

STAV A VÝVOJ SLOŽEK ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



B.1 OVZDUŠÍ

B1.1 METEOROLOGIE A KLIMA

Vyhodnocení meteorologických prvků za rok 2010 z pražských stanic

Rok 2010 byl teplotně normální s průměrnou roční **teplotou 7,8 °C** naměřenou na stanici Praha-Ruzyně s odchylkou -0,1 °C od teplotního normálu let 1961 – 1990. Mimořádně nadnormální byl měsíc červenec s největší kladnou odchylkou (+3,4 °C), dále byl nadnormální měsíc listopad (+1,9 °C) a červen (+1,3 °C). Největší zápornou odchylku měl silně podnormální prosinec (-4,6 °C), dále byl podnormální leden (-2,0 °C) a říjen (-1,5 °C). Nejvyšší **denní maximum** na území Prahy +36,7 °C naměřila 16. července stanice Praha-Uhřetěves, nejnižší **denní minimum -21,6 °C** naměřili 4. prosince na stanici Praha-Kbely. Nejvyšší průměrná denní teplota +31,0 °C byla naměřena 12. července v Praze-Klementinu. Nejnižší průměrná denní teplota -13,6 °C byla naměřena 30. prosince v Praze-Ruzyni. Dlouhodobé absolutní extrémy denních teplotních maxim v klementinské řadě (měření od r. 1775) byly překonány nebo dosaženy ve dnech 26. března, 10. až 12. a 14. července a 4. až 5. a 13. až 14. října 2010. Absolutní minima v Klementinu nebyla v tomto roce překonána.

Roční **úhrn srážek** 2010 byl na pražských stanicích nadnormální. Podnormální byly měsíce únor a říjen. Silně nad normálem byl měsíc červenec (193 % na stanici Praha-Ruzyně), nadnormální byly měsíce září, srpen, listopad a prosinec. Roční srážkový úhrn v Praze-Ruzyni byl 651,5 mm, což je 124 % normálu let 1961 – 1990. Nejvyšší denní srážkový úhrn 73,4 mm (četnost jednou za 20 až 50 let) byl v oblasti Prahy naměřen 23. července na stanici Praha-Chodov. Na stanici Praha-Libuš byl naměřen v červenci nejvyšší měsíční srážkový úhrn 157,7 mm (četnost jednou za 5 až 10 let). Největší roční srážkový úhrn 817,5 mm v pražské oblasti v roce 2010 naměřili na stanici Praha-Chodov. Naproti tomu nejméně srážek za rok spadlo v Praze-Klementinu (589,4 mm).

Průměrná **rychlost větru** v roce 2010 byla v Praze v normálu. Největřnější měsíce byly podle stanice na letišti v Ruzyni březen a listopad s průměrnou rychlostí 4,8 m.s⁻¹. Maximální okamžitý náraz větru v tomto roce - 23,3 m.s⁻¹ - byl zaznamenán v Praze-Kbelích 24. listopadu. Roční suma **slunečního svitu** byla také v normálu s výraznou kladnou odchylkou v měsíci lednu, málo svitu bylo naopak v květnu a prosinci. Průměrná roční **oblačnost** v Praze byla v normálu. **Bouřková činnost** na většině pražských stanicích byla průměrná až nadprůměrná, nejvíce dní s bouřkou (64) za rok bylo na stanici Praha-Ruzyně. Nejčastěji se vyskytlo **krupobití** v roce 2010 v Praze-Chodově (4x). Rok 2010 byl bohatý na sníh. Jedno sto dní se **sněhovou pokrývkou** na stanici Praha-Ruzyně představuje 179 % dlouhodobého normálu. Maximální výška sněhu (40 cm) v roce 2010 v oblasti Prahy byla naměřena 18. ledna na stanici Praha-Uhřetěves.

Podrobný průběh vybraných meteorologických prvků na stanici Praha-Ruzyně a jejich srovnání s třicetiletým normálem 1961-1990 je znázorněn graficky. Pro větší přehlednost grafů je použita metoda klouzavých průměrů, kdy ke každému dni je přiřazena hodnota vzniklá aritmetickým průměrem čtyř předcházejících dnů, daného dne a pěti následujících. U srážek je na grafu vyneseno ke každému dni úhrn od začátku roku po daný den. Měsíční hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Tab. B1.1.1: Srovnání průměrných měsíčních hodnot vybraných meteorologických prvků v roce 2010 s třicetiletým normálem (1961 – 1990) v Praze-Ruzyni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	rok
T 2010	-4,4	-1,6	3,7	9,0	11,8	17,2	20,9	17,7	12,3	6,8	4,8	-5,2	7,8
T 61-90	-2,4	-0,8	3,0	7,7	12,7	15,9	17,5	17,0	13,3	8,3	2,9	-0,6	7,9
rozdíl	-2,0	-0,8	0,7	1,3	-0,9	1,3	3,4	0,7	-1,1	-1,5	1,9	-4,6	-0,1
SSV 2010	112,0	56,3	147,8	225,5	99,0	248,3	267,7	163,8	145,2	140,3	61,0	31,7	1 698,6
SSV 61-90	50,0	73,6	124,7	167,6	214,0	218,6	226,7	212,3	161,0	120,8	53,6	46,7	1 669,6
% normálu	224	76	119	135	46	114	118	77	90	116	114	68	102
SRA 2010	30,2	9,5	15,0	37,0	78,3	57,6	128,0	123,5	72,4	12,5	50,7	36,8	651,5
SRA 61-90	23,6	23,1	28,1	38,2	77,2	72,7	66,2	69,6	40,4	30,5	31,9	25,3	526,6
% normálu	128	41	53	97	101	79	193	177	179	41	159	145	124
O 2010	9,1	8,2	6,5	5,9	8,4	5,9	5,4	7,2	6,6	6,8	8,2	8,8	7,2
O 61-90	7,6	7,3	6,8	6,3	6,1	6,1	5,9	5,6	5,9	6,2	7,6	7,7	6,6
% normálu	120	113	96	93	136	96	91	128	113	110	108	115	110
F 2010	3,6	3,6	4,8	3,4	3,8	3,1	3,2	3,8	3,8	3,5	4,8	4,2	3,8
F 61-90	4,7	4,6	4,9	4,7	4,2	4,1	3,9	3,6	3,9	4,0	4,8	4,9	4,4
% normálu	77	77	99	72	91	76	80	106	97	87	101	85	87

T průměrná měsíční a roční teplota vzduchu [°C]
 SSV měsíční a roční úhrn trvání slunečního svitu [h]
 SRA měsíční a roční úhrn srážek [mm]
 O průměrná měsíční a roční oblačnost v desetinách pokrytí oblohy
 F průměrná měsíční a roční rychlost větru [m.s-1]

Zdroj: ČHMÚ

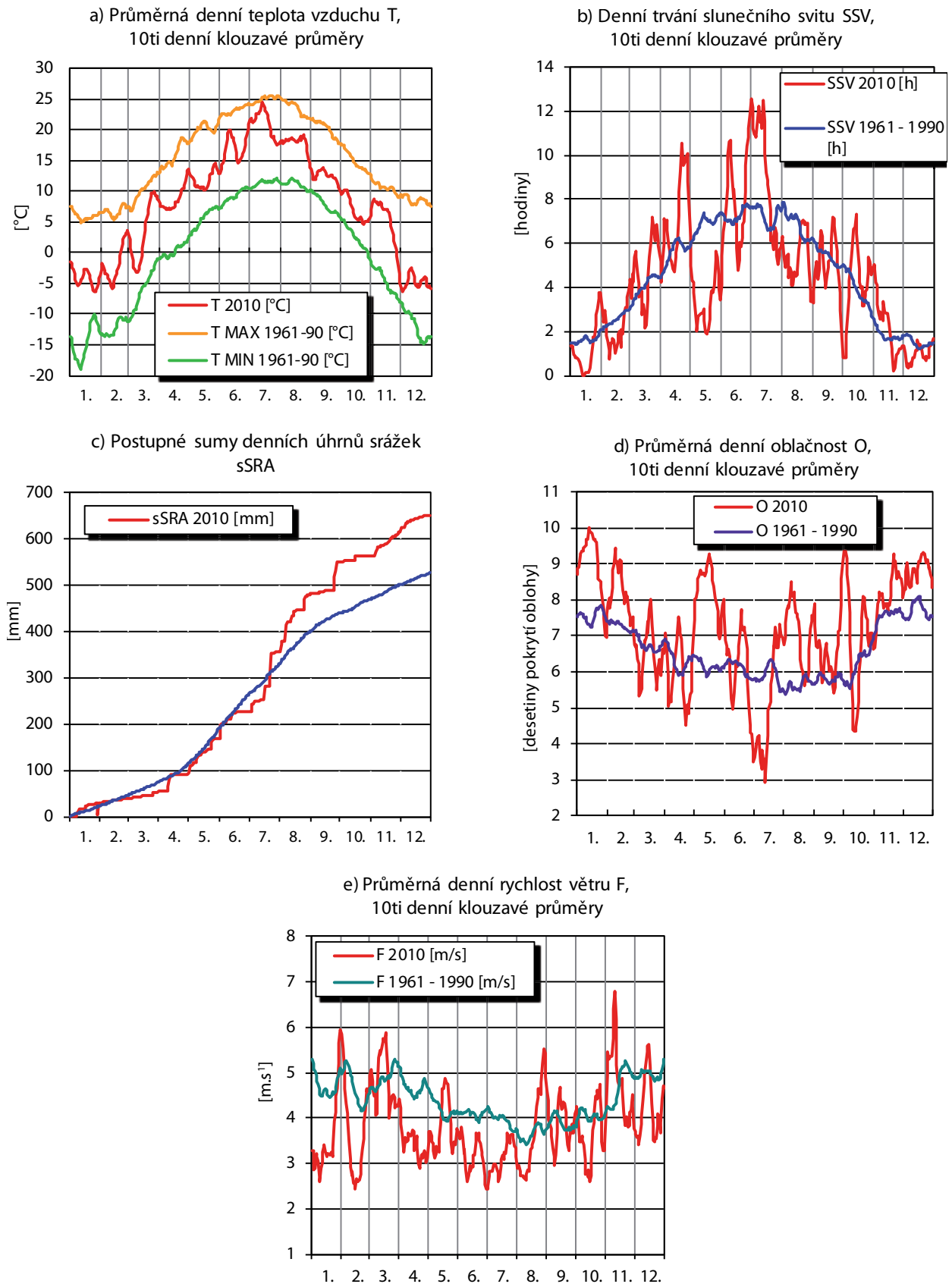
Tab. B1.1.2: Roční hodnoty vybraných meteorologických prvků v letech 2005–2010 a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1961 – 1990) v Praze-Ruzyni

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Průměrná teplota vzduchu [°C]	8,6	9,1	9,9	9,4	9,2	7,8
T 61-90	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
rozdíl	0,7	1,2	2,0	1,5	1,3	-0,1
Úhrn trvání slunečního svitu [h]	1 829,9	1 928,6	1 824,6	1 732,6	1 643,8	1 698,6
SSV 61-90	1 669,6	1 669,6	1 669,6	1 669,6	1 669,6	1 669,6
% normálu	109,6	115,5	109,3	103,8	98,0	102,0
Úhrn srážek [mm]	468,5	463,2	503,4	492,1	478,9	651,5
SRA 61-90	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6
% normálu	94,7	88,0	95,6	93,4	91,0	123,7
Oblačnost v desetinách pokrytí oblohy	6,8	6,7	6,9	7,0	7,2	7,2
O 61-90	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
% normálu	103,3	101,8	104,9	106,4	110,0	110,0
Průměrná rychlost větru [m.s ⁻¹]	3,9	3,8	4,3	4,0	3,9	3,8
F 61-90	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
% normálu	89,2	86,9	98,4	91,5	88,0	86,5

T průměrná měsíční a roční teplota vzduchu [°C]
 SSV měsíční a roční úhrn trvání slunečního svitu [h]
 SRA měsíční a roční úhrn srážek [mm]
 O průměrná měsíční a roční oblačnost v desetinách pokrytí oblohy
 F průměrná měsíční a roční rychlost větru [m.s-1]

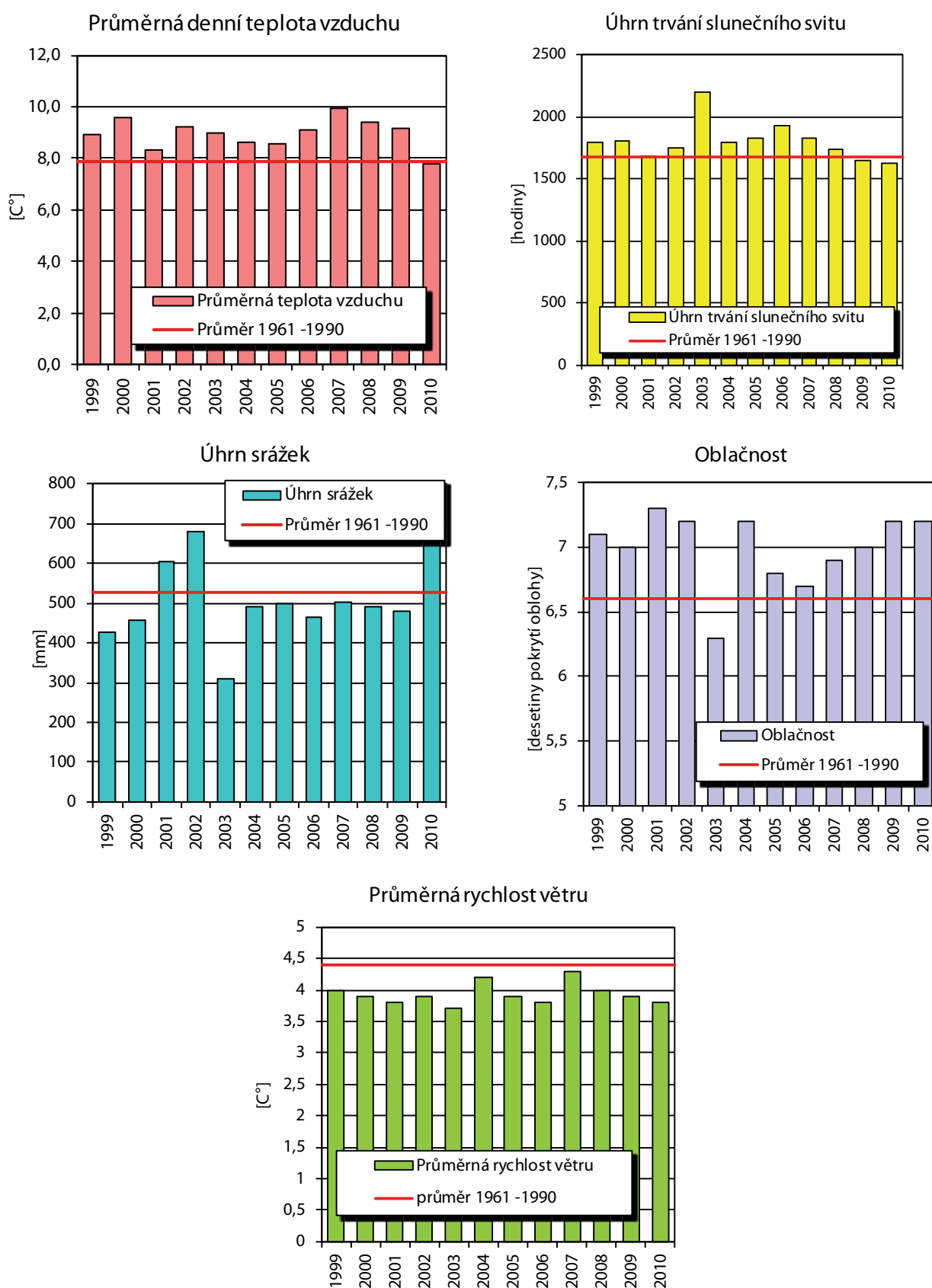
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.1: Průměrné denní hodnoty vybraných meteorologických prvků v roce 2010 a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1961 – 1990) v Praze - Ruzyni



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.2: Vývoj ročních hodnot vybraných meteorologických prvků a jejich srovnání s třicetiletým normálem (1961 – 1990) v Praze - Ruzyni



Zdroj: ČHMÚ

B1.2 EMISE – ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

B1.2.1 Kategorie zdrojů znečišťování ovzduší

Zdroje emitující do ovzduší znečišťující látky 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. B1.2.1: Kategorizace zdrojů znečišťování ovzduší

Stacionární zdroje znečišťování ovzduší
REZZO 1 – zvláště velké a velké zdroje (spalovací zdroje s tepelným výkonem nad 5 MW a zvlášť významné technologie)
REZZO 2 - střední zdroje (spalovací zdroje s výkonem 0,2 - 5 MW a významné technologie)
REZZO 3 - malé zdroje (spalovací zdroje s výkonem do 0,2 MW, lokální vytápění, méně významné technologie, stavební činnosti)
Mobilní zdroje znečišťování ovzduší
REZZO 4 - doprava

REZZO – Registr emisí a zdrojů a znečištění ovzduší

Evidence je zajišťována podle § 13 ods. 1 zákona 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší

B1.2.2 Stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 1–3)

B1.2.2.1 Počet zdrojů

Počet zvláště velkých, velkých a středních zdrojů znečišťování ovzduší (kategorie REZZO 1 a REZZO 2) vychází z údajů Souhrnné provozní evidence, ohlašovaných poprvé za rok 2010 výhradně prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Rozmístění nejvýznamnějších zdrojů emisí na území hl. m. Prahy je nerovnoměrné. Vývojem procházel i počet evidovaných zdrojů. Mezi lety 1985 a 1992 došlo k výstavbě blokových kotelen na nových pražských sídlištích. Nárůst počtu velkých zdrojů v roce 2002 byl způsoben změnami v zařazování zdrojů do jednotlivých kategorií podle prováděcích předpisů k zákonu č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Důsledkem realizace nejrozsáhlejšího teplotního projektu s kogenerační výrobou v celé Evropě, propojení teplotní soustavy Mělník-Praha, byl rovněž pokles počtu jak velkých, tak středních zdrojů. Prostřednictvím Pražské teplotní soustavy (PTS) je zásobována většina objektů v pravobřežní části hlavního města. Postupný rozvoj soustavy umožnil odstavení samostatných zdrojů a lokálních kotelen spalujících uhlí, topné oleje nebo zemní plyn, např. na Jižním Městě, v oblasti Krče a Modřan, Horních Počernic, Horních Měcholup a Petrovic. V roce 2009 byly odstaveny z provozu 2 kotelny v oblasti Lhotka – Libuš a byly napojeny na PTS.

Počet provozovaných středních zdrojů vykazovaných za rok 2010 je ovlivněn přechodem na ohlašování prostřednictvím ISPOP a změnou administrativních náležitostí při evidenci zdrojů. Ve srovnání se situací v roce 2000 došlo k příznivé přeměně, resp. nárůstu počtu zdrojů spalujících plynná paliva na úkor zdrojů na tuhá a kapalná paliva. Část spalovacích středních zdrojů se stále nachází ve starší zástavbě v centru města. V kategorii „Ostatní vč. technologií“ tvoří poměrně velký podíl nespalovací technologické zdroje (čerpací stanice, tiskárny, lakovny, apod.). Ze skupiny malých zdrojů jsou evidovány již pouze kotelny na uhlí a některé technologické zdroje. Výkon státní správy pro malé zdroje vykonávají jednotlivé městské části.

Tab. B1.2.2: Evidovaný počet zdrojů znečišťování ovzduší v Praze, 2000–2010

Kategorie	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
REZZO 1 – zvláště velké a velké zdroje, celkem	201	237	240	246	258	245	228	229	221
REZZO 2 - střední zdroje celkem	3 006	2 866	3 055	3 098	3 252	3 246	3 304	3 458	3 153
Tuhá paliva	202	131	105	78	62	60	55	37	31
Kapalná paliva	81	59	48	46	45	41	60	85	66
Plynná paliva	2 259	2 310	2 406	2 528	2 551	2 660	2 713	2 835	2 661
Ostatní vč. technologií	464	366	496	446	594	485	476	501	395

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

B1.2.2.2 Emise

Množství emisí ze stacionárních zdrojů (kategorie REZZO 1–3) je celostátně sledováno u základních znečišťujících látek: tuhé znečišťující látky, oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO), těkavé organické látky (VOC) a amoniak (NH₃) a u dalších vybraných škodlivin, jako jsou těžké kovy a persistentní organické látky. Územní bilance jsou zpravidla zpracovávány pouze pro základní znečišťující látky s tím, že územní rozdělení emisí NH₃ a emisí VOC z použití rozpouštědel u malých zdrojů a v domácnostech lze pouze odhadovat.

Množství emisí pro zvláště velké, velké a střední zdroje bylo stanoveno s využitím registrů REZZO 1 a REZZO 2. Údaje za malé zdroje REZZO 3 byly získány modelovým výpočtem s využitím aktualizovaných údajů ze sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) provedeného v roce 2001. Tyto údaje jsou průběžně aktualizovány ve spolupráci s hlavními dodavateli paliva energií (Pražská plynárenská, a. s., PRE, a. s., Pražská teplárenská, a. s. – PT, a. s.). Množství emisí znečišťujících látek závisí mj. na množství spáleného paliva vázaného na potřebu tepla, a je proto ovlivněno klimatickými podmínkami topných období v jednotlivých letech. U bilance malých stacionárních zdrojů se významným způsobem projevuje aktualizace modelového výpočtu emisí z vytápění domácností, i postupné doplňování emisí dříve nesledovaných zdrojů. Např. od r. 2008 jsou prezentovány také emise tuhých znečišťujících látek (TZL) pocházejících ze stavební činnosti. Emise TZL z malých stacionárních zdrojů (za rok 2010 ve výši cca 156 t.rok⁻¹) jsou vypočítávány s využitím emisních faktorů uvedených v Příručce pro emisní inventury (EMEP CORINAIR „Emission Inventory Guidebook“), používané pro mezinárodní výkazy emisí. Jejich množství je dáno zjištěným objemem stavebních prací, a proto u nich může docházet k výrazným meziročním změnám.

Tabulky a grafy dokumentují trvalý **dlouhodobý pokles emisí tuhých látek, oxidu siřičitého i oxidů dusíku** ze stacionárních zdrojů. Tento příznivý vývoj je důsledkem: **a) snižování spotřeby paliv** (nárůst využití tepla z tepelného napáječe Mělník - Praha, úspory ve spotřebě tepelné energie u odběratelů, snížení objemu průmyslové výroby po roce 1990 apod.), **b) změny skladby spalovaných paliv** (nahrazování tuhých paliv plynnými palivy) a účinností provozu (rekonstrukce a modernizace kotelního fondu). Významnou příčinou je i tlak ekonomicko-legislativních opatření na snižování emisí z těchto zdrojů. V letech 2009 a 2010 dochází, s přihlédnutím k metodickému navýšení emisí TZL, opět ke snižování většiny emisí. Mírný nárůst zaznamenávají malé spalovací zdroje a lze jej přičíst především nepříznivým klimatickým podmínkám. Ke snížení emisí SO₂ došlo opět u teplárny Malešice i cementárny Radotín. U emisí těkavých organických látek (VOC) jsou, na rozdíl od předchozích let, také u kategorie zdrojů REZZO 2 uváděny všechny vykazované emise jak ze spalovacích, tak z technologických procesů (především emise z použití rozpouštědel). Přestože i nadále převyšují měrné emise stacionárních zdrojů na území Prahy průměr celé ČR, jejich podíl na imisním zatížení Prahy je příznivě ovlivněn komínovou výškou nejnvýznamnějších zdrojů.

Největším stacionárním zdrojem emisí na území hl. m. Prahy je teplárna Malešice provozovaná Pražskou teplárenskou, a.s. (PT, a.s.). Dominantní podíl na celkových emisích si teplárna Malešice udržuje i přesto, že zde v letech 1997–1999 proběhla rekonstrukce dvou hnědouhelných kotlů na spalování kvalitního nízkosírného černého uhlí, a množství emisí SO₂ a tuhých látek tím výrazně pokleslo. V letech 2007–2008 byla postupně vydávána integrovaná povolení podle Zákona 76/2002 Sb. pro největší zdroje PT, a.s., tj. teplárny Malešice, Michle, Holešovice, Veleslavin, Juliska, Krč a Třeboradice. V rámci těchto rozhodnutí byly zpřísněny některé emisní limity pro zdroje Malešice, Michle a Krč.

Vzhledem k tomu, že významné velké zdroje emisí (REZZO 1) mají vysoké komíny, projevuje se jejich podíl na znečištění ovzduší částečně mimo území Prahy. Naopak je tomu u středních a malých zdrojů, které svým provozem často zatěžují bezprostřední okolí. Hlavní podíl emisí znečišťujících látek připadá na teplárnu Malešice, cementárnu Radotín (Českomoravský cement, a.s.), ZEVO Malešice (Pražské služby, a.s.), několik průmyslových zdrojů s menšími emisemi a další provoz PT, a.s.

Tab. B1.2.3: Emise vybraných základních znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů, Praha, 1980–2010 [t.rok⁻¹]

Rok	Kategorie zdrojů								
	Zvláště velké a velké			Střední a malé zdroje			Stacionární zdroje celkem		
	tuhé látky	SO ₂	NO _x	tuhé látky*	SO ₂	NO _x	tuhé látky	SO ₂	NO _x
1980	19 152	48 402	15 950	9 481	12 304	1 473	28 633	60 706	17 423
1990	5 862	24 361	8 855	15 149	21 006	7 318	21 011	45 367	16 173
2000	175	1 294	2 394	475	496	737	650	1 790	3 131
2003	124	1 250	2 398	575	696	812	699	1 946	3 210
2004	197	1 800	2 789	516	569	771	713	2 369	3 559
2005	130	1 752	2 675	529	616	864	659	2 368	3 540
2006	166	1 702	2 791	474	526	751	640	2 228	3 541
2007	92	969	2 396	443	453	726	535	1 422	3 122
2008*	96	1 258	2 489	671	460	614	767	1 718	3 103
2009	93	1 142	2 378	490	484	574	583	1 626	2 951
2010**	94	976	1 969	475	532	673	569	1 507	2 642

* od r. 2008 zahrnuty emise tuhých látek ze stavebních činností

** předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.4: Emise základních znečišťujících látek (celkové a podíl v %) ze stacionárních zdrojů, Praha, 2009, 2010

a) 2009

Kategorie	Tuhé látky		SO ₂		NO _x		CO		VOC*	
	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%
Velké zdroje	93,3	16,0%	1 142,0	70,2%	2 377,7	80,6%	466,1	25,2%	325,7	3,1%
Střední zdroje	96,7	16,6%	42,0	2,6%	248,5	8,4%	120,9	6,5%	164,8	1,6%
Malé zdroje	393,0	67,4%	442,1	27,2%	325,1	11,0%	1 262,7	68,3%	9 969,1	95,3%
CELKEM	583,0	100%	1 626,1	100%	2 951,3	100%	1 849,7	100%	10 459,6	100%

b) 2010 (předběžné údaje)

Kategorie	Tuhé látky		SO ₂		NO _x		CO		VOC*	
	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%	t.rok ⁻¹	%
Velké zdroje	94,0	16,5%	975,9	64,8%	1 969,4	74,5%	430,7	21,1%	387,9	3,9%
Střední zdroje	81,6	14,3%	28,9	1,9%	289,7	11,0%	124,5	6,1%	169,8	1,7%
Malé zdroje	393,3	69,2%	502,6	33,3%	383,3	14,5%	1 482,2	72,8%	9 511,4	94,4%
CELKEM	568,9	100%	1 507,4	100%	2 642,4	100%	2 037,4	100%	10 069,1	100%

* včetně odhadu emisí z použití rozpouštědel u nesledovaných zdrojů

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.5: Porovnání celkových plošných měrných emisí ze stacionárních zdrojů, Praha – ČR, 2009, 2010*

Oblast	Rozloha	Tuhé látky		SO ₂		NO _x		CO	
	km ²	t.rok ⁻¹ .km ⁻²		t.rok ⁻¹ .km ⁻²		t.rok ⁻¹ .km ⁻²		t.rok ⁻¹ .km ⁻²	
Rok *		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Praha	496	1,18	1,15	3,28	3,04	5,95	5,33	3,73	4,11
ČR	78864	0,40	0,42	2,21	2,14	1,77	1,65	2,64	3,13

* rok 2010 předběžné údaje

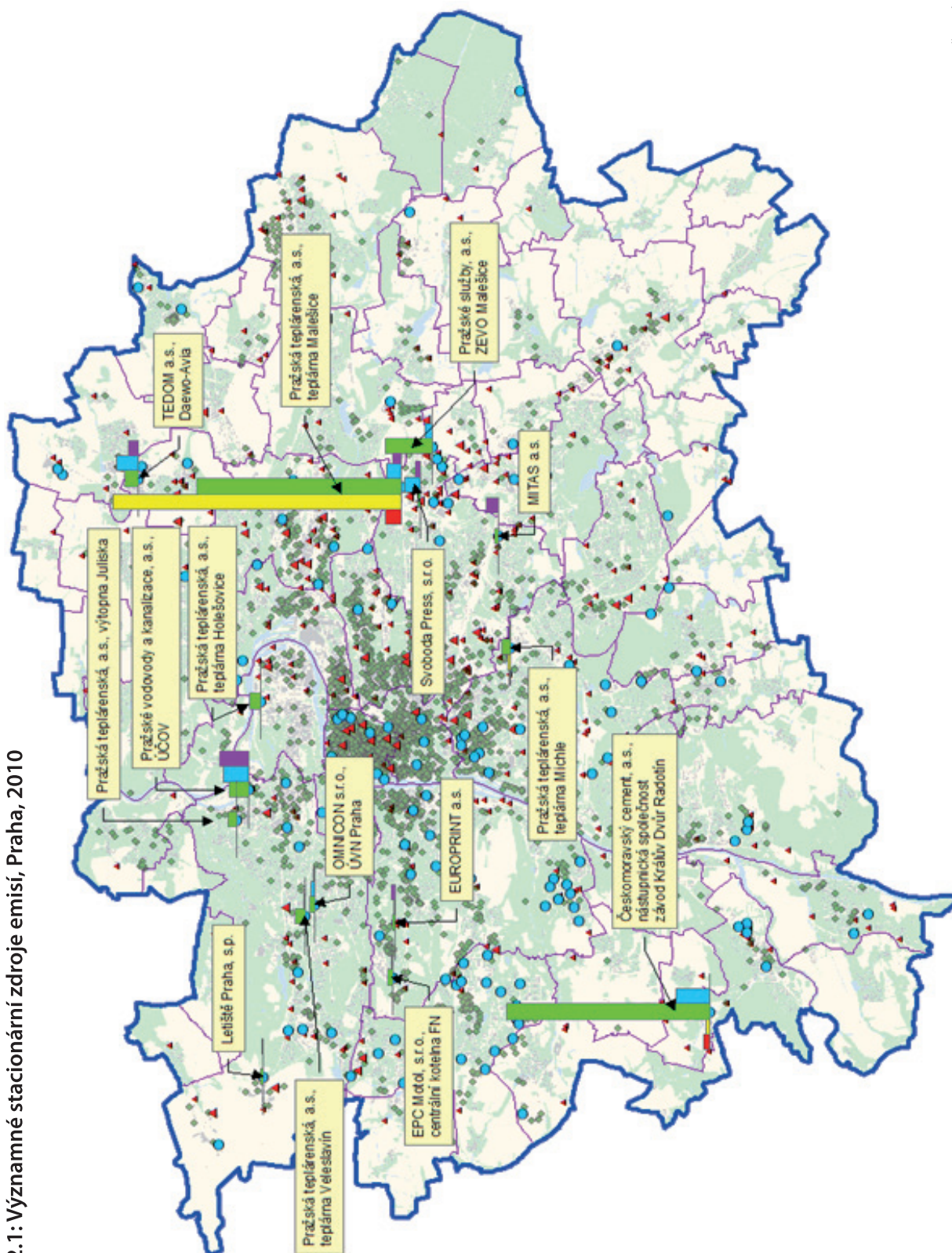
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.6: Nejvýznamnější zdroje znečištění ovzduší (REZZO 1), Praha, 2010

Zdroj	Výška komína	Tuhé látky	SO ₂	NO _x
	m	t.rok ⁻¹	t.rok ⁻¹	t.rok ⁻¹
Rok		2010	2010	2010
Pražská teplárenská a.s. - teplárna Malešice	160; 95	51,44	941,83	669,17
Českomoravský cement, a.s., nástupnická společnost, záv. Radotín	68; 68; 59 + další	21,37	11,46	663,48
Pražské služby, a.s., ZEVO Malešice	177	0,99	1,90	153,69
Pražské vodovody a kanalizace, a.s. - ÚČOV	20; 9; 7	0,83	0,94	61,69
TEDOM s.r.o. - kogenerační teplárna areál Daewo-Avia	28; 18	0,58	0,02	43,49
Pražská teplárenská a.s. - teplárna Holešovice	100	0,60	0,29	38,02
Pražská teplárenská a.s. - teplárna Veleslavín	77	0,42	0,20	29,76
Pražská teplárenská a.s. - výtopna Juliska	55	0,32	0,15	28,36
Pražská teplárenská a.s. - teplárna Michle	140	1,90	7,97	26,30
OMNICON s.r.o. - ÚVN Praha	60; 20	0,20	0,06	13,83
EPC Motol s.r.o. - Centrální kotelna FN v Motole	80	0,17	0,08	13,48
MITAS a.s. - Výrobní závod Praha	63; 7 + další	1,73	0,09	11,47
Letiště Praha, s.p.	34; 18; 16 + další	0,19	0,09	8,75
EUROPRINT a.s.	12; 8; 2,5 + další	0,25	0,00	8,14
Svoboda Press a.s.	24; 17; 16 + další	1,66	0,01	6,57

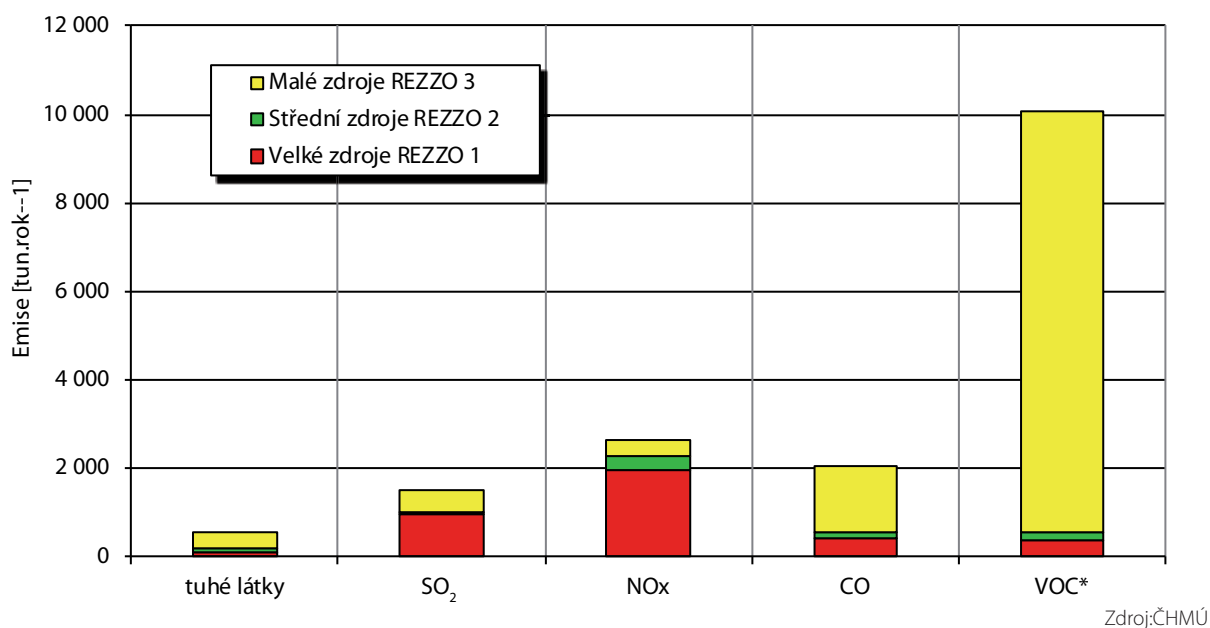
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP

Obr. B1.2.1: Významné stacionární zdroje emisí, Praha, 2010

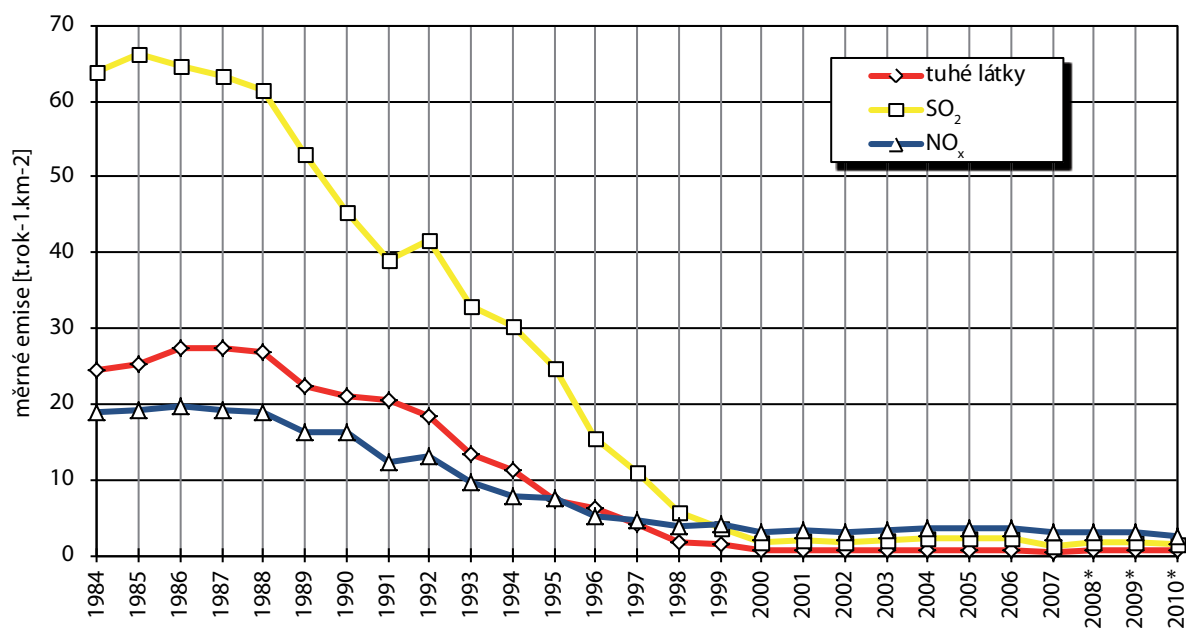


Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Obr. B1.2.2: Emise znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů (REZZO 1 - 3), Praha, 2010

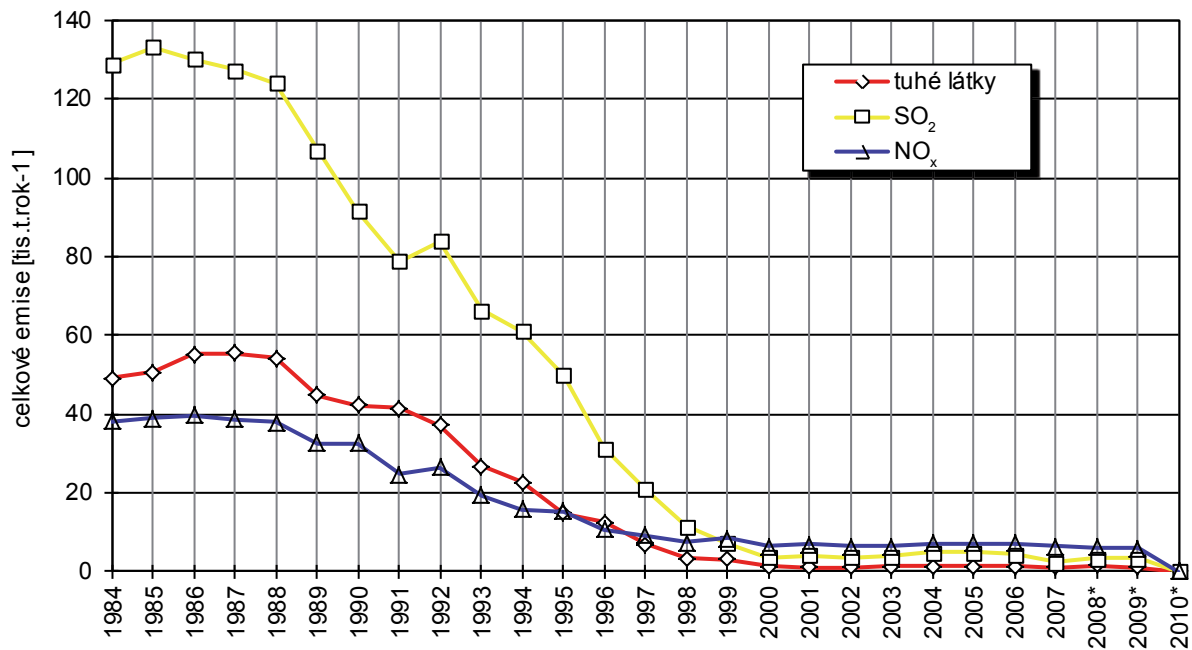


Obr. B1.2.3: Měrné emise ze stacionárních zdrojů, Praha, 1984 – 2010



* od r. 2008 zahrnutý emise tuhých látek ze stavebních činností

Obr. B1.2.4: Celkové emise ze stacionárních zdrojů, Praha, 1984 – 2010



* od r. 2008 zahrnuty emise tuhých látek ze stavebních činností

Zdroj: ČHMÚ

B1.2.2.3 Spotřeba paliv

Pro porovnání spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích REZZO 1 a 2 byla spotřeba paliv v naturálních jednotkách [tuny, tis. m³] přepočtena pomocí výhřevnosti na spotřebu tepla v palivu [TJ]. Pro malé zdroje REZZO 3 chybějí vstupní data. Trend vývoje skladby spotřeby paliv, tj. nárůst spotřeby plyných paliv na úkor paliv pevných, je odrazem změn v kotelním fondu. Celková spotřeba tepla v palivu ve sledovaných letech je ovlivňována i rozdílnými klimatickými podmínkami, vyšší účinností spalování zemního plynu a odběrem tepla z tepelného napáječe Mělník-Praha (TN EMĚ). K celkovému poklesu spotřeby paliv přispívají i značné úspory ve spotřebě energie u odběratelů, snížení objemů výroby, změna chování odběratelů adekvátní vývoji prostředí, sociálních podmínek apod., přičemž na úsporách se podílí podnikatelský i bytový sektor.

Největší podíl na snížení spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích na území hl. m. Prahy mělo přepojení lokálních plynových kotelen na PTS. Soustavu zásobuje několik zdrojů s různými druhy paliv, největším z nich je mimopražská Elektrárna Mělník I. Nejvýznamněji k redukci spotřeby paliv na území města přispělo zrušení 33 blokových kotelen na Jižním Městě v letech 1998–2000. Podobně jako na Jižním Městě pokračovalo rozšiřování PTS i do dalších oblastí Prahy a svůj provoz již ukončily plynové kotelny v Krči, Modřanech, Horních Počernicích, Horních Měcholupech a Petrovicích. Kolísání spotřeby tuhých paliv v posledních letech závisí na objemu spáleného komunálního odpadu v ZEVO Malešice a spotřebě černého uhlí v teplárně Malešice.

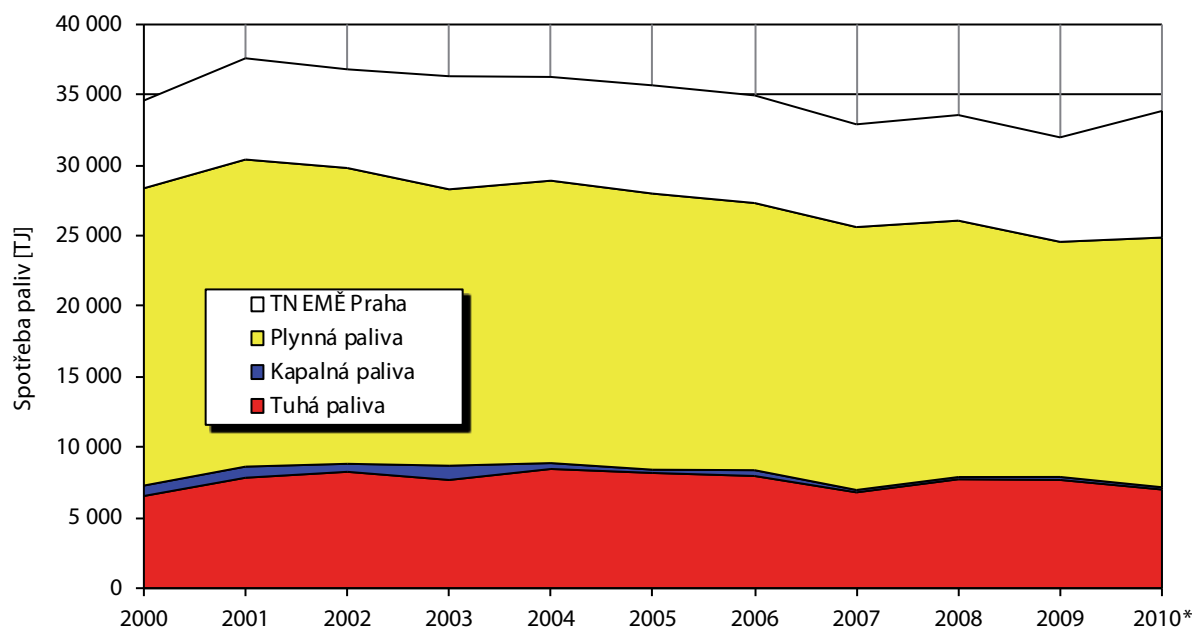
Tab. B1.2.7: Spotřeba paliv [TJ]

Kategorie	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Spotřeba celkem	34 589	36 318	36 267	35 670	34 957	32 906	33 565	31 981	33 853
REZZO 1 - velké zdroje	21 675	20 079	20 613	19 951	18 910	17 614	18 141	16 630	16 470
REZZO 2 - střední zdroje	6 693	8 219	8 298	8 043	8 416	8 005	7 937	7 943	8 408
TN EMĚ Praha	6 221	8 020	7 356	7 676	7 631	7 287	7 487	7 408	8 975
Tuhá paliva	6 545	7 685	8 463	8 181	7 966	6 806	7 732	7 687	7 006
REZZO 1 - velké zdroje	6 188	7 350	8 213	8 029	7 809	6 686	7 642	7 597	6 919
REZZO 2 - střední zdroje	357	335	250	152	156	120	90	90	87
Kapalná paliva	739	1 012	418	232	412	169	160	212	163
REZZO 1 - velké zdroje	544	860	271	95	270	74	53	103	87
REZZO 2 - střední zdroje	195	151	147	137	142	96	107	109	76
Plynná paliva	21 084	19 602	20 030	19 581	18 948	18 645	18 186	16 675	17 709
REZZO 1 - velké zdroje	14 943	11 869	12 129	11 827	10 830	10 855	10 447	8 930	9 463
REZZO 2 - střední zdroje	6 141	7 733	7 901	7 754	8 118	7 790	7 739	7 745	8 245

* předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, MHMP, ČSÚ, PT, a.s., PP, a.s., O. Hrubý

Obr. B1.2.5: Vývoj spotřeby paliv v kotelnách REZZO 1 a 2, Praha, 1999–2010



* předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, MHMP, ČSÚ, PT, a.s., PP, a.s., O. Hrubý

B1.2.3 Mobilní zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 4 – doprava)

B1.2.3.1 Emise z dopravy

Automobilová doprava představuje v současné době nejvýznamnější zdroj znečištění ovzduší na území Prahy. Vyhodnocení emisní bilance automobilové dopravy je prováděno pravidelně ve dvouletých cyklech v rámci projektu ATEM – **Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy**. Výpočet emisí z dopravy je prováděn pro:

- liniové zdroje (silniční úseky)
- křižovatky
- speciální zdroje (terminály MHD, autobusová nádraží, čerpací stanice PHM, velká parkoviště a garáže a komunikace v blízkosti letiště v Ruzyni).

Hlavním zdrojem emisí znečišťujících látek z automobilové dopravy jsou městské komunikace – liniové zdroje. Do sestavy liniových zdrojů jsou zahrnuty všechny úseky, pro které jsou k dispozici údaje ze sčítání dopravy, které provádí TSK-UDI. V roce 2011 byla provedena mimořádná aktualizace modelových výpočtů, a to zejména z důvodu zahrnutí významného zdroje znečišťování ovzduší na území hl. m. Prahy, kterým je jihozápadní úsek Pražského okruhu (propojení dálnic D1 a D5). Tato komunikace výrazně ovlivní dopravní pohyb na značné části hlavního města.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy na území Prahy byl použit emisní model MEFA-06, který vychází z metodiky vyvinuté Vysokou školou chemicko-technologickou a Ateliérem ekologických modelů v rámci projektu MŽP ČR v období 2000–2002. Tato metodika byla v říjnu 2002 publikována jako závazná metodika MŽP ČR podle Přílohy č. 9 nařízení vlády č. 350/2002 Sb. Emisní model 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. Ve výpočtech emisí byly zohledněny i zvýšené emise vznikající v důsledku studených startů zaparkovaných vozidel a v případě částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ také tzv. sekundární prašnost, tj. částice zviřené z povrchu vozovky pohybem automobilů.

Na základě uvedených vstupních dat byly provedeny výpočty produkce emisí z dopravy pro následující znečišťující látky: **částice PM_{10} , částice $PM_{2,5}$, oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý, celkové uhlovodíky, VOC a benzen**. Základní informace o poloze jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší a velikosti jejich emisí zobrazuje obrázek. Emisní bilance pro jednotlivé skupiny zdrojů (liniové zdroje, tunely, křižovatky a speciální zdroje) shrnují tabulky B.1.2.8, B.1.2.9 a graf B.1.2.5.

Tab. B.1.2.8: Emise z dopravy na území Prahy, 2010 [t.rok⁻¹]

	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SO_2	NO_x	CO	HC	VOC	benzen
Osobní automobily	156,2	152,9	34,7	6 064,2	20 206,7	7 856,7	7 432,9	308,1
Lehké nákladní automobily	72,1	62,9	1,5	562,3	467,9	83,3	30,9	1,2
Těžké nákladní automobily	175,5	153,1	3,8	3 009,6	1 812,3	369,1	99,9	5,8
Autobusy	103,5	90,3	2,5	1 305,9	833,1	223,8	47,7	3,2
Sekundární prašnost z dopravy	7 587,2	1 896,8	---	---	---	---	---	---
Liniové zdroje celkem	8 094,5	2 356,0	42,5	10 942,0	23 320,0	8 532,9	7 611,4	318,3
Tunely	114,4	41,0	1,0	398,0	401,5	101,7	75,9	3,7
Křižovatky + MUK	79,9	16,4	1,4	173,0	1 632,8	78,7	64,0	3,0
Čerpací stanice PHM	0,7	0,6	0,1	11,7	23,9	6,7	5,5	0,3
Nádraží a terminály BUS	12,0	4,8	0,1	34,6	21,6	6,8	2,5	0,1
Garáže a parkoviště	45,5	8,6	0,5	78,3	248,4	156,3	150,6	6,2
Celkem	8 347,0	2 427,4	45,6	11 637,6	25 648,2	8 883,1	7 909,9	331,6

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o.

Tab. B.1.2.9: Podíl jednotlivých skupin zdrojů na celkových emisích z dopravy v Praze, 2010 [%]

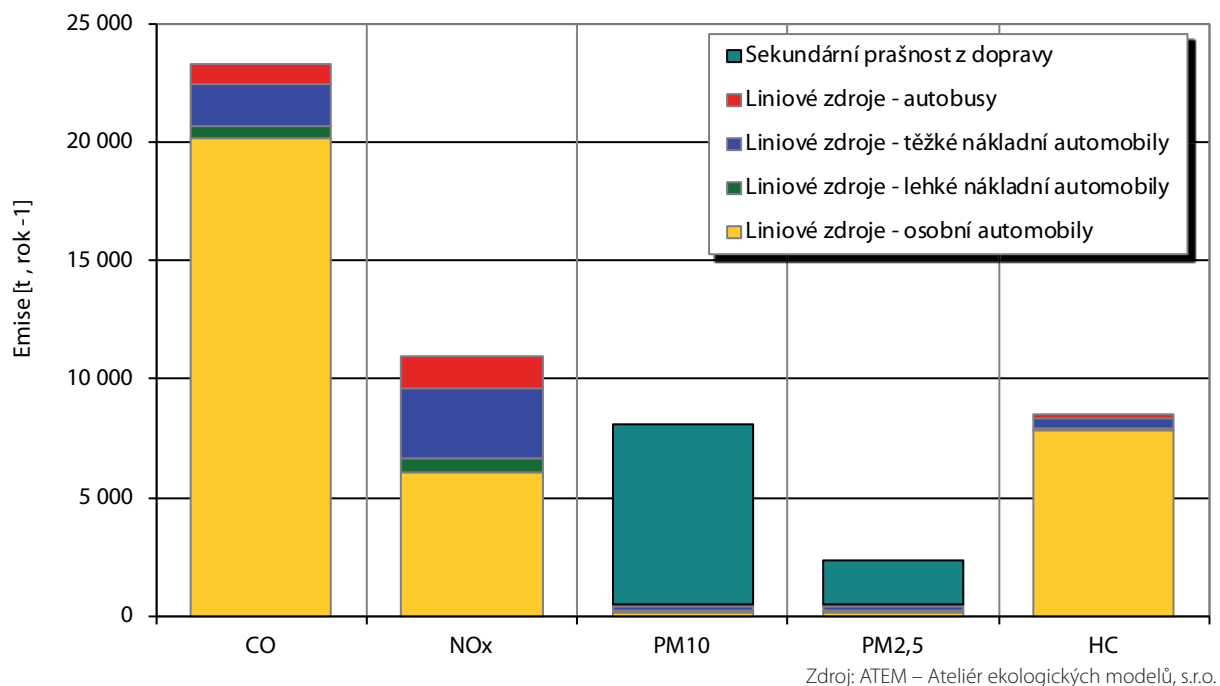
	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	HC	VOC	benzen
Osobní automobily	1,9	6,3	7,6	52,1	78,8	88,4	94,0	9,3
Lehké nákladní automobily	0,9	2,6	0,3	4,8	1,8	0,9	0,4	0,0
Těžké nákladní automobily	2,1	6,3	0,8	25,9	7,1	4,2	1,3	0,2
Autobusy	1,2	3,7	0,5	11,2	3,2	2,5	0,6	0,1
Sekundární prašnost z dopravy	90,9	78,1	---	---	---	---	---	---
Liniové zdroje celkem	97,0	97,1	93,2	94,0	90,9	96,1	96,2	96,0
Tunely	1,4	1,7	0,2	3,4	1,6	1,1	1,0	0,1
Křižovatky + MUK	1,0	0,7	0,3	1,5	6,4	0,9	0,8	0,1
Čerpací stanice PHM	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Nádraží a terminály BUS	0,1	0,2	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
Garáže a parkoviště	0,5	0,4	0,1	0,7	1,0	1,8	1,9	0,2
Celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o.

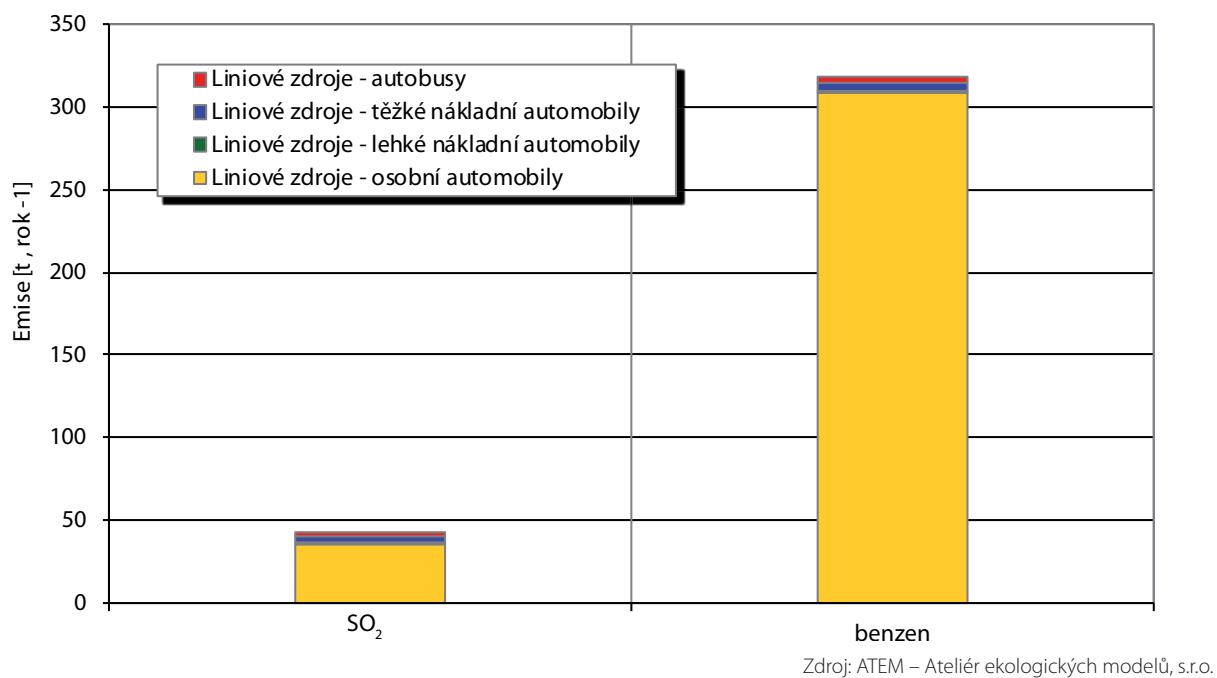
Výsledky výpočtů emisí z dopravy na území Prahy ukazují, že:

- na celkových emisích PM₁₀ z dopravy se rozhodujícím způsobem podílí tzv. sekundární prašnost (přes 90 %). V případě částic PM_{2,5} je tento podíl nižší, a to cca 78 %;
- automobilová doprava produkuje poměrně malou část z celkových emisí oxidu siřičitého v Praze (pouze 46 t.rok⁻¹), rozhodující podíl emisí mají u této látky stacionární zdroje;
- celkové množství emisí oxidů dusíku produkovaných automobilovou dopravou činí téměř 12 kt.rok⁻¹, doprava je tak obdobně jako v předešlých letech rozhodujícím zdrojem emisí NO_x v Praze. Na produkci emisí NO_x se podílejí cca z 50 % osobní automobily, těžké nákladní automobily tvoří 25 % celkových emisí;
- u oxidu uhelnatého jsou hlavním producentem emisí osobní automobily (79 %); tento fakt je způsoben zejména zvýšenou produkcí CO při studených startech. Poměrně významný podíl (přes 6 %) emisí je tvořen v prostoru křižovatek, což je způsobeno velkým nárůstem emisí CO při zhoršených jízdních režimech;
- emise uhlovodíků a zejména benzenu jsou produkovány v podstatně větší míře při spalování benzínu než nafty, což se projevuje vysokým zastoupením osobních aut. Celková produkce emisí C_xH_y z dopravy dosahuje téměř 9 kt.rok⁻¹, z toho těkavé organické látky tvoří téměř 8 kt.rok⁻¹.

Obr. B1.2.6: Emise z dopravy



Obr. B1.2.7: Emise z letecké dopravy



B1.2.3.2 Emise z letecké dopravy – provoz Letiště Praha - Ruzyně

V roce 2010 zadal Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy k vypracování kompletní emisní bilance Letiště Praha – Ruzyně. Jeho výstupem byly emisní údaje pro celé spektrum zdrojů znečišťování ovzduší, které se v prostoru letiště vyskytují, tj. nejen samotná letadla, ale i pozemní obsluha letiště, zkoušky leteckých motorů, automobilová doprava v areálu letiště, čerpání pohonných hmot atd.

V roce 2009 se na Letišti Praha – Ruzyně uskutečnilo celkem 164 120 pohybů letadel (82 062 odletů a 82 058 příletů).

Výpočet produkce emisí z pohybu letadel v prostoru letiště se provádí na základě analýzy tzv. LTO cyklu (přílet – rolování a volnoběh – odlet – stoupání). Do výpočtu byly zahrnuty emise z motorů letadel, emise částic z otěrů brzd a pneumatik a rovněž sekundární prašnost zviřená pohybem letadel po ploše letiště, která je ovšem minimalizována vzhledem k podmínkám provozu letiště. Dalším zdrojem emisí z letadel v prostoru letiště je použití tzv. přídatných palubních jednotek (APU), které slouží k výrobě elektrické energie pro potřeby letadla v případě, že letadlo není napojeno na jiný zdroj (elektrické vedení z budovy nebo pozemní generátor).

Vedle emisí z letadel byly do vyhodnocení zahrnuty rovněž emise z pozemní obsluhy, tj. z vozidel v areálu letiště a z tzv. mobilní mechanizace, kterou představují např. cisterny, dopravníky zavazadel, schody pro cestující, tahače letadel, pozemní napájecí jednotky, čisticí vozy apod. Méně významnými zdroji emisí v areálu letiště jsou pak distribuce leteckého paliva (tj. únik uhlovodíků při čerpání) a motorové zkoušky letadel, které na letišti probíhají.

Následující tabulka přináší kompletní přehled zdrojů emisí znečišťujících látek v areálu Letiště Praha – Ruzyně rozdělených podle jejich typu a umístění. Samostatně jsou uvedeny emise z letových fází a emise ze zdrojů lokalizovaných v areálu Letiště Praha – Ruzyně. Uvedeny jsou pouze emise z výše popsaných zdrojů, souvisejících s leteckým provozem, tj. bez parkování návštěvníků, automobilové dopravy v okolí, provozu veřejných autobusových linek a vytápění budov letiště.

Tab. B.1.2.10: Přehled emisí ze zdrojů v areálu letiště Letišti Praha – Ruzyně [t.rok⁻¹]

Zdroj	oxidy dusíku	oxid uhelnatý	částice PM ₁₀	částice PM _{2,5}	oxid siřičitý	benzen
Letadla - letová fáze	337,3	41,6	1,7	1,7	21,6	0,07
Letadla - pohyb po letišti	113,6	377,1	2,6	2,0	16,3	0,76
Přídavné palubní jednotky	4,2	5,2	0,01	0,01	0,2	0,004
Motorové zkoušky	3,4	6,4	0,04	0,04	0,4	0,01
Stáčení leteckého petroleje	-	-	-	-	-	0,02
Pozemní obsluha letiště	83,2	69,8	18,9	9,7	0,2	0,329
Komunikace uvnitř areálu letiště	12,8	34,7	15,6	4,4	0,1	0,6
Celkem	554,5	534,8	38,85	17,85	38,8	1,79

Zdroj: ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o.

Z tabulky B.1.2.10 je patrné, že do výpočtu vstupuje v základním členění celkem 19 samostatně hodnocených zdrojů znečišťování v ploše letiště a 8 letových koridorů. Celkem je tedy provoz letiště, resp. jeho části nezahrnuté do ostatních skupin zdrojů znečišťování, ve výpočtu charakterizován 27 zdroji emisí. Jedná se převážně o plošné zdroje emisí, neboť vzhledem k rozměrům byly jako plošné zdroje modelovány i vzletové a přistávací dráhy.

B1.2.4 Emise skleníkových plynů

Systematické sledování emisí skleníkových plynů má v České republice kratší historii, než je tomu u klasických škodlivin evidovaných v Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (viz předchozí kapitola). Odlišný je i způsob sledování emisí, který odráží mezinárodní vývoj metodik a historické souvislosti v ČR.

Mezinárodní smlouvy přijaté za účelem regulace emisí skleníkových plynů (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu a její Kjótský protokol) vyžadují jednotný, transparentní, konzistentní a kontrolovatelný způsob národní inventarizace emisí a propadů skleníkových plynů v souladu s metodikami Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC). V ČR je proto od roku 2007 provozován Národní inventarizační systém (NIS) emisí skleníkových plynů, jehož správu zajišťuje Český hydrometeorologický ústav. Národní inventarizace emisí skleníkových plynů je prováděna podle mezinárodně standardizovaných metodik a je primárně určena pro plnění povinností vyplývajících z přistoupení k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu a jejího Kjótského protokolu. Národní inventarizace je zaměřena na území celé České republiky. Regionální či lokální propočty nejsou standardně prováděny, ani pro ně neexistuje jednotná metodika, proto je příprava těchto výpočtů složitější. V posledních letech lze však pozorovat řadu aktivit¹, které si kladou za cíl snižovat emise skleníkových plynů na nižší úrovni než je stát, popř. přímo na úrovni jednotlivých producentů (EU ETS, Zelená úsporám, apod.).

Při národní inventarizaci se sledují tyto skleníkové plyny: oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), fluorid sírový (SF₆) a dvě velké skupiny plynů označované jako částečně (HFC) a zcela (PFC) fluorované uhlovodíky. Výpočet emisí se provádí v souladu s metodikou IPCC pro sektory „Energetika“, „Průmyslové procesy“, „Použití rozpouštědel a jiných látek“, „Zemědělství“, „Využití krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví“ a „Odpadové hospodářství“. Množství emisí z jednotlivých sektorů může být v různých státech velmi odlišné. Přesto lze konstatovat, že v průmyslově vyspělých státech je zcela dominantním sektorem energetika, která je původcem 70 – 90% národních emisí.

V podmínkách velkých měst, jakým je i Praha, lze pozorovat, že nejvýznamnějšími zdroji emisí skleníkových plynů je energetika a doprava. Na tyto sektory byly zaměřeny specifické výpočty emisí skleníkových plynů pro hl. m. Prahu, uvedené dále v obvyklých jednotkách jako CO₂ ekvivalent (po přepočtu CO₂, CH₄ a N₂O na ekvivalentní množství CO₂).

Měrné emise skleníkových plynů v hl. m. Praze ze sledovaných kategorií zdrojů se v posledních letech pohybují na ustálené úrovni přibližně 8 t CO₂ ekvivalent na obyvatele. Za posledních 5-7 let lze pozorovat slabý pokles a opětovný nárůst v roce 2010, kdy se celkové emise skleníkových plynů vrátily za hranici 10 mil. t. V roce 2010 byly emise 7,96 CO₂ ekv. na obyvatele. Největším podílem přispívají emise z výroby elektřiny (39 %), dále emise ze spalování zemního plynu (23 %), z dopravy (16 %) a z výroby dálkově dodávaného tepla (15 %). Mezi roky 2009 a 2010 došlo k výraznému nárůstu emisí ze spotřeby zemního plynu, který byl jen částečně snížen spotřebou ostatních paliv. Ve stejném období došlo i výraznému nárůstu spotřeby elektrické a tepelné energie. V oblasti emisí z dopravy došlo k velmi malému poklesu.

Tab. B1.2.11: Celkové emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t CO₂ ekv.]

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*)
Zemní plyn	2 596	2 462	2 404	2 359	2 263	2 082	2 140	2 089	2 311
Tuhá paliva	1 185	815	894	863	842	726	819	809	737
Kapalná paliva	417	75	31	17	30	12	12	16	12
Emise z výroby elektřiny	3 551	3 502	3 497	3 693	3 776	3 992	3 925	3 751	3 897
Emise z výroby tepla	909	1 332	1 221	1 275	1 267	1 210	1 243	1 230	1 490
Doprava	-	1 607	1 689	1 815	1 887	1 687	1 573	1 578	1 558
Celkem	9 009	9 792	9 737	10 022	10 066	9 684	9 711	9 472	10 006

*) předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, CDV, D. Vácha

1 Např. Pakt primátorů a starostů – více na http://www.eumayors.eu/home_cs.htm

Tab. B1.3.12: Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t CO₂ ekv. / obyvatel]

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*)
Zemní plyn	2,15	2,11	2,05	2,00	1,90	1,72	1,74	1,67	1,84
Tuhá paliva	0,98	0,70	0,76	0,73	0,71	0,60	0,66	0,65	0,59
Kapalná paliva	0,35	0,06	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Emise z výroby elektřiny	2,95	3,00	2,99	3,13	3,18	3,29	3,18	3,00	3,10
Emise z výroby tepla	0,75	1,14	1,04	1,08	1,07	1,00	1,01	0,98	1,19
Doprava	-	1,38	1,44	1,54	1,59	1,39	1,28	1,26	1,24
Celkem	7,48	8,40	8,32	8,48	8,47	8,01	7,87	7,58	7,96

*) předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, CDV, D. Vácha

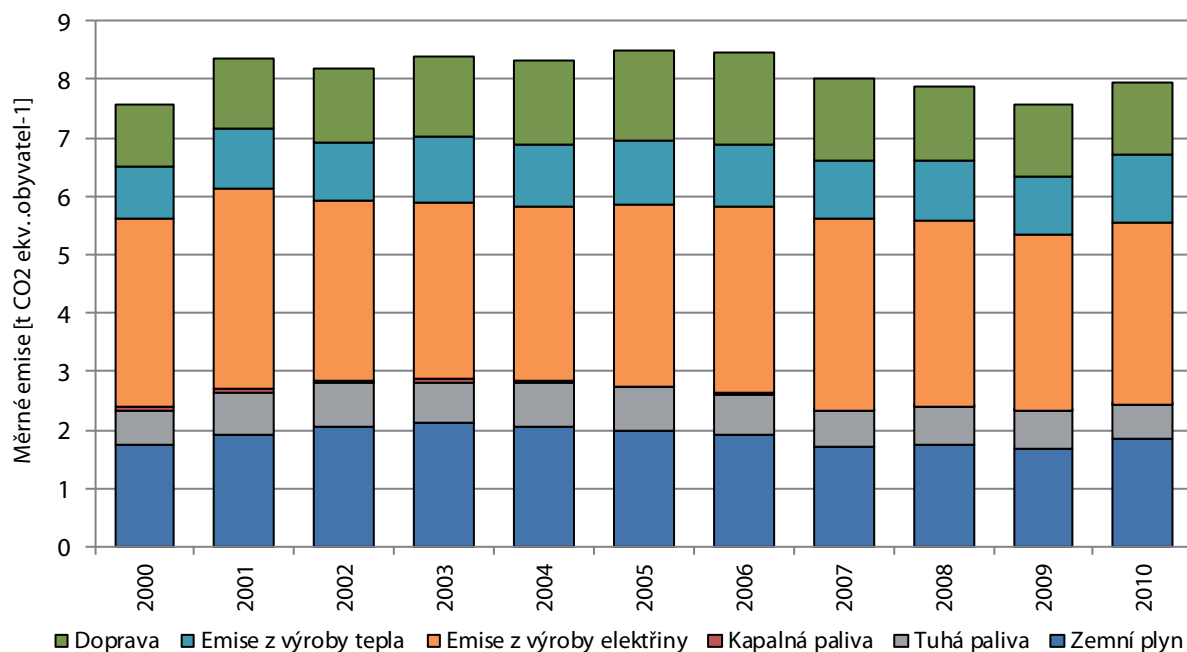
Tab. B1.3.13: Průměrné emise na výrobu elektrické energie v ČR [g CO₂/kWh]

	1996	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*)
Emisní faktor pro vyrobenou elektřinu v ČR	717	594	589	607	598	621	586	563	575

*) předběžné údaje

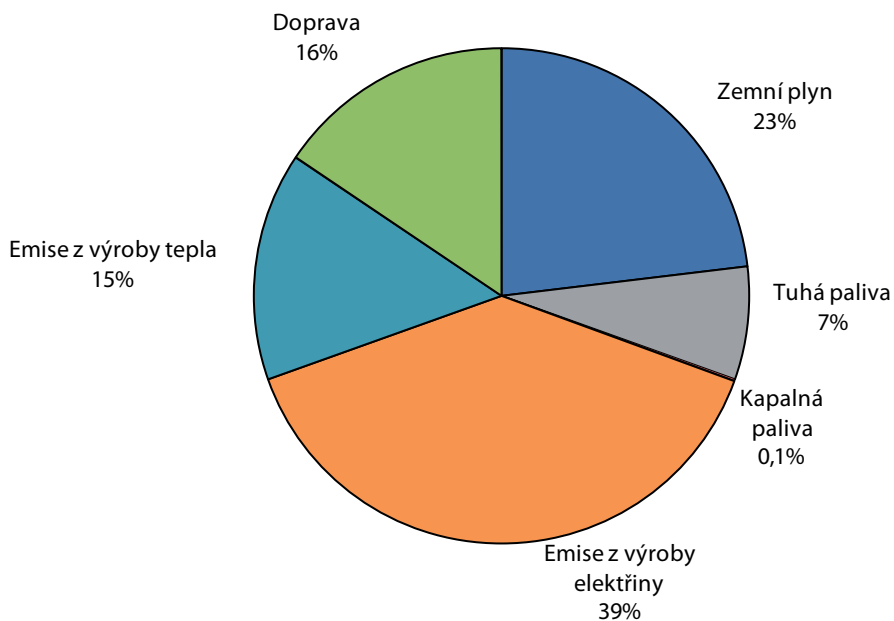
Zdroj: ČHMÚ, CDV, D. Vácha

Obr. B1.2.8: Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy, 2000 - 2010



Zdroj: ČHMÚ, CDV, D. Vácha

Obr. B1.2.9: Podíly kategorií zdrojů na emisích skleníkových plynů, Praha, 2010



Zdroj: ČHMÚ, CDV, D. Vácha

Poznámky k metodice výpočtu:

Při přípravě regionálních či lokálních inventarizací se naráží na problém, že řada komodit, které jsou v daném místě využívány či spotřebovávány, vytváří emise v místě svého vzniku, které však leží mimo sledované území. Klasickým případem je elektrická energie a teplo. Takto sledované emise se označují jako nepřímé. V opačném případě, kdy emise pocházejí ze zdrojů v daném území, se mluví o přímých emisích.

Prezentované výsledky výpočtu emisí jsou omezeny na energetiku – spalování paliv, kde je v porovnání s ostatními sektory dostatek regionálně disagregovaných údajů (spotřeba paliv) s doplněním emisí z dodaných energií. Doplnující výpočet je založen na znalosti emisí spojených s výrobou elektrické energie v ČR a emisí z externích zdrojů tepla.

V bilanci jsou sledovány emise CO_2 , CH_4 a N_2O ze spalovacích procesů ve stacionárních zdrojích na území hl. m. Prahy. Nejsou sledovány emise z průmyslových procesů (metalurgické, chemické výroby, rozklad karbonátů při výrobě cementu a vápna a emise z užití F-plynů), emise ze zemědělství a ze sektoru „Využití krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví“. Emise ze sektoru „Odpady“ jsou sledovány pouze částečně jako emise ze spalování odpadů a nikoli emise CH_4 z čištění odpadních vod a skládkování. Emise CH_4 a N_2O v bilanci emisí ze spalovacích procesů jsou v porovnání s CO_2 relativně velmi malé.

Výpočet emisí ze stacionárních zdrojů je založen na údajích ČHMÚ (spotřeba kapalných a pevných velkých, středních a malých zdrojů REZZO 1 – 3 publikovaných v dalších kapitolách této ročenky), odhadu emisí skleníkových plynů z výroby elektrické energie dle podkladů ČSÚ a ERÚ, Pražské plynárenské a.s. (celková spotřeba zemního plynu), Pražské teplárenské, a.s., (dodávky tepla ze zdrojů mimo území hl. m. Prahy), Pražské energetiky, a.s. (celková distribuce elektřiny) a Energetického regulačního úřadu (výroba elektrické energie na území hl. m. Prahy, celková výroba elektrické energie v ČR, ověření údajů Pražské teplárenské a Pražské energetiky).

Emise CO_2 , CH_4 a N_2O ze spalovacích procesů realizovaných na území hl. m. Prahy byly vypočteny shodnou metodikou jako národní emise těchto plynů s využitím stejných emisních faktorů. Jak ukazuje Tabulka B1.2.11 a Graf B.1.2.9, hlavním zdrojem emisí ze spalovacích procesů je spalování zemního plynu, který v průběhu 90 let nahradil uhlí a kapalná paliva. Položky „Emise z výroby elektřiny“ a „Emise z výroby tepla“ zahrnují pouze emise pocházející z výroby těchto komodit mimo území hl. m. Prahy. Výroba těchto komodit na území hl. m. Prahy je již započtena v emisích ze spalování paliv.

Emise z výroby elektřiny jsou vypočteny na základě údajů o množství distribuované elektřiny v hl. m. Praze a z průměrných emisí na výrobu 1 GWh elektrické energie v ČR v daném roce. Z celkového množství distribuované energie byla odečtena výroba na území hl. m. Prahy, aby se zabránilo dvojímu započtení emisí z této výroby.

Emise z dodaného tepla ze zdrojů mimo území hl. m. Prahy byly odhadnuty na základě informací o celkové dodávce tepla, odhadované účinnosti spalovacího zdroje, ztrát při distribuci a použitého paliva.

Výpočet emisí z dopravy na území hl.m. Prahy (realizován až od r. 2000) provádí Centrum dopravního výzkumu Brno, výsledky jsou publikovány ve „Studii o vývoji dopravy z hlediska životního prostředí v ČR“, která je vypracována na zakázku pro Ministerstvo životního prostředí. Výpočet emisí z dopravy pracuje na principu bilancování spotřeby paliv a dopravních výkonů ve 23 kategoriích vozidel rozdělených dle druhu dopravy, používaného paliva a vybavení katalyzátory. Vstupními údaji jsou: celková spotřeba paliv za daný rok, počet vozidel v dané kategorii, dopravní výkony, průměrná spotřeba paliv, výhřevnost a emisní faktory. Do emisí z dopravy na území hl. m. Prahy jsou započítány kategorie: individuální automobilová doprava, silniční veřejná a nákladní doprava, MHD a železniční doprava. Započteny nejsou emise z vodní a letecké dopravy. Z hlediska emisí byly počítány pouze emise CO₂.

B1.3 IMISE – KVALITA OVZDUŠÍ

B1.3.1 Hodnocení kvality ovzduší

Míra znečištění ovzduší je objektivně zjišťována monitorováním koncentrací znečišťujících látek v přízemní vrstvě atmosféry sítí měřicích stanic. Při hodnocení kvality ovzduší jsou především porovnávány naměřené a agregované hodnoty koncentrací imisí s příslušnými hodnotami imisních limitů, případně s přípustnými četnostmi překročení těchto hodnot. Imisní limity by neměly být nadále překračovány od data stanoveného legislativou. Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší je zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, (zákon o ochraně ovzduší) v platném znění. Podrobnosti pak dále specifikuje nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, v platném znění. Česká legislativa zahrnuje požadavky Evropské unie stanovené směrnicemi pro kvalitu venkovního ovzduší, tedy rámcovou směrnicí 96/62/EC o hodnocení a řízení kvality ovzduší a navazující směrnicí 2004/107/EC (pro arsen, kadmium, rtuť, nikl a polycyklické aromatické uhlovodíky) a 2008/50/EC o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, která sjednocuje směrnici 96/62/EC s prvními třemi dceřinými směrnicemi (1999/30/EC pro SO₂, NO₂ a NO_x, suspendované částice a olovo, 2000/69/EC pro benzen a oxid uhelnatý, 2002/3/EC pro troposférický ozon). Tato směrnice byla do české legislativy transponována nařízením vlády č. 42/2011 Sb., ze dne 2.2.2011, kterým se mění nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší.

Znečišťující látky, které je třeba sledovat a hodnotit vzhledem k prokazatelně škodlivým účinkům na zdraví populace, mají stanoveny národní legislativou imisní limity, cílové imisní limity a dlouhodobé imisní cíle. Legislativa navíc určuje limitní hodnoty pro ochranu ekosystémů a vegetace.

Přehled limitních úrovní platných pro rok 2010 pro ochranu zdraví a horních a dolních mezí pro posuzování uvádí tabulka B1.3.1.

Tab. B1.3.1: Přehled imisních limitů a mezí tolerance, horních a dolních mezí pro posuzování, cílových imisních limitů a dlouhodobých imisních cílů dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb. v platném znění pro rok 2010

a) pro ochranu zdraví

Imisní limity LV

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [µg.m ⁻³]		Hodnota imisního limitu [µg.m ⁻³] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO ₂	1 hodina	—	—	350 max. 24x za rok
	24 hodin	50 max. 3x za rok	75 max. 3x za rok	125 max. 3x za rok
PM ₁₀	24 hodin	20 max. 7x za rok	30 max. 7x za rok	50 max. 35x za rok
	kalendářní rok	10	14	40
NO ₂	1 hodina	100 max. 18x za rok	140 max. 18x za rok	200 max. 18x za rok
	kalendářní rok	26	32	40
Pb	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
Benzen	kalendářní rok	2	3,5	5

Cílové imisní limity a dlouhodobé imisní cíle

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota cílového imisního limitu TV [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Termín dosažení cílového imisního limitu	Dlouhodobý imisní cíl
		Dolní LAT	Horní UAT			
O_3	maximální denní 8h klouzavý průměr	—	—	120, 25x v průměru za 3 roky	—	120
Cd	kalendářní rok	0,002	0,003	0,005	31.12.2012	—
As	kalendářní rok	0,0024	0,0036	0,006	31.12.2012	—
Ni	kalendářní rok	0,010	0,014	0,020	31.12.2012	—
BaP	kalendářní rok	0,0004	0,0006	0,001	31.12.2012	—
PM_{2,5}	kalendářní rok	12	17	25	31.12.2014	—

b) pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO_2	rok a zimní období (1.10.-31.3.)	8	12	20
NO_x	kalendářní rok	19,5	24	30

Znečišťující látka	Časový interval	Dlouhodobý imisní cíl [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]	Hodnota cílového imisního limitu k 31.12.2009 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]
O_3	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec	6 000	18 000 průměr za 5 let

Pozn.: AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ.

Dodržování cílových hodnot pro O_3 a AOT40 bude posuzováno 1.1.2010. To znamená, že rok 2010 bude prvním rokem, z něhož se použijí údaje pro výpočet dodržování hodnot v následujících třech nebo případně pěti letech.

B1.3.2 Měřicí síť sledování kvality ovzduší

Hodnocení imisní situace se opírá o data archivovaná v imisní databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) České republiky. V tabulce jsou uvedeny měřicí stanice na území hl. m. Prahy, které přispívaly v roce 2010 svými údaji do imisní databáze ISKO. Aktualizace registrací lokalit včetně aktualizace měřicích programů na registrovaných stanicích v databázi ISKO je prováděna každoročně. Tabulka uvádí pro danou stanici vedle provozující organizace klasifikaci lokality i měřené veličiny.

Rozložení stanic měřicích znečištění ovzduší na území hl. m. Prahy v roce 2010 a zastoupení monitorujících organizací vystihuje obrázek B1.3.1.

Tab. B1.3.2: Přehled měřicích lokalit v Praze (stav 2010)

Název	Klasifikace	Vlastník	Kód měřicího programu	Měřené veličiny
Praha 1-nám. Republiky	B/U/C	ČHMÚ	AREPA	PM _{10'} ; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; BZN; TLN; meteo
Praha 1-Národní muzeum	T/U/RC	ZÚ Praha	AMUZ0	TK v PM ₁₀
			AMUZK	NO _{2'} ; PM ₁₀
Praha 2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	ČHMÚ	ALEGA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; CO; BZN; TLN
			ALEGM	PM ₁₀
Praha 2-Riegrovy sady	B/U/NR	ČHMÚ	ARIEA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM _{10'} ; SO ₂
Praha 4-Braník	T/U/R	ČHMÚ	ABRAA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; PM _{10'} ; SO _{2'} ; meteo
Praha 4-Libuš	B/S/R	ČHMÚ	ALIB0	TK v PM _{10'} ; PM ₁₀
			ALIB5	TK v PM _{2,5'} ; PM _{2,5}
			ALIBA	BZN; TLN; CO; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; SO _{2'} ; meteo
			ALIBD	BZN
			ALIBM	NO _{2'} ; PM _{10'} ; SNH _{4'} ; SNO _{3'} ; SO _{2'} ; SO ₄ ²⁻
			ALIBP	PAH
			ALIBV	VOC
Praha 5-Mlynářka	T/U/RC	ČHMÚ	AMLYA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; PM _{10'} ; PM _{2,5}
			AMLYG	PM ₁₀
Praha 5-Smíchov	T/U/RC	ČHMÚ	ASMIA	BZN; TLN; CO; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM _{10'} ; meteo
			ASMID	BZN
Praha 5-Stodůlky	B/U/R	ČHMÚ	ASTOA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM _{10'} ; SO ₂
Praha 5-Řeportunitye	B/S/RA	ZÚ Praha	ARERO	TK v PM ₁₀
			ARERK	NO _{2'} ; PM ₁₀
Praha 5-Svornosti	T/U/IR	ZÚ Praha	ASVOO	TK v PM ₁₀
			ASVOK	NO _{2'} ; PM ₁₀
Praha 6-Suchdol	B/S/R	ČHMÚ	ASUCA	SO _{2'} ; PM _{10'} ; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; meteo
Praha 6-Veleslavín	B/S/R	ČHMÚ	AVELA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM ₁₀
Praha 6-Alžírská	T/U/R	ZÚ Praha	AALZ0	TK v PM ₁₀
			AALZK	NO _{2'} ; PM ₁₀
Praha 8-Karlín	T/U/C	ČHMÚ	AKALA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; SO ₂
Praha 8-Kobylisy	B/S/R	ČHMÚ	AKOBA	SO _{2'} ; PM _{10'} ; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; meteo
Praha 8-Sokolovská	T/U/R	ZÚ Praha	ASOKK	NO _{2'} ; SPM
			ASOKT	TK v SPM
Praha 9-Vysočany	T/U/CR	ČHMÚ	AVYNA	CO; NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; O _{3'} ; PM _{10'} ; PM _{2,5'} ; SO ₂
Praha 10-Průmyslová	T/U/IC	ČHMÚ	APRUA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; PM _{10'} ; SO ₂
Praha 10-Vršovice	T/U/R	ČHMÚ	AVRSA	NO; NO _{2'} ; NO _{x'} ; PM _{10'} ; SO ₂
Praha 10-Šrobárova	B/U/RC	ZÚ	ASRO0	TK v PM ₁₀
			ASRO5	TK v PM _{2,5}
			ASROM	CO; NO _{2'} ; PM _{10'} ; PM _{2,5}
			ASROP	PAH
Praha 10-Jasmínová	T/U/RI	ZÚ Praha	AJAS0	TK v PM ₁₀
			AJASK	PM ₁₀

Vysvětlivky:

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ZÚ	Zdravotní ústav
VOC	těkavé organické látky
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
BZN	benzen
TLN	toluen
SPM	prašný aerosol
TK	těžké kovy (zejména As, Cd, Ni, Pb)
meteo	Měření meteorologických prvků

Měřicí program (5. znak v názvu kódu měřicího programu):

A	automatizovaný měřicí program
K	kombinované měření
M	manuální měřicí program
0	měření těžkých kovů v PM_{10}
5	měření těžkých kovů v $PM_{2,5}$
T	měření těžkých kovů v SPM
P	měření PAH
D	pasivní dosimetr
G	měření PM (částic širokého velikostního spektra) přístrojem GRIMM

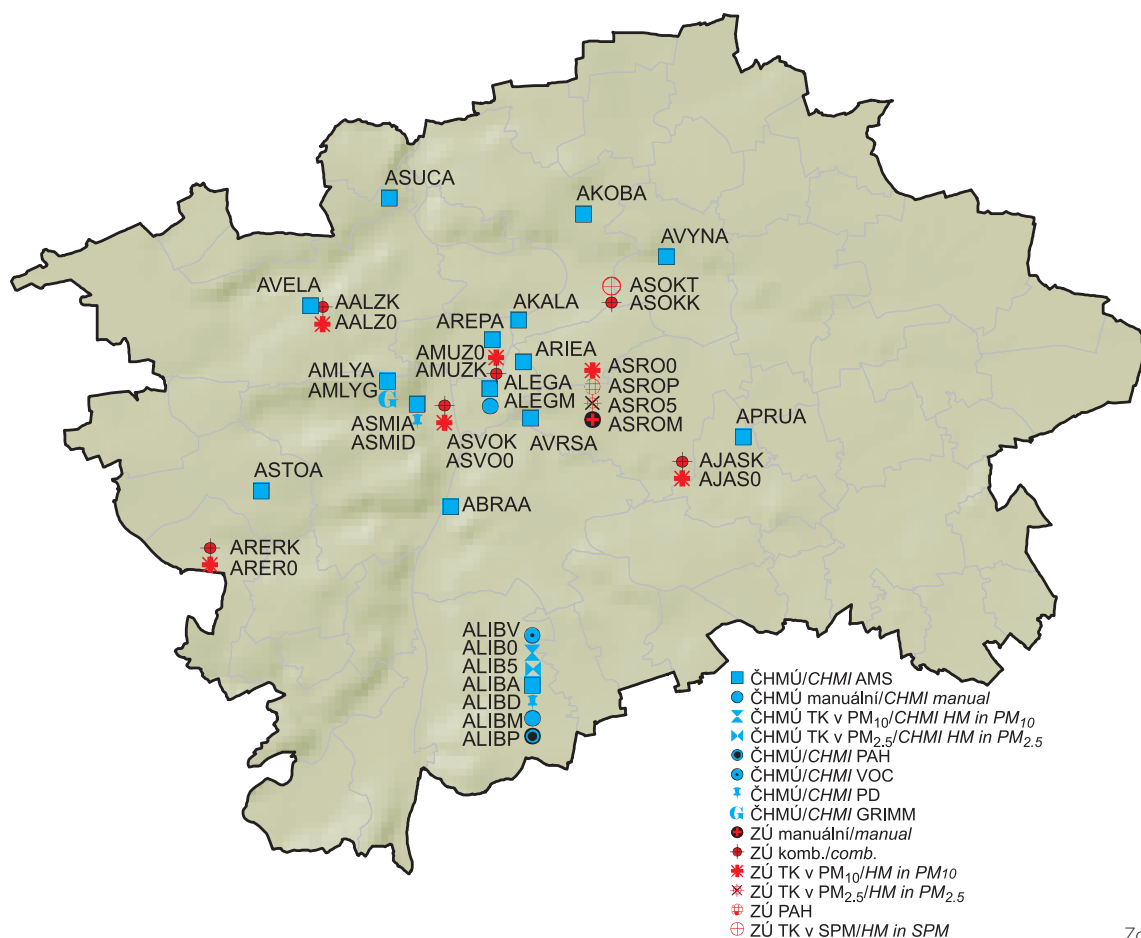
Klasifikace stanic podle evropského standardu pro výměnu informací (Eol)

Typ stanice	T – dopravní, I – průmyslová, B – pozadřová
Typ oblasti	U – městská, S – předměstská, R – venkovská
Charakteristika oblasti	R – obytná, C – obchodní, I – průmyslová, A – zemědělská, N – přírodní, RC – obytná-obchodní, CI – obchodní-průmyslová, IR – průmyslová-obytná, RCI – obytná-obchodní-průmyslová, AN – zemědělská-přírodní

Tato klasifikace stanic vychází z Rozhodnutí Rady 97/101/EC o výměně informací (Eol) a kritérií pro Evropskou síť kvality ovzduší EUROAIRNET. Požadavky plynoucí z Rozhodnutí Rady 97/101/EC a z rozhodnutí Evropské komise 2001/752/EC jsou závazné pro členské země EU. Další informace ohledně klasifikace stanic uvádí ročenka ČHMÚ „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2010“.

Stanice označené jako hot spot (dopravní) jsou orientované výhradně na dopravu a z toho vyplývající imisní zatížení. Tyto stanice splňují kritéria umístění vzorkovacích zařízení orientovaných na dopravu podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší. V Praze je jako hot spot (dopravní) klasifikována lokalita Praha 2 - Legerova.

Obr. B1.3.1: Staniční síť sledování kvality ovzduší, Praha, 2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3 Kvalita ovzduší v hlavním městě Praze vzhledem k limitům pro ochranu zdraví

Hodnocení je dokumentováno tabulkami uvádějícími stanice s nejvyššími hodnotami imisních charakteristik požadovaných legislativou pro uvedené znečišťující látky. Červenou barvou jsou v tabulkách vyznačeny monitorovací stanice, na kterých došlo v daném roce k překročení limitu.

Zkratky v tabulkách mají následující význam:

KMPL - kód měřicího programu v dané lokalitě

pLV - počet překročení imisního limitu LV

B1.3.3.1 Oxid siřičitý (SO₂)

Hlavním antropogenním zdrojem oxidu siřičitého (SO₂) je spalování fosilních paliv (uhlí a těžkých olejů) a tavení rud s obsahem síry.

V roce 2010 nedošlo na žádné monitorovací stanici na území hl. m. Prahy k překročení imisních limitů stanovených legislativou. Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena na AMS Praha 6-Suchdol (117 µg.m⁻³), nejvyšší denní koncentrace byla zaznamenána na AMS Praha 10-Průmyslová (44 µg.m⁻³). Obě tyto hodnoty jsou hluboko pod imisním limitem.

Pro názornost je zařazena i tabulka ročních průměrných koncentrací SO₂. Nejvyšší roční koncentrace oxidu siřičitého byla zaznamenána v roce 2010 na AMS Praha 10-Průmyslová (7,1 µg.m⁻³).

Od roku 1990 do roku 2000 došlo k výraznému poklesu koncentrací SO₂ a od roku 1998 již nedochází k překročení imisních limitů pro SO₂ v Praze. V roce 2010 došlo v porovnání s rokem 2009 na většině lokalit v Praze k mírnému nárůstu 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace i 25. nejvyšší hodinové koncentrace SO₂, naměřené hodnoty však nepřekračují dolní mez pro posuzování kvality ovzduší.

Tab. B1.3.3: Stanice s nejvyššími hodnotami 25. a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. hodinová koncentrace [µg.m ⁻³]	25. nejvyšší hodinová koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Pha10-Vršovice	T/U/R	0	96,9	47,7
2	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	0	98,3	46,6
3	Pha5-Stodůlky	B/U/R	0	64,4	43,9
4	Pha2-Riegrovy sady	B/U/NR	0	77,8	43,4
5	Pha6-Suchdol	B/S/R	0	116,9	43,4
6	Pha8-Kobylisy	B/S/R	0	61,8	41,5
7	Pha4-Braník	T/U/R	0	67,6	37,3
8	Pha8-Karlín	T/U/C	0	83,4	36,2
9	Pha9-Vysočany	T/U/CR	0	65	36,2
10	Pha4-Libuš	B/S/R	0	49,8	34,4

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty (350 µg.m⁻³)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.4: Stanice s nejvyššími hodnotami 4. a maximální 24hod. koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	4. nejvyšší 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	0	44,3	31
2	Pha10-Vršovice	T/U/R	0	43,7	29,5
3	Pha6-Suchdol	B/S/R	0	34,8	26,9
4	Pha2-Riegrovy sady	B/U/NR	0	30,5	26,4
5	Pha8-Kobylisy	B/S/R	0	29	25,7
6	Pha4-Braník	T/U/R	0	29,6	25,5
7	Pha5-Stodůlky	B/U/R	0	35,1	25,5
8	Pha8-Karlín	T/U/C	0	28,6	24,2
9	Pha4-Libuš	B/S/R	0	26,3	23
10	Pha9-Vysočany	T/U/CR	0	27,8	23

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty ($125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.5: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Pha10-Průmyslová		44,3
2	Pha10-Vršovice		43,7
3	Pha6-Suchdol		34,8
4	Pha2-Riegrovy sady		30,5
5	Pha8-Kobylisy		29
6	Pha4-Braník		29,6
7	Pha5-Stodůlky		35,1
8	Pha8-Karlín		28,6
9	Pha4-Libuš		26,3
10	Pha9-Vysočany		27,8

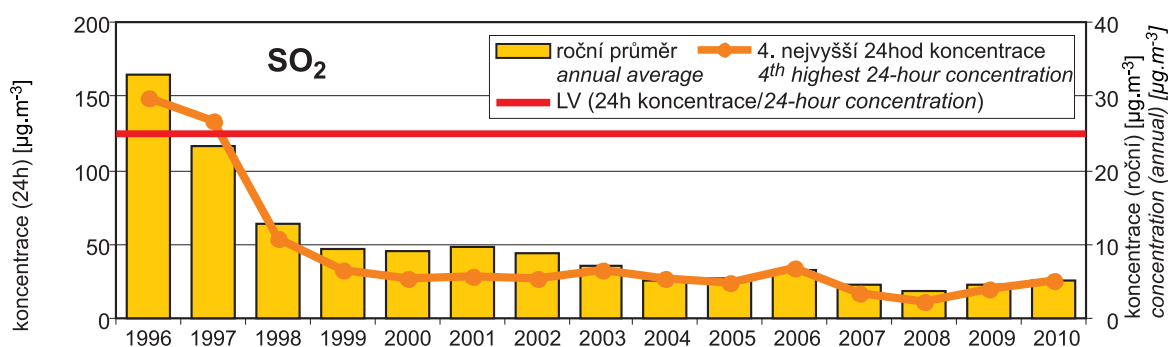
Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.6: Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 1996–2010

[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Roční průměr		32,8	23,3	12,8	9,4	9,1	9,6	8,7	7,2	5,0	5,3	6,6	4,7	3,6	4,6	5,0
4. nejvyšší 24h koncentrace	125	148,5	132,8	54,1	32,6	26,4	28,5	27,5	32,8	27,1	24,5	33,5	17,3	12,0	19,7	26,0

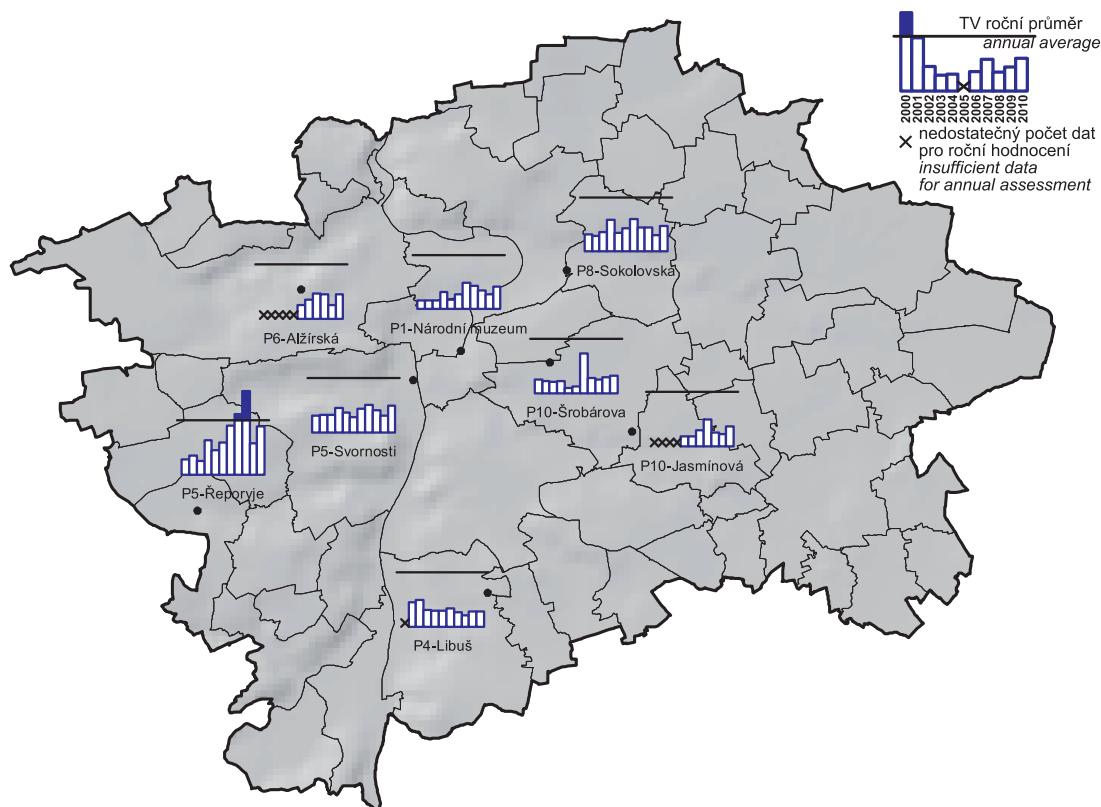
Pozn.: údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za rok: Pha4-Braník, Pha8-Kobylisy, Pha4-Libuš, Pha2-Riegrovy sady, Pha10-Vršovice

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.2: Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 1996 -2010


Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.3: Čtvrtá nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.2 Částice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Částice obsažené ve vzduchu lze rozdělit na primární a sekundární. Primární částice jsou emitovány přímo do atmosféry, ať již z přírodních (např. sopečná činnost, pyl nebo mořský aerosol) nebo z antropogenních zdrojů (např. spalování fosilních paliv ve stacionárních i mobilních zdrojích, otěry pneumatik, brzd a vozovek). Sekundární částice jsou převážně antropogenního původu a vznikají v atmosféře ze svých plynných prekurzorů SO_2 , NO_x a NH_3 procesem nazývaným konverze plyn-částice. Na celkových emisích částic se v České republice prekurzory podílí cca 90%. Z důvodu různorodosti emisních zdrojů mají suspendované částice různé chemické složení a různou velikost. Suspendované částice PM_{10} mají významné zdravotní důsledky, které se projevují již při velmi nízkých koncentracích bez zřejmé spodní hranice bezpečné koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Při akutním působení částic může dojít k podráždění sliznic dýchací soustavy, zvýšené produkci hlenu apod. Tyto změny mohou způsobit snížení imunity a zvýšení náchylnosti k onemocnění dýchací soustavy. Opakující se onemocnění mohou vést ke vzniku chronické bronchitidy a kardiovaskulárním potížím. Při akutním působení částic může dojít ke zvýraznění symptomů u astmatiků a k navýšení celkové nemocnosti a úmrtnosti populace. Dlouhodobé vystavení působení částic může vést ke vzniku chronické bronchitidy nebo ke zkrácení očekávané délky života. V poslední době se ukazuje, že nejzávažnější zdravotní dopady (včetně zvýšené úmrtnosti) mají jemné částice frakce $PM_{2,5}$, popř. PM_1 , které se při vdechnutí dostávají do spodních částí dýchací soustavy. Míra zdravotních důsledků je ovlivněna řadou faktorů, jako je například aktuální zdravotní stav jedince, alergická dispozice nebo kouření. Citlivou skupinou jsou děti, starší lidé a lidé trpící onemocněním dýchací a oběhové soustavy.

Do roku 1999 byl zaznamenán podobný klesající trend ve znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM_{10} jako v případě oxidu siřičitého. Po roce 2000 byl tento vývoj zastaven a na většině monitorovacích

stanic došlo k postupnému vzrůstajícímu trendu koncentrací, který se po zakolísání v roce 2004 znovu projevil do roku 2006. V roce 2007 se vzestupný trend zastavil a došlo naopak ke snížení počtu lokalit s překročením imisního limitu jak v Praze, tak i v celé České republice. Tento pokles byl ovlivněn příznivějšími meteorologickými a rozptylovými podmínkami zejména v lednu a únoru 2007. V roce 2008 byl tento klesající trend potvrzen dalším snížením počtu lokalit s překročením imisního limitu v Praze i v celé ČR. Meteorologické podmínky měly opět vliv na tomto poklesu koncentrací PM_{10} , zejména teplejší měsíce listopad a prosinec a srážkovější duben v roce 2008. V roce 2009 bylo znečištění PM_{10} přibližně srovnatelné s předchozím rokem. Pokles počtu dní s překročením limitu byl patrný na dopravních stanicích, naproti tomu byl zaznamenán určitý vzestup denních koncentrací na městských a předměstských pozadových stanicích.

V roce 2010 došlo opět ke zhoršení kvality ovzduší, a to jak v Praze, tak v celé České republice. V Praze došlo k vzestupu denních koncentrací na stanicích dopravních i pozadových. Příčinou byly zejména méně příznivé meteorologické a rozptylové podmínky v lednu, únoru, říjnu a prosinci roku 2010 a vlivem nejméně chladnější topné sezóny za posledních 10 let. Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM_{10} stále zůstává jedním z hlavních problémů zajištění kvality ovzduší dle požadavků legislativy.

Imisní limit průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povolené překročení 35x) byl v Praze v roce 2010 překročen více než 35krát na 10 lokalitách ze 17 (v roce 2009 na 3 ze 17). Většina lokalit, na kterých došlo v roce 2010 k překročení imisního limitu, je charakterizována jako dopravní. K překročení imisního limitu došlo i na lokalitách klasifikovaných jako pozadové předměstské (např. Praha 6-Suchdol, Praha 4-Libuš). Na dvou lokalitách byl dosažen počet povolených překročení (35), na pěti zbývajících byl počet překročení imisního limitu nižší.

Roční imisní limit PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl v roce 2010 překročen na jedné monitorovací stanici z 21, a to na stanici Praha 5-Svornosti (v roce 2009 na žádné stanici).

Koncentrace jemných částic $PM_{2,5}$ byly v roce 2010 měřeny celkem na 5 lokalitách ČHMÚ a 1 lokalitě ZÚ. Hodnota ročního cílového imisního limitu pro $PM_{2,5}$ je $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Podobně jako v minulých letech nedošlo na území aglomerace Praha k překročení již platného cílového imisního limitu. Výjimkou byl rok 2005, kdy došlo k překročení cílového limitu na jedné dopravní lokalitě, a rok 2006, kdy došlo k překročení na 2 dopravních lokalitách. Nejvyšší roční průměrná koncentrace o hodnotě $21,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byla v roce 2010 zaznamenána na lokalitě Praha 5-Mlynářka.

Tab. B1.3.7: Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM_{10} , Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	36. nejvyšší 24h koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	62	120	68
2	Pha5-Smíchov	T/U/RC	71	117,5	65,1
3	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	56	142	62
4	Pha8-Karlín	T/U/C	59	107,5	61,4
5	Pha10-Vršovice	T/U/R	53	106	60,7
6	Pha9-Vysočany	T/U/CR	47	155,3	59,3
7	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	48	132,7	57,8
8	Pha5-Mlynářka	T/U/RC	47	99,9	56,6
9	Pha6-Suchdol	B/S/R	41	111,6	54,5
10	Pha4-Libuš	B/S/R	36	123,8	50,9
11	Pha1-nám. Republiky	B/U/C	35	105,5	49,6
12	Pha2-Riegrový sady	B/U/NR	35	109,3	49,6
13	Pha4-Braník	T/U/R	31	94,8	48,7
14	Pha5-Stodůlky	B/U/R	29	101,4	47
15	Pha6-Veleslavin	B/S/R	23	88,8	42,5
16	Pha8-Kobylisy	B/S/R	23	92,7	41,8
17	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	21	100	41

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.8: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM₁₀, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [μg.m ⁻³]
1	Pha5-Svornosti	T/U/IR	41,2
2	Pha5-Smíchov	T/U/RC	37,9
3	Pha8-Karlín	T/U/C	35,3
4	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	35
5	Pha6-Alžírská	T/U/R	34
6	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	33,9
7	Pha10-Jasmínová	T/U/RI	33,2
8	Pha10-Vršovice	T/U/R	32,3
9	Pha5-Mlynářka	T/U/RC	31,8
10	Pha9-Vysočany	T/U/CR	31,7
11	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	31,2
12	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	30,8
13	Pha4-Libuš	B/S/R	27,4
14	Pha6-Suchdol	B/S/R	27,3
15	Pha1-nám. Republiky	B/U/C	26,6
16	Pha4-Braník	T/U/R	26,3
17	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	26,3
18	Pha5-Stodůlky	B/U/R	25,7
19	Pha2-Riegrový sady	B/U/NR	25,3
20	Pha8-Kobylisy	B/S/R	23
21	Pha6-Veleslavín	B/S/R	22,8

Pozn.: imisní limit = 40 μg.m⁻³

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.9: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{2,5}, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [μg.m ⁻³]
1	Pha5-Mlynářka	T/U/RC	21,1
2	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	20,6
3	Pha4-Libuš	B/S/R	20,3
4	Pha8-Karlín	T/U/C	17,5
5	Pha9-Vysočany	T/U/CR	16,9

Pozn.: cílový imisní limit = 25 μg.m⁻³

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.10: Vývoj ročních charakteristik PM₁₀, Praha, 1996–2010

[μg.m ⁻³]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Roční průměr	40	52,2	38,5	35,5	28,7	33,9	31,9	37,7	40,5	34,3	32,5	35,6	27,5	25,1	25,3	27,5
4. nejvyšší 24h koncentrace	50	111,7	71,0	73,9	50,2	60,1	53,9	63,2	71,5	55,7	57,0	58,1	47,9	40,8	41,8	49,5

Pozn.: údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za rok: Pha4-Braník, Pha8-Kobylisy, Pha4-Libuš, Pha2-Riegrový sady, Pha10-Vršovice

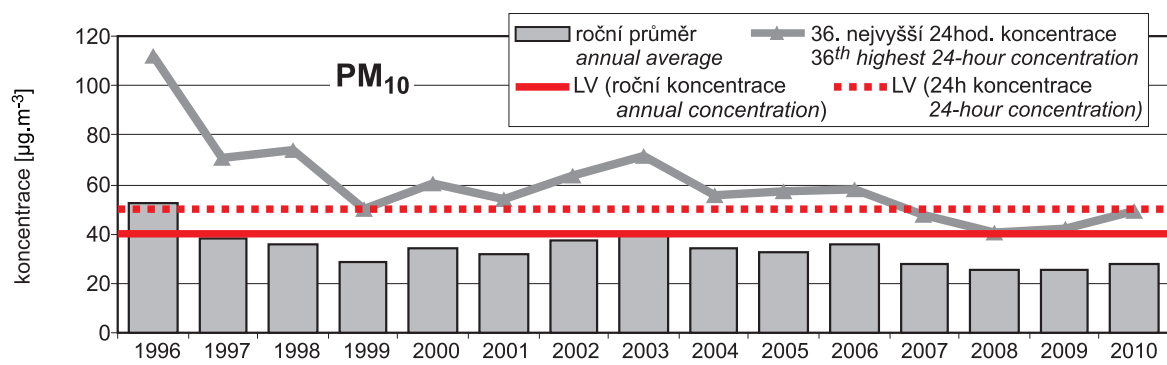
Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.11: Vývoj ročních charakteristik PM_{2,5}, Praha, 2004–2010

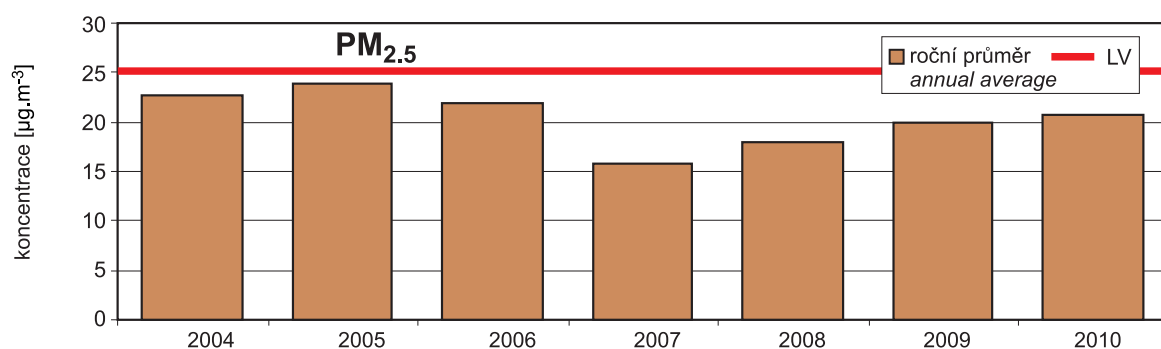
[μg.m ⁻³]	LV	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Roční průměr	25	22,7	23,9	21,9	15,7	18,0	20,0	20,7

Pozn.: údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za rok: Pha4-Libuš, Pha5-Mlynářka

Zdroj: ČHMÚ

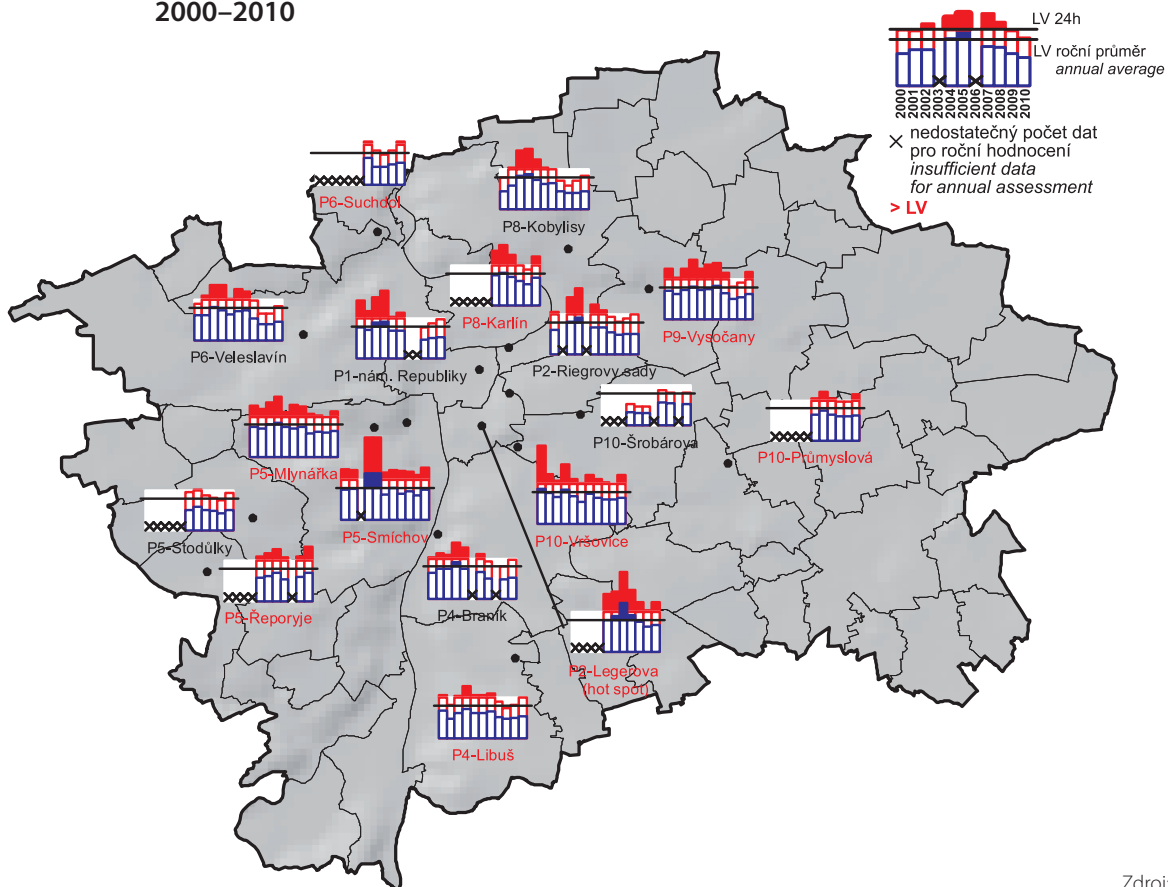
Obr. B1.3.4: Vývoj ročních charakteristik PM₁₀, Praha, 1996–2010

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.5: Vývoj ročních charakteristik PM_{2,5}, Praha, 2004–2010

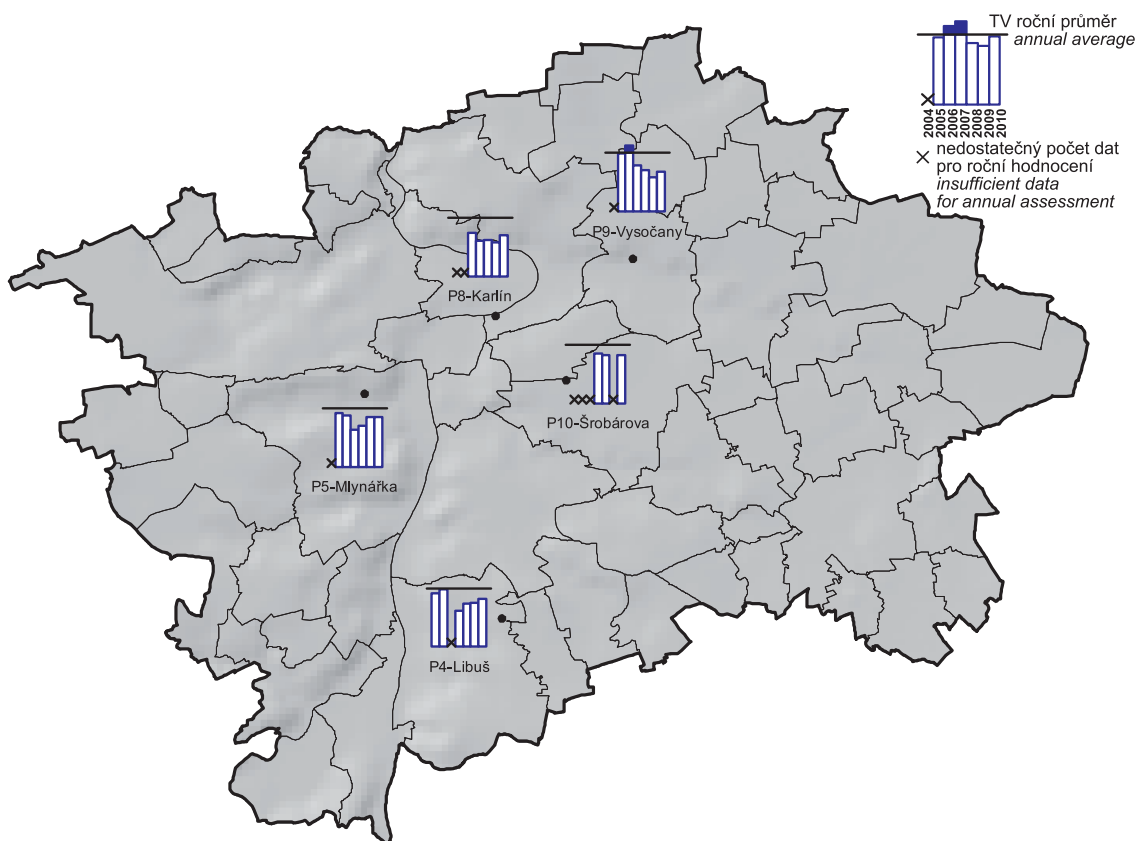
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.6: Třicátá šestá nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 2000–2010

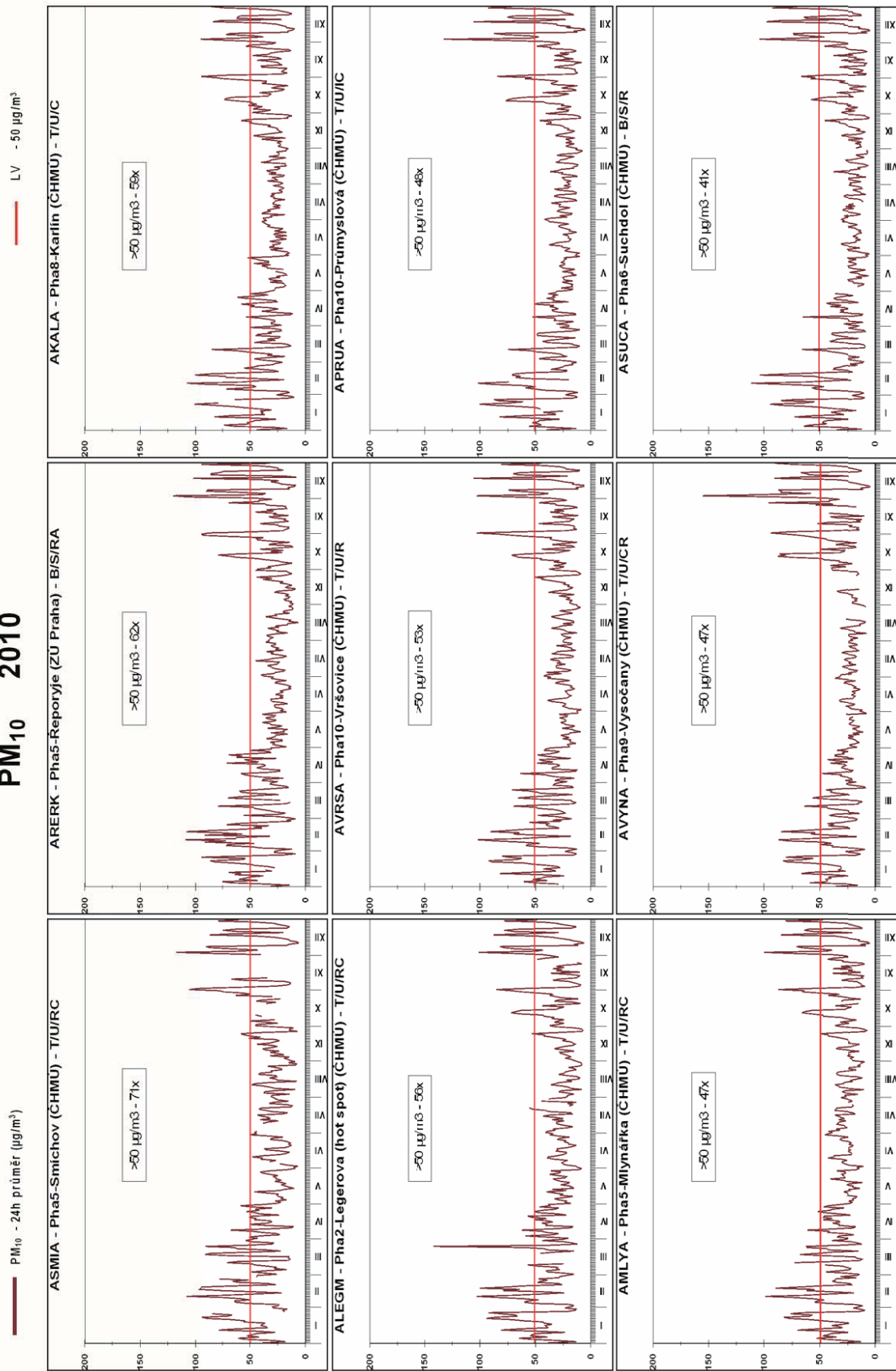


Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.7: Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v letech 2004–2010



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.1.1: Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi PM₁₀ v roce 2010PM₁₀ 2010

Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.3 Oxid dusičitý (NO₂)

Emise NO_x vznikají převážně z antropogenních spalovacích procesů, především se jedná o emise ze silniční dopravy a ze spalovacích procesů ve stacionárních zdrojích. Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidu dusíku (NO_x) rozumí směs oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO₂), který vzniká relativně rychlou reakcí primárně emitovaného NO s přízemním ozonem nebo radikály typu HO₂, popř. RO₂ v atmosféře. Imisní limit pro ochranu zdraví lidí je stanoven pro NO₂, limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro NO_x.

K překročení ročního imisního limitu oxidu dusičitého dochází v Praze každoročně převážně na dopravně exponovaných lokalitách. Z celkového počtu 20 stanic došlo k překročení ročního imisního limitu (40 µg.m⁻³) na 5 lokalitách. Čtyři z nich jsou klasifikované jako dopravní městské, jedna jako pozadová městská.

Na AMS Praha 2-Legerova (hot spot) byl v roce 2010 zaznamenán, podobně jako v minulých letech, vysoký počet překročení (56) limitní hodnoty hodinové koncentrace oxidu dusičitého 200 µg.m⁻³. Výsledky měření této stanice, která je zaměřena na sledování znečištění ovzduší z dopravy, dokládají velký problém hlavního města Prahy s dopravou vedenou středem města.

Klesající trend ročních průměrných koncentrací NO₂ v 90. letech 20. století byl zastaven v letech 2000 a 2001 a poté došlo k nárůstu koncentrací NO₂. Maximální roční průměrné koncentrace NO₂ v posledních 10 letech byly zaznamenány v roce 2003. V posledních letech se koncentrace NO₂, stejně jako emise NO_x, významně meziročně neliší a jsou závislé zejména na meteorologických podmínkách v daných letech. V roce 2010 byl oproti roku 2009 zaznamenán mírný nárůst ročních průměrných koncentrací NO₂ na všech stanicích v Praze, vyjma stanice AMS Praha 2-Legerova, kde došlo k nepatrnému poklesu.

Tab. B1.3.12: Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO₂, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. 1h koncentrace [µg.m ⁻³]	19. nejvyšší 1h koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	56	281,6	231,3
2	Pha5-Smíchov	T/U/RC	0	195,7	157,4
3	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	1	214,6	136,6
4	Pha9-Vysočany	T/U/CR	0	170,1	129,9
5	Pha5-Mlynářka	T/U/RC	0	140,2	123,2
6	Pha8-Karlín	T/U/C	0	165,5	122,4
7	Pha1-nám. Republiky	B/U/C	0	150,0	117,1
8	Pha10-Vršovice	T/U/R	0	140,8	115,5
9	Pha4-Braník	T/U/R	0	141,4	111,0
10	Pha6-Veleslavin	B/S/R	0	139,6	107,1
11	Pha2-Riegrovy sady	B/U/NR	0	128,7	105,8
12	Pha5-Stodůlky	B/U/R	0	118,6	105,2
13	Pha4-Libuš	B/S/R	0	155,7	101,6
14	Pha6-Suchdol	B/S/R	0	130,7	99,9
15	Pha8-Kobylisy	B/S/R	0	123,0	96,6

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty (200 µg.m⁻³)

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.13: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO₂, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m ⁻³]
1	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	67,3
2	Pha5-Svornosti	T/U/IR	59,4
3	Pha5-Smíchov	T/U/RC	44,9
4	Pha9-Vysočany	T/U/CR	43,1
5	Pha1-nám. Republiky	B/U/C	40,5
6	Pha8-Karlín	T/U/C	39,9
7	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	38,5
8	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	38,3
9	Pha5-Mlynářka	T/U/RC	37,9
10	Pha10-Průmyslová	T/U/IC	37,7
11	Pha8-Sokolovská	T/U/R	37,1
12	Pha10-Vršovice	T/U/R	35,8
13	Pha6-Alžírská	T/U/R	34,4
14	Pha4-Braník	T/U/R	33,4
15	Pha2-Riegrovy sady	B/U/NR	31,8
16	Pha6-Veleslavín	B/S/R	29,3
17	Pha5-Stodůlky	B/U/R	26,0
18	Pha8-Kobylisy	B/S/R	25,5
19	Pha6-Suchdol	B/S/R	25,4
20	Pha4-Libuš	B/S/R	22,7

Pozn.: Imisní limit = 40 µg.m⁻³

Zdroj: ČHMÚ

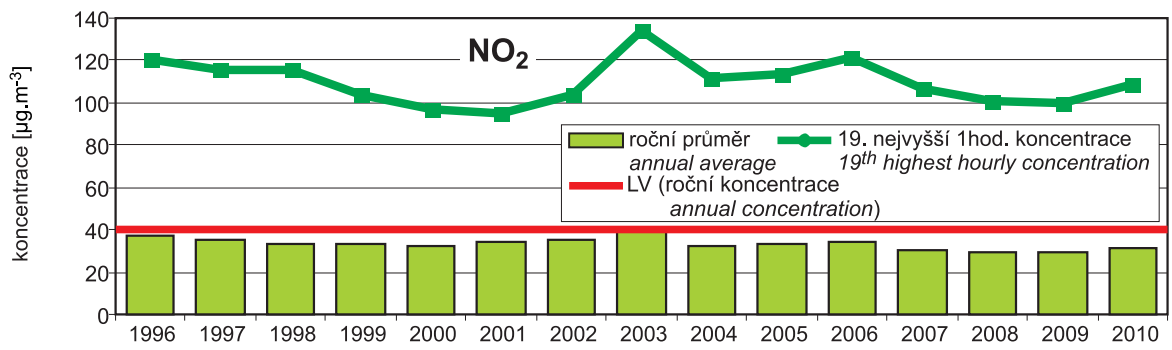
Tab. B1.3.14: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO₂, Praha, 2010

[µg.m ⁻³]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Roční průměr	40	37,6	35,3	33,5	33,6	32,1	34,7	34,8	38,8	32,2	33,6	34,7	30,0	29,3	29,1	30,9
19. nejvyšší 1h koncentrace	200	120,2	115,7	115,1	103,6	97,0	94,9	103,4	133,9	111,3	113,5	121,7	106,4	100,4	100,2	108,7

Pozn.: údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za rok: P4-Braník, P8-Kobylisy, P4-Libuš, P5-Mlynářka, P2-Riegrovy sady, P6-Veleslavín, P10-Vršovice

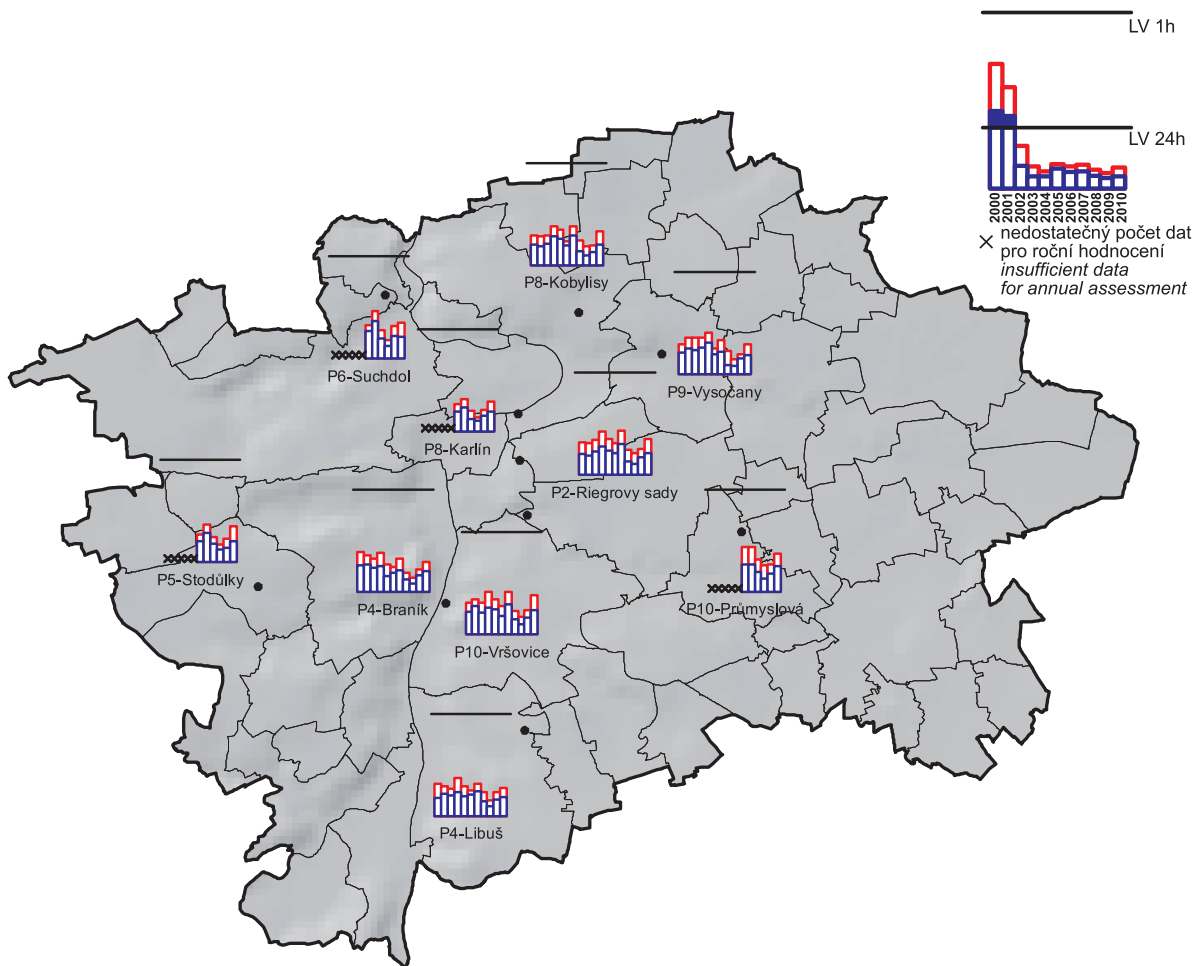
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.9: Vývoj ročních charakteristik NO₂, Praha, 1996–2010

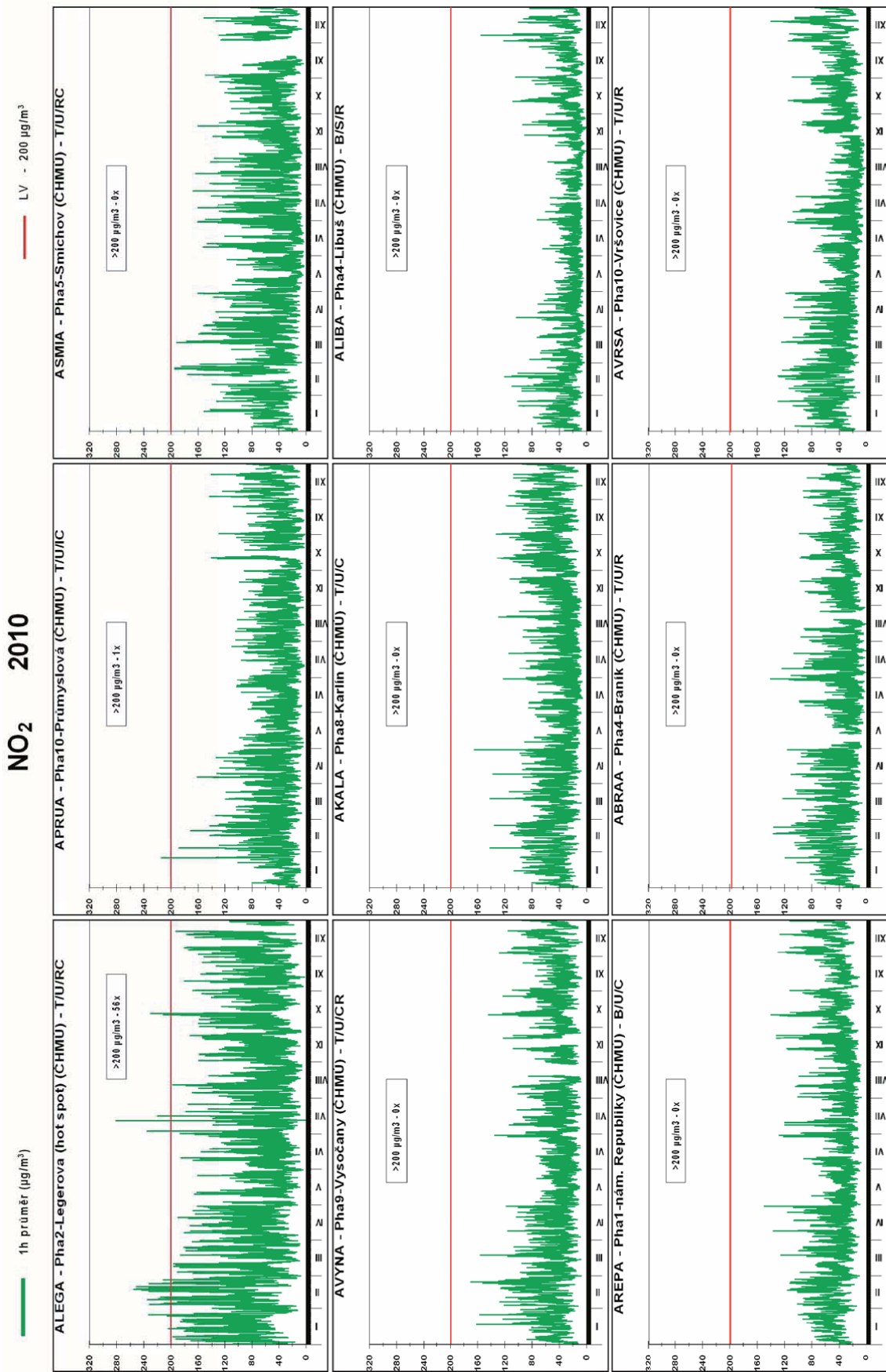


Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.10: Devatenácté nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO₂ v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.1.1: Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO₂ v roce 2010

Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.4 Olovo (Pb)

Zdrojem znečištění ovzduší olovem byla do roku 2000 především doprava, a to užívání olovnatých benzínů. V současné době mezi hlavní zdroje, které však nejsou v Praze významně zastoupeny, patří vysoko-templotní procesy, především spalování fosilních paliv a metalurgie neželezných kovů.

V roce 2010 byly v Praze sledovány koncentrace olova celkem na 8 lokalitách. Na žádné z lokalit, které dosáhly v roce 2010 platného ročního průměru, nedošlo k překročení stanoveného imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byla v roce 2010 naměřena na stanici Praha 8-Sokolovská (17,7 ng.m⁻³ v SPM). Tato hodnota leží hluboko pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší.

K překračování imisního limitu pro olovo nedochází již řadu let. Průměrné roční koncentrace olova vykazovaly výrazný klesající trend v 90. letech 20. století a od roku 2001 (zákaz prodeje olovnatých benzínů v ČR) nevykazují významné meziroční změny.

Tab. B1.3.15: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m ⁻³]
1	Pha8-Sokolovská*	T/U/R	17,7
2	Pha5-Svornosti	T/U/IR	14,0
3	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	11,7
4	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	11,4
5	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	11,1
6	Pha10-Jasmínová	T/U/RI	10,9
7	Pha6-Alžírská	T/U/R	10,5
8	Pha10-Šrobárova**	B/U/RC	9,5
9	Pha4-Libuš	B/S/R	9,4

Pozn.: * měření v SPM, ** měření v PM_{2,5} Imisní limit = 500 ng.m³

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.12: Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.5 Oxid uhelnatý (CO)

Antropogenním zdrojem znečištění ovzduší oxidem uhelnatým jsou procesy, kdy může docházet k nedokonalému spalování fosilních paliv. Jedná se především o dopravu a stacionární zdroje, zejména domácí topeniště.

V letech 2010 byl oxid uhelnatý měřen na 4 lokalitách v Praze. K překročení imisního limitu nedošlo ani na jedné z těchto pražských stanic a maximální denní 8hodinový klouzavý průměr se pohyboval pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší. Z těchto stanic byl nejvyšší denní 8hodinový klouzavý průměr v roce 2010 na lokalitě Praha 2-Legerova (hot spot) (3 033,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Tab. B1.3.16: Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Max. 8hod. koncentrace
1	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	3 033,4
2	Pha9-Vysočany	T/U/CR	2 214,8
3	Pha5-Smíchov	T/U/RC	2 068,0
4	Pha4-Libuš	B/S/R	1 802,8

Pozn.: Imisní limit = 10 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Zdroj: ČHMÚ

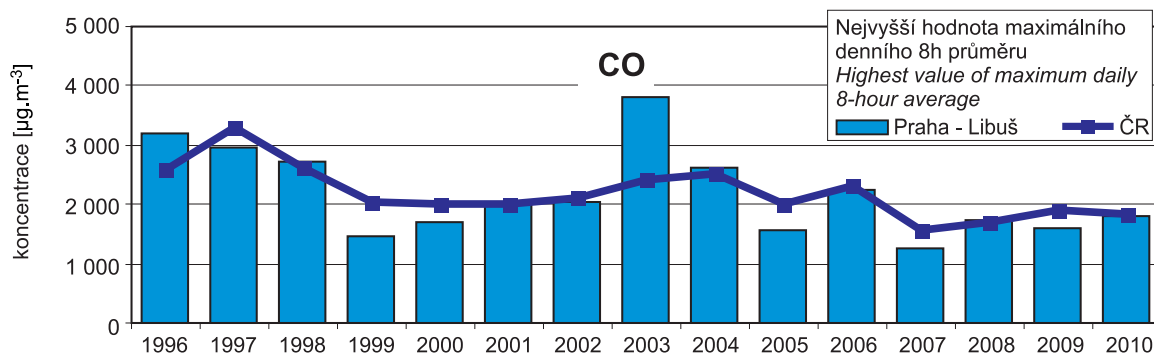
Tab. B1.3.17: Vývoj ročních charakteristik CO, Praha, 1996–2010

[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Max. denní 8h klouzavý průměr	10 000	3 203	2 961	2 704	1 476	1 698	2 025	2 034	3 813	2 604	1 568	2 237	1 257	1 720	1 587	1 803

Pozn.: údaje za stanici Pha4-Libuš, dlouhodobě sledované s požadovaným minimálním počtem měření za rok

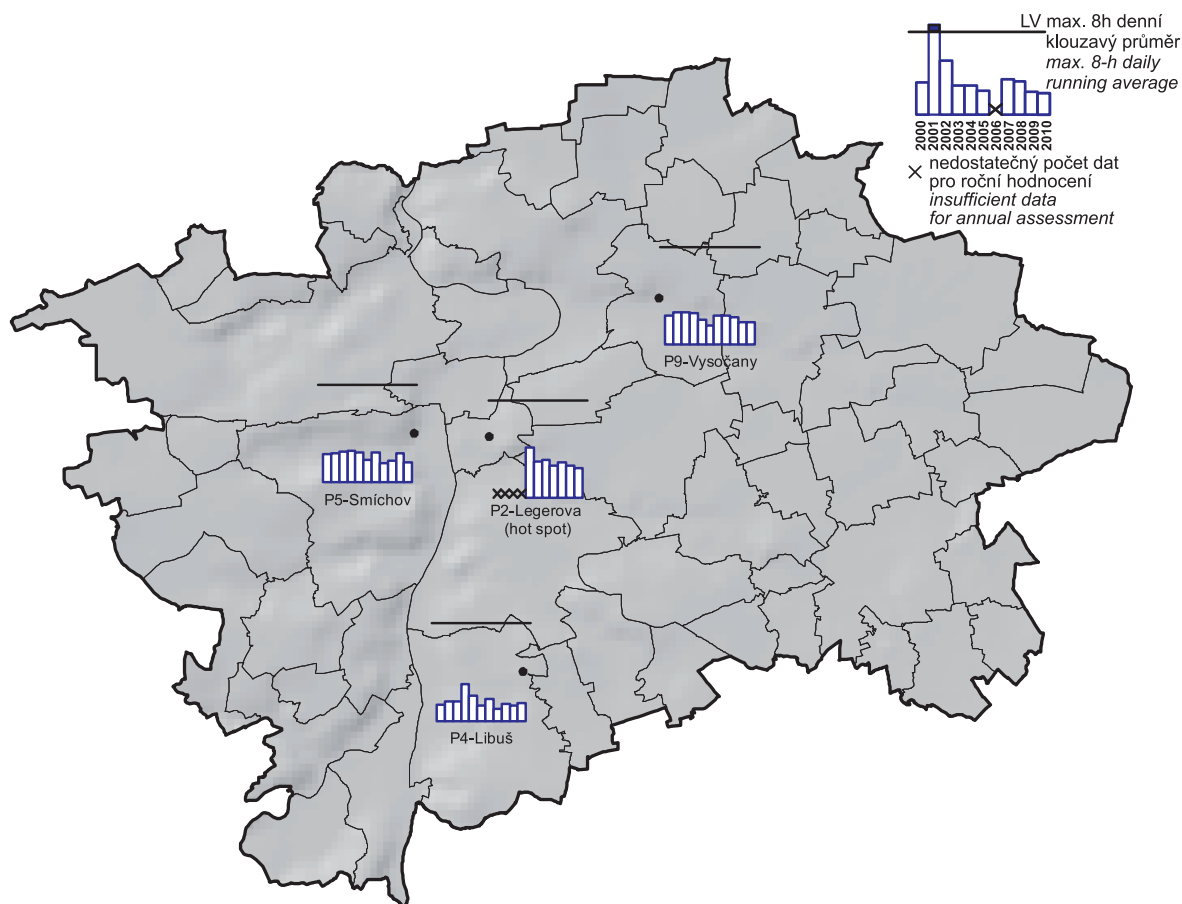
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.13: Vývoj ročních charakteristik CO, Praha-Libuš, 1996–2010



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.14: Maximální denní 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.6 Benzen

Antropogenní zdroje produkují více než 90 % celkových emisí benzenu do atmosféry. Hlavním emisním zdrojem jsou spalovací procesy, především mobilní zdroje, které představují cca 85 % celkových antropogenních emisí aromatických uhlovodíků, přičemž převládající část připadá na emise z výfukových plynů. Odhaduje se, že zbývajících 15 % emisí pochází ze stacionárních zdrojů. Rozhodující podíl připadá na procesy produkující aromatické uhlovodíky a procesy, kde se tyto sloučeniny používají k výrobě dalších chemikálií. Dalším významným zdrojem emisí jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzínu. Benzen má negativní dopady na lidské zdraví (karcinogenní).

V Praze byly v roce 2010 koncentrace benzenu sledovány na 4 lokalitách. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla v roce 2010 zaznamenána na stanicích Praha 5-Smíchov a Praha 2-Legerova (hot spot), kde se její hodnota ($2,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nacházela pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší.

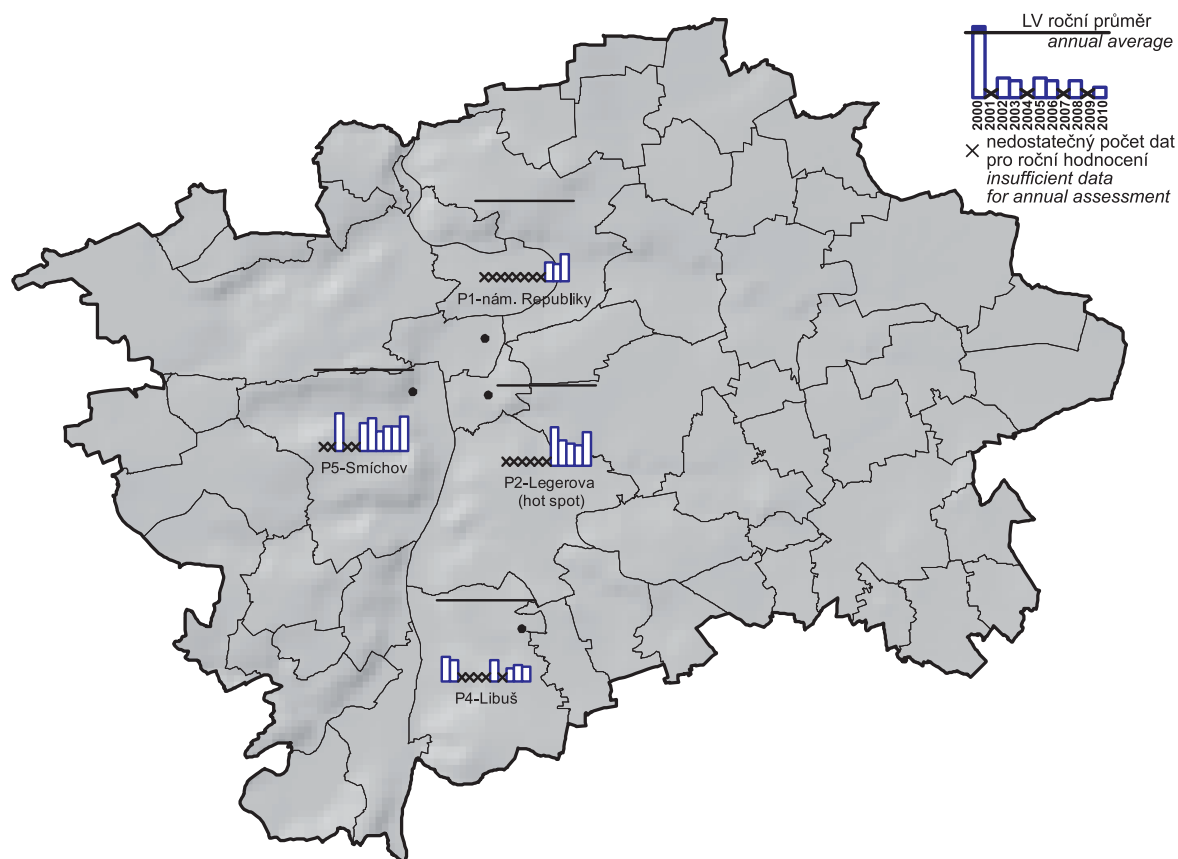
Tab. B1.3.18: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
1	Pha2-Legerova (hot spot)	T/U/RC	2,1
2	Pha5-Smíchov	T/U/RC	2,1
3	Pha1-nám. Republiky	B/U/C	1,7
4	Pha4-Libuš	B/S/R	1

Pozn.: Imisní limit = $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.15: Roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v letech 2000–2010

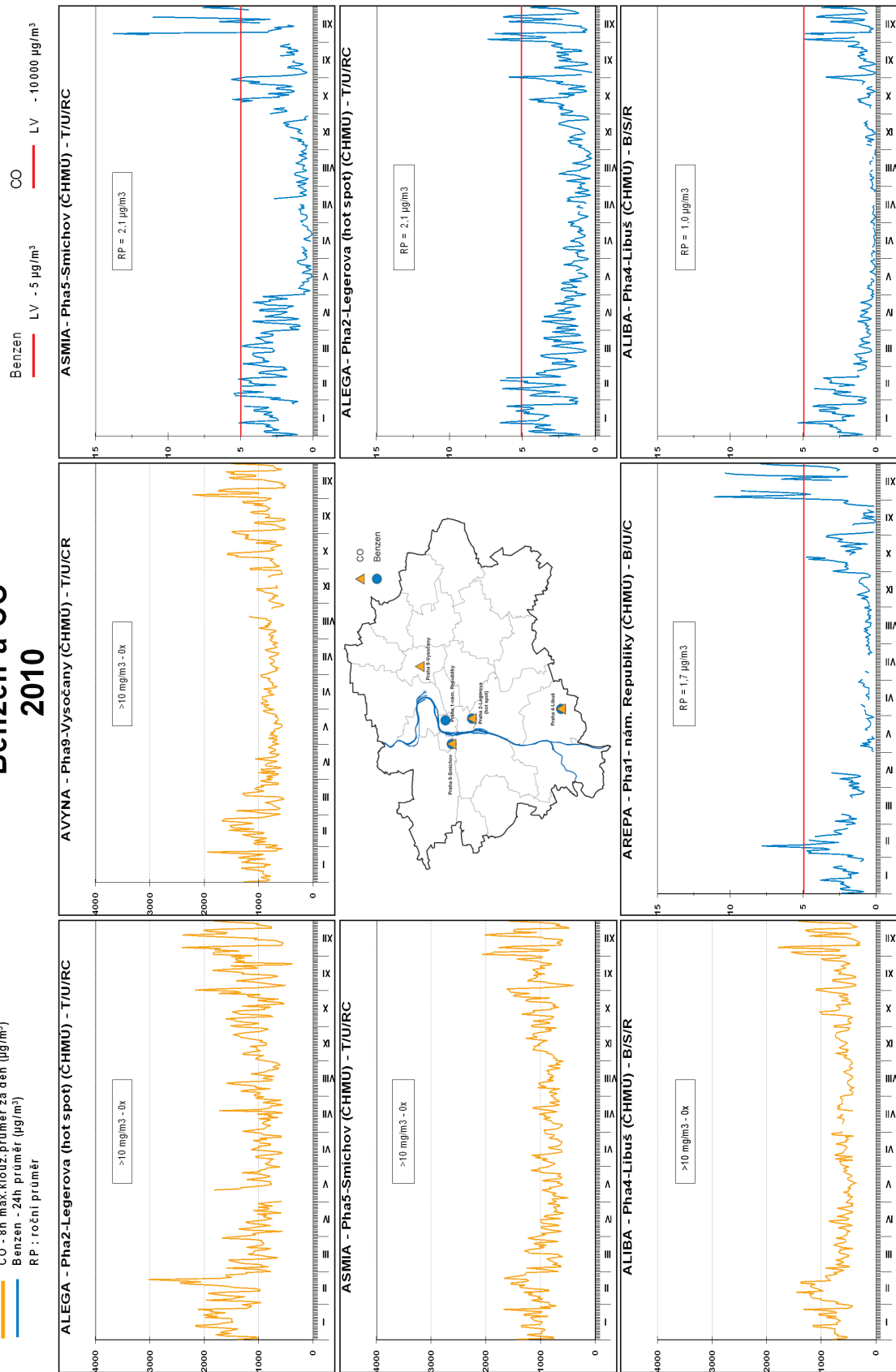


Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.16: Stanice s nejvyššími koncentracemi CO a benzenu v roce 2010

Benzen a CO 2010

CO - 8h max. klouz. průměr za den ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Benzen - 24h průměr ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 RP : roční průměr



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.7 Přízemní ozon

V přízemních vrstvách atmosféry vzniká přízemní (troposférický) ozon za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou chemických reakcí, zejména mezi oxidy dusíku (oxidem dusičitým), těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry. Přízemní ozon je označován za sekundární znečišťující látku, protože není významně primárně emitován z antropogenních zdrojů znečišťování ovzduší.

Cílový imisní limit je definován tak, že maximální denní 8hodinový klouzavý průměr nesmí překročit více než 25krát hodnotu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v průměru za 3 roky. Cílový imisní limit má být podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb. splněn do 31. 12. 2009. To znamená, že prvním rokem, ve kterém budou zjištěné úrovně znečištění ovzduší přízemním ozonem použity pro ověření plnění cílových imisních limitů v průběhu následujících tří nebo pěti kalendářních let (AOT40), bude rok 2010 (podle nařízení vlády 597/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

V důsledku emisí z dopravy v blízkosti dopravních tepen, které odbourávají vysoké koncentrace ozonu (převážně reakce s oxidem dusnatým) se značná část území Prahy nalézá v oblasti podlimitních koncentrací ozonu.

Oproti předchozímu hodnocenému období z let 2007–2009 došlo za hodnocené období 2008–2010 na území Prahy k poklesu koncentrace (maximální denní 8hodinový klouzavý průměr) ozonu na všech lokalitách. Celkový pokles koncentrací byl v roce 2010 pozorován v celé ČR a byl pravděpodobně způsoben méně příznivými meteorologickými podmínkami (vyšší srážky, nižší teploty a úhrny globálního slunečního svitu v období duben–září) pro vznik přízemního ozonu.

Cílový imisní limit za hodnocené období 2008–2010 byl překročen pouze na jedné lokalitě (Praha 6–Suchdol) z devíti. Oproti předchozímu hodnocenému období z let 2007–2009 došlo za hodnocené období 2008–2010 na území Prahy k poklesu počtu překročení hodnoty cílového imisního limitu na čtyřech lokalitách. Na zbývajících čtyřech lokalitách byl naopak zaznamenán mírný nárůst. V roce 2010 byl přízemní ozon nově měřen i na stanici Praha 2–Riegrovy sady.

Zvláštní imisní limit (hodinové koncentrace ozonu větší než $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ve třech po sobě následujících hodinách) překročen nebyl. Hodnota zvláštního imisního limitu pro ozon (hodinová koncentrace $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v roce 2010 překročena na stanicích Praha 6–Suchdol a Praha 5–Stodůlky, nicméně nebylo dosaženo minimálního počtu třech průměrných koncentrací ozonu nad $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnoty zvláštních imisních limitů byly překročeny na konci června a v první polovině července, kdy teploty na území Prahy kulminovaly.

Cílový imisní limit na ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl v roce 2010 překročen na lokalitě Praha 6–Suchdol a Praha 4–Libuš.

Tab. B1.3.19: Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací ozonu, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	ppLVn 2008–2010	MAX8h-n 2008–2010 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	MAXx-n 2008–2010 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	x	Platné roky
1	Pha6-Suchdol	B/S/R	3	26,0	166,8	120,9	76	2008-10
2	Pha5-Stodůlky	B/U/R	3	22,3	170,4	118,9	76	2008-10
3	Pha4-Libuš	B/S/R	3	21,0	169,1	117,4	76	2008-10
4	Pha8-Kobylisy	B/S/R	3	21,0	161,5	116,4	76	2008-10
5	Pha2-Riegrovy sady	B/U/NR	1	15,0	153,7	110,9	26	2010
6	Pha1-n. Republiky	B/U/C	3	8,7	154,0	108,0	76	2008-10
7	Pha6-Veleslavín	B/S/R	3	9,7	150,3	106,7	76	2008-10
8	Pha9-Vysočany	T/U/CR	3	2,7	131,4	94,6	76	2008-10
9	Pha5-Smíchov	T/U/RC	3	2,3	140,1	87,1	76	2008-10

Pozn.:

n počet platných let pro výpočet
 x x-tá max. denní 8hod. koncentrace
 ppLVn průměrný počet překročení LV za n platných let
 MAX8h-n nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace za n platných let
 MAXx-n nejvyšší x. max. denní 8hod. koncentrace za n platných let

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.20: Počty hodin překročení zvláštního imisního limitu pro ozon ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) za rok na vybraných stanicích AIM, Praha, 1995–2010

Stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pha8-Kobylisy	0	0	1	17	0	4	0	0	20	0	0	16	0	0	0	0
Pha4-Libuš	33	0	2	13	0	12	0	0	22	0	4	10	5	0	0	0
Pha1-nám. Republiky	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pha2-Riegrový sady															0	0
Pha5-Smíchov						0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pha5-Stodůlky										0	0	19	4	0	0	2
Pha6-Suchdol										0	1	24	10	0	0	3
Pha6-Veleslavín		0	0	8	0	10	0	0	11	0	0	12	8	0	0	0
Pha9-Vysočany	39	1	0	9	0	11	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0

Poznámka: Tučně jsou uvedeny údaje pro stanici/rok, kde byla splněna podmínka pro výpočet platného ročního aritmetického průměru, tj. počet denních průměrů za rok > 240 a zároveň největší souvislý výpadek měření < 40 dní.

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.21: Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na předměstských stanicích, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	AOT40* [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]	Platné roky
1	Pha6-Suchdol	B/S/R	5	21 309,5	2006 - 10
2	Pha4-Libuš	B/S/R	5	18 366,0	2006 - 10
3	Pha8-Kobylisy	B/S/R	5	14 535,9	2006 - 10
4	Pha6-Veleslavín	B/S/R	5	14 117,1	2006 - 10

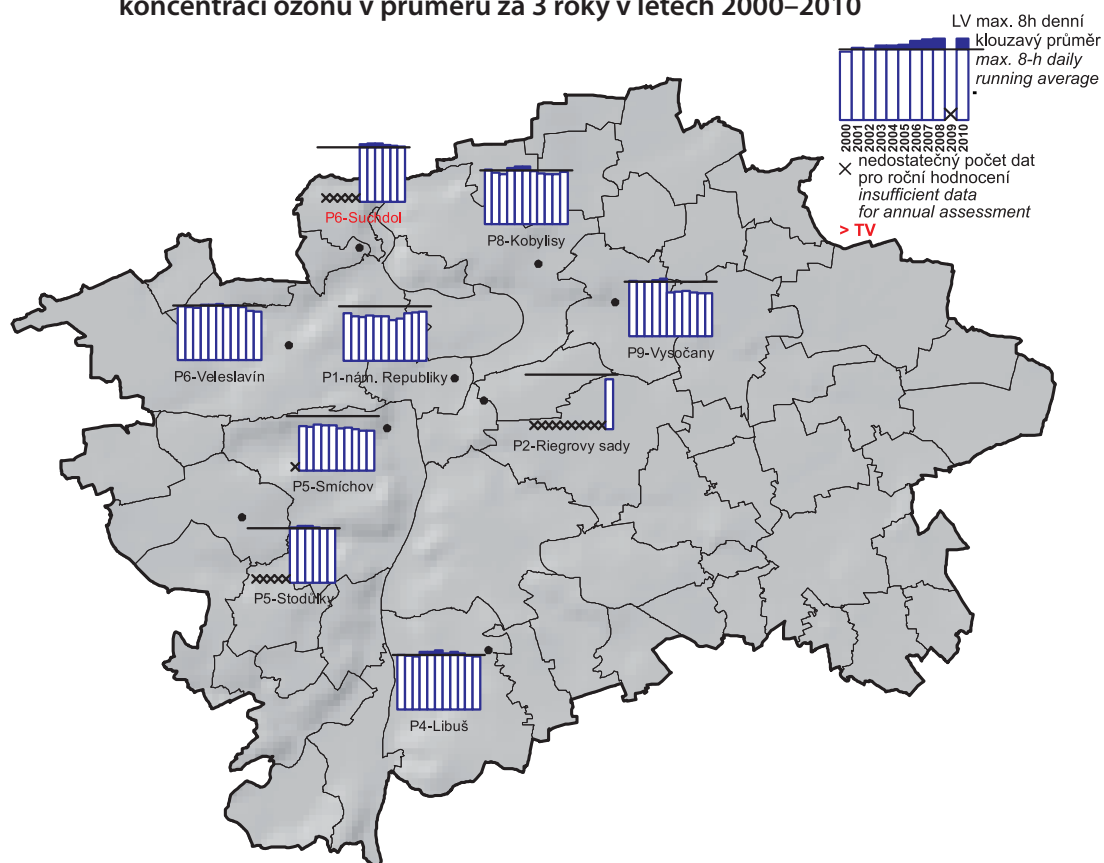
Poznámka:

n počet let pro výpočet (kdy byl platný roční průměr)

* průměr za n let

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.17: Dvacáté šesté nejvyšší hodnoty maximálního 8hod. klouzavého průměru koncentrací ozonu v průměru za 3 roky v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.8 Nikl

Mezi hlavní antropogenní zdroje, které v globálu tvoří asi tři čtvrtiny celkových emisí, lze řadit spalování těžkých topných olejů, těžbu niklových rud a rafinaci niklu, spalování odpadu a výrobu železa a oceli.

Koncentrace niklu byly v roce 2010 měřeny na 8 lokalitách v Praze. Ani na jedné z nich cílový imisní limit (20 ng.m⁻³) nebyl překročen. Nejvyšší roční průměr byl naměřen, stejně jako v roce 2009, na lokalitě Praha 8-Sokolovská (5,3 ng.m⁻³ v SPM) a nedosáhl ani hodnoty dolní meze pro posuzování. Koncentrace niklu v Praze dlouhodobě nepřekračují cílový imisní limit.

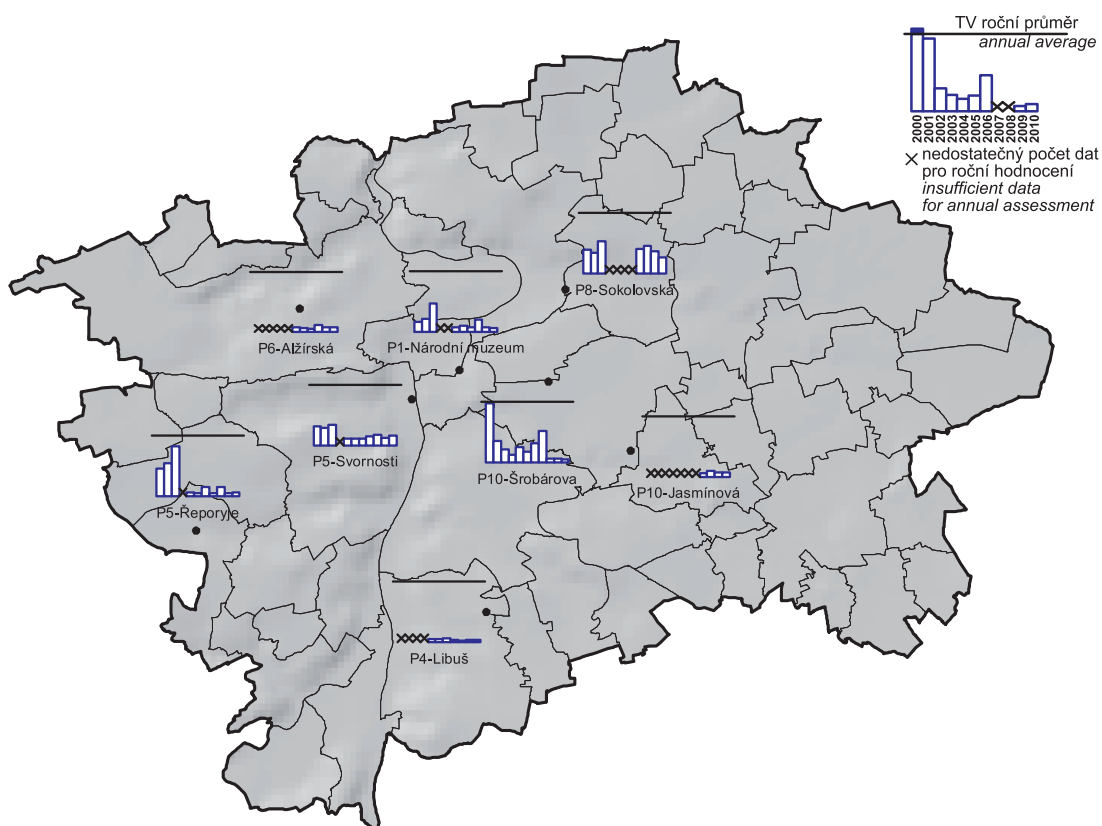
Tab. B1.3.22: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací niklu v ovzduší, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m ⁻³]
1	Pha8-Sokolovská*	T/U/R	5,29
2	Pha5-Svornosti	T/U/IR	3,15
3	Pha6-Alžírská	T/U/R	1,51
4	Pha10-Jasmínová	T/U/RI	1,44
5	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	1,18
6	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	1,15
7	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	0,98
8	Pha4-Libuš	B/S/R	0,64
9	Pha10-Šrobárova**	B/U/RC	0,59

Pozn.: * měření v SPM, ** měření v PM_{2,5}, Cílový imisní limit = 20 ng.m⁻³

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.18: Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.9 Kadmium

Antropogenním zdrojem kadmia v ovzduší jsou vysokoteplotní procesy, zejména spalování fosilních paliv (především uhlí) obsahujících jako příměsi sloučeniny kadmia. Dalšími zdroji jsou spalovny, metalurgie neželezných kovů, sklářství a výroba cementu.

Koncentrace kadmia byly v roce 2010 sledovány celkem na 8 lokalitách. Nejvyšší roční průměr byl v roce 2010 zaznamenán na stanici Praha 8-Sokolovská (0,4 ng.m⁻³ v SPM). I tato maximální roční koncentrace se nachází hluboko pod dolní mezí pro posuzování. Koncentrace kadmia v Praze dlouhodobě nepřekračují cílový imisní limit.

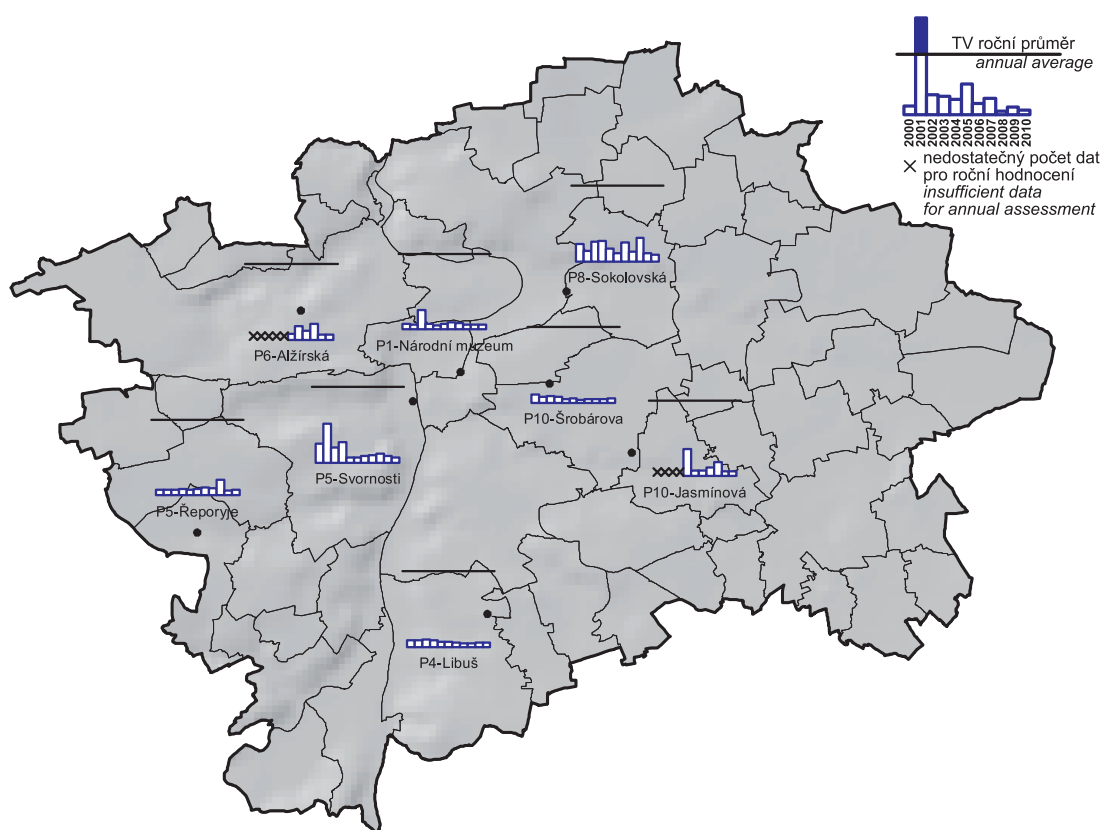
Tab. B1.3.23: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací kadmia v ovzduší, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m ⁻³]
1	Pha8-Sokolovská*	T/U/R	0,44
2	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	0,36
3	Pha6-Alžírská	T/U/R	0,34
4	Pha5-Svornosti	T/U/IR	0,34
5	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	0,34
6	Pha10-Jasmínová	T/U/RI	0,32
7	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	0,31
8	Pha4-Libuš	B/S/R	0,29
9	Pha10-Šrobárova**	B/U/RC	0,27

Pozn.: * měření v SPM, ** měření v PM_{2,5}, Cílový imisní limit = 5 ng.m⁻³

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.19: Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.10 Arsen

Původ antropogenního znečištění arsenem představuje až z 87% spalování fosilních paliv, především uhlí, které obsahuje stopové příměsi sloučenin arsenu.

Koncentrace arsenu byly v roce 2010 v Praze sledovány celkem na 8 lokalitách. Na žádné z těchto lokalit nebylo zaznamenáno překročení cílového imisního limitu (6 ng.m^{-3}). Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla zjištěna na lokalitě Praha 5-Řeporyje ($5,31 \text{ ng.m}^{-3}$).

Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší měly výrazně sestupný trend do roku 1998, po tomto roce nastala stagnace a hodnoty ročních průměrných koncentrací ležely až do roku 2007 pod cílovým imisním limitem. Během posledních let došlo na některých lokalitách k mírnému nárůstu. Na stanici Praha 5-Řeporyje, kde během posledních 4 let roční průměr také postupně narůstal, došlo v roce 2007 poprvé k překročení cílového imisního limitu (za posledních 11 let). Překročení zde bylo zaznamenáno i v roce 2008. V roce 2009 zde, stejně jako na žádné jiné lokalitě, již překročení zaznamenáno nebylo. V roce 2010 byl oproti roku 2009 zaznamenán nárůst ročních průměrných koncentrací arsenu na všech stanicích v Praze, avšak cílový imisní limit nebyl překročen.

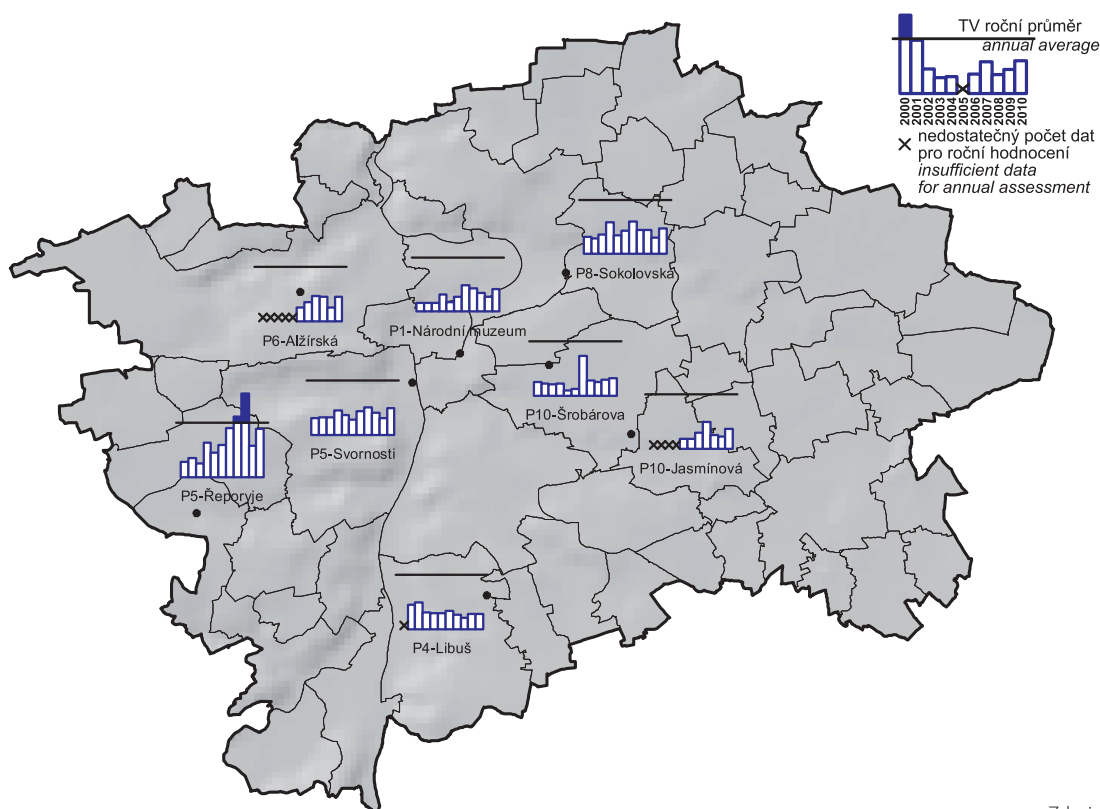
Tab. B1.3.24: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací arsenu v ovzduší, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	Pha5-Řeporyje	B/S/RA	5,31
2	Pha5-Svornosti	T/U/IR	2,98
3	Pha8-Sokolovská*	T/U/R	2,84
4	Pha6-Alžírská	T/U/R	2,73
5	Pha1-Národní muzeum	T/U/RC	2,47
6	Pha10-Jasmínová	T/U/RI	2,25
7	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	1,88
8	Pha4-Libuš	B/S/R	1,72
9	Pha10-Šrobárova**	B/U/RC	1,63

Pozn.: * měření v SPM, ** měření v $\text{PM}_{2,5}$, Cílový imisní limit = 6 ng.m^{-3}

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.20: Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.11 Benzo(a)pyren

Jednou z toxikologicky nejzávažnějších znečišťujících látek je benzo(a)pyren. U benzo(a)pyrenu, stejně jako u některých dalších polycyklických uhlovodíků (PAH), jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus. Příčinou jeho vnosu do ovzduší, stejně jako ostatních PAH, je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv ve stacionárních a mobilních zdrojích, ale také některé technologie jako výroba koksu a železa. Ze stacionárních zdrojů to jsou především domácí topeniště. Z mobilních zdrojů jde zejména o vznětové motory spalující naftu.

V roce 2010 byl benzo(a)pyren v Praze sledován na 2 lokalitách (Praha 4-Libuš a Praha 10-Šrobárova). Překročení cílového imisního limitu bylo zaznamenáno na lokalitě Praha10-Šrobárova (1,09 ng.m⁻³). Na lokalitě Praha 4-Libuš došlo v roce 2010 k nárůstu roční průměrné koncentrace a hodnota se přiblížila k cílovému imisnímu limitu (0,93 ng.m⁻³). Cílový imisní limit pro benzo(a)pyren (1 ng.m⁻³) je v Praze překračován každoročně.

Průměrné měsíční koncentrace vykazují charakteristický roční chod. Koncentrace benzo(a)pyrenu v jednotlivých letech narůstají se začátkem topné sezóny (září) a dosahují maximálních hodnot v zimních měsících. S koncem topné sezóny (květen) klesají, až se dostanou na minimum v letních měsících, kdy nepůsobí lokální sezónní zdroje, a navíc dochází k chemickému či fotochemickému rozkladu benzo(a)pyrenu.

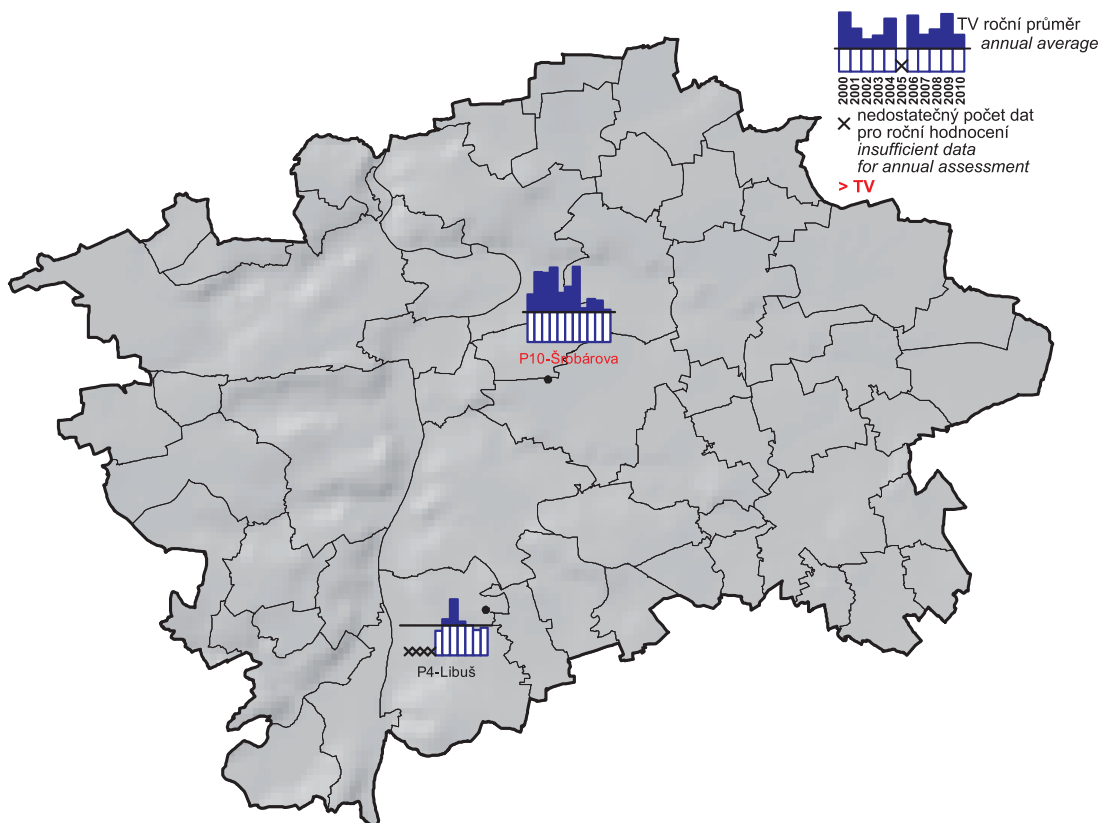
Tab. B1.3.25: Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu v ovzduší, Praha, 2010

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m ⁻³]
1	Pha10-Šrobárova	B/U/RC	1,09
2	Pha4-Libuš	B/S/R	0,93

Pozn.: cílový imisní limit = 1 ng.m⁻³

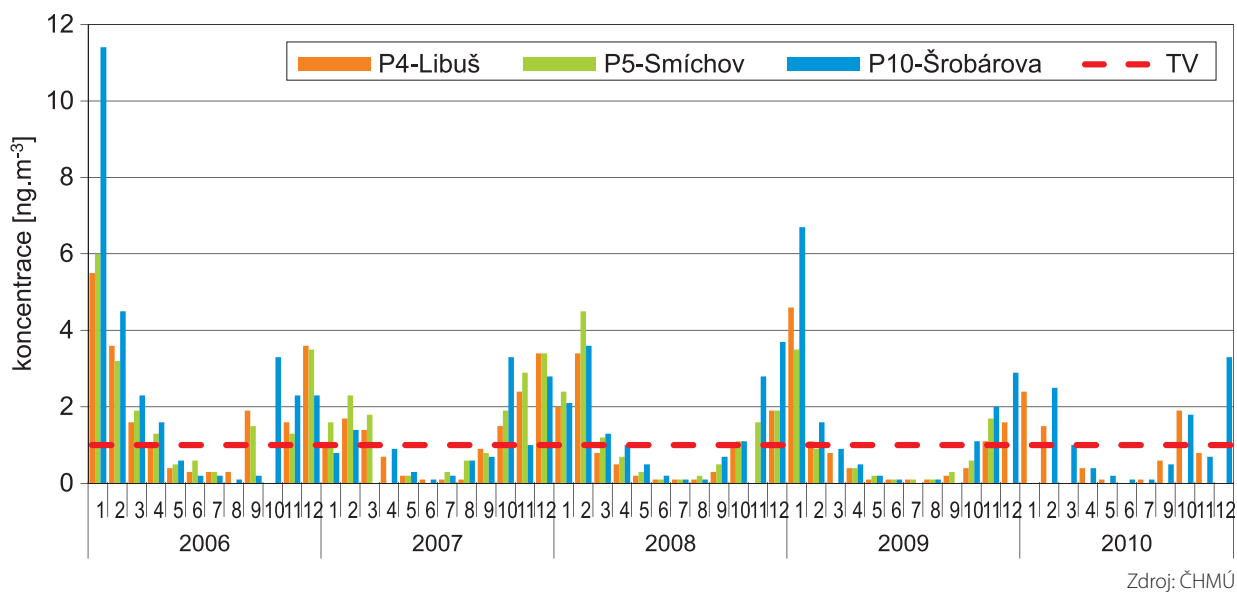
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.21: Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v letech 2000–2010



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.22: Měsíční průměry koncentrací benzo(a)pyrenu v letech 2006-2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.12 Trendy ročních imisních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ a CO v období 1996–2010

Dlouhodobý trend vývoje znečištění oxidem siřičitým, částicemi PM₁₀, oxidem dusičitým a oxidem uhelnatým v aglomeraci Praha za období 1996–2010 je zřetelný z tabulek a grafů uvedených v předchozích částech kapitoly vždy u příslušných látek – obrázky B1.3.2 (SO₂), B1.3.4 (PM₁₀), B1.3.5 (PM_{2,5}), B1.3.9 (NO₂), B1.3.13 (CO). V tabulkách a grafech, kde se hodnocení týká vývoje ročních charakteristik koncentrací znečišťujících látek, byly použity pouze stanice, které měřily hodnoty v celém sledovaném období. Na tomto místě přinášíme souhrnný komentář.

Do roku 1999 je patrný výrazný klesající trend ve znečištění ovzduší SO₂, PM₁₀, v případě NO₂ se jedná pouze o mírný pokles. V roce 2001 byl dosavadní klesající trend zastaven a došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací SO₂ a NO₂ a k výraznému zvýšení znečištění PM₁₀. V roce 2004 došlo naopak ke snížení hodnot u všech sledovaných znečišťujících látek. Vysoké koncentrace znečišťujících látek v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek. V roce 2005 se v případě PM₁₀ a NO₂ trend obrátil a nastal mírný vzestup. Zvýšení koncentrací je patrné i u PM_{2,5}. V roce 2006 byl vzrůstající trend PM₁₀ a NO₂ potvrzen, k určitému zvýšení hodnot došlo i v případě SO₂. V roce 2007 došlo naopak ke snížení znečištění ovzduší všemi uvedenými látkami. Tento pokles byl ovlivněn příznivějšími meteorologickými a rozptylovými podmínkami, zejména v lednu a únoru 2007, oproti předchozím dvěma rokům. V roce 2008 pokračoval klesající trend ve znečištění ovzduší SO₂, PM₁₀ a NO₂. V koncentracích PM_{2,5} (měří se na méně lokalitách než PM₁₀) došlo k velmi mírnému vzestupu. Největší pokles byl zaznamenán u nejvyšších denních koncentrací PM₁₀. Tato skutečnost mohla být ovlivněna příznivějšími meteorologickými a rozptylovými podmínkami v dubnu, listopadu a prosinci 2008 proti předchozímu roku. V roce 2009 došlo k mírnému vzestupu koncentrací SO₂ a PM_{2,5}, v případě PM₁₀ a NO₂ bylo znečištění ovzduší přibližně srovnatelné s předchozím rokem. V roce 2010 růst hodnot pokračoval, a to u všech látek ve všech imisních charakteristikách. Vzestup koncentrací znečišťujících látek v roce 2010 byl dán opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen až prosinec).

Na stav znečištění ovzduší má vliv více faktorů. Překračování limitů souvisí především se značným dopravním zatížením. Dále se na něm podílí příznivá či nepříznivá meteorologická situace především v zimní části roku. Výsledky naměřených koncentrací PM₁₀, NO₂ a benzo(a)pyrenu jsou podnětem k řešení zcela nevyhovující dopravní situace v aglomeraci Praha, kde je nadlimitními koncentracemi zatížena značná část populace.

Maximální denní 8hodinové klouzavé průměry koncentrací oxidu uhelnatého na pražských lokalitách leží ve sledovaných letech pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší, nicméně hodnoty na některých dopravních lokalitách v Praze patří z pohledu celé republiky dlouhodobě k téměř nejvyšším (Praha 5-Svornosti, Praha 2-Legerova).

B1.3.3.13 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší v aglomeraci hl. m. Praha v letech 2006-2010

Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO) se rozumí území v rámci územního celku (zóny nebo aglomerace), kde je překročena hodnota imisního limitu pro ochranu lidského zdraví u jedné nebo více znečišťujících látek (oxid siřičitý, suspendované částice PM₁₀, oxid dusičitý, olovo, oxid uhelnatý a benzen). Zóny a aglomerace se zhoršenou kvalitou ovzduší se vymezují ve smyslu zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů a podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ve znění pozdějších předpisů. Do roku 2009 byly hodnoty imisních limitů navýšeny o definované meze tolerance (MT); od roku 2010 dochází ke změně v hodnocení, kdy hodnota mezí tolerancí pro imisní limity je nulová.

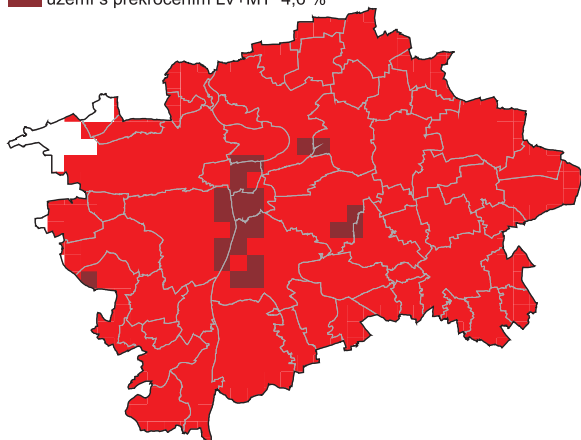
OZKO se podle stávající metodiky pro aglomeraci Praha vymezují od roku 2006. Nejčastěji dochází k jejich vymezení v důsledku nadlimitních 24hodinových koncentrací suspendovaných částic PM₁₀ a oxidu dusičitého. Během let 2006 – 2010 byly OZKO stanoveny na 2,7 % až 97,9 % území aglomerace. Nejhorší situace (97,9 % území s překročením LV) nastala v roce 2006, tedy v roce, kdy vysoké koncentrace znečišťujících látek byly dány zejména zhoršenými rozptylovými podmínkami nejen na území Prahy, ale téměř v celé České republice. V roce 2009 byly OZKO vymezeny zatím na nejmenším území (2,7 %). V tomto roce byly zaznamenány relativně nízké koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ a došlo k překročení průměrného 24hodinového imisního limitu PM₁₀ na nejnižším počtu stanic od roku 2006. Zároveň byly v roce 2009 zaznamenány zatím nejnižší koncentrace oxidu dusičitého.

V roce 2010 byly OZKO vymezeny na 28,2 % území. Nárůst rozlohy OZKO odpovídal celkovému celorepublikovému zhoršení kvality ovzduší, pravděpodobně zejména v důsledku zhoršených meteorologických a rozptylových podmínek a v důsledku nejstudenější topné sezóny za posledních 10 let.

Obr. B1.3.23: Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2006-2010

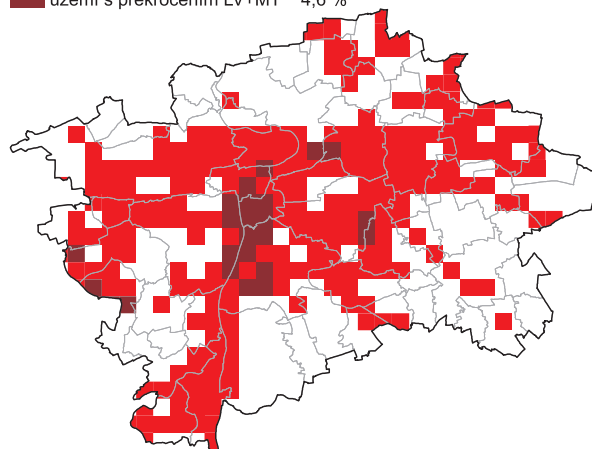
2006

území s překročením LV 93,3 %
území s překročením LV+MT 4,6 %



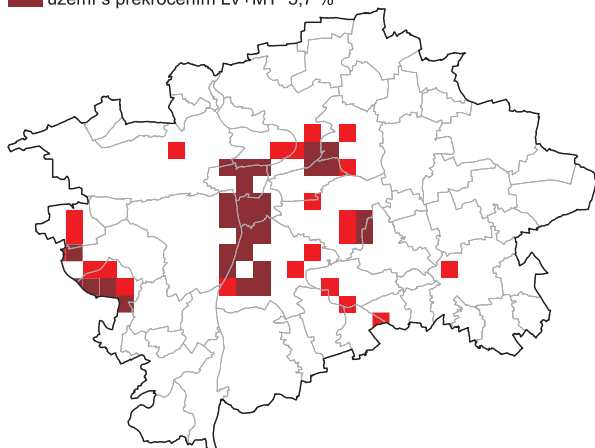
2007

území s překročením LV 44,6 %
území s překročením LV+MT 4,6 %



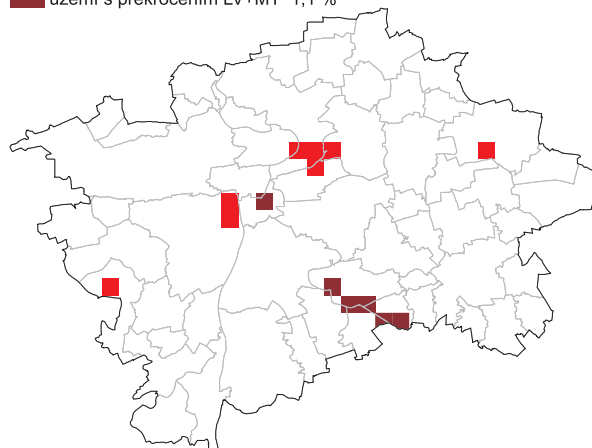
2008

území s překročením LV 4,2 %
území s překročením LV+MT 5,7 %



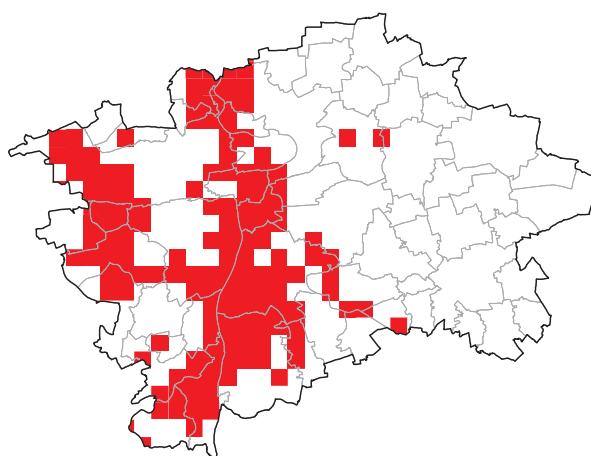
2009

území s překročením LV 1,6 %
území s překročením LV+MT 1,1 %



2010

území s překročením LV 28,2 %



Zdroj: ČHMÚ

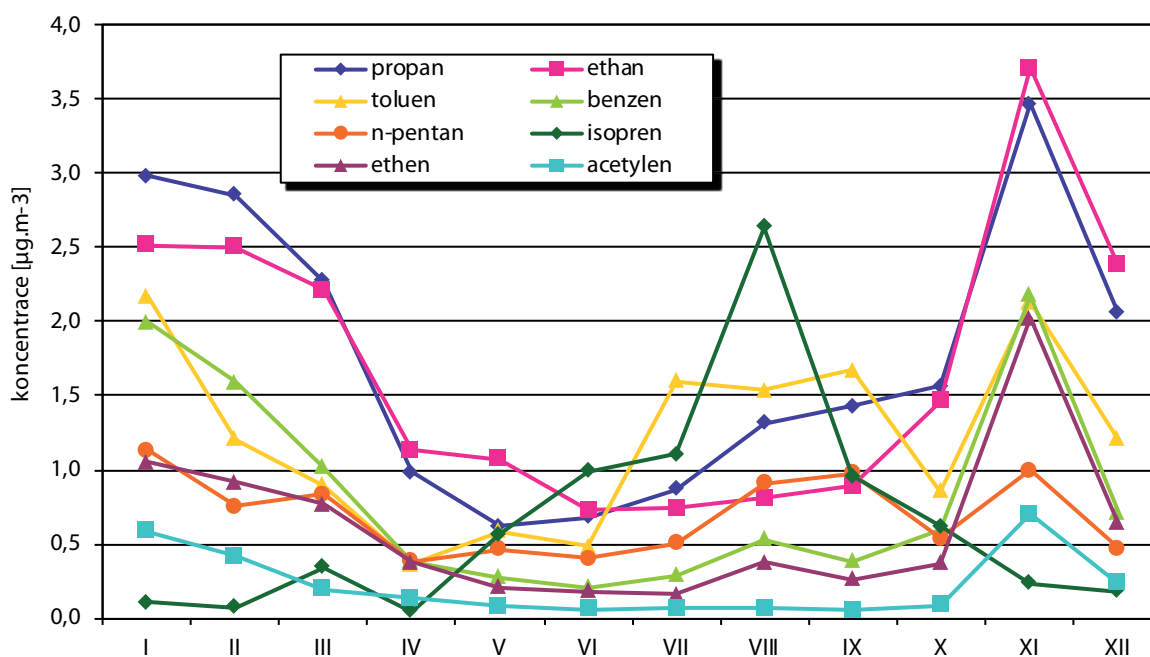
B1.3.4 Monitoring prekurzorů ozonu ve venkovním ovzduší

Mezi prekurzory ozonu řadíme zejména těkavé organické uhlovodíky, které při určité intenzitě slunečního záření, teplotě, relativní vlhkosti ovzduší a dalších faktorů indukují v přízemní vrstvě atmosféry fotochemický proces, jehož reakčním produktem je ozon. Kinetiku tohoto chemického procesu významně ovlivňuje koncentrace prekurzorů v ovzduší. Přízemní ozon má negativní vliv na lidské zdraví, zejména na dýchací cesty, proto se v členských státech Evropské unie věnuje zvýšená pozornost přítomnosti prekurzorů v atmosféře.

Český hydrometeorologický ústav provádí od roku 1994 pravidelný monitoring prekurzorů v ovzduší na observatoři Praha 4-Libuš. Odběry se provádí dvakrát týdně po celý rok, vždy v pondělí a čtvrtek ve 14 hodin SEČ. Vzorky jsou odebírány do speciálních kanystrů po dobu 3 minut. Ihned po odběru následuje analýza na plynovém chromatografu. Za rok je provedeno přes 100 analýz ovzduší k získání ročního průměru. Výsledky analýz jednotlivých uhlovodíků jsou uloženy v databázi laboratoře organické analýzy ČHMÚ a jsou součástí komplexní databáze a ročenky ČHMÚ.

Graf reprezentuje celoroční průběh koncentrací vybraných prekurzorů ozonu. Z grafu je zřejmé, že koncentrace prekurzorů dosahují maxima v zimních měsících, kdy je zvýšený výskyt inverzních situací. V letním období naopak koncentrace klesají, s výjimkou isoprenu, který vzniká rozkladem terpenoidních sloučenin v listech a jehličích. V zimě je jeho koncentrace téměř zanedbatelná. Koncentrace všech prekurzorů významně závisí na směru proudění větru a rozptylových podmínkách. Z grafu je též patrné, že koncentrace vybraných uhlovodíků spolu korespondují – snížení nebo zvýšení koncentrací se projeví v celé skupině uhlovodíků.

Obr. B1.3.24: Koncentrace vybraných prekurzorů ozonu na stanici Praha 4-Libuš, 2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.5 Atmosférická depozice, kvalita srážek

Atmosférickou depozici lze rozdělit na dvě základní složky - mokrou a suchou. V prostředí města se znečištěným ovzduším má významný vliv suchá složka depozice, jejíž velikost je přímo úměrná imisním koncentracím jednotlivých znečišťujících látek. Zvýšené koncentrace některých iontů ve srážkách, včetně suché depozice, mají v prostředí města negativní vliv především na stavební materiály, dále na městskou vegetaci a povrchové a podzemní vody.

Chemické složení atmosférických srážek je na území Prahy dlouhodobě sledováno na lokalitě

Praha 4 - Libuš, kde měření zajišťuje Český hydrometeorologický ústav a na lokalitě Podbaba, kde měření provádí Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Na stanici Praha 4-Libuš se sledují koncentrace hlavních složek v čistých srážkách (tzv. wet only) v týdenním intervalu. Jedná se o odběr pouze v době srážkové události bez příměsi prašného spadu. Koncentrace těžkých kovů jsou sledovány v týdenním odběru typu „bulk“ (s blíže nedefinovatelným obsahem prašného spadu), který je exponován po celou dobu odběru bez ohledu, zda se vyskytuje srážková událost či nikoliv. Na lokalitě Podbaba jsou všechny ionty stanovovány z odběrů typu „bulk“ v měsíčním intervalu.

Hlavní složkou srážek jsou sírany a dusičnany, jejichž obsah především určuje kyselost srážkových vod. Atmosférická depozice síry a dusíku na území Prahy je dlouhodobě vyšší než je průměrná depozice na území České republiky, jak je typické pro všechny oblasti s vyšším emisním zatížením. Ze srovnání hodnot mokré a suché depozice síry a oxidovaných forem dusíku vyplývá, že mokrá depozice je přibližně 1,5krát vyšší než depozice suchá v průměru pro Českou republiku. Na území s vyššími emisemi (především NO_x z dopravy) a následně i imisemi, lze předpokládat nárůst významu podílu suché depozice.

Naměřené výsledky potvrzují pokles koncentrací síranů ve srážkách a s tím související pokles depozice síry až na polovinu ve srovnání s koncem osmdesátých let. Koncentrace i depozice dusičnanů naproti tomu nevykazují jednoznačný trend. Zatímco na lokalitě Praha 4-Libuš není patrný žádný trend, na lokalitě Podbaba hodnoty koncentrace i depozice od roku 2000 postupně narůstaly, po poklesu v roce 2009 však došlo v roce 2010 opět k mírnému nárůstu hodnot mokré depozice.

V tabulkách jsou uvedeny podrobné údaje za rok 2010. Vývoj roční mokré depozice na lokalitách charakterizují pro vybrané ionty následující grafy.

Tab. B1.3.26: Kvalita srážek a atmosférická depozice, Praha 2010

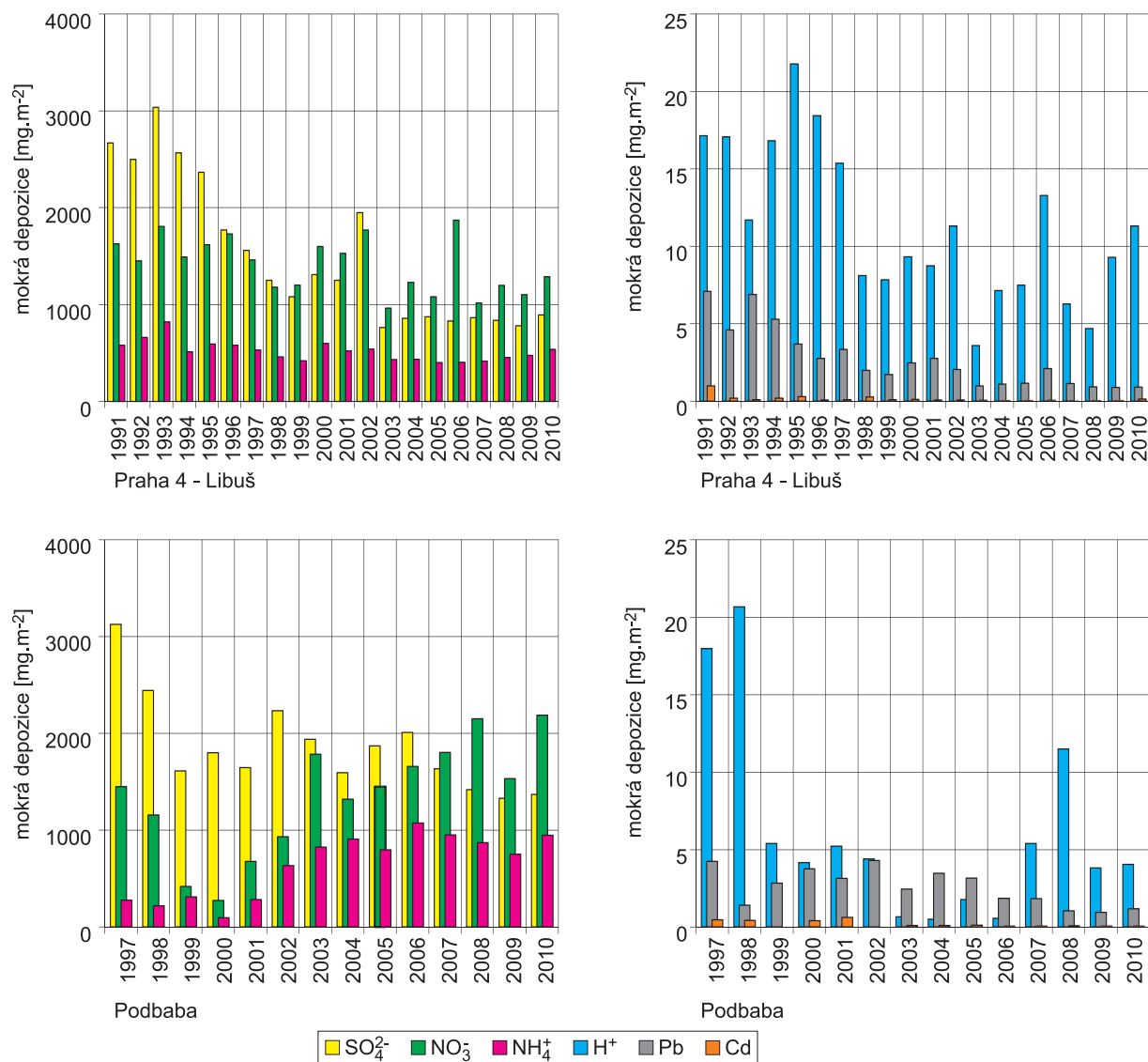
	Průměrné roční koncentrace*			Roční depozice**	
	Praha 4-Libuš	Podbaba		Praha 4-Libuš	Podbaba
Srážkový úhrn [mm]	726	684,2	Srážkový úhrn [mm]	726	684,2
Vodivost [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	15	2,8			
pH	4,	5,23	H^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	11,32	4,04
Na^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	87	368	Na^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	63,01	251,82
K^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	40	294	K^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	29,02	201,27
NH_4^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	739	1 387	NH_4^+ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	536,19	948,76
Mg_2^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	18	102	Mg^{2+} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	12,85	70,02
Ca_2^+ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	150	940	Ca^{2+} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	108,91	643,02
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	4,7	6,8	Mn [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	3,39	4,66
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	15,5	26,7	Zn [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	11,23	18,26
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	122	124	Fe [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	88,52	85,1
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1,3	1,7	Pb [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,92	1,18
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0,21	0,1	Cd [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,15	0,07
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1,4	1,1	Ni [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	0,98	0,77
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	-	37	Al [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	-	25,27
F^- [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	12	F^- [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	8,84	11,35	
Cl^- [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	174	Cl^- [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	126,46	1 469,72	
NO_3^- [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1 774	NO_3^- [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	1 288,08	2 188,34	
SO_4^{2-} [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1 227	SO_4^{2-} [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$]	890,94	1370,87	

* průměrné roční koncentrace vážené srážkovým úhrnem,

** roční atmosférická depozice iontů v atmosférických srážkách

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.25: Vývoj roční mokré depozice hlavních složek na lokalitách Praha 4-Libuš, resp. Podbaba, 1991 (resp. 1997)–2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.4 OVZDUŠÍ – NÁSTROJE A DALŠÍ INFORMACE

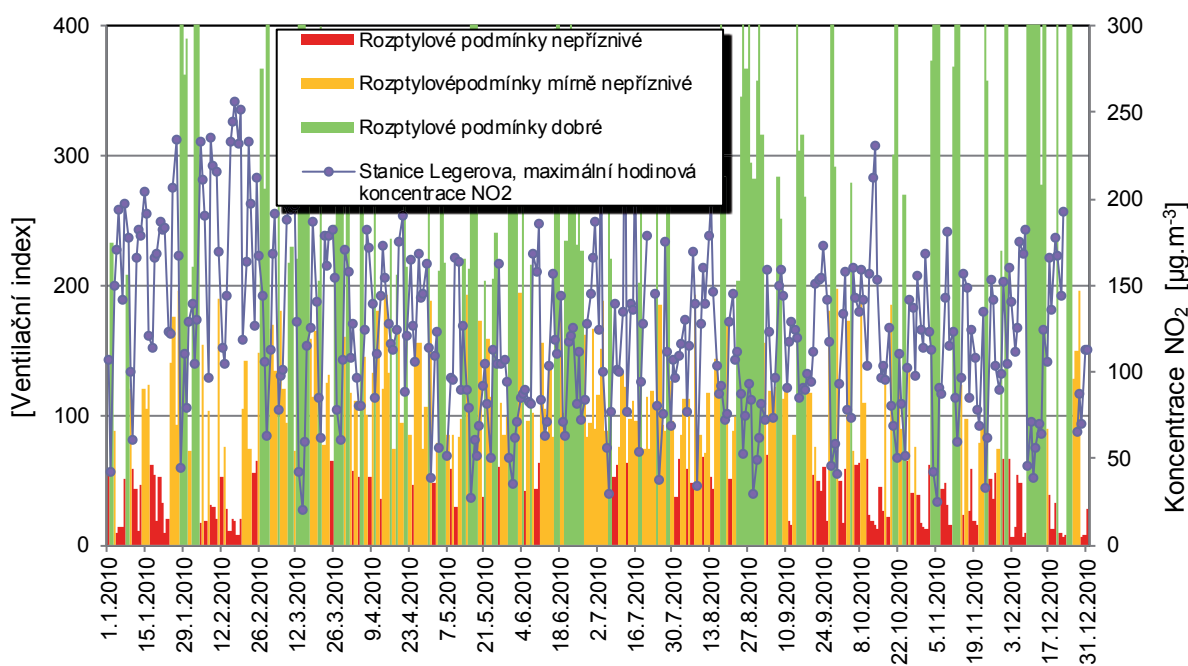
B1.4.1 Smogové regulační systémy a hodnocení jejich provozu na území Prahy v roce 2010

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) je na základě legislativních opatření odpovědný za zajištění rutinního provozu smogového regulačního systému (SRS) v určených oblastech ČR. V rámci systému jsou vyhodnocovány meteorologické údaje, předpovědi, údaje z měření kvality ovzduší, informace o zdrojích emisí a další. V situacích s nepříznivými rozptylovými podmínkami a při překročení zvláštních imisních limitů jsou vydávány signály pro subjekty zúčastněné v systému (upozornění, regulace) a informace pro veřejnost (varování, doporučení pro úpravy životního režimu osob citlivých na účinky znečištěného ovzduší)

Rozptylové podmínky v roce 2010

Ventilační index charakterizuje podmínky pro akumulaci znečišťujících látek v mezní vrstvě ovzduší. Nízké hodnoty indexu odpovídají špatným podmínkám rozptylu, rostoucí hodnota ventilačního indexu indikuje zlepšení rozptylových podmínek. V roce 2010 byly nejhorší rozptylové podmínky v lednu, dále pak od konce září do konce roku. Je zřejmé, že špatné rozptylové podmínky se mohou vyskytnout i v teplém období roku. Nízkým hodnotám ventilačního indexu (špatné rozptylové podmínky) odpovídají zvýšené koncentrace NO_2 a naopak (viz Obr. B1.4.1).

Obr. B1.4.1: Rozptylové podmínky na území hl. města Prahy v roce 2010



Zdroj: ČHMÚ

Koncentrace SO_2

Průměrná hodinová koncentrace SO_2 překračující limitní hodnotu $250 \mu\text{g.m}^{-3}$ na žádné z měřicích stanic na území Prahy v roce 2010 nebyla zaznamenána. Během roku se pohybovaly hodinové koncentrace SO_2 v intervalu $5\text{--}15 \mu\text{g.m}^{-3}$, pouze v období zhoršených rozptylových podmínek se vyskytly ojediněle hodnoty $50\text{--}60 \mu\text{g.m}^{-3}$.

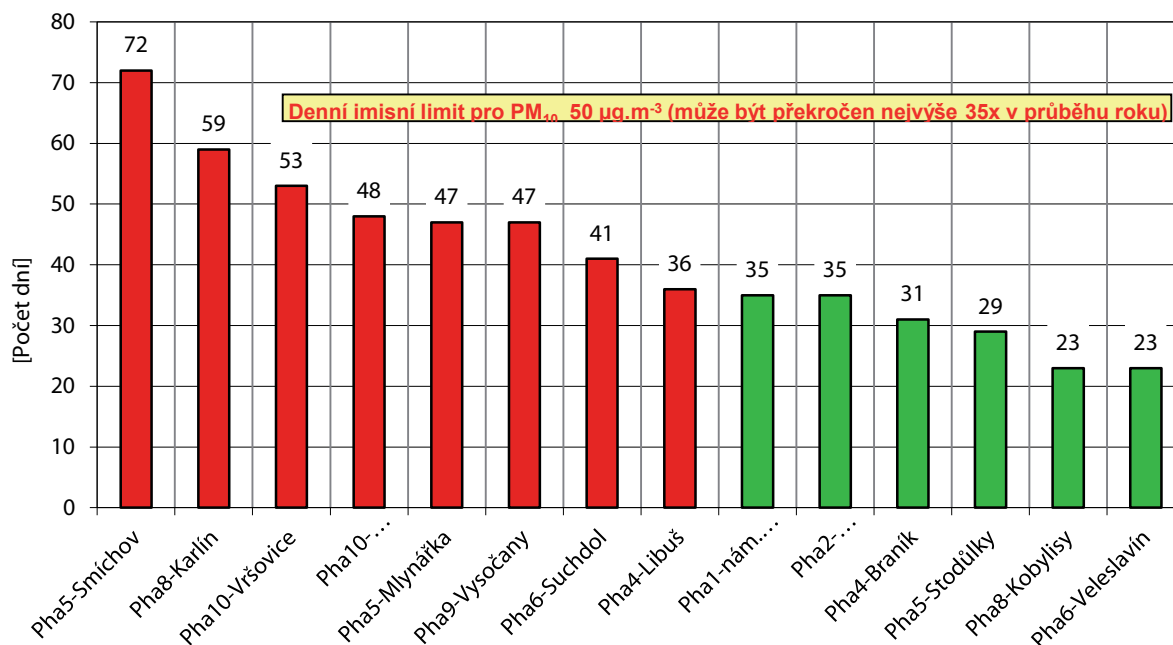
Koncentrace NO₂

Průměrná hodinová koncentrace NO₂ překračující limitní hodnotu 200 µg.m⁻³ byla v roce 2010 zjištěna ve 20 dnech na stanici Praha 1-Legerova a v jednom dni na stanici Praha 10-Průmyslová. Na stanici Praha 1-Legerova se vyskytly nadlimitní koncentrace NO₂ po dobu 3 hodin a více v 5 případech, dne 17.2.2010 po dobu 8 hodin. Nejvyšší hodinová koncentrace na stanici Praha1-Legerova byla 282 µg.m⁻³ dne 12.7.2010. Vzhledem k predikci zlepšení rozptylových podmínek během následujícího dne však nebyly splněny podmínky pro vyhlášení signálů SRS.

Koncentrace PM₁₀

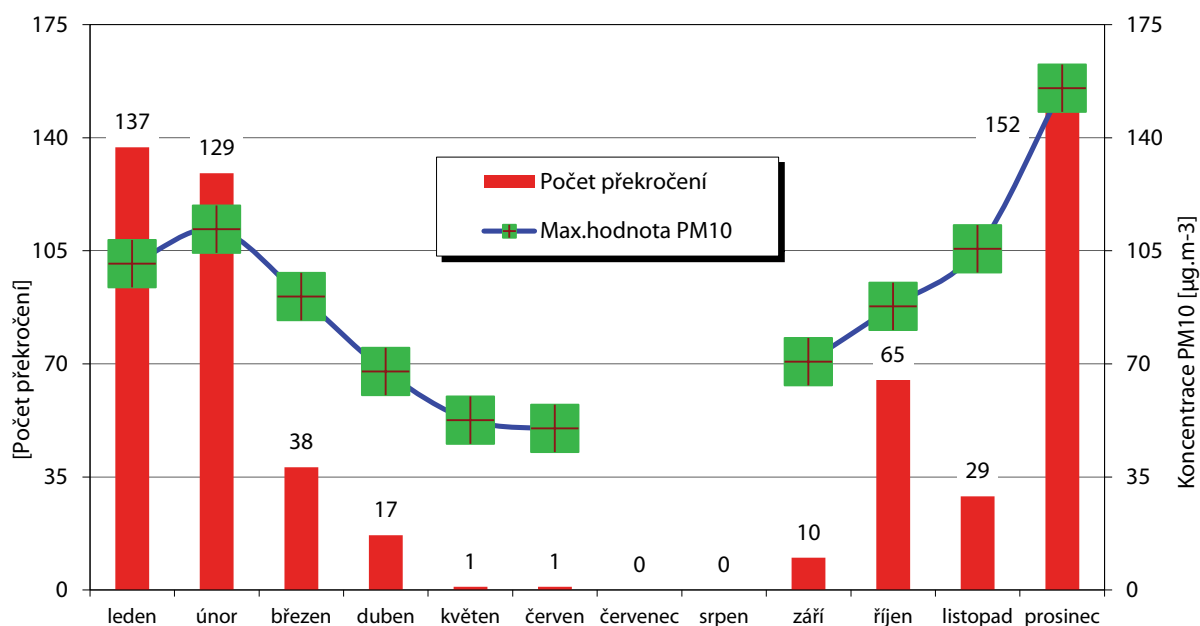
Denní imisní limit pro koncentrace PM₁₀, který je 50 µg.m⁻³ a může být překročen nejvýše 35krát v průběhu roku, nesplnilo v Praze v roce 2010 57% měřicích stanic. Nejvyšší počet překročení, celkem 72 dny zaznamenala stanice Praha 5-Smíchov a limit byl překročen na dalších sedmi stanicích. Koncentrace PM₁₀ nad limitní hodnotu 50 µg.m⁻³ byly nejčastěji zaznamenány v prosinci, lednu a únoru 2010.

Obr. B1.4.2: Počet dní s překročením limitní hodnoty pro koncentraci suspendovaných částic PM₁₀ na stanicích AIM ČHMÚ v Praze v roce 2010



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.3: Počet překročení limitní hodnoty pro koncentraci suspendovaných částic PM₁₀ na stanicích AIM ČHMÚ v Praze v průběhu roku 2010 a maximální naměřené hodnoty

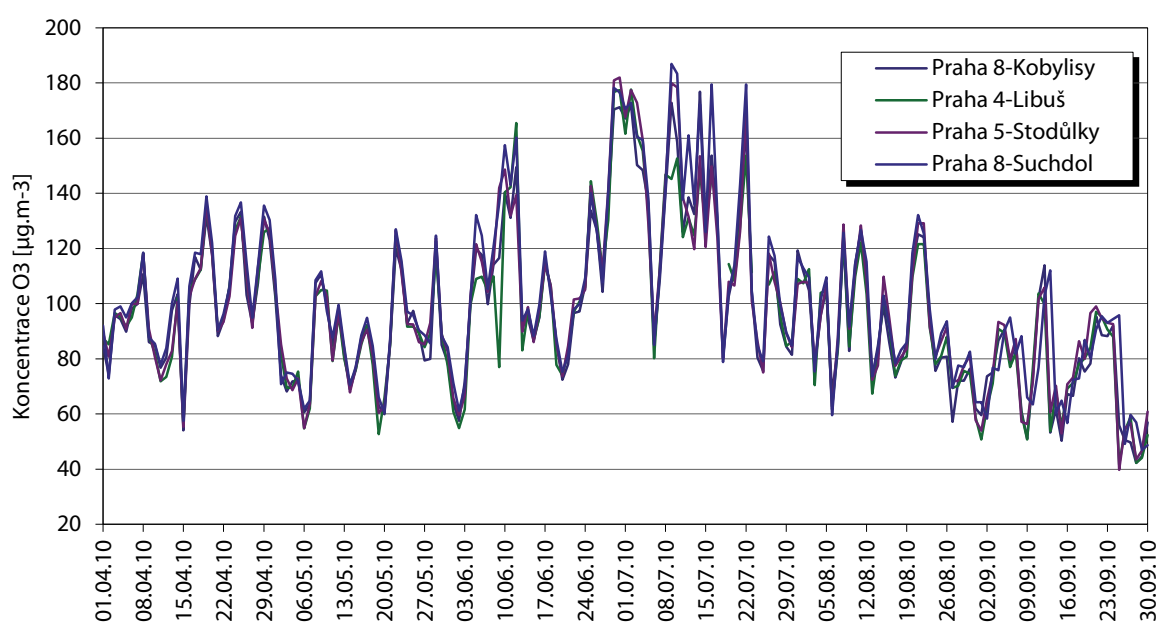


Zdroj: ČHMÚ

Koncentrace O₃

Zvýšené koncentrace ozonu lze zpravidla očekávat při vysokých teplotách vzduchu, jasném nebo polojasném počasí s malými rychlostmi větru. Podle měření stanice Praha-Libuš bylo nejdelší období výskytu tropických teplot (30 °C a více) od 9.7. do 17.7. a 21. a 22.7. V celé ČR od 1.4. do 30.9.2010 registrovalo 6 měřících stanic koncentrace ozonu nad 180 µg.m⁻³ po dobu tří hodin a více. V Praze na stanici Suchdol po dobu dvou hodin a ve Stodůlkách na jednu hodinu vystoupily koncentrace na 183, resp. 182 µg.m⁻³. Podmínky pro vyhlášení signálu „Upozornění“ nebyly splněny.

Obr. B1.4.4: Maximální denní koncentrace troposférického ozonu v Praze v období od 1.4. do 30.9.2010



Zdroj: ČHMÚ

B1.4.2 Modelování kvality ovzduší

B1.4.2.1 Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy (projekt ATEM)

Projekt „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy“ (projekt ATEM) byl zahájen v roce 1992. V květnu 1994 byl proveden ověřovací modelový výpočet hodnocení kvality ovzduší pro první část města a navržená metodika byla na základě závěrů oponentních řízení doporučena pro vyhodnocení kvality ovzduší na celém území hl. m. Prahy.

Od roku 1996 pokračuje projekt ATEM ve dvou základních směrech:

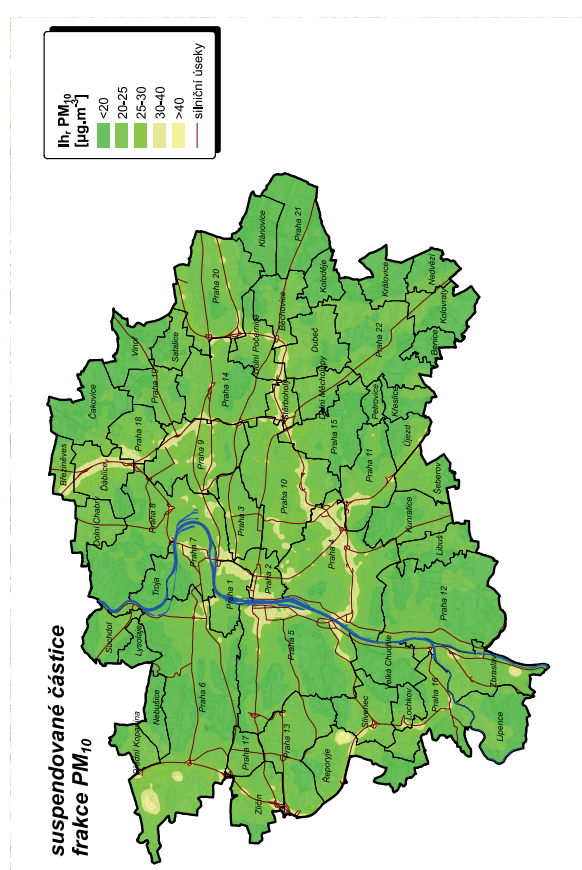
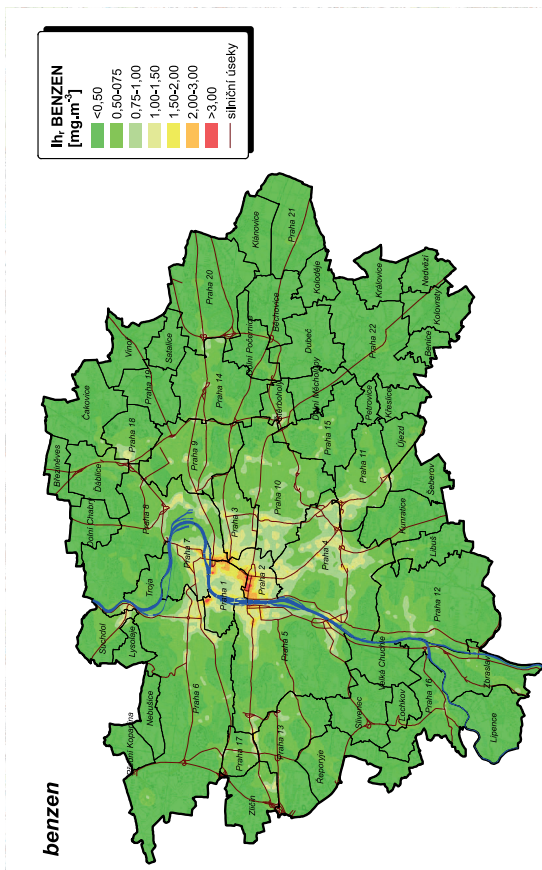
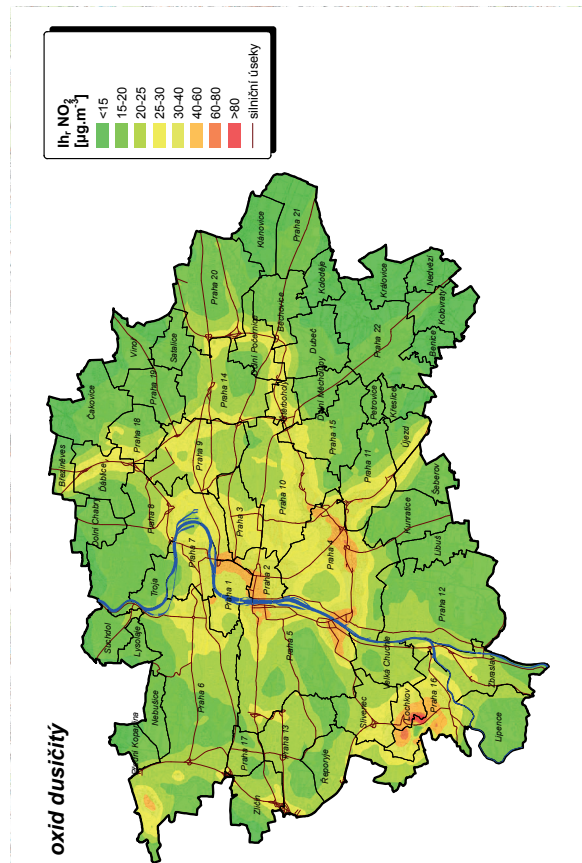
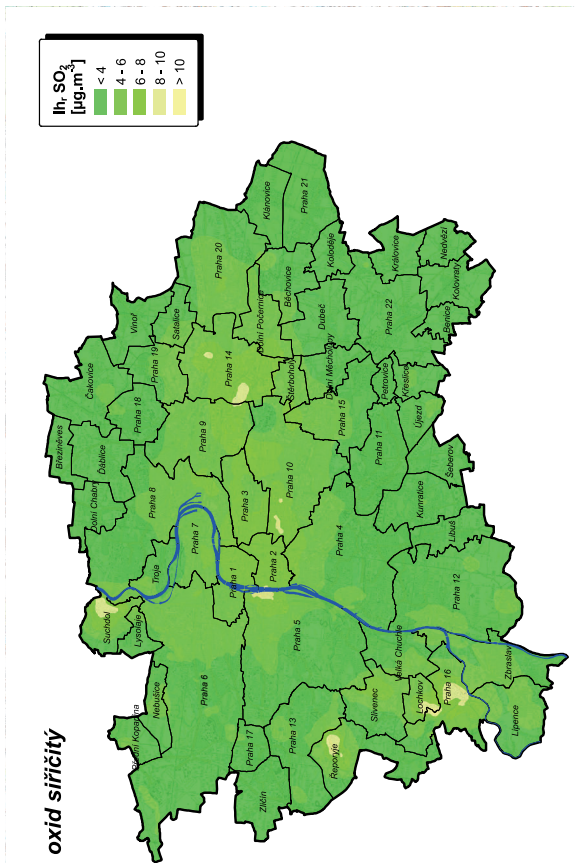
- pravidelné emisní i imisní aktualizace ve dvouletých cyklech, které umožňují průběžně sledovat vývoj znečištění ovzduší v Praze v delším časovém období
- zpracování variantních modelových výpočtů, tj. hodnocení vlivu všech aktuálních a předpokládaných změn v území na kvalitu ovzduší (např. teplofikace a plynofikace území, změny v dopravě, nové technologie výroby apod.).

Cílem průběžných aktualizací projektu je nejen podávat pravidelné informace o vývoji kvality ovzduší na území města, ale současně i připravit podklady pro hodnocení změn v území pomocí variantních modelových výpočtů. Tímto způsobem umožňuje systém ATEM propojení aktuálních informací o emisní bilanci zdrojů znečištění i celkovém imisním zatížení území (tzv. imisní pozadí) s účinnými nástroji pro vyhodnocení dopadů investičních a koncepčních záměrů i nápravných opatření na kvalitu ovzduší.

Vyhodnocení imisní situace v Praze je provedeno v rozsáhlém souboru referenčních bodů. Referenční bod představuje místo v území, ve kterém jsou vypočteny charakteristiky znečištění ovzduší pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Referenční body základní sítě projektu ATEM jsou rozmístěny v pravidelné síti, která rovnoměrně pokrývá celé území Prahy.

V roce 2010 byla dokončena další dvouletá etapa modelového hodnocení. Výstupy pro vybrané sledované polutanty v tomto roce znázorňují následující kartogramy.

Obr. B1.4.5: Průměrné roční koncentrace vybraných látek, 2009 – 2010



B1.4.3 Vybrané činnosti Magistrátu hl. m. Prahy

B1.4.3.1 Poplatky za znečišťování ovzduší

V souladu s kompetencemi podle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, vykonával v roce 2010 Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy poplatkovou agendu velkých a zvláště velkých zdrojů znečišťování ovzduší, jakož i poplatkovou agendu středních zdrojů znečišťování ovzduší.

Za emise škodlivin do ovzduší v roce 2010 byly provozovatelům zvláště velkých, velkých a středních zdrojů během roku 2010 předepsány poplatky v celkové výši 7 072 000 Kč (zdroj: OOP MHMP).

V rámci poplatkové agendy středních zdrojů znečišťování ovzduší bylo podchyceno v roce 2010 celkem 3153 zdrojů této kategorie, v rámci poplatkové agendy velkých a zvláště velkých zdrojů znečišťování ovzduší bylo evidováno celkem 221 zdrojů (zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP).