plochách zeleně, došlo ke zpřesnění údajů, hranic ploch, vymezení nových ploch podle aktuálního stavu. Dále byla aktualizována fotodokumentace, kdy byly odstraněny zastaralé fotografie vybraných míst a doplněna dokumentace nově vzniklých významných ploch zeleně. Do systému byla doplněna i dva nové videosoubory dokumentující současný stav.

#### 3.2. Krajina

Aktualizace vrstev v oblasti Krajina navazuje na provedené změny ve vrstvě Zeleně. Veškeré úpravy k plochám zeleně byly zahrnuty i do digitální mapy přírodních a rekreačních ploch, kam byly podle charakteru zařazeny i vybrané nové plochy zeleně.

Dále byly aktualizovány některé doprovodné vrstvy, převzaté od správce digitálních dat v hl. m. Praze. Jednalo se o tyto vrstvy:

- Natura 2000
- naučné stezky
- zastávky naučných stezek
- památné stromy a jejich ochranná pásma
- přírodní parky
- cenné přírodní lokality
- studánky
- územní systém ekologické stability
- významné krajinné prvky
- zvláště chráněná území
- ochranná pásma zvláště chráněných území – vyhlášená
- ochranná pásma zvláště chráněných území – ze zákona

Dále byla ve vrstvě hodnocených ploch zeleně aktualizována informace vztahující se k těmto novým vrstvám (součást ÚSES / ZCHÚ apod.).

**A T E M**

**Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**

**INFORMAČNÍ SERVIS O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ VE VYBRANÝCH MČ HL. M. PRAHY**

## **ENVIS 4**

**ZPRÁVA O AKTUALIZACI PROJEKTU ZA OBLASTI**

**OVZDUŠÍ, KRAJINA A ZELEŇ V ROCE 2012**

**PROSINEC 2012**

## **O B S A H**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBLAST OVZDUŠÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Stacionární zdroje znečišťování</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Automobilová doprava</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Modelování kvality ovzduší</b>	<b>5</b>
<b>2.4.</b>	<b>Měření koncentrací oxidů dusíku</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>OBLASTI KRAJINA A ZELEŇ.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>Zeleň</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>Krajina</b>	<b>7</b>

## 1. ÚVOD

Projekt „Informační servis o životním prostředí ve vybraných MČ hl. m. Prahy – ENVIS 4“ si klade za cíl má za cíl zvýšit dostupnost a kvalitu informací o životním prostředí na území vybraných městských částí, které patří do území pokrytého Jednotným programovým dokumentem pro Cíl 2.

Základní část projektu byla v souladu se zadáním dokončena v červnu roku 2008. Zahrnovala především vytvoření a spuštění mapového serveru, který poskytuje uživatelům podrobné informace o kvalitě ovzduší, zdrojích znečišťování ovzduší, dopravní zátěži, akustické situaci, plochách zeleně, chráněných územích přírody, vhodných plochách pro odpočinek a rekreaci atd.

V období let 2009 – 2012 probíhají pravidelné aktualizace projektu ENVIS 4. Každoročně tak jsou (v rozsahu stanoveném zadáním úkolu) obnovovány a aktualizovány příslušné tematické mapy i související datové sestavy. Předkládaná zpráva shrnuje informace o provedených aktualizacích za oblasti Ovzduší, Zeleň a Krajina.

## 2. OBLAST OVZDUŠÍ

V oblasti Ovzduší byly v souladu se zadáním zpracovány:

- kompletní aktualizované sestavy stacionárních zdrojů znečišťování
- bilance stacionárních zdrojů za městské části
- kompletní výpočty emisí z liniových zdrojů
- kompletní výpočty emisí z tzv. speciálních zdrojů (stacionární dopravní zdroje) a z křižovatek
- nové modelové výpočty kvality ovzduší pro celé řešené území
- měření koncentrací oxidů dusíku ve vybraných lokalitách

Charakteristika aktualizovaných sestav je uvedena v následujícím textu.

### 2.1. Stacionární zdroje znečišťování

V rámci aktualizace bylo provedeno zpracování dat o zdrojích REZZO 1 – 3 za rok 2010. Metodika a způsob zpracování je shodná s první etapou projektu:

- zpracování dat o zvláště velkých a velkých zdrojích znečišťování (REZZO 1) je provedeno na úrovni jednotlivých komínů a výdechů. Byla provedena lokalizace všech nových zdrojů a pro všechny zdroje byla aktualizována emisní data.

- u středních zdrojů znečišťování (REZZO 2) je aktualizace řešena na úrovni jednotlivých zdrojů. Obdobně jako u zdrojů REZZO 2 byla provedena lokalizace nových zdrojů, vyřazení zaniklých zdrojů a aktualizace emisních databází.
- malé zdroje znečišťování ovzduší jsou zpracovány na úrovni plošných zdrojů, tj. emisemi za urbanistické obvody. Podkladem pro aktualizaci jsou údaje z evidenčních databází odborů ŽP městských částí a modelové výpočty neevidovaných zdrojů.

Výstupem řešení pak budou jsou (obdobně jako v základní části projektu) následující datové sestavy:

- vrstvy GIS zdrojů REZZO 1, REZZO 2 a Plošné zdroje s databázemi obsahujícími identifikační údaje a produkci emisí na každém zdroji
- vrstvy GIS městských částí s databázemi celkových emisí

Sestavy jednotlivých zdrojů pak byly použity pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz níže).

## 2.2. Automobilová doprava

Emise z automobilové dopravy nejsou přímo evidovány, ale stanoví se výpočtem na základě údajů o intenzitě dopravy na komunikacích. V rámci projektu ENVIS 4 byly sledovány dvě sítě komunikací:

- tzv. hlavní komunikační síť, pokrytá sčítáním TSK Praha
- vybraná doplňující síť, na které bylo provedeno samostatné sčítání během první etapy projektu

V rámci aktualizace pak bylo zajištěno:

- zpracování aktuálních výsledků sčítání dopravy na hlavní komunikační síti za rok 2011 dle TSK Praha
- vyhodnocení emisí na doplňující síti

V první fázi aktualizace tedy byly připraveny kompletní vektorové vrstvy liniových zdrojů s aktualizovanými údaji o intenzitě a skladbě dopravy. Následně byl proveden nový výpočet produkce emisí při zohlednění změn v dopravní zátěži i vývoje (obměny) vozového parku. Emise byly stanoveny pro celý rozsah polutantů, hodnocený v první etapě projektu, tj. částice PM a frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, dále SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, celkové uhlovodíky, celkové VOC, benzen, formaldehyd.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy byl použit emisní model MEFA-06, který v sobě obsahuje emisní faktory pro ČR vydané Ministerstvem životního prostředí. Emisní model MEFA-06 umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.)

pomocí soustavy vzájemně provázaných rovnic. Ve všech emisních výpočtech byla vedle vývoje dopravy zohledněna i obměna vozového parku. V případě emisí částic PM, PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> bylo vedle sazí emitovaných přímo spalovacími motory do ovzduší stanoveno rovněž množství prachových částic zviřených projíždějícími automobily (tzv. sekundární prašnost).

Jako základní výstup pak byla předána vrstva GIS liniových zdrojů znečišťování ovzduší (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi:

- dopravní zatížení jednotlivých ulic včetně skladby dopravy
- produkce emisí na každém úseku (formát ESRI shapefile)

Dále byla provedena aktualizace emisních dat pro následující skupiny zdrojů:

- křižovatky
- čerpací stanice pohonných hmot
- autobusové terminály
- parkoviště a garáže
- portály a výdechy tunelů

Sestavy pro tyto zdroje byly opět předány ve formě GIS vrstev (formát ESRI shapefile) s připojenými databázemi emisních dat.

Dalším výstupem této oblasti jsou výpočetní sestavy za všechny skupiny zdrojů emisí, které byly podkladem pro navazující modelové výpočty kvality ovzduší (viz dále).

### 2.3. Modelování kvality ovzduší

Výsledky hodnocení emisí ze stacionárních zdrojů a z automobilové dopravy byly následně použity pro kompletní celoplošné modelové výpočty kvality ovzduší. Pro modelové výpočty znečištění ovzduší na území Prahy byl – stejně jako v první etapě projektu – použit model ATEM, který je uveden ve vyhlášce č. 330/2012 Sb. jako referenční metoda pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší v městských oblastech.

Ve shodě s první etapou projektu byly stanoveny koncentrace tří reprezentativních znečišťujících látek – suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu – v referenčního bodech ve velmi podrobné síti s krokem 100 m. Výpočetní síť zahrnuje více než 22 tisíc bodů a umožňuje detailně pokrýt veškerou zástavbu řešeného území. Pro každý bod byly stanoveny:

- průměrné roční a maximální hodinové koncentrace znečišťujících látek
- podíly tzv. skupin zdrojů znečišťování na celkové hodnotě koncentrace (doprava, stacionární zdroje)
- podíly jednotlivých významných zdrojů znečišťování s podílem nad 1 % celkové hodnoty koncentrace

Pro základní a přehlednou informaci o úrovni znečištění ovzduší byly výsledky zpracovány formou tzv. modelových polí, tj. izolinií vypočtených koncentrací. Pásma vypočtených hodnot byla zpracována pro ty imisní veličiny, které mají stanoveny imisní limity, tj. průměrné roční koncentrace všech tří hodnocených látek (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen) a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>.

Předané výstupy tedy obsahují:

- vrstvy pásem vypočtených koncentrací – průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, oxidu dusičitého a benzenu a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>
- vrstva vypočtených koncentrací v referenčních bodech - průměrné koncentrace a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, částic PM<sub>10</sub> a benzenu v  $\mu\text{g.m}^{-3}$  v každém bodě
- vrstvy podílů skupin zdrojů (bodové zdroje, plošné zdroje, doprava, sekundární prašnost) na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)
- vrstvy s podíly významných zdrojů na celkové hodnotě průměrné roční koncentrace dané látky (samostatná vrstva pro každou látku)

## 2.4. Měření koncentrací oxidů dusíku

Obdobně jako v první etapě projektu bylo i v roce 2012 prováděno pravidelné měření koncentrací oxidů dusíku metodou pasivní sorpce. Měření probíhalo opět formou jednoměsíčních vzorků. Výstupem je aktualizace vrstvy GIS se vzorkovacími místy imisního měření (formát ESRI shapefile) o data za rok 2012.



### 3. OBLASTI KRAJINA A ZELENĚ

#### 3.1. Zeleň

V oblasti hodnocení ploch zeleně byly do digitálních map přítomných v systému zapracovány změny v na plochách zeleně dle informací městských částí.

Za tímto účelem byly vytvořeny exporty všech zaznamenaných informací pro každou městskou část ve formátu PDF. Každý soubor obsahoval přehlednou mapu ploch v rámci dané MČ a následně pak karty jednotlivých ploch se zákresem nad leteckým snímkem a kompletním výpisem z databáze plochy a s ukázkou z fotografické dokumentace.

Celkem tedy byly rozeslány dopisy na 25 úřadů městských částí. Na výzvu zareagovalo 11 městských částí. Městská část Štěrboholy a Praha 19 potvrdily nezměněný stav ploch zeleně a platnost všech údajů uvedených v systému. Městská část Čakovice uvedla, že u všech ploch se průběžně sleduje zdravotní stav dřevin a bezpečnost. Připomínky, požadavky na aktualizaci informací nebo návrhy nových ploch tedy vzneslo celkem 8 městských částí. Městské části zaslaly připomínky nebo doplňující informace o:

- 7 plochách v MČ Praha 20
- 3 plochách v MČ Dolní Počernice
- 29 plochách v MČ Praha 12
- 2 plochách v MČ Praha 9
- 1 ploše MČ Praha 1
- 1 ploše MČ Petrovice
- 4 plochách MČ Dolní Měcholupy
- 4 plochách MČ Libuš

Celkem byly aktualizovány údaje o 51 plochách zeleně, kde došlo ke zpřesnění údajů, hranic ploch, vymezení nových ploch podle aktuálního stavu. Dále byla aktualizována fotodokumentace, kdy byly odstraněny zastaralé fotografie a upraveny jejich popisy.

#### 3.2. Krajina

Aktualizace vrstev v oblasti Krajina navazuje na provedené změny ve vrstvě Zeleň. Veškeré úpravy k plochám zeleně byly zahrnuty i do digitální mapy přírodních a rekreačních ploch, kam byly podle charakteru zařazeny i vybrané nové plochy zeleně.

Dále byly aktualizovány některé doprovodné vrstvy, převzaté od správce digitálních dat v hl. m. Praze.

Dále byla ve vrstvě hodnocených ploch zeleně aktualizována informace vztahující se k těmto novým vrstvám (součást ÚSES / ZCHÚ apod.).